

**PROLIFERASI TUNAS AKSILAR KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)  
VARIETAS ATLANTIK PADA MEDIA DASAR MS DAN PUPUK  
LENGKAP (32:10:10) DENGAN BERBAGAI JENIS KONSENTRASI AIR  
KELAPA SECARA *IN VITRO* DAN AKLIMATISASI BIBIT**

(Skripsi)

Oleh

**MEISY LESTARI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### **PROLIFERASI TUNAS AKSILAR KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS ATLANTIK PADA MEDIA DASAR MS DAN PUPUK LENGKAP (32:10:10) DENGAN BERBAGAI JENIS KONSENTRASI AIR KELAPA SECARA *IN VITRO* DAN AKLIMATISASI BIBIT**

Oleh

**MEISY LESTARI**

Penggunaan teknik kultur jaringan pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.), diharapkan mampu memenuhi kebutuhan bibit unggul yang bebas dari serangan OPT serta mengatasi keterbatasan teknik konvensional yang membutuhkan waktu lama untuk memperoleh bibit dalam jumlah banyak. Penelitian ini terdiri dari dua percobaan. Percobaan I bertujuan untuk mengetahui pengaruh media, konsentrasi air kelapa, dan interaksi antar keduanya terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik secara *in vitro*. Percobaan II bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan bibit kentang varietas Atlantik secara *ex vitro*. Percobaan I dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Desember 2021 sampai Januari 2022. Percobaan II dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2022 bertempat di Desa Jatimulyo, Kelurahan Pasar Liwa, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat.

Percobaan I dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu jenis media (MS dan 3 g/l Lengkap (32:10:10)) dan faktor kedua yaitu konsentrasi air kelapa pada media (0, 25, 50, dan 100 ml/l). Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali, sehingga didapat sebanyak 40 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari satu botol kultur yang berisi 5 eksplan tanaman kentang. Percobaan II dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) Faktor tunggal dengan pemberian pupuk lengkap (32:10:10) pada tiga taraf konsentrasi (0, 0,5, dan 1 g/l). Media yang digunakan yaitu media sekam bakar. Percobaan terdiri dari

tiga ulangan. Setiap satuan unit percobaan terdiri dari 8 planlet, masing-masing ditanam pada pot plastik. Aditifitas data dari kedua percobaan tersebut diuji menggunakan uji Tukey, homogenitas data diuji menggunakan uji Bartlett, dan dilanjutkan analisis ragam dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 % apabila asumsi terpenuhi.

Hasil percobaan I menunjukkan bahwa secara keseluruhan penggunaan media MS lebih baik dibandingkan dengan media pupuk lengkap (32:10:10) pada variabel tinggi tanaman, jumlah buku, jumlah daun, dan jumlah akar. Media pupuk lengkap (32:10:10) lebih baik dibandingkan MS pada variabel jumlah cabang tunas dan jumlah buku cabang tunas. Penggunaan media MS yang dikombinasikan dengan air kelapa 50 ml/l dan 100 ml/l merupakan hasil terbaik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah akar. Penggunaan media MS + air kelapa 50 ml/l merupakan perlakuan terbaik terhadap jumlah buku dan daun pada tanaman kentang secara *in vitro*. Hasil percobaan II menunjukkan bahwa persentase keberhasilan hidup planlet yaitu sebesar 93%. Pada setiap variabel pengamatan yaitu, tinggi tanaman, jumlah buku, jumlah daun, dan panjang akar hasil terbaik dengan menggunakan pupuk lengkap (32:10:10) sebanyak 1 g/l.

**Kata kunci:** air kelapa, aklimatisasi, kentang, *Murashige and Skoog*, proliferasi, pupuk lengkap (32:10:10).

**PROLIFERASI TUNAS AKSILAR KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)  
VARIETAS ATLANTIK PADA MEDIA DASAR MS DAN PUPUK  
LENGKAP (32:10:10) DENGAN BERBAGAI JENIS KONSENTRASI AIR  
KELAPA SECARA *IN VITRO* DAN AKLIMATISASI BIBIT**

Oleh

MEISY LESTARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi

: **PROLIFERASI TUNAS AKSILAR KENTANG  
(*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS ATLANTIK  
PADA MEDIA DASAR MS DAN PUPUK LENGKAP  
(32:10:10) DENGAN BERBAGAI JENIS  
KONSENTRASI AIR KELAPA SECARA  
IN VITRO DAN AKLIMATISASI BIBIT**

Nama Mahasiswa

: **Meisy Testari**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1814121017**

Program Studi

: **Agroteknologi**

Fakultas

: **Pertanian**



**Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.**  
NIP 19691205 199403 2 002

**Hayane Adeline Warganegara, S.P., M.Si.**  
NIDN 231504 870908 201

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

**Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**  
NIP 19630508 198811 2 001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.**



**Sekretaris : Hayane Adeline Warganegara, S.P., M.Si.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Akari Edy, S.P., M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP 19611020 198603 1 002



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 Agustus 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Proliferasi Tunas Aksilar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Atlantik Pada Media Dasar MS Dan Pupuk Lengkap (32:10:10) dengan Berbagai Jenis Konsentrasi Air Kelapa Secara *In Vitro* dan Aklimatisasi Bibit”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 03 Agustus 2022

Penulis,



Meisy Lestari  
NPM 1814121017

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Desa Jatimulyo, Kelurahan Pasar Liwa, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat pada 30 Mei 2000. Penulis merupakan anak keempat dari pasangan Bapak Tarmin dan Ibu Nurani. Pendidikan penulis diawali dari SDN 1 Sebarus pada tahun 2006. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan di MTsN 1 Liwa, penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Liwa dan lulus pada tahun 2018. Studi pendidikan tinggi penulis dimulai pada tahun 2018 sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jurusan Agroteknologi melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis telah melaksanakan Praktik Umum di Unit Produksi Benih Sayuran (UPBS) Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat pada tahun 2021 dan pada tahun yang sama penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Watas, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat. Selama penulis menempuh pendidikan tinggi, penulis pernah mengikuti program pertukaran mahasiswa (Merdeka Belajar) di Universitas Sebelas Maret Surakarta dan Universitas Udayana Bali. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT) sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan Keilmuan periode 2019/2020.



## PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Proliferasi Tunas Aksilar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Atlantik Pada Media Dasar MS Dan Pupuk Lengkap (32:10:10) dengan Berbagai Jenis Konsentrasi Air Kelapa Secara *In Vitro* dan Aklimatisasi Bibit”**

Dengan penuh rasa syukur karya ini kupersembahkan sebagai ucapan terima kasihku untuk :

1. Ibu dan Almarhum Bapakku yang terkasih dan tersayang, Tarmin dan Nurani yang selalu memberikan do'a, dukungan, motivasi, dan selalu mengajarkan kesabaran, sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan sampai di perguruan tinggi.
2. Kakak-kakak dan adikku yang terdebest, Ngah Endah, Ngah Tami, Ngah Yulis, dan adek Anca terbaik yang selalu memberikan do'a, motivasi untuk kembali bangkit, mendengarkan keluh kesah, selalu menghibur saat sedih, dan selalu direpotkan tanpa pernah pamrih.
3. Keponakan-keponakanku yang gemoy, Una, Ala, Nan, Kei, cia, arfa, yang selalu meningkatkan semangat untuk menyelesaikan skripsi.
4. Sahabat-sahabatku, “A Crab” yang super suport system, 24/7 ku.
3. Universitas Lampung yang telah memfasilitasi penulis selama perkuliahan berlangsung

**MOTTO:**

Selalu belajar ikhlas, sabar, dan bersyukur

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan  
(Q.S Al-Insyirah : 6)

Orang berilmu belum tentu beradab, orang beradab sudah pasti berilmu  
Pelajarilah adab sebelum mempelajari suatu ilmu (Imam Malik)

*I'm like a surfer, first you just paddle and fall of the board but as time goes by you  
can stand up on the bigger waves (Namjoon)*

## SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya. Penyelesaian pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, doa dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi yang telah memberikan saran, dukungan, dan doa.
3. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si., Selaku dosen Pembimbing Utama pada Penelitian ini. Terimakasih atas do'a, bimbingan, waktu, ide, saran, kritik, nasehat, kesabaran, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Hayane Adeline Warganegara, S.P., M.Si., Selaku dosen pembimbing kedua penelitian. Terimakasih atas do'a, bimbingan, waktu, ide, kritik, saran, nasehat, dan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Akari Edy, S.P., M.Si., selaku dosen penguji yang sudah memberikan do'a, saran, kritik, dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan do'a, bimbingan, memberikan nasehat, dukungan, dan arahan selama penulis menempuh perkuliahan
7. Secara khusus penulis menyampaikan terimakasih kepada kedua orangtuaku, Alm. Bapak dan Ibuku, Tarmin dan Nurani, yang selalu memberikan kasih

sayang, pendidikan moral, do'a, dukungan, dan nasehat selama penulis menempuh perkuliahan.

8. Kakak-kakak, Adikku, dan saudaraku, Ngah Endah, Ngah Tami, Ngah Yulis, Adek Anca, Abang Anggi, Abang Azkal, Kak Fledi, Rizki, yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan motivasi selama perkuliahan.
9. Keponakan-keponakanku, Muna, Kala, Afnan, Cia, dan Arfa yang membantu meningkatkan semangat selama perkuliahan.
10. Sahabat-sahabatku "A Crab" Echa, Ica, Tek Cela, Oktut, dan Dek Kiki, yang selalu direpotin, selalu ada dalam suka dan duka, senang sedih bareng, terimakasih *All*. Sahabat-sahabatku yang lain juga, Arik, Uci, Uni Dila, Mba Exky, Aurin, yang selalu memberikan bantuan serta dukungan kepada penulis dalam penelitian dan penulisan skripsi.
11. Sahabat sekaligus teman seperjuanganku selama perkuliahan, Icak, Sayu, Tete Ajeng, Midi, Ocak, Risa, Yoga, dan teman-teman keluarga besar Jurusan Agroteknologi 2018 lainnya, yang telah memberikan semangat, bantuan, dukungan, dan perhatian kepada penulis selama perkuliahan.
12. Keluarga besar Laboratorium Ilmu Tanaman (Kultur Jaringan), Mba Safna, Mba Tia, Mba Rahma, Mba Muna, Mba Emi, Sayu, Ajeng, Titin, Panca, Alif, Ifan, Wahyudi, Santo, yang telah memberikan perhatian, semangat, dan bantuan kepada penulis.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas saran, masukan dan keluangan waktu dalam membantu penelitian dan menyelesaikan skripsi. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan terkhusus kepada penulis.

Bandar Lampung, Agustus 2022  
Penulis

**Meisy Lestari**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6
1.6 Hipotesis .....	12
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>14</b>
2.1 Botani Tanaman Kentang .....	14
2.1.1 Klasifikasi.....	14
2.1.2 Morfologi Tanaman Kentang .....	14
2.2 Teknik Perbanyakan Kentang Secara Konvensional .....	16
2.3 Teknik Perbanyakan Kentang Secara <i>In Vitro</i> .....	17
2.4 Media Kultur.....	18
2.5 Bahan Adenda Organik.....	20
2.6 Aklimatisasi .....	22
<b>III. BAHAN DAN METODE .....</b>	<b>25</b>
3.1 Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas kentang varietas Atlantik secara <i>in vitro</i> .....	25
3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.1.2 Alat dan Bahan .....	25
3.1.3 Metode Penelitian.....	26
3.1.4 Pelaksanaan Penelitian .....	26
3.1.5 Variabel Pengamatan.....	34
3.2 Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.....	35
3.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	35
3.2.2 Alat dan Bahan .....	35

3.2.3	Metode Penelitian.....	35
3.2.4	Pelaksanaan Penelitian .....	36
3.2.5	Variabel Pengamatan.....	37
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1	Hasil Pengamatan.....	38
4.1.1	Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas kentang varietas Atlantik secara <i>in vitro</i> .....	38
4.1.1.1	Perkembangan Kultur Secara Umum .....	38
4.1.1.2	Persentase Pertumbuhan Tunas Kentang <i>In Vitro</i> selama 4 MST.....	39
4.1.1.3	Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Pengaruh Jenis Media dan Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Proliferasi Tunas Kentang Secara <i>In Vitro</i> .....	42
4.1.2	Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.....	51
4.1.2.1	Perkembangan Umum Tanaman .....	51
4.1.2.2	Persentase Pertumbuhan Planlet Kentang Saat Aklimatisasi Selama 4 MST.....	52
4.1.2.3	Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam Pengaruh Pupuk Lengkap (32:10:10) (0;0,5;1 g/l) terhadap Pertumbuhan Tunas Planlet Kentang Selama Aklimatisasi.....	53
4.2	Pembahasan.....	57
4.2.1	Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas kentang varietas Atlantik secara <i>in vitro</i> .....	57
4.2.2	Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.....	65
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1	Simpulan .....	70
5.2	Saran .....	72
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>80</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan ZPT dan unsur hara pada air kelapa .....	7
2. Kandungan tomat per 100 gram.....	9
3. Kandungan pupuk lengkap (32:10:10).....	11
4. Tata Letak Percobaan.....	27
5. Daftar Kombinasi Media perlakuan .....	30
6. Komposisi media Murashige dan Skoog (1962).....	31
7. Komposisi Media pupuk lengkap (32:10:10).....	32
8. Taraf Konsentrasi Air Kelapa Pada Media Perlakuan .....	33
9. Persentase <i>eksplan</i> hidup dan steril pada media perlakuan 4 MST .....	39
10. Rekapitulasi Hasil <i>Analysis of Variance In Vitro</i> .....	42
11. Jumlah kalus yang terbentuk pada media perlakuan.....	50
12. Rekapitulasi Hasil <i>Analysis of Variance</i> Aklimatisasi.....	53
13. Peranan masing-masing unsur hara dan vitamin dalam media kultur (Sandra, 2013) .....	81
14. Rata-rata tinggi tunas <i>eksplan</i> kentang berumur 4 minggu setelah tanam (cm) .....	82
15. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada tinggi tunas <i>eksplan</i> kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	82
16. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada tinggi tunas <i>eksplan</i> kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	82
17. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada tinggi tunas <i>eksplan</i> kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	83

18. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pada tinggi tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	83
19. Rata-rata Jumlah buku eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	83
20. Tabel dua arah rata-rata jumlah buku eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	84
21. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada jumlah buku eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	84
22. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada jumlah buku eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	84
23. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada jumlah buku eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam. ....	85
24. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pada jumlah buku eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	85
25. Rata-rata jumlah daun eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	86
26. Tabel dua arah rata-rata jumlah daun eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	86
27. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada jumlah daun eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	86
28. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada jumlah daun eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	87
29. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada jumlah daun eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam. ....	87
30. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pada jumlah daun eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	87
31. Rata-rata jumlah akar eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	88
32. Tabel dua arah rata-rata jumlah akar eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	88



33. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada jumlah akar eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	88
34. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada jumlah akar eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	89
35. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada jumlah akar eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam. ....	89
36. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pada jumlah akar eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	89
37. Rata-rata jumlah cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	90
38. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada jumlah cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	90
39. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada jumlah cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam ....	90
40. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada jumlah cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam. ....	91
41. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pengaruh jenis media pada jumlah cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	91
42. Rata-rata jumlah buku cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam (data asli).....	91
43. Rata-rata jumlah buku cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam (data transformasi) .....	92
44. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada jumlah buku cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	92
45. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada jumlah buku cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	92
46. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada jumlah buku cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam.....	93
47. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pengaruh jenis media pada jumlah buku cabang tunas eksplan kentang berumur 4 minggu setelah tanam .....	93

48. Rata-rata hasil tinggi tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam menggunakan pupuk lengkap (32:10:10).....	93
49. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada tinggi tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	93
50. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada tinggi tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam.....	94
51. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada tinggi tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	94
52. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pada tinggi tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam.....	94
53. Rata-rata hasil jumlah buku tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	94
54. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada jumlah buku tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	95
55. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada jumlah buku tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	95
56. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada jumlah buku tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam.....	95
57. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pada jumlah buku tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	95
58. Rata-rata hasil jumlah daun tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	96
59. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada jumlah daun tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	96
60. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada jumlah daun tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam.....	96
61. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada jumlah daun tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	96

62. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pada jumlah daun tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	97
63. Rata-rata hasil panjang akar tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	97
64. Hasil Uji Tukey ( <i>Tukey's 1 Degree of Freedom Test for Nonadditivity</i> ) pada panjang akar tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	97
65. Hasil Uji Bartlett ( <i>Bartlett's Test of Equal Variances</i> ) pada panjang akar tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam.....	97
66. Hasil Uji Anova ( <i>Analysis of Variance</i> ) pada panjang akar tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	98
67. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( <i>LSD All-Pairwise Comparison Test</i> ) pada panjang akar tanaman kentang aklimatisasi berumur 4 minggu setelah tanam .....	98

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Pemikiran Penelitian.....	12
2. Kondisi eksplan dalam botol pada media prakondisi.....	28
3. Stek mikro berupa satu buku yang akan di subkultur ke media perlakuan dengan panjang 2-2,5 cm .....	28
4. Jenis eksplan yang berasal dari media prakondisi: (a) eksplan besar dengan panjang 9-10 cm, (b) eksplan sedang dengan panjang 7-8 cm, (c) eksplan kecil dengan panjang 4-5 cm.....	28
5. Penampakan visual kultur eksplan kentang Atlantik : (a) 1 MST, (b) 2 MST, (c) 3 MST, (d) 4 MST .....	39
6. Kematian pada eksplan kentang Atlantik: (a) kematian jaringan dan (b) pertumbuhan kalus.....	40
7. Penampakan visual kultur pada berbagai media perlakuan saat berumur 4 MST: (a) MS+0 ml air kelapa, (b) Pupuk lengkap (32:10:10)+0 ml air kelapa, (c) MS+25 ml air kelapa, (d) Pupuk lengkap (32:10:10)+25 ml air kelapa, (e) MS+50 ml air kelapa, (f) pupuk lengkap (32:10:10)+50 ml air kelapa, (g) MS+100 ml air kelapa (h) pupuk lengkap (32:10:10)+100 ml air kelapa .....	41
8. Pengaruh jenis media terhadap pertumbuhan tinggi eksplan kentang Atlantik umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% .....	43
9. Rata-rata tinggi eksplan pada kultur <i>in vitro</i> kentang Atlantik umur 4 MST (minggu setelah tanam). Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% .....	43

10. Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap penambahan jumlah buku eksplan kentang Atlantik umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% .....	45
11. Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap penambahan jumlah daun eksplan kentang Atlantik umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% .....	46
12. Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap penambahan jumlah akar eksplan kentang Atlantik umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% .....	47
13. Pengaruh jenis media terhadap penambahan jumlah cabang tunas eksplan kentang Atlantik umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% .....	48
14. Pengaruh jenis media terhadap penambahan jumlah buku cabang tunas eksplan kentang Atlantik umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% .....	49
15. Penampakan visual umbi eksplan kentang berumur 4 MST saat berada pada botol kultur.....	50
16. Penampakan planlet yang akan diaklimatisasi setelah berumur 4 MST dalam ruang kultur .....	52
17. Penampakan visual planlet kentang berumur 4 MST : (a) besar, (b) sedang, (c) kecil.....	52
18. Pengaruh konsentrasi pupuk lengkap (32:10:10) terhadap tinggi tanaman kentang umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% .....	54
19. Pengaruh konsentrasi pupuk lengkap (32:10:10) terhadap jumlah buku tanaman kentang umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% .....	55

20. Pengaruh konsentrasi pupuk lengkap (32:10:10) terhadap jumlah daun tanaman kentang umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% ..... 56
21. Pengaruh konsentrasi pupuk lengkap (32:10:10) terhadap panjang akar tanaman kentang umur 4 MST (minggu setelah tanam). Kedua nilai tengah yang tidak diikuti huruf yang sama dinyatakan berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% ..... 57

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman penting di dunia setelah beras dan gandum. Kentang merupakan komoditas penting sebagai sumber karbohidrat dan berfungsi untuk diversifikasi pangan. Kebutuhan kentang selalu meningkat setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku kentang untuk industri olahan makanan (Setiadi dan Fitri, 2012). Menurut statistik FAO, produksi kentang dunia pada tahun 2015 masih didominasi oleh negara-negara subtropis, seperti Amerika Serikat 38,4 ton/ha, Belanda 37,80 ton/ha, Selandia Baru 35,21 ton/ha, dan Jepang 32,69 ton/ha.

Kentang merupakan salah satu komoditas yang memiliki peran penting dan prioritas untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan merupakan bahan pangan alternatif yang harus memenuhi kebutuhan masyarakat, walaupun produksinya berfluktuasi setiap tahun. Menurut Badan Pusat Statistik (2020) produksi kentang sangat berfluktuatif, baik produksi kentang secara nasional maupun produksi kentang secara lokal yang ada di Lampung. Secara nasional, produksi kentang pada lima tahun terakhir (2016-2020), yaitu pada tahun 2016 dengan hasil produksi sebesar 1.213.041 ton, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2017 sebesar 43.303 ton. Pada tahun 2018 dan 2019 produksi kentang meningkat yaitu dengan hasil produksi sebesar 1.284.762 ton dan 1.314.657 ton. Tetapi, pada tahun 2020 produksi kentang kembali mengalami penurunan dengan hasil produksi yaitu sebesar 1.282.768 ton.

Daerah penghasil kentang yang ada di Lampung, yaitu di Sekincau Lampung Barat dan Gisting Pringsewu. Produksi kentang di Lampung mengalami penurunan dari 2016 sebesar 363 ton menjadi 336 ton pada tahun 2017. Tahun 2018 mengalami peningkatan dengan hasil produksi sebesar 610 ton dan mengalami penurunan kembali pada tahun 2019 dengan hasil produksi sebesar 297 ton. Pada tahun 2020 produksi kentang meningkat dengan hasil produksi yaitu sebesar 1.306 ton.

Penggunaan bibit yang berkualitas dan bermutu merupakan salah satu teknik budidaya yang dapat mempengaruhi produktivitas tanaman kentang. Penggunaan bibit yang bermutu dapat menghasilkan tanaman kentang yang unggul dan berkualitas dengan produksi yang optimal. Terbatasnya ketersediaan bibit berkualitas dari tanaman yang unggul, menjadi kendala utama dalam peningkatan produksi kentang dan menyebabkan rendahnya produktivitas kentang di Indonesia. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi perbanyakan tanaman secara *in vitro* atau melalui teknologi kultur jaringan tanaman kentang (Lengkong, 2009). Penerapan teknologi kultur jaringan dapat memperbanyak tanaman kentang secara vegetatif dan cepat, tidak tergantung pada musim, tidak memerlukan tempat yang luas, dan dapat digunakan untuk memperbanyak tanaman yang sama dengan induknya (*true-to-type*) dalam jumlah yang besar dengan waktu yang relatif singkat (Hapsoro dan Yusnita, 2018).

Persebaran kentang di seluruh dunia cukup besar dan memiliki berbagai jenis dengan varietas yang bermacam-macam, salah satunya adalah varietas kentang Atlantik. Kentang Atlantik merupakan varietas kentang yang sulit untuk dibudidayakan. Penyebabnya karena varietas Atlantik rentan terhadap serangan hama dan penyakit, sehingga hasil produksi yang diperoleh petani menjadi tidak optimal. Perawatan kentang Atlantik sulit dan cukup beresiko karena kentang Atlantik tidak tahan terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT). Selain dapat menurunkan hasil produksi, akibat dari serangan OPT juga dapat menyebabkan gagal panen dan kerugian bagi petani (Oktaviana, 2014). Selain itu, hasil panen



kentang varietas Atlantik yang sebelumnya, tidak dapat dijadikan bibit karena akan berakibat rendahnya mutu bibit kentang apabila tetap digunakan.

Proses produksi kentang untuk skala besar seperti pertanian dan perkebunan, membutuhkan bibit dalam jumlah banyak yang memiliki sifat unggul, seragam, bebas hama dan patogen, serta penyediaannya yang berkelanjutan. Hal tersebut menyebabkan penyediaan bibit sebagai upaya pengembangan tanaman dalam suatu proses produksi merupakan aspek yang sangat penting. Kentang mengalami masa dormansi atau masa istirahat benih untuk menghasilkan tunas baru. Sehingga, memperoleh bahan tanam menggunakan teknik konvensional membutuhkan waktu lama (Pitojo, 2004). Selain itu, bibit tanaman kentang juga rentan terkena serangan patogen. Saat ini, masih banyak petani yang membudidayakan kentang secara konvensional menggunakan umbi sebagai bibit. Perbanyakannya dengan cara tersebut memiliki banyak kelemahan, salah satunya yaitu jika umbi yang digunakan terserang penyakit atau patogen maka generasi selanjutnya akan berpotensi terserang penyakit atau patogen dan waktu pertunasan umbi tidak serentak. Sehingga, hasil panen yang diperoleh petani akan menurun (Sari dkk., 2019).

Perbanyakannya menggunakan teknik kultur jaringan memerlukan media sebagai tempat untuk tumbuh kentang dalam kultur *in vitro*. Keberhasilan kultur jaringan sangat tergantung pada media yang digunakan. Setiap tanaman memerlukan media tumbuh yang berbeda dengan komposisi dan konsentrasi komponen dalam media yang berbeda. Pada penelitian ini, digunakan media MS dan pupuk lengkap (32:10:10) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap proliferasi tunas aksilar kentang. Media MS merupakan media yang sering digunakan dalam kultur jaringan karena media MS mengandung unsur hara esensial yang kompleks dan lebih tinggi daripada media yang lainnya. Konsentrasi amonium yang tinggi dapat mempengaruhi pembentukan tunas *in vitro*. Menurut Setiawati, dkk (2018), penggunaan media MS memberikan pertumbuhan planlet kentang secara *in vitro*, seperti tinggi tanaman, jumlah tunas, dan tinggi tunas. Penggunaan media pupuk lengkap (32:10:10) sebagai media alternatif juga telah banyak digunakan karena kandungan sejumlah hara penting yang mampu mendukung pertumbuhan

tanaman, khususnya nitrogen yang terkandung dalam pupuk lengkap (32:10:10) lebih banyak, sehingga cukup mendukung regenerasi tunas dan perkembangan jaringan selama fase vegetatif tanaman (Zasari, dkk., 2010).

Air kelapa merupakan senyawa organik yang sering digunakan dalam penelitian pada teknik aplikasi kultur jaringan. Air kelapa mendorong pertumbuhan tanaman dalam kultur jaringan. Penggunaan air kelapa pada media berperan dalam proliferasi tunas kentang. Amutha, dkk (2003) menyatakan bahwa penggunaan air kelapa dapat merangsang pembentukan tunas pada konsentrasi yang tepat, selain itu air kelapa mampu meningkatkan jumlah daun yang terbentuk dikarenakan air kelapa memiliki unsur K yang tinggi, serta mengandung unsur Na, Mg, dan unsur-unsur lainnya. Proses pembentukan daun dalam kultur jaringan dengan penggunaan air kelapa didukung oleh keberadaan unsur K dan Mg yang relatif tinggi pada media yang digunakan. Air kelapa yang disubstitusi pada media kultur akan meningkatkan pertumbuhan jumlah tunas pada tanaman (Seswita, 2010).

Pada penelitian ini, dilakukan proliferasi tunas aksilar pada tanaman kentang varietas Atlantik secara *in vitro* menggunakan media pupuk lengkap (32:10:10) dan MS yang dikombinasikan dengan air kelapa pada berbagai taraf konsentrasi yang berbeda. Penggunaan media MS dan pupuk lengkap (32:10:10) dengan kombinasi air kelapa diharapkan berpengaruh terhadap keberhasilan proliferasi tunas aksilar kentang. Planlet kentang yang sudah siap untuk diaklimatisasi selanjutnya akan dikeluarkan dari botol, kemudian ditanam secara *ex vitro* dan diharapkan dapat memperoleh bibit kentang yang unggul serta bebas dari serangan OPT.

## **1.2 Rumusan Masalah**

*Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik secara in vitro.*

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh jenis media terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik?
2. Apakah terdapat pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik?
3. Apakah terdapat kombinasi antara jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik?

*Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.*

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh konsentrasi pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan bibit kentang varietas Atlantik secara *ex vitro*?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

*Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik secara in vitro.*

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh jenis media terhadap proliferasi tunas aksilar pada kultur *in vitro* tanaman kentang varietas Atlantik.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar pada kultur *in vitro* tanaman kentang varietas Atlantik.
3. Mengetahui interaksi antara jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar pada kultur *in vitro* tanaman kentang varietas Atlantik.

*Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.*

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan bibit kentang varietas Atlantik secara *ex vitro*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memperoleh bibit kentang unggul dan bebas dari serangan hama dan penyakit tanaman yang diperbanyak melalui kultur *in vitro*.

#### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Tanaman kentang merupakan sumber karbohidrat dan bahan pangan alternatif. Ketersediaan bibit kentang bermutu yang masih rendah mengakibatkan belum terpenuhinya kebutuhan bibit kentang, sehingga produksi tanaman kentang di Indonesia menjadi rendah apabila dibandingkan dengan produksi kentang secara global, sedangkan untuk produksi kentang secara nasional dan lokal produksinya masih berfluktuatif. Teknik kultur jaringan dapat digunakan untuk mengatasi ketersediaan bibit kentang yang berkualitas dan bermutu. Kultur jaringan memiliki beberapa keuntungan, yaitu dapat menghasilkan bibit dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat, dan dapat menghasilkan tanaman yang *true to type* atau sama dengan induknya, jika dibandingkan dengan perbanyakan tanaman secara konvensional menggunakan umbi sebagai bibit.

Perbanyakan tanaman kentang pada penelitian ini menggunakan stek satu buku dari batang tanaman kentang. Perbanyakan secara *in vitro* dengan menggunakan stek buku dapat mempertahankan sifat genetik dari tanaman yang dimultiplikasi. Penggunaan media *Murashige and Skoog* dapat memenuhi kebutuhan unsur hara makro, mikro, dan vitamin untuk kebutuhan tanaman, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman (Marlina, 2010). Penggunaan media pupuk lengkap (32:10:10) dengan perlakuan 3 g/l mempengaruhi pertumbuhan tunas kentang. Pupuk lengkap (32:10:10) yang diberikan ke dalam media kultur akan mempercepat pertumbuhan tinggi tunas pada eksplan. Kandungan yang ada

dalam pupuk lengkap (32:10:10) memiliki sejumlah hara esensial, salah satunya yaitu nitrogen (N) yang tinggi, sehingga cukup untuk mendukung regenerasi tunas selama periode pembesaran (Syaputri, 2009).

Penambahan zat pengatur tumbuh dalam media juga diperlukan dalam menunjang pertumbuhan eksplan tanaman kentang agar dapat tumbuh dengan optimal. Zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam media kultur yaitu ekstrak tomat dan air kelapa yang merupakan ZPT organik. Ekstrak tomat dan air kelapa pada media kultur jaringan mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penambahan ekstrak tomat yang merupakan zat pengatur tumbuh eksogen dari bahan adenda organik, mampu mempengaruhi respon fisiologis sebagai pendorong pembelahan dan perpanjangan sel saat multiplikasi tunas dan morfogenesis tunas (Kasutjianingati, dkk., 2010). Air kelapa memiliki kandungan yang beragam. Berdasarkan hasil analisis menggunakan teknik *High Performance Liquid Chromatografi* (HPLC) air kelapa muda mengandung berbagai ZPT, unsur hara makro, dan unsur hara mikro yang disajikan pada (Tabel 1) sebagai berikut.

Tabel 1. Kandungan ZPT dan unsur hara pada air kelapa

No.	Kandungan	Jumlah (mg/l)
1.	Kinetin	273,62
2.	Zeatin	290,47
3.	Auksin	198,55
4.	Nitrogen (N)	43,00
5.	Fosfor (P)	13,17
6.	Kalium (K)	14,11
7.	Magnesium (Mg)	9,11
8.	Besi (Fe)	0,2
9.	Kalsium (Ca)	24,67

(Kristina dan Syahid, 2012).

Menurut Barlina (2004), air kelapa mengandung ZPT Zeatin yang termasuk kelompok sitokinin serta fitohormon lain yang berupa auksin. Sitokinin dan auksin yang terdapat pada air kelapa memiliki kemampuan untuk mendorong terjadinya pembelahan sel dan diferensiasi jaringan tertentu dalam pertumbuhan tunas pucuk dan pertumbuhan akar apabila diberikan pada konsentrasi yang tepat.

Penambahan air kelapa ke dalam media MS dan pupuk lengkap (32:10:10) mampu mendukung pertumbuhan tunas tanaman dalam kultur *in vitro*. Berdasarkan penelitian Pratama dan Nilahayati (2018), perlakuan modifikasi media MS dan pemberian air kelapa berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas tanaman anggrek *Cymbidium*. Berdasarkan penelitian Yuliani dan Erwin (2014), penambahan air kelapa pada media pupuk lengkap (32:10:10) berpengaruh dalam meningkatkan tinggi tunas krisan.

Ekstrak tomat merupakan zat pengatur tumbuh organik yang ditambahkan pada semua media perlakuan karena media perlakuan harus dilengkapi dengan zat pengatur tumbuh sebagai suplai hara bagi eksplan yang dikulturkan. Tobing (2019), menyatakan penambahan ekstrak tomat ke dalam media kultur *in vitro* telah banyak dilakukan. Hormon auksin yang terkandung dalam ekstrak tomat berperan dalam pertambahan tinggi tunas yang disebabkan oleh terjadinya pemanjangan sel. Selain itu, konsentrasi auksin dalam ekstrak tomat memberikan pengaruh dalam pertumbuhan daun pada tanaman. Menurut Kailaku, dkk (2007) kandungan yang terdapat dalam tomat sebanyak 100 gram dapat dilihat pada (Tabel 2) sebagai berikut.

Tabel 2. Kandungan tomat per 100 gram

No.	Kandungan	Jumlah
1.	Protein	0,85 g
2.	Karbohidrat	4,64 g
3.	Lemak	0,33 g
4.	Fosfor	24 mg
5.	Besi	0,45 mg
6.	Kalsium	5 mg
7.	Kalium	222 mg
8.	Magnesium	11 mg
9.	Natrium	9 mg
10.	Seng	0,09 mg
11.	Tembaga	0,074 mg
12.	Mangan	0,105 mg
13.	Vitamin A	628 SI
14.	Vitamin B1	0,059 mg
15.	Vitamin B2	0,048 mg
16.	Vitamin B3	0,628 mg
17.	Vitamin B5	0,247 mg
18.	Vitamin B6	0,080 mg
19.	Vitamin C	19,1 mg

Penambahan arang aktif memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tunas eksplan tanaman kentang. Tersuspensinya arang aktif dalam media padat membuat jumlah sinar yang melewati media juga berkurang. Penggunaan arang aktif mampu meningkatkan potensi pembentukan tunas adventif, tidak hanya jumlahnya tetapi pemanjangannya serta pengakarannya. Penambahan arang aktif sebanyak 1 g/l pada media berguna sebagai penyerap senyawa inhibitor yang disekresikan oleh eksplan dan arang aktif juga mampu merangsang morfogenesis pada tanaman serta mengurangi pencoklatan pada media akibat pemanasan yang tinggi selama proses sterilisasi (Fajri, dkk., 2020). Pemberian arang aktif sebanyak 2 g/l ke dalam media kultur dapat meningkatkan pertumbuhan yaitu tinggi planlet, luas daun, jumlah tunas anakan, dan jumlah akar pada tanaman *onicidium* (Widiastoety dan Marwanto, 2004).

Kombinasi perlakuan terbaik yang diperoleh dari kultur *in vitro* selanjutnya diaklimatisasi. Media tanam pada saat aklimatisasi sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media merupakan faktor yang dapat menentukan keberhasilan dalam aklimatisasi dan pembesaran bibit kentang.

Setiap media yang digunakan untuk proses aklimatisasi memiliki kelebihan serta kekurangan masing-masing. Pada penelitian ini, digunakan jenis media berupa sekam bakar dengan penambahan pupuk lengkap (32:10:10). Secara umum, media tanam harus dapat menjaga kelembaban daerah di sekitar akar, menyediakan cukup udara atau aerasi yang baik, dan dapat menahan ketersediaan unsur hara.

Media tanam yang baik harus memenuhi persyaratan tertentu, seperti tidak mengandung bibit hama dan penyakit, bebas gulma, mampu menampung air tetapi juga mampu membuang atau mengalirkan kelebihan air, remah, dan porous sehingga akar dapat tumbuh dan berkembang menembus media tanam dengan mudah, dan derajat kemasaman (pH) antara 6-6,5. Media tanam yang digunakan pada tahap aklimatisasi dalam penelitian ini adalah sekam bakar yang dapat memenuhi syarat media yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal. Penggunaan media sekam bakar memiliki kelebihan yaitu unsur hara yang terkandung dalam sekam bakar relatif cepat tersedia bagi tanaman dan dapat meningkatkan pH. Selain itu, sekam bakar mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, bahannya mudah didapat, ringan, dan mempunyai porositas yang baik (Bui, dkk., 2015).

Penggunaan pupuk yang diaplikasikan mampu mendukung pertumbuhan tanaman kentang yang lebih baik. Penggunaan pupuk lengkap (32:10:10) pada taraf konsentrasi yang berbeda (0; 0,5; dan 1 g/l) saat dilakukan penanaman secara *ex vitro* bertujuan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian pupuk harus dilakukan secara tepat sesuai dengan konsentrasi yang dianjurkan, karena pemberian pupuk yang berlebih akan menyebabkan keracunan pada tanaman. Apabila penggunaan pupuk kurang, akan menyebabkan tanaman tidak tumbuh dengan efektif. Pupuk lengkap (32:10:10) merupakan pupuk yang mengandung hara N, P, dan K. Unsur hara berperan penting dalam proses metabolisme selama pertumbuhan tanaman. Selain unsur tersebut pupuk lengkap (32:10:10) juga memiliki kandungan unsur hara lainnya. Kandungan unsur hara yang ada pada pupuk lengkap (32:10:10) dapat dilihat pada (Tabel 3) sebagai berikut.



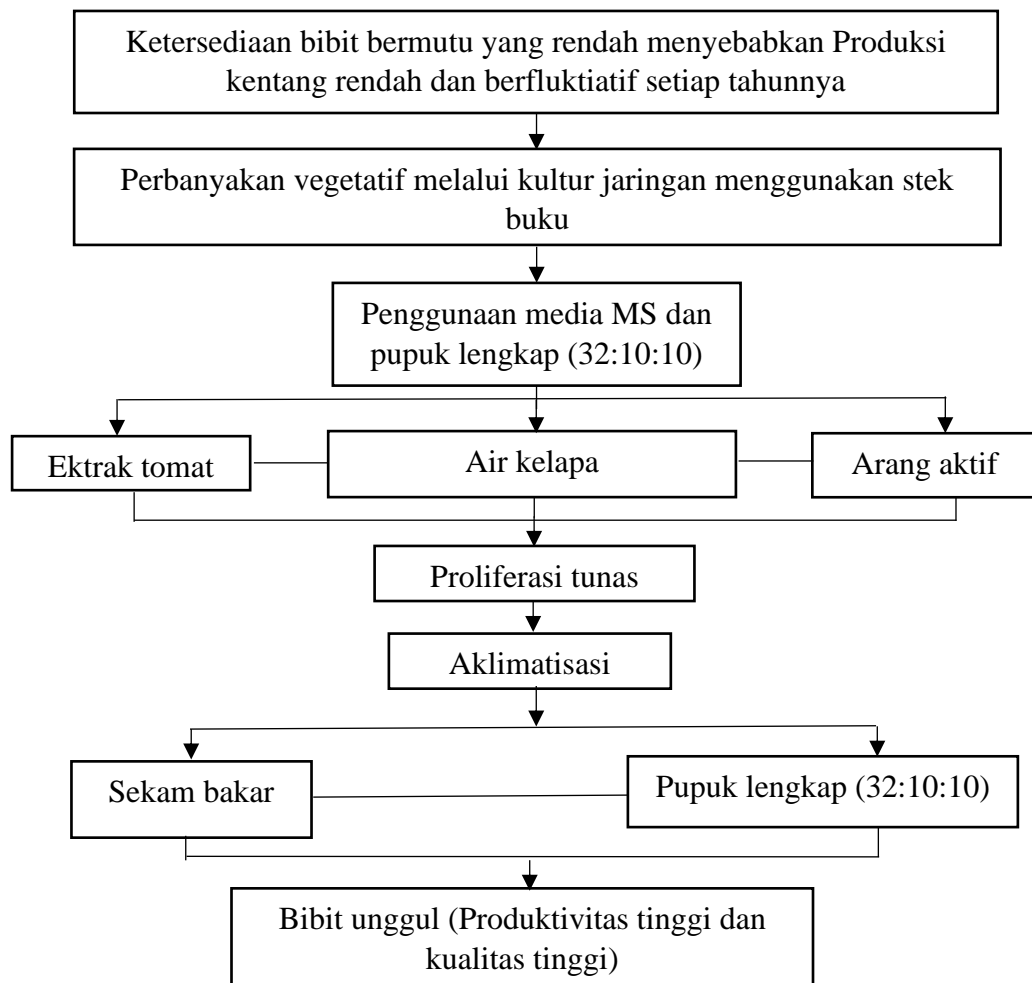
Tabel 3. Kandungan pupuk lengkap (32:10:10)

No.	Unsur Hara	Kandungan/Persentase (%)
<b>Unsur Hara Makro:</b>		
1.	Nitrogen (N)	32
2.	Fosfor (P)	10
3.	Kalium (K)	10
4.	Kalsium (Ca)	0,05
5.	Magnesium (Mg)	0,1
6.	Sulfur (S)	0,2
<b>Unsur Hara Mikro:</b>		
1.	Boron (B)	0,2
2.	Tembaga (Cu)	0,05
3.	Besi (Fe)	0,1
4.	Mangan (Mn)	0,05
5.	Zink (Z)	0,05
6.	Molibdenum (Mo)	0,0005

(Lingga dan Marsono, 2008).

Kekurangan unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu, sehingga mempengaruhi produktivitas tanaman. Kelebihan penggunaan pupuk lengkap (32:10:10) yaitu mampu meningkatkan kegiatan fotosintesis dan daya angkut unsur hara dari dalam tanah ke dalam jaringan, mengurangi kehilangan Nitrogen dari jaringan daun, meningkatkan pembentukan karbohidrat, lemak, dan protein, serta meningkatkan potensi hasil tanaman (Surtinah, 2006).

Kerangka pemikiran pada penelitian ini ditunjukkan dalam bagan alir seperti pada (Gambar 1).



Gambar 1. Bagan Kerangka Pemikiran Penelitian.

## 1.6 Hipotesis

*Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik secara in vitro.*

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat jenis media terbaik dalam meningkatkan proliferasi tunas kentang varietas Atlantik secara *in vitro*.
2. Terdapat konsentrasi air kelapa terbaik dalam meningkatkan proliferasi tunas kentang varietas Atlantik secara *in vitro*.
3. Terdapat interaksi antara jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas kentang varietas Atlantik secara *in vitro*.

*Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.*

1. Terdapat konsentrasi pupuk lengkap (32:10:10) terbaik terhadap pertumbuhan bibit kentang varietas Atlantik secara *ex vitro*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Botani Tanaman Kentang

#### 2.1.1 Klasifikasi

Tanaman kentang merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan di daerah pegunungan Andes yang meliputi negara Chili, Peru dan Bolivia, disekitar Danau Titicaca. Kentang pertama kali ditanam sekitar 14 ribu tahun yang lalu oleh penduduk asli Amerika. Klasifikasi tanaman kentang adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanes
Famili	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Spesies	: <i>Solanum tuberosum</i> L.
Kultivar	: Atlantik (Tjitrosoepomo, 2007)

#### 2.1.2 Morfologi Tanaman Kentang

Tanaman kentang merupakan tanaman dikotil yang termasuk ke dalam tanaman semusim dan berbentuk semak/herba dengan filotaksis spiral. Bagian tubuh tanaman kentang tersusun dari akar, batang, daun, bunga, buah, biji, dan umbi.

### 1. Akar

Tipe perakaran tanaman kentang yang berasal dari umbi memiliki tipe perakaran akar serabut. Letak akar tanaman kentang tumbuh ke arah bawah dan dapat mencapai kedalaman 45 cm. Stolon akan muncul dari ruas batang paling bawah, berwarna putih dan akan tumbuh secara mendatar ke arah samping. Stolon tersebut akan membentuk umbi (Pitojo, 2004).

### 2. Batang

Warna batang kentang dipengaruhi oleh umur tanaman, lingkungan, kesuburan tanah, dan keadaan air di dalam tanah. Batang kentang dapat tumbuh tinggi mencapai 30-100 cm di atas permukaan tanah. Letak batang kentang berada di atas permukaan tanah dan berwarna hijau, kemerahan, atau ungu tua (Otroshy, 2006). Permukaan batang kentang termasuk ke dalam tipe bersayap dan bersudut. Arah tumbuh batang kentang adalah ke atas secara tegak dan menyebar atau menjalar dan bentuk batang kentang pada penampang melintangnya adalah bulat (*teres*) (Tjitrosoepomo, 2007).

### 3. Daun

Daun tanaman kentang bertipe daun majemuk dengan anak daun primer dan anak daun sekunder. Daun tersusun secara berselang-seling pada batang tanaman. Warna daun bervariasi dari hijau muda sampai dengan hijau tua agak kelabu. Bentuk daun tanaman kentang berkerut dan terdapat bulu pada permukaan bawah daun. Bentuk anak daun primer bervariasi, yaitu oval, *oblong*, *abovate*, atau bulat dengan tulang daun menyirip (Pitojo, 2004).

### 4. Bunga

Tanaman kentang memiliki bunga yang termasuk ke dalam bunga sempurna, berukuran kecil, mahkota bunga berbentuk terompet, dan memiliki warna mahkota bunga yang bervariasi, yaitu putih ungu atau merah keunguan. Bunga kentang memiliki benang sari berwarna kekuning-kuningan dan letaknya

melingkari tangkai putik. Setelah proses penyerbukan bunga akan menghasilkan buah dan biji. Buah berbentuk bulat dengan diameter 2,5 cm, berwarna hijau sampai keunguan dan akan matang setelah 6-8 minggu setelah proses penyerbukan (Samadi, 2007).

## 5. Umbi

Umbi kentang berbentuk bulat, lonjong, dan meruncing dengan ukuran umbi bervariasi. Kulit umbi kentang tipis, berwarna putih, kuning, atau merah. Daging umbi kentang memiliki warna putih atau kuning. Pada umbi terdapat mata tunas yang terletak pada pangkal umbi dan berperan penting dalam budidaya kentang (Pitojo, 2004). Umbi tanaman kentang merupakan umbi batang, karena pada umbi kentang tidak memiliki sisa-sisa daun sehingga permukaan umbi tampak licin dan buku batang tidak terlihat dengan jelas (Tjitrosoepomo, 2007).

### **2.2 Teknik Perbanyak Kentang Secara Konvensional**

Kentang merupakan tanaman yang biasanya diperbanyak menggunakan umbi atau secara vegetatif dengan menggunakan teknik konvensional. Memperoleh bahan tanam menggunakan teknik konvensional membutuhkan waktu lama karena kentang mengalami masa dormansi untuk memunculkan tunas baru (Pitojo, 2004). Hal tersebut juga dijelaskan oleh Oztruk & Yildirin (2010); (Singh, dkk., 2012), Perbanyak tanaman kentang secara konvensional pada umumnya diperbanyak secara vegetatif menggunakan umbi, perbanyak dengan umbi mempunyai rasio antara 1:3 sampai 1:15, artinya satu umbi kentang dapat menghasilkan 3 sampai 15 umbi. Perbandingan atau rasio ini dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu varietas, cara bertanam, dan perlakuan pada umbi. Perbanyak kentang secara konvensional, membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengadaan benih untuk mendapatkan benih yang cukup. Menurut FAO (2008), metode perbanyak kentang secara konvensional rentan terhadap serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), seperti jamur, bakteri, dan virus, sehingga menyebabkan kualitas yang buruk dan hasil produksi tanaman tidak optimal.

Perbanyak secara konvensional dalam perbenihan kentang tidak dapat memenuhi kebutuhan pengadaan benih dalam jumlah yang cukup dalam waktu yang relatif singkat.

### **2.3 Teknik Perbanyak Kentang Secara *In Vitro***

Teknik kultur jaringan tanaman merupakan salah satu alternatif dalam perbanyak tanaman kentang. Teknik kultur jaringan memiliki banyak keunggulan, seperti mampu menghasilkan bibit yang sehat karena berasal dari kultur steril, menghasilkan tanaman yang relatif seragam, tanaman yang dihasilkan memiliki sifat yang sama dengan induknya (*true to type*), serta dapat menghasilkan bibit dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat (Hapsoro dan Yusnita, 2018). Selanjutnya, Ferry dkk., (2015), menyatakan bahwa perbanyak tanaman secara vegetatif melalui kultur jaringan, selain dapat menghasilkan tanaman dengan sifat yang sama seperti induknya, produktivitas tanaman lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perbanyak secara vegetatif menggunakan umbi atau menggunakan teknik perbanyak tanaman secara konvensional.

Perbanyak tanaman melalui kultur jaringan sangat berbeda dibandingkan dengan perbanyak secara konvensional karena dilakukan di ruangan yang aseptik dalam kondisi lingkungan yang terkontrol. Perbanyak melalui kultur jaringan memungkinkan perbanyak tanaman dalam skala besar dengan waktu yang relatif lebih cepat. Selain itu, perbanyak tanaman dengan kultur jaringan mempunyai beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan perbanyak secara konvensional, antara lain: kontinuitas ketersediaan bibit yang dapat dijamin, bibit *true to type*, bibit terstandarisasi, daya multiplikasi tinggi, tidak tergantung pada musim, dan bebas dari hama dan penyakit tanaman.

Menurut Hapsoro dan Yusnita (2018), kultur jaringan berkembang pesat setelah adanya pembuktian tentang teori totipotensi sel. Sifat totipotensi sel adalah sifat setiap sel tanaman hidup yang dilengkapi dengan informasi genetik dan perangkat

fisiologis lengkap, jika ditempatkan pada kondisi yang sesuai dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman utuh. Totipotensi dengan kata lain adalah kemampuan setiap sel tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang menjadi individu yang sempurna atau menjadi tanaman yang utuh dan lengkap

Perbanyakan melalui kultur jaringan dilakukan dalam lima tahapan yaitu :

1. Tahap 0, pemilihan dan penanganan tanaman induk sebagai eksplan. Pemilihan eksplan sebagai bahan tanaman saat awal kultur adalah kesehatan tanaman induk, bagian tanaman yang digunakan sebagai eksplan, umur fisiologis, dan cara sterilisasi eksplan.
2. Tahap 1, pembuatan kultur awal yang aseptik (*culture establishment*). Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan kultur yang aseptik dan bahan tanam yang siap untuk diperbanyak pada tahap selanjutnya.
3. Tahap 2, perbanyakan propagul. Pada tahap ini, eksplan aseptik yang diperoleh dari tahap 1 apabila sudah menunjukkan pertumbuhan awal disubkultur ke media baru untuk memperbanyak bahan tanam atau propagul.
4. Tahap 3, pemanjangan dan pengakaran tunas. Pada tahap ini, setiap individu tunas dipisah-pisah dan dikulturkan di media yang mengandung ZPT yang dapat merangsang pertumbuhan tunas pada eksplan.
5. Tahap 4, aklimatisasi planlet ke lingkungan eksternal. Planlet yang telah diperoleh dari kultur, dipindahkan ke media aklimatisasi. Pada prinsipnya planlet yang dipindahkan ke lingkungan eksternal diberikan intensitas cahaya rendah dengan kelembaban nisbi tinggi kemudian berangsur-angsur intensitas cahaya dinaikkan dan kelembabannya akan diturunkan.

## 2.4 Media Kultur

Media dalam kultur jaringan merupakan tempat untuk tumbuhnya eksplan yang ditanam. Komponen yang ada pada media sangat kompleks sehingga eksplan yang ditanam dapat tumbuh dengan optimal. Menurut Hapsoro dan Yusnita (2018), komponen yang terdapat dalam media yaitu gula sebagai sumber energi, hara makro dan mikro, vitamin, dan zat pengatur tumbuh. Keberadaan gula dalam



media kultur sangat penting, yaitu sebagai sumber energi untuk pertumbuhan serta perkembangan eksplan dan jaringan tanaman yang dikulturkan. Eksplan ataupun jaringan tanaman dalam kultur *in vitro* tidak dapat berfotosintesis secara efektif karena jaringan eksplan tidak mempunyai atau hanya mengandung sedikit klorofil, ukurannya terlalu kecil, intensitas cahaya yang diterima terlalu rendah, keterbatasan pertukaran gas yang mengakibatkan keterbatasan ketersediaan CO<sub>2</sub> dalam botol kultur, dan jaringan tanaman belum terorganisasi secara sempurna. Sehingga, keberadaan gula sangat diperlukan. Gula yang paling sering digunakan pada media kultur adalah sukrosa sebagai gula utama yang ditranslokasikan ke dalam floem. Hara mineral makro dan mikro merupakan hara yang bersifat esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Hara makro diperlukan dalam jumlah banyak dan hara mikro diperlukan dalam jumlah sedikit. Vitamin adalah senyawa organik yang merupakan kofaktor enzim. Sebagian vitamin bersifat esensial bagi proses metabolisme tanaman. Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Keberadaan ZPT sangat penting dalam menentukan arah perkembangan eksplan dan mendorong atau menghambat pertumbuhan tanaman.

Jenis media kultur dan konsentrasi nutrisi yang ada di dalam media berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh tanaman yang dikembangbiakkan secara *in vitro*. Masing-masing media dan konsentrasi nutrisi memiliki pengaruh yang berbeda-beda dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Niedz & Evan, 2007). Pupuk lengkap (32:10:10) yang diberikan ke dalam media kultur akan mempercepat pertumbuhan tinggi tunas pada eksplan. Kandungan yang ada dalam pupuk lengkap (32:10:10) memiliki sejumlah hara esensial, salah satunya yaitu nitrogen (N) yang tinggi, sehingga cukup untuk mendukung regenerasi tunas selama periode pembesaran. Selama fase vegetatif, Nitrogen merupakan unsur yang sangat dibutuhkan, terutama untuk pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman (Syaputri, 2009).

Media Murashige dan Skoog (1992) merupakan media yang banyak digunakan dalam kultur jaringan, karena media MS lebih kompleks dan mengandung hampir semua unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Latifah (2017), media MS

mendorong pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan cepat karena memiliki kandungan yang tepat untuk kebutuhan tanaman, selain itu media MS juga kaya akan kandungan unsur hara. Silalahi (2015), menyebutkan media MS pada kultur jaringan terdiri dari unsur makro dan unsur mikro yang memiliki konsentrasi garam-garam mineral tinggi. Media MS memiliki kandungan unsur nitrogen (N) yang tinggi, sehingga mampu menunjang pertumbuhan pembentukan tunas dan pertambahan panjang akar.

Unsur nitrogen sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu tanaman. Menurut Rupawan (2014), pembentukan tunas baru pada tanaman membutuhkan unsur nitrogen (N), kalium (K), belerang (S), besi (Fe), dan seng (Zn) yang cukup. Unsur N, S, Fe, dan tiamin dapat merangsang pembelahan sel, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tunas samping. Defisiensi unsur N, K, S, Fe, dan Zn dapat menyebabkan penambahan jumlah tunas terhambat dan secara umum menghambat pertumbuhan tanaman.

Arang aktif bukan merupakan zat pengatur tumbuh, tetapi merupakan zat yang ditambahkan pada media yang berfungsi menyerap zat beracun dalam media yang berasal dari jaringan kultur yang terluka berupa fenol ataupun dari autoklaf. Media kultur yang didalamnya terdapat arang aktif dapat membuat pH media menjadi lebih stabil (George, 2008). Thomas, T.D (2008), menjelaskan bahwa arang aktif berperan dalam pemanjangan batang, penyediaan hara, penyerapan vitamin, ion logam, dan zat pengatur tumbuh, serta penghambatan perubahan dan penggelapan media kultur.

## **2.5 Bahan Adenda Organik**

Unsur-unsur hara esensial untuk pertumbuhan kentang tidak cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan kentang yang optimal. Kentang dalam media *in vitro* memerlukan zat-zat yang mendukung pertumbuhan. Media yang digunakan untuk menanam kultur harus diperkaya dengan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan juga vitamin agar pertumbuhan eksplan dapat lebih optimal. Zat pengatur tumbuh

merupakan senyawa organik yang ditambahkan pada media kultur dan pada konsentrasi tertentu, sehingga mampu menimbulkan suatu respon fisiologis pada tanaman.

Ekstrak tomat merupakan bahan alami yang mengandung nutrisi yang dapat digunakan oleh tanaman pada media kultur jaringan. Kadar sitokinin yang terkandung dalam ekstrak tomat berperan dalam merangsang pembentukan tunas, memicu pembelahan sel pada jaringan meristem, mempengaruhi metabolisme sel, dan merangsang sel yang mengalami dorman (Karjadi dan Buchory, 2008). Selain kandungan sitokinin, buah tomat matang juga mengandung auksin yang dapat menstimulus organogenesis, embriogenesis, dan pertumbuhan tunas (Dwiyani, dkk., 2019).

Air kelapa merupakan senyawa organik yang mengandung 1,3 diphenilurea, zeatin, zeatin gluoksida, zeatin ribosida, kadar K dan Cl tinggi, sukrosa, fruktosa, glukosa, protein, karbohidrat, mineral, vitamin, sedikit lemak, Ca dan P (Yunita, 2011). Zeatin, zeatin gluoksida, zeatin ribosida, merupakan ZPT yang dapat meningkatkan pembelahan sel dan perpanjangan sel. Asam amino, gula, dan vitamin dapat meningkatkan metabolisme sel dan berperan sebagai energi, enzim dan co-faktor.

Air kelapa merupakan salah satu zat pengatur tumbuh organik yang mengandung zat-zat aktif untuk perkembangan tanaman seperti sitokinin yang berperan dalam memacu pertumbuhan sel (Surachman, 2011). Pemberian hormon atau zat pengatur tumbuh (ZPT) sitokinin berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas dan dapat menyebabkan tunas tumbuh lebih cepat. Hormon sitokinin berperan penting dalam merangsang proses pembelahan sel tanaman, sehingga mempercepat pertumbuhan tunas (Anisa, 2018). Unsur hara nitrogen beserta unsur hara lainnya dalam air kelapa berperan penting untuk pertumbuhan eksplan dalam membentuk tunas (Setiawati, 2010). Matulata (2003) menjelaskan bahwa penambahan air kelapa dalam media tanam dengan kadar yang rendah justru akan membantu proses pertumbuhan vegetatif tanaman karena kandungan N serta hormon lain yang dibutuhkan oleh tanaman tercukupi.

## 2.6 Aklimatisasi

Tanaman yang sudah ditumbuhkan pada media kultur selanjutnya akan diaklimatisasi apabila telah memenuhi syarat. Tahap aklimatisasi merupakan tahap pengadaptasian planlet dari lingkungan *in vitro* ke lingkungan yang baru di luar botol (*ex vitro*). Tanaman yang sudah terbentuk, tumbuh, berkembang, dan sudah terbiasa hidup di lingkungan *in vitro* yang lingkungannya terkontrol dengan intensitas cahaya lampu rendah ( $26^0 \pm 2^0$  C), aseptik, dan selalu mendapat suplai energi yang berkecukupan, akan menghadapi lingkungan *ex vitro* yang tidak terkontrol dengan RH rendah, suhu, intensitas cahaya lebih tinggi, septik, dan harus dapat berfotosintesis secara mandiri (autotrof). Kondisi lingkungan yang adaptif secara bertahap menuju lingkungan rumah kaca dan kondisi lapangan yang baik diperlukan pada planlet saat aklimatisasi agar planlet dapat hidup normal sekaligus menjadi bibit siap tanam di lapangan (Hapsoro dan Yusnita, 2018).

Tahap aklimatisasi merupakan tahap yang kritis bagi planlet dimana planlet akan mengalami perubahan fisiologi karena faktor lingkungan yang baru. Kondisi lingkungan yang tidak mendukung pada tahap aklimatisasi dapat menyebabkan abnormal morfologi, anatomi, dan fisiologinya bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman. Salah satu faktor lingkungan yang penting untuk diperhatikan pada saat aklimatisasi planlet dan pembesaran tanaman kentang adalah media tanam. Media tanam merupakan hal yang penting karena berguna untuk mempertahankan kelembaban, sebagai penyedia nutrisi serta aerasi yang baik bagi akar, dan sebagai penopang bagi tanaman agar dapat berdiri tegak (Kaveriamma, 2019).

Menurut Hapsoro dan Yusnita (2018), aklimatisasi planlet umumnya dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Kultur diletakkan di suhu ruang dengan penerangan intensitas cahaya matahari tidak langsung selama beberapa hari. Tindakan tersebut disebut juga dengan penguatan planlet atau *hardening off the plantlets*.

2. Planlet yang sudah melalui tahap hardening dikeluarkan dari botol secara hati-hati dan perlahan. Hal tersebut bertujuan agar saat planlet dikeluarkan tidak ada bagian tanaman yang rusak.
3. Planlet dicuci dan dipastikan bagian-bagian planlet tercuci hingga bersih dari media kultur yang menempel.
4. Planlet direndam dalam larutan fungisida dan bakterisida selama 15 menit lalu ditiriskan beberapa saat.
5. Planlet ditanam di media aklimatisasi yang gembur, berareasi, dan berdrainase baik. Media yang digunakan yaitu sekam bakar dengan penambahan pupuk lengkap (32:10:10) pada beberapa konsentrasi.
6. Planlet dikondisikan pada lingkungan dengan kelembaban udara yang tinggi (disungkup plastik transparan) dalam rumah kaca dengan intensitas cahaya relatif rendah ( $\pm 50\%$ ). Kemudian, setelah beberapa hari secara bertahap sungkup plastik dibuka agar kelembaban udara turun dan intensitas cahaya bertambah sampai terbentuk daun baru pada planlet.
7. Planlet dipindahkan ke lingkungan dengan kelembaban udara normal dan cahaya matahari penuh.

Media tanam yang digunakan pada tahap aklimatisasi planlet adalah sekam bakar. Kelebihan dari media sekam bakar adalah salah satu bahan organik yang merupakan media tanam dan berfungsi untuk menjaga kelembaban. Hal ini disebabkan karena sekam bakar memiliki sifat yang porous atau memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang. Sehingga, sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik dan memiliki daya serap yang tinggi terhadap air dan zat hara (Wuryan, 2008).

Pemupukan merupakan hal yang penting dalam hal optimalisasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain menggunakan media sekam bakar, dilakukan penambahan pupuk. Pupuk yang digunakan adalah pupuk lengkap (32:10:10) yang mengandung unsur hara esensial yaitu unsur hara makro dan mikro. Pupuk lengkap (32:10:10) adalah pupuk daun dalam bentuk kristal berwarna biru dan sangat mudah larut dalam air. Pupuk ini merupakan pupuk anorganik dengan kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap serta dapat diserap dengan

mudah oleh tanaman baik itu melalui penyemprotan daun maupun disiram ke dalam tanah. Pupuk lengkap (32:10:10) mengandung hara kompleks dengan konsentrasi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan. Pupuk lengkap (32:10:10) sesuai untuk tanaman yang masih muda dan dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya dalam merangsang pembesaran tunas (Trubus Info Kit, 2005).

### III. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi zat pengatur tumbuh organik (air kelapa) terhadap proliferasi tunas aksilar kentang secara *in vitro* dan aklimatisasi planlet. Penelitian ini terdiri dari 2 percobaan, yaitu :

1. Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik secara *in vitro*.
2. Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.

#### **3.1 Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas kentang varietas Atlantik secara *in vitro*.**

##### *3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 hingga Februari 2022. Bertempat di Laboratorium Ilmu Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

##### *3.1.2 Alat dan Bahan*

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu autoklaf *buddenberg*, autoklaf *tomy*, destilator, botol kultur, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), *show case*, ruang kultur beserta komponen di dalamnya (rak kultur, lampu *fluorescence*, dan AC), *blade*, ubin, *petridish*, bunsen, korek api, *sprayer*, gelas ukur, labu ukur,

*beaker*, erlenmeyer, spatula, *magnetic stirrer*, mikropipet, pH meter, kereta dorong, keranjang, bak air, ember, derigen, *box container*, panci, kompor dan tabung gas, alat tulis (buku, pena, penggaris, pensil), dan alat dokumentasi.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksplan tanaman kentang varietas Atlantik, media MS dan pupuk lengkap (32:10:10), air kelapa, agar-agar, ekstrak buah tomat, tisu, kapas, air, akuades, gula pasir, detergen, NaOCl, sabun cair, KOH 1 N, dan HCl 1 N.

### 3.1.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor perlakuan yang dikelompokkan berdasarkan waktu penanaman. Faktor pertama yaitu jenis media (MS dan 3 g/l pupuk lengkap (32:10:10)) dan faktor kedua yaitu konsentrasi air kelapa pada media (0, 25, 50, dan 100 ml/l). Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali, sehingga diperoleh 40 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari satu botol kultur yang berisi 5 eksplan tanaman kentang. Aditifitas data diuji menggunakan uji Tukey, homogenitas data diuji menggunakan uji Bartlett, dan dilanjutkan analisis ragam dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

### 3.1.4 Pelaksanaan Penelitian

#### a. Tata Letak Percobaan

Tata letak pada percobaan ini terdiri dari delapan perlakuan dan lima ulangan yang ditunjukkan pada (Tabel 4).



Tabel 4. Tata Letak Percobaan

I	II	III	IV	V
P1	P1	P1	P1	P1
P2	P2	P2	P2	P2
P3	P3	P3	P3	P3
P4	P4	P4	P4	P4
P5	P5	P5	P5	P5
P6	P6	P6	P6	P6
P7	P7	P7	P7	P7
P8	P8	P8	P8	P8

**Keterangan :**

P1 = MS+0 ml/l air kelapa

P2 = MS+25 ml/l air kelapa

P3 = MS+50 ml/l air kelapa

P4 = MS+100 ml/l air kelapa

P5 = Pupuk Lengkap (32:10:10)+0 ml/l air kelapa

P6 = Pupuk Lengkap (32:10:10)+25 ml/l air kelapa

P7 = Pupuk Lengkap (32:10:10)+50 ml/l air kelapa

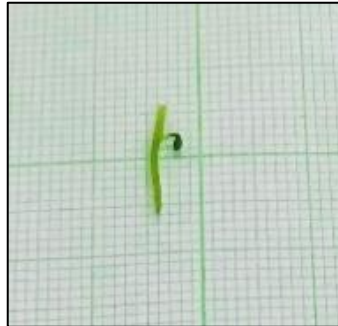
P8 = Pupuk Lengkap (32:10:10)+100 ml/l air kelapa

**b. Penyiapan Bahan Tanam**

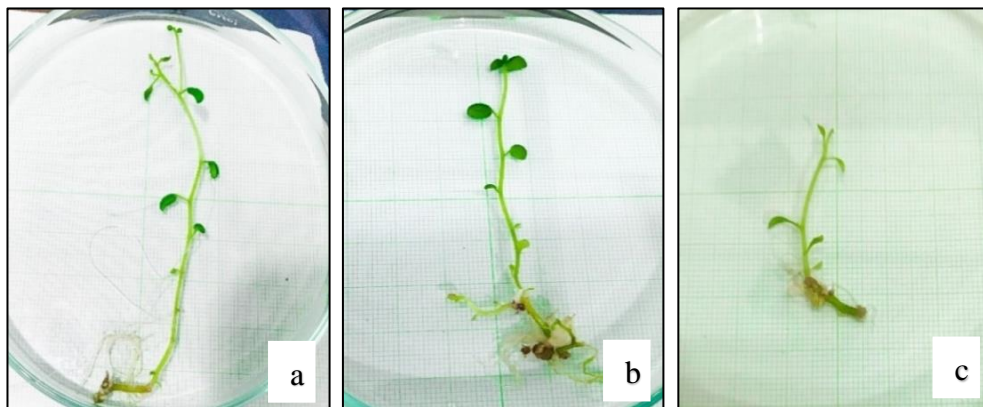
Eksplan tanaman kentang berasal dari Biotrop Bogor, eksplan yang digunakan untuk media perlakuan berasal dari media sebelumnya yaitu media pupuk lengkap (32:10:10) 3 g/l yang dikombinasikan dengan ekstrak tomat 60 g/l, air kelapa 50 ml/l, dan arang aktif sebanyak 1 g/l yang dapat dilihat pada (Gambar 2). Eksplan yang telah berumur 4 minggu setelah tanam kemudian disubkultur ke media perlakuan berupa stek satu buku (Gambar 3). Terdapat 3 jenis eksplan yang ditanam pada media perlakuan yaitu eksplan berukuran besar, sedang, dan kecil (Gambar 4).



Gambar 2. Kondisi eksplan dalam botol pada media prakondisi.



Gambar 3. Stek mikro berupa satu buku yang akan di subkultur ke media perlakuan dengan panjang 2-2,5 cm.



Gambar 4. Jenis eksplan yang berasal dari media prakondisi: (a) eksplan besar dengan panjang 9-10 cm, (b) eksplan sedang dengan panjang 7-8 cm, (c) eksplan kecil dengan panjang 4-5 cm.

### c. Sterilisasi Botol

Mempersiapkan semua botol kultur yang akan disterilkan. Sterilisasi botol kultur dilakukan melalui dua tahap yaitu :

1. Tahap pertama yaitu botol kultur disterilisasi menggunakan autoklaf *Buddenberg* selama 30 menit pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  pada tekanan  $1,5 \text{ kg/cm}^3$ . Sisa media dan bahan tanam pada botol kultur dibuang. Selanjutnya, botol dicuci menggunakan detergen sebanyak  $2 \text{ g/l}$  dan digosok menggunakan sabun cuci piring (*sunlight*). Botol kultur yang telah dicuci, kemudian direndam dalam air berisi detergen dan pemutih komersial selama 24 jam untuk selanjutnya dicuci bersih. Botol kultur yang bersih (tidak terdapat sisa media dan bahan tanam yang terkontaminasi), setelah disterilisasi langsung direndam dalam air yang berisi detergen dan pemutih komersial. Setelah botol direndam selama satu malam ( $1 \times 24 \text{ jam}$ ), botol kultur dicuci kembali hingga bersih. Selanjutnya, botol dibilas dengan air mengalir dan direndam dalam air panas  $\pm 15$  menit. Botol ditiriskan pada kereta dorong dengan alas kertas. Setelah ditunggu beberapa saat dan air telah turun, mulut botol ditutup menggunakan plastik bening, selanjutnya diikat menggunakan karet gelang pada leher botol.
2. Sterilisasi tahap kedua, yaitu botol-botol yang sudah bersih, disterilisasi menggunakan autoklaf *tomy* selama 30 menit pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dan tekanan  $1,5 \text{ kg/cm}^3$ .

### d. Sterilisasi Alat

Alat diseksi yang diperlukan seperti pinset, scalpel, ubin, dan cawan petri dibungkus menggunakan kertas dan dimasukkan ke dalam plastik tahan panas kemudian diikat dengan karet gelang. Alat lain yang perlu disterilisasi yaitu kapas dimasukkan pada botol yang sudah steril, kemudian botol ditutup kembali menggunakan plastik dan karet. Selain itu, Botol *schott* kosong yang digunakan sebagai wadah larutan stok perlu untuk disterilisasi. Alat-alat tersebut disterilisasi menggunakan autoklaf *Tomy* ES-315 pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dan tekanan  $1,5 \text{ kg/cm}^3$  dan disterilisasi selama 30 menit.

### e. Pembuatan Media

Media yang digunakan pada penelitian ini yaitu media perlakuan yang terdiri dari media Murashige dan Skoog (MS) dan media pupuk lengkap (32:10:10) 3 g/l dengan penambahan air kelapa pada berbagai konsentrasi (0, 25, 50, dan 100 ml/l). Kombinasi yang diperoleh dari perlakuan tersebut yaitu sebanyak 8 media perlakuan dan dapat dilihat pada (Tabel 5).

Tabel 5. Daftar Kombinasi Media perlakuan

No.	Kombinasi Perlakuan
1	MS + 0 ml/l air kelapa
2	MS + 25 ml/l air kelapa
3	MS + 50 ml/l air kelapa
4	MS + 100 ml/l air kelapa
5	3 g/l pupuk lengkap (32:10:10) + 0 ml/l air kelapa
6	3 g/l pupuk lengkap (32:10:10) + 25 ml/l air kelapa
7	3 g/l pupuk lengkap (32:10:10) + 50 ml/l air kelapa
8	3 g/l pupuk lengkap (32:10:10) + 100 ml/l air kelapa

Eksplan yang berumur 4 minggu setelah tanam (MST) yang merupakan eksplan steril atau bebas dari kontaminasi serta sesuai dengan kriteria, dipindah ke media perlakuan dari media sebelumnya yaitu media pupuk lengkap (32:10:10) 3 g/l + tomat 60 g/l + air kelapa 50 ml/l + arang aktif 1 g/l yang merupakan media prakondisi. Media perlakuan dikombinasikan dengan penambahan ekstrak tomat sebanyak 60 g/l dan arang aktif sebanyak 1 g/l. Komposisi media perlakuan MS dapat dilihat pada (Tabel 6) dan komposisi media pupuk lengkap (32:10:10) dapat dilihat pada (Tabel 7).

Pembuatan ekstrak tomat yaitu dengan cara buah tomat disterilisasi terlebih dahulu, kemudian buah tomat dicuci menggunakan detergen dan air mengalir. Buah tomat direndam menggunakan larutan NaOCl 5,25% selama 15 menit. *Brix* buah tomat diukur menggunakan alat pengukur *brix* pada bagian pangkal, tengah, dan ujung buah. *Brix* yang sesuai untuk ekstrak tomat yang akan dimasukkan dalam media yaitu 4-5 *brix*. Setelah *brix* diukur, buah tomat dipotong-potong dan bagian ujung buah dibuang, kemudian ditimbang sebanyak 60 gram untuk satu

liter media. Blender buah tomat yang telah dipotong dan ditimbang, kemudian disaring menggunakan saringan sebanyak dua kali dan menggunakan kapas satu kali. Ekstrak tomat yang telah siap dapat langsung dicampurkan ke dalam media.

Tabel 6. Komposisi media Murashige dan Skoog (1962)

No.	Komponen Media	Konsentrasi dalam Media MS (mg/l)
1.	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650
2.	KNO <sub>2</sub>	1900
3.	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	370
4.	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170
5.	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6,2
6.	MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	16,9
7.	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	8,6
8.	KI	0,83
9.	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0,25
10.	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0,025
11.	CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	0,025
12.	CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	440
13.	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	27,8
14.	Na <sub>2</sub> EDTA	37,5
15.	Tiamin-HCl	0,1
16.	Piridoksin-HCl	0,5
17.	Asam Nikotinat	0,5
18.	Glisin	2
19.	Mio-Inositol	100
20.	Sukrosa	30 gram
21.	Agar-agar	7 gram
22.	Arang Aktif	1 gram

Komponen-komponen media MS diatas dikombinasikan dengan ekstrak tomat sebanyak 60g/l dan arang aktif 1 g/l untuk semua perlakuan. Semua komponen dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi ± 300 ml akuades, kecuali agar-agar dan arang aktif. Perlakuan kontrol atau tanpa menggunakan air kelapa semua komponen dimasukkan dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*.

Perlakuan menggunakan air kelapa dengan berbagai konsentrasi yaitu 25 ml/l, 50 ml/l, dan 100 ml/l masing-masing dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi komponen media MS, kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*.

Masing-masing media perlakuan, ditera menggunakan labu ukur 1 L dengan menambahkan akuades sampai batas 1 liter yaitu mencapai batas tera pada labu ukur. Larutan dihomogenkan kembali dan pH diatur sampai mencapai 5,8. Apabila pH kurang dari 5,8, maka ditambahkan dengan larutan KOH dan pH lebih dari 5,8 ditambahkan dengan larutan HCl. Setelah itu, masing-masing larutan media dimasak dengan ditambahkan agar-agar dan arang aktif, kemudian diaduk hingga larutan mendidih. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam botol kultur steril sebanyak  $\pm 25$  ml. Botol kultur ditutup kembali menggunakan plastik dan karet.

Tabel 7. Komposisi Media pupuk lengkap (32:10:10)

No	Komponen Media	Konsentrasi
1	Pupuk lengkap (32:10:10)	3 g/l
2	Vitamin MS (10x)	10 ml/l
3	Ekstrak tomat	60 g/l
4	Sukrosa	20 g/l
5	Agar-agar	7 g/l
6	Arang aktif	1 g/l
7	Air kelapa	0, 25, 50, 100 ml/l

Komponen-komponen media pupuk lengkap (32:10:10) diatas dikombinasikan dengan ekstrak tomat sebanyak 60g/l dan arang aktif 1 g/l untuk semua perlakuan. Semua komponen media di atas dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi akuades  $\pm 300$  ml, kecuali agar-agar dan arang aktif. Pada perlakuan kontrol atau tanpa menggunakan air kelapa semua komponen dimasukkan, kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Perlakuan menggunakan air kelapa dengan berbagai konsentrasi yaitu 25, 50, dan 100 ml/l masing-masing dimasukkan kedalam *beaker glass* yang berisi komponen di atas, kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*.

Masing-masing media perlakuan, ditera menggunakan labu ukur 1 L. Larutan dihomogenkan kembali dan pH diatur sampai mencapai 5,8. Apabila pH kurang dari 5,8, maka ditambahkan dengan larutan KOH dan pH lebih dari 5,8 ditambahkan dengan larutan HCl. Setelah itu, masing-masing larutan media dimasak dengan ditambahkan agar-agar dan arang aktif kemudian diaduk hingga

larutan mendidih. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam botol kultur steril sebanyak  $\pm 25$  ml. Botol kultur ditutup kembali menggunakan plastik dan karet.

#### f. Penanaman Eksplan

Bahan tanam yang digunakan pada penelitian ini yaitu planlet kentang varietas Atlantik yang telah berumur 2 bulan. Planlet kentang varietas Atlantik yang akan dijadikan sebagai bahan tanam/eksplan dalam penelitian ini adalah planlet kentang yang bebas dari kontaminasi, tidak layu, tidak mengalami *browning*, dan tidak ada tanda-tanda penyakit atau sehat. Sebelum dilakukan penanaman, dipersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan terlebih dahulu meliputi cawan petri, alat diseksi (pinset, scalpel, gunting), dan spiritus untuk sterilisasi alat diseksi, ubin, dan bunsen burner. Kemudian, semua alat dan bahan dimasukkan ke dalam *laminar air flow* (LAF). Penanaman dilakukan dengan merendam alat diseksi terlebih dahulu ke dalam spiritus, lalu dibakar. Kemudian, botol kultur yang berisi media perlakuan dibuka dan dilakukan penanaman. Planlet kentang dipotong menggunakan scalpel per buku, kemudian eksplan ditanam dengan buku ada diatas saat penanaman pada media prakondisi (pupuk lengkap (32:10:10) + ekstrak tomat 60 g/l + air kelapa 50 ml/l + arang aktif 1 g/l).

Subkultur ke media perlakuan dilakukan setelah eksplan berumur 8 MST. Eksplan yang disubkultur diseleksi terlebih dahulu berdasarkan homogenitasnya dan dipastikan steril. Eksplan yang diambil dari botol kultur, kemudian dipotong batang tanamannya per buku (nodus) tanaman. Setelah itu, eksplan ditanam pada media perlakuan yaitu media MS dan pupuk lengkap (32:10:10) 3 g/l dikombinasikan dengan air kelapa pada konsentrasi yang berbeda. Taraf konsentrasi air kelapa disajikan pada (Tabel 8).

Tabel 8. Taraf Konsentrasi Air Kelapa Pada Media Perlakuan

No.	Konsentrasi Air Kelapa (ml/l)
1.	0
2.	25
3.	50
4.	100

Setelah dilakukan penanaman eksplan, kultur diinkubasi di ruang kultur dengan kondisi ruangan yang steril dengan suhu dan cahaya yang terkontrol. Botol kultur yang telah ditanami di simpan pada rak kultur dengan suhu ruangan yaitu  $\pm 17^{\circ}\text{C}$ , intensitas cahaya 1.000-3.000 lux *lampu cool white flourescent*, dan fotoperiodesitas terang. Inkubasi ini dilakukan hingga penelitian selesai. Keadaan ruang kultur harus dalam kondisi bersih dan bebas dari bakteri, cendawan, dan hama. Hal ini untuk menghindari terjadinya kontaminasi terhadap media maupun eksplan pada botol kultur.

#### **g. Pemeliharaan**

Pemeliharaan dilakukan dengan mengecek kondisi suhu ruangan secara rutin, apabila terdapat media ataupun eksplan yang terkontaminasi harus segera dipisahkan dari ruang kultur agar kultur yang lain tidak ikut terkontaminasi.

##### *3.1.5 Variabel Pengamatan*

Parameter pengamatan dilakukan mulai dari tanaman berumur satu minggu setelah tanam sampai empat minggu setelah tanam, pengamatan terdiri dari pengamatan pembesaran tunas planlet kentang. Berikut parameter pengamatan yang diamati pada penelitian ini.

1. Tinggi tunas, diukur dengan menggunakan penggaris dari muncul tunas pertama sampai ujung tunas tertinggi dengan interval waktu satu minggu sekali selama satu bulan.
2. Jumlah buku tunas utama, dihitung banyaknya buku baru yang muncul dengan interval waktu satu minggu sekali selama satu bulan.
3. Jumlah daun tunas utama, dihitung banyaknya daun yang muncul dengan interval waktu satu minggu sekali selama satu bulan.
4. Jumlah akar tunas, dihitung banyaknya jumlah akar yang mekar pada planlet kentang dengan interval waktu empat minggu setelah tanam.
5. Jumlah cabang tunas, dihitung banyaknya jumlah cabang pada tunas utama dengan interval waktu empat minggu setelah tanam.



6. Jumlah buku cabang tunas, dihitung banyaknya buku baru yang muncul pada cabang tunas dengan interval waktu empat minggu setelah tanam.
7. Jumlah planlet berumbi, dihitung banyaknya umbi yang muncul pada kentang dengan interval waktu empat minggu setelah tanam.
8. Jumlah planlet berkalus, dihitung banyaknya kalus yang muncul pada kentang dengan interval waktu empat minggu setelah tanam.

### **3.2 Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.**

#### *3.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian*

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2022 Bertempat di Desa Jatimulyo, Kelurahan Pasar Liwa, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat.

#### *3.2.2 Alat dan Bahan*

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pot plastik. Bahan tanaman yang digunakan adalah planlet kentang varietas Atlantik siap aklimatisasi pada umur 4 minggu setelah tanam (MST). Bahan lainnya, yaitu media tanam sekam bakar, pupuk lengkap (32:10:10), dan sprayer.

#### *3.2.3 Metode Penelitian*

Percobaan ini dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan pemberian pupuk lengkap (32:10:10) pada tiga taraf konsentrasi (0, 0,5, dan 1 g/l). Media yang digunakan yaitu media sekam bakar. Percobaan terdiri dari 3 ulangan. Setiap satuan unit percobaan terdiri dari 8 planlet, masing-masing ditanam pada pot plastik. Aditifitas data diuji menggunakan uji Tukey, homogenitas data diuji menggunakan uji Bartlett, dan

jika asumsi terpenuhi dilanjutkan dengan analisis ragam dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### 3.2.4 Pelaksanaan Penelitian

#### a. Aklimatisasi

Aklimatisasi mempunyai prinsip yaitu dengan memberikan intensitas cahaya rendah dengan kelembaban yang tinggi, kemudian secara berangsur-angsur intensitas cahaya dinaikkan dan kelembabannya diturunkan. Planlet-planlet kentang yang telah siap diaklimatisasi dari dalam botol dikeluarkan dari ruang kultur kemudian dilakukan penguatan (*hardening off*) selama 2-3 hari dengan cara meletakkan planlet yang ada dalam botol pada suhu ruang dengan penerangan intensitas cahaya matahari secara tidak langsung, agar planlet dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru pada keadaan yang tidak terkendali.

Planlet yang telah melalui proses penguatan (*hardening off*) dikeluarkan dari dalam botol secara perlahan dan hati-hati agar tidak merusak bagian tanaman seperti batang, daun, dan akar tanaman. Kemudian, planlet dicuci di air mengalir hingga bersih dan sisa media yang masih menempel terbuang. Planlet direndam dalam larutan fungisida Antracol dengan konsentrasi 2 g/l selama 10-15 menit dan dicelupkan ke dalam larutan vitamin B1 dengan konsentrasi 1 ml/l, setelah itu planlet ditiriskan dan dikeringkan. Planlet ditanam pada pot gelas plastik yang telah diisi media perlakuan yaitu sekam bakar, kemudian planlet ditanam dengan cara akar dan batang ditanamkan pada media sekam bakar sampai batas 2 cm dari pangkal batang. Planlet yang sudah ditanam, kemudian disungkup menggunakan plastik bening berukuran 15 x 25 cm dan diikat menggunakan karet selama satu minggu kemudian sungkup dibuka.

## **b. Pemupukan**

Pemberian pupuk lengkap (32:10:10) dengan konsentrasi yang berbeda (0; 0,5; dan 1 g/l) dilakukan setelah tanaman berumur 2 MST. Pemupukan dilakukan pada saat sore hari dengan cara disemprot menggunakan *sprayer* sampai membasahi media dan tanaman kentang. Pemupukan hanya dilakukan sekali sebanyak 11 ml.

### *3.2.5 Variabel Pengamatan*

Pengamatan dilakukan pada planlet yang telah berumur 4 minggu setelah tanam (MST) setelah pemindahan ke kondisi *ex vitro*. Variabel yang diamati yaitu persentase planlet yang hidup, tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar. Persentase planlet yang hidup dihitung dengan rumus berikut.

$$\% \text{ hidup planlet} = \frac{\text{Jumlah planlet kentang yang hidup}}{\text{Jumlah planlet kentang keseluruhan}} \times 100\%$$

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung batang tertinggi, jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang telah membuka, dan panjang akar dihitung dengan berdasarkan pada 3 akar terpanjang.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

*Percobaan I : Pengaruh jenis media dan konsentrasi air kelapa terhadap proliferasi tunas aksilar kentang varietas Atlantik secara in vitro.*

1. Media MS lebih baik dibandingkan dengan pupuk lengkap (32:10:10) pada variabel tinggi tanaman, jumlah buku, jumlah daun, dan jumlah akar. Selisih rata-rata pertambahan tinggi eksplan kentang pada media MS dibandingkan media pupuk lengkap yaitu sebesar 6,95 cm. Media pupuk lengkap (32:10:10) lebih baik dibandingkan dengan MS pada variabel jumlah cabang tunas dan jumlah buku cabang.
2. Konsentrasi 50 ml/l air kelapa memberikan hasil terbaik pada variabel jumlah buku dan jumlah daun dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Sedangkan pada variabel tinggi tanaman dan jumlah akar pemberian konsentrasi air kelapa terbaik yaitu 50 dan 100 ml/l. Pemberian 50 ml/l air kelapa lebih direkomendasikan karena penggunaannya lebih efisien dan pertumbuhan eksplan lebih optimal.
3. Kombinasi antara media MS dengan 50 ml/l air kelapa menghasilkan pertumbuhan eksplan terbaik pada variabel jumlah buku dengan rata-rata 8,05 buku, jumlah daun dengan rata-rata 7,20 helai, dan jumlah akar dengan rata-rata 11,5 akar. Kombinasi media MS+ air kelapa 100 ml/l tidak berbeda dengan MS+air kelapa 50 ml dengan rata-rata 10,55 helai.

*Percobaan II : Pengaruh pupuk lengkap (32:10:10) terhadap pertumbuhan planlet kentang selama aklimatisasi.*

1. Pupuk lengkap (32:10:10) dengan konsentrasi 1 g/l pada media sekam bakar lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa menggunakan pupuk dan 0,5 g/l pupuk lengkap (32:10:10) pada semua variabel pengamatan, yaitu tinggi tanaman dengan rata-rata 12,05 cm, jumlah buku dengan rata-rata 11,69 buku, jumlah daun dengan rata-rata 11,71 daun, dan panjang akar tanaman kentang dengan rata-rata 5,17 cm selama aklimatisasi. Penggunaan pupuk lengkap dengan konsentrasi 1 g/l direkomendasikan saat melakukan pembibitan kentang, karena pada konsentrasi tersebut sudah cukup untuk menghasilkan pertumbuhan bibit yang optimal.

## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan *in vitro* kentang menggunakan konsentrasi air kelapa pada taraf berbeda yang dikombinasikan dengan media MS dan pupuk lengkap (32:10:10) dengan waktu yang lebih lama untuk mengetahui adanya interaksi terhadap proliferasi tunas pada variabel tinggi tanaman.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan menggunakan pupuk lengkap (32:10:10) pada taraf yang berbeda dengan tetap memperhatikan dosis pemakaian pupuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiar, R.D., Trisnaningsih, U, dan Wahyuni, S. 2020. Pengaruh berbagai komposisi media tanam dan pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit Angrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.). *Jurnal Agros wagati*. 8(2): 52-57.
- Amutha, S.A., Ganapathi, dan Muruganatham, M. 2003. *In vitro organogenesis and plant formation in Vigna radiata* (L). Wilczek. *Plant Cell, Tissue and Organ Cultur*. 72: 203-207.
- Anisa, T. 2018. *Pengaruh lama perendaman biji dan konsentrasi BAP terhadap perkecambahan biji jeruk manis Berastagi local (Citrus nobilis) Brastepu secara in vitro*. Fakultas Pertanian Universitas Malikulsaleh. Aceh Utara.
- Aritonang, S., & Surtinah, S. 2018. Stimulasi Hasil Melon (*Cucumis melo*, L) Dengan Menggunakan *Bioto Grow Gold* (BGG). *Jurnal Ilmiah Pertanian* 15(1): 35-41.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Produksi Tanaman Sayuran* [Internet]. <http://www.bps.go.id/>. Diakses tanggal 06 Oktober 2021.
- Barlina, R. 2004. Potensi buah kelapa muda untuk kesehatan dan pengolahannya. Balai penelitian tanaman kelapa dan palma lain. *Jurnal Perspektif*. 3(2): 46-60.
- Bui,F., Lelang, M.A., Roberto, I.C.O, dan Taolin.2015. Pengaruh komposisi media tanam dan ukuran polybag terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*.1(1): 1-7.
- Dwiyani, R., Aziz, P., Ari, I, dan Endang, S. 2009. *Peningkatan Kecepatan Pertumbuhan Embrio Angrek Vanda tricolor* Lindl. Pada medium diperkaya dengan ekstrak tomat. Prosiding Seminar Biologi Nasional XX. UIN-Malang: 590-597.
- Fajri, K., Nopsagiarti, T, dan Okalia, D. 2020. Respon pertumbuhan eksplan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dengan pemberian berbagai konsentrasi ekstrak pisang raja dan arang aktif pada media MS. *Jurnal Green Swarnadwipa*. 9(2): 230-241.

- FAO. 2008. Potato World: *Afrika International Year of The Potato 2008*. <http://www.potato2008.org/en/world/africa.html>. Date of accession: 16/10/2021.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2015. <http://www.faostat.fao.org>. Diakses tanggal 17 Oktober 2021.
- Febrizawati, Murniati, dan, Yoseva, S. 2014. Pengaruh komposisi media tanam dengan konsentrasi pupuk cair terhadap pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium*, sp.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 1(2): 1-12.
- Ferry, T., Supriadi., dan Ibrahim, M.S.D. 2015. *Teknologi Budi Daya Tanaman Kopi Aplikasi Pada Perkebunan Rakyat*. Indonesia Agency for Agricultural Research Development (IAARD) Press. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Geonadi. 2009. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk (Terjemahan)*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- George, E.F. and P.C. Debergh. 2008. Micropopagation: Uses and Methods. In: E.F. George, M.A. Hall and G-J. De Klerk (Eds). *Plant Propagation By Tissue Culture. 3 Edition* Volume 1. Springer. Dordrecht, The Netherland. p 29-64.
- Ginting, B. 2001. *Pengaruh Cara Pemberian Air, Media, dan Pemupukan Anggrek Dendrobium*. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta.
- Gultom, R.D.P., Rillya, K.P. 2017. *Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Menjadi Pupuk Organik Cair Menggunakan Mikroorganisme Aspergillus niger, Pseudomonas putida, dan bioaktivator EM4*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya.
- Hapsoro, D. dan Yusnita. 2018. *Kultur Jaringan Teori dan Praktik*. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- Haryadi, D., Yetti, H, dan Yoseva, S. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jom Fakultas Pertanian*. 2(2): 1-10.
- Herawan. 2006. *Mengenal Anggrek*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hutami, S. 2006. Penggunaan arang aktif dalam kultur *in vitro*. *Jurnal Berita Biologi*. 8(1): 83-89.



- Inkiriwang, A.E.B., Mandang, J, dan Runtunuwu, S. 2016. Substitusi media Murashige dan Skoog/MS dengan air kelapa dan pupuk daun majemuk pada pertumbuhan anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*. *Jurnal Bioslogos*. 6(1): 15-19.
- Kailaku, S.I., Dewandari, K.T, dan Sunarmani. 2007. Potensi likopen dalam tomat untuk kesehatan. *Bulletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 3(1): 50-58.
- Karjadi, A.K., dan Buchory, A.K.A. 2008. Pengaruh auksin dan sitokinin terhadap pertumbuhan dan perkembangan jaringan meristem kentang kultivar Granola. *Jurnal Hortikultura*. 18(4): 380-384.
- Kasutjianingati, R., Poerwanto, N., Khumaida, dan Efendi, D. 2010. Kemampuan pecah tunas dan kemampuan berbiak mother plant pisang rajabulu (AAB) dan pisang tanduk (AAB) dalam medium inisiasi *in vitro*. *Jurnal Agriplus*. 20(1): 9-17.
- Kaveriamma, M.M., Rajeevan, P.K., Giriya, D, dan Nandini, K. 2019. Sphagnum Moss as Growing Medium in Phalaenopsis Orchid. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* ISSN : 2319-7706. 8(2).
- Khair. 2013. Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah dan air kelapa terhadap pertumbuhan stek tanaman melati putih (*Jasminum sambac* L.). *Jurnal Agrium*. 18(2): 130-138.
- Kristina, N.N., Syahid, S.F. 2012. Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas *in vitro*, produksi rimpang, dan kandungan Xanthorrhizol temulawak di lapangan. *Jurnal Littri*. 18(3): 125-134.
- Latifah, R., Titien, S., Ernawati, N. 2017. Optimasi pertumbuhan *Planlet Cattleya* melalui kombinasi media Murashige Skoog dan bahan organik. *Journal of Applied Agricultural Science*. 1(1): 59-68.
- Lengkong, E. F. 2009. Regenerasi tanaman melalui embryogenesis somatik pada kentang unggul lokal Superjohn asal Minahasa Selatan. *Jurnal FORMAS*. 2(4): 244-249.
- Lingga, P dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. hlm. 164.
- Madhusudanan, K, dan Rohiman, B.A. 2000. The effect of activated charcoal supplemented media to browning of *in vitro* cultures of piper species. *Journal Biology Plants*. 43(2): 297-299.
- Mardawilis. 2004. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marlina. 2010. *Pengaruh Media MS Terhadap Pertumbuhan Planlet*. Pustaka Baru. Malang.

- Marpaung, R.G., Pasaribu, D, dan Yustisia, S.K.G. 2019. Pengaruh ekstrak kentang dan air kelapa muda terhadap pertumbuhan planlet *Dendrobium* sp. pada media Vacin dan Went. *Jurnal Agrotekda*. 3(2): 84-92.
- Matulata, A.J. 2003. Substitusi media MS dengan air kelapa dan Gandasil-D pada kultur jaringan krisan. *Jurnal Eugenia*. 9(4): 203-211.
- Mulyani, S. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Mustakim, B. F. Wahidahl, A. AL-Fauzy. 2015. *Pengaruh Penambahan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Stek Mikro Tanaman Krisan (Chrysanthemum indicum) secara In Vitro*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin: Makasar.
- Niedz, RP and Evens, TJ 2007, 'Regulating plant *in vitro* growth by mineral nutrition', *In Vitro Cell.Dev. Journal Biology Plantation*. 43 (1): 370-381.
- Nina, M., dan Dedi, R. 2007. Teknik aklimatisasi planlet *Anthurium* pada beberapa media tanam. *Buletin Teknik Pertanian*.12(1): 38-40.
- Nurmayanti, T.R. 2008. *Efektifitas Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Tanaman Sri Rejeki pada Media Tanam yang Berbeda*. Skripsi FKIP. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Oktaviana, N. 2014. Analisis Usahatani Kentang (*Solanum tuberosum*) Varietas Atlantik di Gapoktan Barisan Sari Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang. <http://agribisnis.fb.uns.ac.id/wp-content/uploads/2014/jurnal-Nadia-Oktaviana.pdf>.
- Otroshy, M. 2006. *Utilization of tissue culture techniques in a seed potato tuber production scheme* [PhD Thesis]. Wageningen University. Netherlands.
- Ozturk,G. And Yildirim, Z. 2010. A Comparison of field performance of minitubers and microtubers used in seed potato production. *Journal Turkish Fieldcrops*. 15(2): 141-147.
- Pitojo, S. 2004. *Benih Kentang*. Kanisius Yogyakarta.
- Pratama, J., Nilahayati. 2018. Modifikasi media MS dengan penambahan air kelapa untuk subkultur I anggrek *Cymbidium*. *Jurnal Agrium*. 15(2): 96-109.
- Prayoga, L. 2009. Pengaruh media dan konsentrasi BAP terhadap pertumbuhan tunas mikro pisang raja secara *in vitro*. *Jurnal Agritech*. 11(2): 96-106.
- Purwanto, Purwantono, dan Mardin. 2007. Modifikasi media MS dan perlakuan penambahan air kelapa untuk menumbuhkan eksplan tanaman kentang. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian "Agrin"*. 11(1): 36-42.

- Rika. 2015. *Pertumbuhan dan Pembungaan Krisan (Chrysanthemum Indicum L.) Pada Berbagai Konsentrasi Air Kelapa dan Vitamin B1. Skripsi.* Universitas Jember. Jember.
- Rupawan, M., Basri, Z., Bustami, M. 2014. Pertumbuhan anggrek Vanda (*Vanda* sp.) pada berbagai komposisi media secara in vitro. *Journal Agrotekbis.* 2(5): 488-494.
- Samadi. 2007. *Kentang dan Analisis Usaha Tani.* Kanisius. Yogyakarta.
- Sandra, E. 2013. *Cara Mudah Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan.* IPB Press. Bogor. 59 hlm.
- Santoso, U dan Nursadi, F. 2003. *Kultur Jaringan Tanaman.* Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Sari ., Paserang, A.P., Pitopang, R., dan Suwastika, I, N. 2019. Induksi kalus tanaman kentang Dombu (*Solanum tuberosum* L.) secara in vitro dengan penambahan ekstrak tomat dan air kelapa. *Jurnal of Science and Technology.* 8(1): 20-27.
- Setiawati, T.Z., Sanoesi, S. Muliati. 2010. Pupuk daun dan air kelapa sebagai medium alternatif untuk induksi tunas anggrek *Dendrobium Whom Leng in vitro.* *Jurnal Biotika.* 8(1): 4-54.
- Setiawati, T.Z., Zahra, A., Budiono, R, dan Nurzaman, M. 2018. Perbanyak in vitro tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L. Cv. Granola) dengan penambahan Meta-Topolin pada media modifikasi MS (*Murashige & Skoog*). *Jurnal Metamorfosa.* 5(1): 17-22.
- Sidek, N., M Anuar, N. S., Naher, L, and K. Azmi, M. A. R. 2018. The effect of different nutrient media on in vitro shoot and root proliferation of *Vanilla planifolia* Jacks. Ex Andrews. *African Journal of Biotechnology.* 17(39): 1241-1246.
- Silalahi, M. 2015. Pengaruh modifikasi media Murashige Skoog (MS) dan zat pengatur tumbuh BAP terhadap pertumbuhan kalus *Cantella asiatica* L. (Urban). *Jurnal Pro-life.* 2(1): 14-23.
- Singh P.A., Bhadauria, S., Vamil R., and Sharma. 2012. Comparative study of potato cultivation through micropropagation and conventional farming methods. *African Journal of Biotech.* 11(48): 10882-10887.
- Seswita, D. 2010. Penggunaan air kelapa sebagai zat pengatur tumbuh pada multiplikasi tunas temulawak (*Cucuma xanthorrhiza* Roxb.) in vitro. *Jurnal Litri.* 16(4): 135-140.

- Setiadi dan Fitri, S.N. 2012. *Varietas dan Pembudidayaan Kentang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Surachman, D. 2011. Teknik pemanfaatan air kelapa untuk perbanyakkan nilam secara *in vitro*. *Buletin Teknik Pertanian*. 16(1): 31-33.
- Surtinah. 2006. Peranan *Plant Catalyst* dalam meningkatkan produksi sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 3(1): 6-16.
- Syaputri, G. 2009. *Pengaruh Arang Aktif dan Bubur Pisang Ambon pada Pembesaran Seedling Dendrobium Hibrida in vitro*. Skripsi Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Thomas, T.D. 2008. The role of activated in plant tissue culture. *Journal Biotechnology Advances*. 26: 618-631.
- Tim Redaksi Trubus. 2005. *Anggrek Dendrobium Info Kit Vol. 1*. Trubus Swadaya. Jakarta. 218 hlm.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Tobing, O. 2019. *Efektifitas benzyl amino purin (BAP) dan ekstrak tomat terhadap pertumbuhan anggrek Dendrobium lineale pada medium Vacin and Went*. Skripsi. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.
- Trubus. 2005. *Memelihara Anggrek*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ubaidah, N.S., Malinda, R., Widjiyanto, H., Yuniastuti, E, dan Yunus, A. 2019. *Penambahan air kelapa dan IAA pada pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu secara in vitro*. Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalies UNS ke-43. Solo.
- Utami, G.R., Rahayu, M.S, dan Setiawan, A. 2015. Penanganan budidaya kentang (*Solanum tuberosum*) di Bandung, Jawa Barat. *Buletin Agrohorti*. 3(1): 105-109.
- Utomo, A.R, Nandariyah, and Yunus, A. 2021. The effect of Musrashige and Skoog and Growmore fertilizer media composition on growth of Ambon banana plants in vitro. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*.637.
- Wahyurini. 2003. Pengaruh reterdan dan aspirin dalam menginduksi pembentukan umbi mikro kentang (*Solanum tuberosum*) secara *in vitro*. *Jurnal Agronomi Fakultas Pertanian*. 1 (1): 28-35.
- Widiastoety, D., dan Kartikaningrum, S. 2003. Pemanfaatan ekstrak ragi dalam kultur *in vitro* planlet media anggrek. *Jurnal Hortikultura*. 13(2):82-86.

- Widiastoety, D. dan Marwanto, B. 2004. Pengaruh berbagai sumber arang dalam media kultur terhadap pertumbuhan planlet *Oncidium*. *Jurnal Hortikultura*. 14(1): 1-4.
- Wuryan. 2008. Pengaruh media sekam padi terhadap pertumbuhan tanaman hias pot *Spathiphyllum* sp. Buletin Penelitian Tanaman Hias. *Jurnal Hortikultura*. 2(2): 81-89.
- Yuliana dan Erwin, L. 2014. Upaya penemuan media alternatif perbanyakan tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.) secara kultur jaringan. *Jurnal Agrosiense*. 7: 8-14.
- Yunita, R. 2011. *Pengaruh Pemberian Urine Sapi, Air Kelapa, Dan Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Markisa (Passiflora edulis var. flavicarpa)*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Yusnita, 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 105 hlm.
- Yusnita. 2010. *Perbanyakan In Vitro Tanaman Anggrek*. Universitas Lampung. Lampung.
- Yustisia, D., Arsyad, M., Wahid, A, dan Asri, Jumadil. 2018. Pengaruh pemberian ZPT alami (air kelapa) pada media MS 0 terhadap pertumbuhan planlet tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Agromonansia*. 3(2): 130-140.
- Zasari, M., Ramadiana, S., Yusnita, dan Hapsoro, D. 2010. Respon pertumbuhan tunas dari *protocorm-like bodies* menjadi planlet anggrek *Dendrobium* hibrida *in vitro* terhadap dua jenis media dan pemberian tripton. *Jurnal Agrotropika*. 15(1): 23-27.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyakan Tanaman Budidaya, Edisi 1*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.