

**EFEK PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) PADA
MEDIUM *MURASHIGE AND SKOOG* (MS) TERHADAP
PERTUMBUHAN EKSPLAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)
KULTIVAR GRANOLA SECARA *IN VITRO***

(Skripsi)

Oleh

LILI MAHMUDAH



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

EFEK PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) PADA MEDIUM *MURASHIGE AND SKOOG* (MS) TERHADAP PERTUMBUHAN EKSPLAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) KULTIVAR GRANOLA SECARA *IN VITRO*

Oleh

Lili Mahmudah

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas penting yang termasuk dalam prioritas pengembangan di Indonesia. Tingginya permintaan konsumen terhadap tanaman ini, maka diperlukan pengembangan dan perbanyak tanaman kentang dalam jumlah banyak dan waktu yang relatif cepat. Perbanyak tanaman kentang dengan menggunakan teknik kultur *in vitro* dapat menghasilkan produk kentang yang bebas patogen, jumlah produk yang dihasilkan banyak dalam waktu relatif cepat. Upaya perbanyak dapat dilakukan dengan penggunaan teknik kultur *in vitro*, salah satunya dengan penambahan ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan berbagai konsentrasi yang berbeda pada medium *Murashige and Skoog* (MS). Ekstrak tomat mengandung hormon yang dapat membantu proses pertumbuhan tanaman seperti mengontrol morfogenesis dalam pembentukan tunas dan akar yaitu

hormon auksin, sitokinin dan giberelin. Penelitian ini bertujuan mengetahui berbagai konsentrasi ekstrak tomat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan eksplan kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola pada medium *Murashige and Skoog* (MS). Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 5 taraf konsentrasi ekstrak tomat yaitu 0% v/v, 4% v/v, 8% v/v, 12% v/v, dan 16% v/v. Penelitian ini dilakukan dengan 5 ulangan sehingga total botol yang digunakan berjumlah 25botol. Variabel pengamatan dalam penelitian meliputi tinggi planlet, jumlah daun, jumlah tunas dan kandungan klorofil a, b dan total. Data yang diperoleh dihomogenkan menggunakan Uji Levene kemudian dilakukan uji anara pada taraf 5% dan jika signifikan maka dilakukan uji lanjut dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak tomat pada medium MS tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun dan jumlah tunas, namun berpengaruh nyata pada kandungan klorofil a, b dan total planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola.

Kata kunci: Ekstrak Tomat, *In vitro*, *Solanum tuberosum* L., Pertumbuhan.

**EFEK PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) PADA
MEDIUM *MURASHIGE AND SKOOG* TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) KULTIVAR GRANOLA
SECARA *IN VITRO***

Oleh

Lili Mahmudah

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA SAINS

Pada

Jurusan Biologi
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

Judul Skripsi : **EFEK PEMBERIAN EKSTRAK TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) PADA MEDIUM MURASHIGE AND SKOOG TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) KULTIVAR GRANOLA SECARA *IN VITRO***

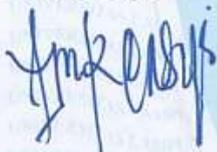
Nama Mahasiswa : **Lili Mahmudah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1517021132

Jurusan/Program Studi : Biologi / S1 Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pembimbing I

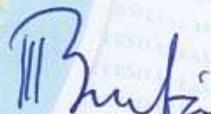


Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.
NIP 19651031 199203 2 003

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing II



Dr. Bambang Irawan, M.Sc.
NIP 19650303 199203 1 006

2. Ketua Jurusan Biologi

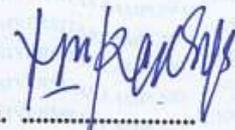


Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP 19610112 199103 1 002

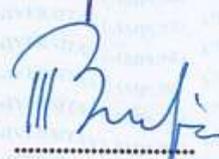
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

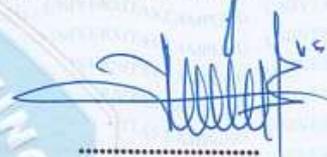
Ketua : Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.



Sekretaris : Dr. Bambang Irawan, M.Sc.

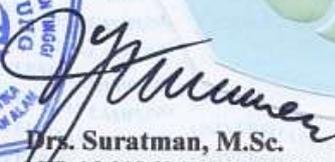


Penguji
Bukan Pembimbing : Dra. Yulianty, M.Si.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Drs. Suratman, M.Sc.
NIP 196406041990031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Maret 2019

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Terbanggi Besar Lampung Tengah pada tanggal 04 Mei 1997. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Yasmani dan Ibu Hariyah. Adik pertama bernama Lulu Eliza Safitri dan kedua bernama Faruq Hakim Wijaya.

Penulis menempuh pendidikan pertama di Taman Kanak- Kanak Bustanul Ulum Lampung Tengah pada Tahun 2002. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Islam Terpadu Bustanul Ulum di Lampung Tengah sampai tahun 2009. Selanjutnya pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Islam Terpadu Bustanul Ulum di Lampung Tengah sampai 2012. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Terbanggi Besar sampai 2015. Penulis tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Mandiri.

Selama menjadi mahasiswa di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, penulis pernah menjadi asisten praktikum Botani Ekonomi dan Etno Botani Jurusan Biologi dan Kultur Jaringan. Selama kuliah penulis aktif di Organisasi HMJ FMIPA Universitas Lampung sebagai anggota bidang Kaderisasi. Pada tahun 2018 penulis melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Desa Panaragan Kabupaten Tulang Bawang Barat dan melaksanakan Kerja Praktik di Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) Institut Pertanian Bogor pada bulan Juli-Agustus 2018.

PERSEMBAHAN

**Alhamdulillahirobbil'aalamiin.
Segala Puji Bagi Allah SWT, Dzat Yang Maha Sempurna
Sholawat serta Salam Selalu Tercurah Kepada Uswatun Hasanah
Rasululloh Muhammad SAW**

**Kupersembahkan karya kecil ini sebagai tanda cinta & kasih
sayangku kepada:**

**Bapak dan ibu yang tidak pernah lelah memberikan kasih sayang,
semangat, dan doanya
sampai sekarang untuk anakmu ini dalam menggapai kesuksesan.**

**Keluarga besarku yang terus memberikan semangat untuk terus
berjuang hingga saat ini. Para pendidik yang telah mengajar dan
memberikan ilmu dengan penuh kesabaran.**

**Semua sahabat yang selalu ada dan begitu tulus menyayangiku
dengan segala kekuranganku.**

serta Almamater Universitas Lampung tercinta.

Motto

*“Dan akhir itu sesungguhnya lebih baik bagimu dari permulaan”
(QS Ad Dhaha: 4)*

*“Sabar bukan tentang seberapa lama kamu bisa menunggu,
tapi bagaimana perilakumu saat menunggu”*

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Efek Pemberian Ekstrak Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Pada Medium *Murashige And Skoog* Terhadap Pertumbuhan Eksplan Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Kultivar Granola Secara *In Vitro*”**

Penghargaan dan ucapan terima kasih penulis haturkan kepada semua pihak yang telah berperan atas dorongan, bantuan, saran, kritik dan bimbingannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, anantara lain kepada :

1. Ibu Dr. Endang Nurcahyani, M.Si. selaku Pembimbing I yang telah dengan sabar memberi masukan dan saran selama proses penulisan skripsi.
2. Bapak Dr. Bambang Irawan, M.Sc. selaku Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, memberi perhatian dan membagi ilmu serta membantu penulis menyelesaikan skripsi.

3. Ibu Dra. Yulianty M.Si. selaku Pembahas dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dukungan, saran dan kritik selama penulisan skripsi.
4. Bapak dan Ibu Dosen yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terimakasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulisselama melaksanakan studi di FMIPA Universitas Lampung.
5. Kepala Laboratorium Botani, Jurusan Biologi FMIPA Unila beserta seluruh staff yang telah memberikan izin, fasilitas dan bantuan kepada penulis selama melakukan penelitian.
6. Ketua Jurusan Biologi, Dekan Fakultas MIPA dan Rektor Universitas Lampung terimakasih atas semua fasilitas yang diberikan.
7. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Yasmani dan Ibu Hariyah, yang selalu memberikan doa, memberikan kekuatan, mencurahkan kasih sayang, memberikan bantuan nasihat agar penulis selalu sabar dan tabah dalam mengemban ilmu.
8. Kedua adikku tersayang, Lulu Eliza Safitri dan Faruq Hakim Wijaya yang selalu memberikan doa, dukungan dan keceriaan selama penulisan skripsi.
9. Moza Fierda Atiek, teman seperjuangan penelitian kentang dari awal yang memberikan dukungan, semangat, motivasi hingga akhir.
10. Selinawati, Moza Fierda teman dekat, teman sharing berbagai hal, teman kerja praktik yang selalu memberikan dukungan, saran dan kritik hingga sekarang.
11. Pratiwi Ramadani, Bunga Anggraini, Reza Adelia, Rosalia rekan kosan yang selalu membuat saya beruntung dan tersenyum. Terimakasih untuk suka, duka, canda dan tawa yang selalu kalian berikan.

12. Andre Cahyo, Dhanisa Fitri, teman kampus, teman kerja praktik, teman suka duka penelitian. Terimakasih semangat dan motivasi yang kalian berikan.
13. Pejuang skripsi Azizatul, Mariza, Gita, Danti, Endang, Dwi, Harum, Sazilly, Selina, Moza, Resti. Terimakasih untuk waktu, semangat, kebersamaan di Lab Kultur Jaringan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
14. Bung Arif. Terimakasih untuk waktu, dukungan, semangat yang diberikan kepada penulis.
15. Kepada teman-teman KKN Desa Panaragan Tulang Bawang Barat Holiday, Mba Ika, Mba Anis, Bery, Bang Abi, Firman terima kasih selalu memberikan semangat dan doanya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan didalam penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Bandar Lampung, 04 Maret 2019

Penulis,

Lili Mahmudah

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| SAMPUL DEPAN | i |
| ABSTRAK | ii |
| HALAMAN JUDUL DEPAN | iii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN | v |
| RIWAYAT HIDUP | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | viii |
| MOTTO | ix |
| SANWACANA | x |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | xiii |
| DAFTAR ISI | xiv |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Tujuan Penelitian | 4 |
| C. Manfaat Penelitian | 5 |
| D. Kerangka Pemikiran | 5 |

| | |
|---|-----------|
| E. Hipotesis..... | 7 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 8 |
| A. Tanaman Kentang..... | 8 |
| B. Kultur Jaringan..... | 14 |
| C. Multiplikasi | 15 |
| D. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)..... | 16 |
| E. Ekstrak Tomat | 18 |
| F. Klorofil | 20 |
| III. METODE KERJA | 21 |
| A. Waktu dan Tempat..... | 21 |
| B. Alat dan Bahan Penelitian | 21 |
| C. Rancangan Percobaan | 22 |
| D. Bagan Alir Penelitian..... | 23 |
| E. Pelaksanaan Penelitian | 25 |
| 1. Sterilisasi..... | 25 |
| 2. Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Tomat | 26 |
| 3. Pembuatan Medium Tanam | 26 |
| 4. Penanaman Eksplan Kentang Ke Medium Tanam..... | 27 |
| 5. Pengamatan | 28 |
| a. Persentase Planlet Hidup | 28 |
| b. Tinggi Tanaman..... | 29 |
| c. Jumlah Daun | 29 |
| d. Jumlah Tunas..... | 29 |
| e. Kandungan Klorofil | 29 |
| 6. Analisis Data | 30 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 31 |
| A. Persentase Jumlah Planlet Hidup..... | 31 |
| B. Tinggi Planlet | 33 |
| C. Jumlah Daun | 36 |
| D. Jumlah Tunas | 39 |
| E. Kandungan Klorofil..... | 42 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 49 |
| DAFTAR PUSTAKA | 50 |
| LAMPIRAN..... | 56 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel 1. Komposisi kimia tomat 100 gram | 19 |
| Tabel 2. Tata letak satuan percobaan efek pemberian ekstrak tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.)..... | 23 |
| Tabel 3. Susunan tabel pengenceran ekstrak tomat | 26 |
| Tabel 4. Persentase jumlah planlet hidup kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola..... | 32 |
| Tabel 5. Rata-rata tinggi planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola..... | 34 |
| Tabel 6. Rata-rata jumlah daun planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola..... | 37 |
| Tabel 7. Rata-rata jumlah tunas planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola..... | 40 |
| Tabel 8. Rata-rata kandungan klorofil a planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola..... | 43 |
| Tabel 9. Rata-rata kandungan klorofil b planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola..... | 45 |
| Tabel 10. Rata-rata kandungan klorofil total planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola..... | 47 |
| Tabel 11. Komposisi medium <i>Murashige and Skoog</i> (MS)..... | 56 |

| | |
|---|----|
| Tabel 12. Jumlah planlet hidup (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola..... | 57 |
| Tabel 13. Analisis data tinggi planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola | 59 |
| Tabel 14. Analisis data jumlah daun planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola | 60 |
| Tabel 15. Analisis data jumlah tunas planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola | 62 |
| Tabel 16. Analisis kandungan klorofil a planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola | 63 |
| Tabel 17. Analisis kandungan klorofil b planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola | 65 |
| Tabel 18. Analisis kandungan klorofil total planlet kentang (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) kultivar granola | 66 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 1. Planlet kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) kultivar granola | 9 |
| Gambar 2. Morfologi tanaman kentang | 10 |
| Gambar 3. Bagan alir penelitian..... | 24 |
| Gambar 4. Teknik perbanyakan | 28 |
| Gambar 5. Pertumbuhan planlet kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) kultivar granola 2 minggu setelah tanam | 33 |
| Gambar 6. Grafik rata-rata laju pertumbuhan tinggi planlet kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) kultivar granola setelah 3 hari sekali pengamatan..... | 36 |
| Gambar 7. Grafik rata-rata laju pertumbuhan jumlah daun planlet kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) kultivar granola setiap 3 hari sekali pengamatan..... | 39 |
| Gambar 8. Grafik rata-rata laju pertumbuhan jumlah tunas planlet kentang (<i>Solanum tuberosum</i>) kultivar granola setiap 3 hari sekali pengamatan..... | 42 |
| Gambar 9. Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) 100 gram..... | 70 |
| Gambar 10. Ekstrak tomat setelah diblender | 70 |
| Gambar 11. Penyaringan ekstrak tomat (<i>Solanum lycopersicum</i> L.)..... | 70 |

| | |
|--|----|
| Gambar 12. Bahan yang digunakan dalam penelitian..... | 71 |
| Gambar 13. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian..... | 71 |
| Gambar 14. Penimbangan unsur-unsur hara pembuatan medium | 71 |
| Gambar 15. Pembuatan medium tanam | 72 |
| Gambar 16. Penanaman eksplan kentang kemedium tanam..... | 72 |
| Gambar 17. Planlet kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) kultivar granola | 72 |
| Gambar 18. Pengamatan planlet kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) kultivar granola | 73 |
| Gambar 19. Planlet kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.) usia 2 MST | 73 |
| Gambar 20. Penimbangan daun kentang untuk analisis klorofil..... | 73 |
| Gambar 21. Sentrifuge larutan sampel daun kentang | 74 |
| Gambar 22. Larutan sampel yang sudah disentrifuge | 74 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu sayuran yang mengandung karbohidrat, mineral, vitamin yang cukup banyak dan memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Tanaman kentang yang umum dibudidayakan masyarakat di Indonesia adalah kentang kultivar granola. Kultivar granola memiliki keunggulan daya adaptasi pada rentang suhu dan ketinggian yang luas. Kultivar granola mempunyai keunggulan, yaitu umur tanaman 130 – 135 HST, potensi hasil 38 – 50 ton/ha, jumlah umbi per tanaman 12 – 20 buah (Susiyati & Prahardini 2004).

Di Indonesia kentang memiliki peminat yang sangat tinggi, kandungan nutrisi kentang menjadi faktor utama penentu tingginya tingkat konsumen. Kentang granola memiliki kandungan pati rendah dan kandungan air yang tinggi. Kentang kultivar granola merupakan kultivar kentang yang sangat digemari oleh masyarakat di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2014) tercatat bahwa

kentang kultivar granola mengalami kenaikan produksi yang tinggi dan merupakan kultivar unggulan. Namun tingginya kebutuhan jumlah kentang di masyarakat tidak seimbang dengan jumlah produktivitas kentang di Indonesia. Jumlah produktivitas kentang di Indonesia masih terbilang rendah karena terbatasnya benih kentang dan terjadinya degenerasi (penurunan kualitas benih).

Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kentang adalah suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan ketinggian lahan. Oleh karena itu, diperlukan perbanyakan bibit unggul yang adaptif untuk menanggulangi kelemahan pertanian kentang (Wulandari dkk., 2014; Kadarisman, 2011). Perbanyakan kentang menjadi salah satu hal penting untuk meningkatkan pendapatan masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan bibit kentang di Indonesia yang tinggi, salah satu caranya mengimpor.

Melihat adanya permasalahan tersebut, perlu adanya pengembangan untuk teknik perbanyakan benih kentang yaitu dengan menggunakan teknik kultur *in vitro* sehingga dapat menghasilkan produk dalam jumlah banyak dan dalam waktu cepat. Kultur *in vitro* merupakan teknik perbanyakan yaitu dengan mengisolasi bagian tanaman tersebut yaitu daun, batang, kalus dan menumbuhkannya ke dalam medium buatan yang kaya nutrisi. Berkembangnya teknik kultur jaringan merupakan salah satu cara dalam mendapatkan tanaman dengan kualitas tinggi, bebas terhadap organisme merugikan dalam jumlah

massal, terkhusus pada tanaman diperbanyak secara vegetatif (Kaur dkk., 2015). Menurut Nugroho dan Sagito (2006) kultur *in vitro* akan berhasil apabila syarat-syarat terpenuhi, yaitu pemilihan eksplan yang baik, penggunaan medium yang cocok, dan keadaan lingkungan yang aseptik.

Keberhasilan teknik kultur *in vitro* juga didukung oleh penambahan ZPT ke dalam medium tanam. Keseimbangan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan faktor penunjang keberhasilan dalam kultur *in vitro*. Menurut Nuryanah (2004) secara sederhana ZPT dapat diartikan sebagai senyawa yang mempengaruhi proses fisiologi tanaman, pengaruhnya dapat mendorong dan menghambat proses fisiologi tanaman. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang biasa dipakai untuk menginduksi pertumbuhan salah satunya ekstrak tomat. Zat pengatur tumbuh golongan auksin dapat diperoleh secara alami dari bahan organik seperti tomat.

Menurut Dwiyani dkk., (2009), kandungan auksin dalam ekstrak tomat dapat menstimulasi organogenesis, embriogenesis somatik dan pertumbuhan tunas dalam mikropropagasi pada beragam spesies tanaman. Selain itu ekstrak tomat mengandung fosfor, kalium, besi, kalsium, vitamin C, tiamin, protein 1 gram, vitamin A, vitamin K (Willcox dkk., 2003). Menurut Wattimena (1992) zat pengatur tumbuh golongan auksin dan sitokinin pada kultur *in vitro* dapat mengontrol morfogenesis dalam pembentukan tunas dan akar.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Impitasari (2018) menggunakan ekstrak taugé dengan konsentrasi 0% v/v, 2% v/v, 4% v/v, 8% v/v menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan krisan, namun konsentrasi 4% v/v menunjukkan hasil optimum terhadap kandungan klorofil b dan total.

Kandungan zat pengatur tumbuh yang terdapat pada ekstrak taugé sama dengan ekstrak tomat, oleh karena itu pemilihan ekstrak tomat dipilih dan penggunaan konsentrasi 0% v/v, 4% v/v, 8% v/v, 12% v/v, 16% v/v digunakan untuk mengetahui efektifitas konsentrasi ekstrak tomat terhadap pertumbuhan planlet kentang kultivar granola. Pemanfaatan ekstrak tomat sebagai ZPT alami juga pernah dilakukan dalam penelitian sebelumnya, menurut Barroroh dan Aiman (2005) bahwa penambahan ekstrak tomat masak dengan beberapa konsentrasi dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan yang lebih baik, terlihat pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar dan bobot planlet kering anggrek *Cattleya*.

Berdasarkan hal tersebut maka ekstrak tomat mampu menggantikan peran ZPT sintetik yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman kentang. Oleh karena itu, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak tomat terhadap pertumbuhan tanaman kentang kultivar granola secara *in vitro* pada medium *Murashige and Skoog* (MS).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui berbagai konsentrasi ekstrak tomat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan eksplan kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola pada medium *Murashige and Skoog* (MS).

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang konsentrasi ekstrak tomat yang mampu merangsang pertumbuhan kentang kultivar granola terbaik, sehingga dapat dijadikan acuan dalam usaha perbanyakan bibit tanaman kentang kultivar granola secara *in vitro*.

D. Kerangka Pemikiran

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola merupakan kultivar kentang yang banyak dibudidayakan juga diminati oleh masyarakat di Indonesia karena mempunyai banyak kandungan nutrisi seperti karbohidrat, pati, vitamin, dan mineral yang tinggi. Pada tiap tahunnya permintaan konsumen masyarakat terus meningkat terhadap jumlah tanaman kentang (Badan Pusat Statistik, 2014). Ketersediaan kentang yang ada belum mampu mencukupi, hal itu terjadi karena kendala pada produksi kentang di Indonesia yaitu

kualitas dan kuantitas bibit kentang yang masih rendah dan terjadi degenerasi (penurunan kualitas) pada bibit tanaman kentang. Teknik kultur *in vitro* ini dapat menghasilkan tanaman kentang yang bebas dari penyakit, hama yang tidak diinginkan dan menghasilkan kualitas bibit yang lebih sehat dalam waktu relatif cepat (Wattimena dkk., 1983; Wattimena, 1986). Pada teknik kultur jaringan penggunaan konsentrasi zat pengatur tumbuh memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan suatu eksplan.

Menurut Raharja (2005) ada beberapa penambahan bahan organik ke dalam medium yang dapat membantu perbanyakkan salah satunya ekstrak tomat dan dapat menggantikan zat pengatur tumbuh sintetik menjadi bahan alami. Pemakaian ekstrak tomat sebagai zat pengatur tumbuh alami sangat berpotensi karena dapat menstimulasi organogenesis, embriogenesis somatik dan pertumbuhan tunas dalam mikropropagasi pada beragam spesies tanaman. Kandungan ekstrak tomat yang dapat memacu pertumbuhan tanaman salah satunya auksin sebagai perangsang pertumbuhan akar, sitokinin sebagai perangsang pertumbuhan tunas daun dan mendorong pembelahan sel, giberelin sebagai perangsang pemanjangan batang, perkembangan buah dan kuncup. Selain itu, ekstrak tomat mengandung fosfor, kalium, besi, kalsium, vitamin C, tiamin, protein 1 gram, vitamin A, vitamin K (Willcox dkk., 2003). Penggunaan ekstrak tomat sebelumnya pernah dilakukan pada beberapa penelitian. Barroroh dan Aiman (2005) mengatakan bahwa pemberian ekstrak tomat pada tanaman anggrek *Cattleya* dengan beberapa konsentrasi

memberikan pengaruh terhadap parameter yang diukur seperti tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar dan bobot kering.

Berdasarkan pola kerangka pikir tersebut, maka dilakukan penelitian efek pemberian ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada medium *Murashige and Skoog* (MS) terhadap pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola secara *in vitro*.

E. Hipotesis

Hipotesis penelitian yaitu eksplan kentang memberikan respon yang baik terhadap konsentrasi ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada pertumbuhan planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola secara *in vitro* pada medium *Murashige and Skoog*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kentang

1. Klasifikasi Tanaman Kentang

Klasifikasi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) adalah sebagai berikut:

| | |
|--------|-------------------------------|
| Divisi | : Magnoliophyta |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Bangsa | : Solanales |
| Suku | : Solanaceae |
| Marga | : <i>Solanum</i> |
| Jenis | : <i>Solanum tuberosum</i> L. |

Kentang merupakan tanaman setahun, bentuk sesungguhnya menyemak dan bersifat menjalar (Setiadi dan Nurulhuda, 1993). Kentang memiliki beberapa kultivar dan umur kentang pada masing-masing kultivar

berbeda. Tanaman kentang dapat tumbuh mencapai 0,5 – 1,2 meter tergantung pada kultivarnya. Daun tanaman kentang berbentuk oval agak bulat terletak berselang – seling pada batang tanaman dan pada bagian ujungnya meruncing dan memiliki bentuk tulang daun menyirip. Daun tanaman kentang memiliki bulu-bulu pada permukaan bagian bawahnya (Samadi, 2007).



Gambar 1. Planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola (Foto Mahmudah, diambil di Pusat Kajian Hortikultura Tropika IPB, Bogor, 2018).

Perbanyakan tanaman kentang dapat diperbanyak dengan dua cara yaitu secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan generatif menggunakan biji dan perbanyakan vegetatif menggunakan umbi kentang. Menurut Mohapatra dan Batra (2017) penggunaan perbanyakan tersebut memiliki resiko terhadap penyakit juga memiliki tingkat keberhasilan multiplikasi

yang rendah, hal tersebut yang menjadi kelemahan perbanyakan secara generatif dan vegetatif.



Gambar 2. Morfologi tanaman kentang, a. Tanaman kentang, b. Buah kentang c. Bunga kentang d. Umbi kentang (sumber : Pitojo,2008).

Daun kentang terletak pada satu tangkai dan jumlah helai daunnya ganjil, daunnya duduk berhadapan dan terdapat daun kecil seperti bentuk telinga diantara pasang daun yang disebut daun sela. Kentang memiliki daun berwarna hijau muda sampai hijau tua, daunnya memiliki bulu-bulu halus. Tanaman kentang memiliki batang bagian dalam yang berlubang, kecil, lunak, dan batang tersebut dilapisi bulu-bulu halus (Sunarjono, 2007). Warna bunga tanaman kentang bermacam-macam, seperti putih, biru, ungu (Gembong, 1993).

Perakaran pada tanaman kentang yaitu tunggang juga serabut. Pada perakaran tunggang kentang biasanya mampu menembus tanah sampai

45 cm, sedangkan perakaran serabut biasanya menyebar pada permukaan tanah dan menembus tanah pada bagian datar. Tanaman kentang memiliki akar yang berukuran sangat kecil yang memiliki warna keputih-putihan (Samadi, 2007).

Umbi tanaman kentang biasanya akan membengkak pada bagian ujung stolon (Sunarjono, 2007). Berhentinya pertumbuhan pemanjangan yang terjadi pada rhizome atau stolon yang berbarengan dengan pembengkakan pada rhizome, hal ini merupakan salah satu tanda proses pembentukan umbi kentang. Umbi kentang memiliki beberapa warna seperti warna merah, kuning dan putih. (Samadi, 2007).

Tanaman kentang memiliki tandan pada buahnya yang berukuran sebesar kelereng dan berbentuk bulat. Memiliki warna hijau saat muda, kemudian berubah menjadi warna hitam. Biji buah kentang berwarna putih kekuningan dan berjumlah 500 biji pada setiap buahnya. Setelah melakukan pembungaan dan berbuah tanaman kentang tersebut akan mati (Sunarjono, 2007).

2. Syarat Tumbuh Tanaman Kentang

Jenis tanah yang mengandung sedikit pasir dan kaya bahan organik yang dapat ditumbuhi tanaman kentang seperti, tanah yang mengandung abu

gunung berapi dan tanah lempung berpasir yaitu tanah andosol dan (vulkanik). Daerah daratan tinggi dengan elevasi 800 - 1.500 meter di atas permukaan air laut (mdpl) sangat cocok bagi tanaman kentang sehingga dapat tumbuh dengan baik. Namun, umbi tanaman kentang akan melambat pertumbuhannya pada ketinggian 2.000 mdpl.

(Sunarjono, 2007).

Kelembapan bagi tanaman kentang yaitu sekitar 80 – 90% dan kisaran suhu bagi kentang yaitu antara 15 – 22 °C (optimumnya 18 – 20 °C).

Tanaman kentang dapat melakukan pertumbuhan dengan baik membutuhkan rentan curah hujan sekitar 2.000 – 3.000 mm/tahun (Sunarjono, 2007). Suhu tanah pada malam hari yang rendah akan merangsang munculnya hormon yang dapat memicu proses pembentukan umbi tanaman kentang. Kemudian akan diteruskan ke ujung stolon kentang. Tanaman kentang akan terhambat melakukan proses pengumbian apabila suhu tanah kurang dari 10 °C dan lebih dari 30 °C karena tanaman kentang dapat melakukan proses pembentukan umbi dengan kisaran suhu tanah 15 – 18 °C. Daerah yang cocok dalam membudidayakan tanaman kentang yaitu yang memiliki rerata curah hujan 1.500 mm per tahun (Samadi, 2007).

3. Morfologi Tanaman Kentang Kultivar Granola

Granola pertama kali dikembangkan oleh Pflanzenzucht Saka, Kieloratallee, Hamburg di Jerman lebih dari 40 tahun lalu (Windra, 2016). Kentang granola memiliki bentuk oval, tepi daun rata dengan ujung daun runcing, dan permukaan daun berkerut, kentang granola memiliki umur ± 100 hari (Sitangga, 2013). Kentang granola memiliki daun berwarna hijau dengan urat utama hijau muda. Batang kentang berwarna hijau, memiliki penampang segi lima, dan bersayap rata. Memiliki 5 buah benang sari berwarna kuning, putik berwarna putih (Pitojo, 2004).

Umbi berbentuk oval, warna kulit umbi kentang granola kuning dan putih, warna bagian daging umbi kentang yaitu kuning, kentang granola memiliki permukaan kulit umbi halus, mata umbinya terletak agak dalam (Sitangga, 2013). Kentang granola mengandung air yang cukup tinggi yaitu lebih dari 80% dan memiliki kandungan patinya yang rendah yaitu 16% – 18% (Windra, 2016). Tanaman kentang granola mampu menghasilkan produksi sekitar 10 – 30 ton/ha. Kentang granola memiliki keunggulan ketahanan terhadap penyakit busuk daun dan layu yang diakibatkan bakteri (Sitangga, 2013).

B. Kultur Jaringan

Menurut Zulkarnain (2011), kultur jaringan tanaman merupakan suatu cara dalam mengisolasi beberapa bagian tanaman yaitu pada bagian sel, protoplas, jaringan, dan organ. Kemudian dikulturkan pada medium yang berisi zat dengan kandungan nutrisi tinggi yang dibutuhkan tanaman pada lingkungan steril dan dalam kondisi stabil. Jaringan tanaman dapat melakukan manipulasi terhadap nutrisi dan kondisi lingkungannya, hal ini menunjukkan perkembangan jaringan tersebut menjadi tanaman normal yang merupakan hasil dan isolasi dan kultur jaringan.

Teknik kultur jaringan merupakan suatu teknik yang sederhana, yaitu mengiris suatu sel atau bagian jaringan tanaman eksplan tersebut kemudian ditanam pada medium padat ataupun cair sesuai dengan kebutuhan peneliti dan selalu dalam kondisi steril dan stabil (Hendaryono dan Wijayani, 2012).

Penggunaan teknik kultur jaringan adalah untuk menghasilkan tanaman dalam jumlah yang banyak pada waktu relatif cepat, dan memiliki sifat morfologi maupun fisiologis yang persis dengan induk tanaman yang digunakan. Berdasarkan tujuan tersebut diharapkan tanaman mempunyai sifat yang unggul (Hendaryono dan Wijayani, 2012).

Faktor – faktor yang mempengaruhi perbanyakan secara *in vitro* meliputi medium, jenis eksplan, gen, sumber eksplan, nutrisi mineral, zat pengatur tumbuh, sumber karbon dan jenis medium (Kumar dan Reddy, 2011).

Menurut Yuliarti (2010) lingkungan tumbuh yang mempengaruhi regenerasi tanaman, meliputi temperatur, panjang penyinaran, intensitas penyinaran, kualitas sinar dan ukuran wadah kultur.

C. Multiplikasi

Multiplikasi merupakan salah satu tahap dalam perbanyakan dalam kultur *in vitro*. Tahap ini terjadi perbanyakan tunas dengan mendorong tunas lateral atau merangsang tunas adventif (Yusnita, 2003). Hal yang dapat mempengaruhi tingkat pada multiplikasi seperti eksplan yang digunakan, jenis hormon, komposisi medium yang dibuat, ukuran calon eksplan, dan kepadatan eksplan (Mazri, 2013).

Jika kultur aseptik telah berhasil diperoleh, langkah berikutnya adalah induksi multiplikasi. Beberapa eksplan tanaman ditanam pada medium sederhana biasanya pada tahap awal akan membentuk akar. Beberapa tunas juga dihasilkan di medium pada medium perlakuan khusus. Kebutuhan akan medium yang lebih kompleks bergantung pada tingkat multiplikasi yang diperlukan (Gunawan, 1984).

D. Zat Pengatur Tumbuh

Zat Pengatur Tumbuh memegang peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan kultur, atau mengatur proses fisiologis di dalam tanaman. ZPT yang lebih tinggi akan menghambat pertumbuhan bahkan mematikan tanaman. Auksin berperan pada berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Beberapa aspek tersebut diantaranya untuk pembesaran sel, penghambat mata tunas samping, absisi atau pengguguran daun, merangsang aktivitas dari kambium dan pertumbuhan akar (Wattimena, 1988).

Zat pengatur tumbuh (ZPT) pada tanaman adalah senyawa organik bukan hara, yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan. Menurut Endah (2001) penggunaan dosis yang kurang tepat dapat menyebabkan pengaruh ZPT menjadi hilang, sebaliknya bila dosis penggunaan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam tanaman terdiri dari lima kelompok, yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan inhibitor dengan ciri khas serta pengaruh yang berlebihan terhadap proses fisiologis. Zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Tanpa penambahan ZPT dalam medium, pertumbuhan sangat terhambat bahkan tidak tumbuh sama sekali (Sutarni, 1989).

Sitokinin adalah turunan adenin yang berperan dalam mendorong pembelahan sel dan jaringan yang digunakan sebagai eksplan dan merangsang perbanyakan tunas pucuk. Pembentukan cabang dan pertumbuhan tunas pada tanaman juga dipacu oleh hormon sitokinin yang berperan dalam aktivasi pembelahan sel (George et al., 2008). Menurut Karjadi dan Buchory (2008) hormon sitokinin merupakan senyawa turunan adenin yang berfungsi sebagai perangsang terbentuknya tunas, berpengaruh dalam metabolisme sel dan merangsang sel dorman.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa giberelin mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Bey et al., (2006), giberelin merupakan hormon tumbuh pada tanaman yang bersifat sintesis dan berperan mempercepat perkecambahan. Penggunaan giberelin untuk mempercepat perkecambahan telah banyak dilakukan. Hasil penelitian Yennita (2002) menunjukkan bahwa pemberian giberelin mampu meningkatkan tinggi tanaman dan buku subur pada seluruh bagian batang tanaman. Hal ini terjadi karena tanaman sangat respons terhadap giberelin sehingga mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman dapat terus meningkat.

E. Ekstrak Tomat

Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang tumbuh dalam semusim (annual), dan tergolong ke dalam suku

Solanaceae. Tomat memiliki beberapa ciri yaitu buahnya berwarna merah (masak), memiliki rasa manis dan sedikit keasam-asaman. Tomat memiliki keunggulan kandungan nutrisi bagi kesehatan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Menurut Kailaku dkk., (2007), mengatakan bahwa kandungan tomat antara lain yaitu vitamin A, vitamin C dan mengandung antioksidan (likopen).

Beberapa jenis tanaman dapat tumbuh pada medium sederhana, namun pada kebanyakan jaringan membutuhkan nutrisi tambahan seperti mineral, vitamin dan substansi pertumbuhan lainnya (Razdan, 2003). Menurut Suryowinoto (1991) mengatakan bahwa penggunaan zat organik membantu mempercepat pertumbuhan tanaman seperti air kelapa, ekstrak bawang merah, ekstrak tomat, ekstrak tauge dan lainnya. Penggunaan ekstrak tomat dapat meningkatkan perkembangan embrio angrek (Vacin dan Went, 1949).

Penambahan ekstrak tomat ke dalam medium sebagai pengganti zat pengatur tumbuh alami dianggap memberikan peranan baik dalam membantu pertumbuhan tanaman kentang kultivar granola. Medium merupakan tempat pertumbuhan bakal eksplan (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Hal yang berpengaruh dalam penentuan keberhasilan dalam teknik kultur *in vitro* adalah pemilihan medium yang tepat bagi tanaman tersebut. Perlu adanya pengembangan dan modifikasi dalam medium kultur yang beracuan pada studi literatur (Smith, 2000).

Penggunaan ekstrak tomat sebagai zat pengatur tumbuh alami berguna sebagai penyedia nutrisi tambahan seperti mineral, vitamin, asam amino, dan unsur hara lainnya. Komposisi kimia tomat disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi kimia pada tomat per 100 gram

| Komponen Gizi | Jumlah | Satuan |
|----------------------|---------------|---------------|
| Vitamin A * | 1500 | IU |
| Vitamin B * | 60 | Mg |
| Vitamin C * | 40 | Mg |
| Protein * | 1 | G |
| Karbohidrat * | 4,2 | G |
| Lemak * | 0,3 | G |
| Fosfor * | 5 | Mg |
| Ferrum * | 0,5 | Mg |
| Pektin ** | 0,17-0,25 | % |

Sumber : *Tugiyono (2005)

**Anggareni (2012).

F. Klorofil

Klorofil merupakan pigmen hijau yang terdapat dalam kloroplas. Pigmen utama dari klorofil serta karotenoid dan xantofil terdapat pada membran tilakoid. Organ yang terkena cahaya matahari, kloroplas muda akan aktif membelah (Salisbury dan Ross 1991). Kloroplas berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Pigmen-pigmen membran tilakoid akan menyerap cahaya matahari atau sumber cahaya lainnya dan mengubah energi tersebut menjadi energi kimia dalam bentuk ATP (Lakitan, 2001). Sintesis klorofil terjadi melalui fotoreduksi protoklorofilid menjadi

klorofilid a dan diikuti dengan esterifikasi fitol untuk membentuk klorofil a yang dikatalis enzim klorofilase (Pandey dan Sinha, 1979). Penggunaan bagian vegetatif tanaman (eksplan) dalam media buatan yang mengandung zat pengatur tumbuh dalam kondisi aseptik (Nurchayani, 2017). Secara anatomi, variasi warna seperti bintik-bintik pada permukaan daun disebabkan oleh melonggarnya jaringan palisade (Rocca dkk., 2011).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai bulan Desember 2018 di Laboratorium Botani (ruang penelitian *in vitro*), Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan meliputi Autoklaf, *Laminar Air Flow* (LAF) merk ESCO, pinset, scalpel, mata pisau scalpel, Erlenmeyer berukuran 50 ml, cawan petri berdiameter 10cm, corong, botol kultur berukuran 250 ml, gelas ukur bervolume 100 ml dan 500 ml, pipet gondok, pipet tetes, beaker glass 1000 ml, labu ukur 25 ml, PH meter, mikropipet, timbangan analitik, waterbath dan kamera.

2. Bahan-bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola berumur 1 bulan yang diperoleh dari Bibit Kentang Bersertifikat Pangalengan Bandung, akuades, sukrosa, agar, asam chlorida (HCL), Kalium Hidroksida (KOH), kertas label, kertas filter dan bahan kimia medium *Murashige and Skoog* (MS) “use ready” dan alkohol 96%, ekstrak tomat.

C. Rancangan Percobaan

Metode Penelitian diisusun dengan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor yaitu ekstrak tomat dengan lima taraf konsentrasi, yaitu 0% v/v, 4% v/v, 8%, 12% v/v, 16% v/v. Penelitian ini dilakukan dengan 5 ulangan sehingga total botol yang digunakan berjumlah 25 botol. Tata letak satuan percobaan disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Tata letak satuan percobaan pengaruh pemberian ekstrak tomat (pada medium *Murashige and Skoog* (MS) terhadap pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola secara *in vitro*.

| | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ET0U4 | ET1U4 | ET3U4 | ET2U2 | ET0U2 |
| ET4U4 | ET0U3 | ET1U5 | ET1U3 | ET4U5 |
| ET3U3 | ET3U1 | ET2U3 | ET3U5 | ET2U1 |
| ET1U1 | ET0U1 | ET1U2 | ET0U5 | ET4U3 |
| ET3U2 | ET2U4 | ET4U1 | ET4U2 | ET2U5 |

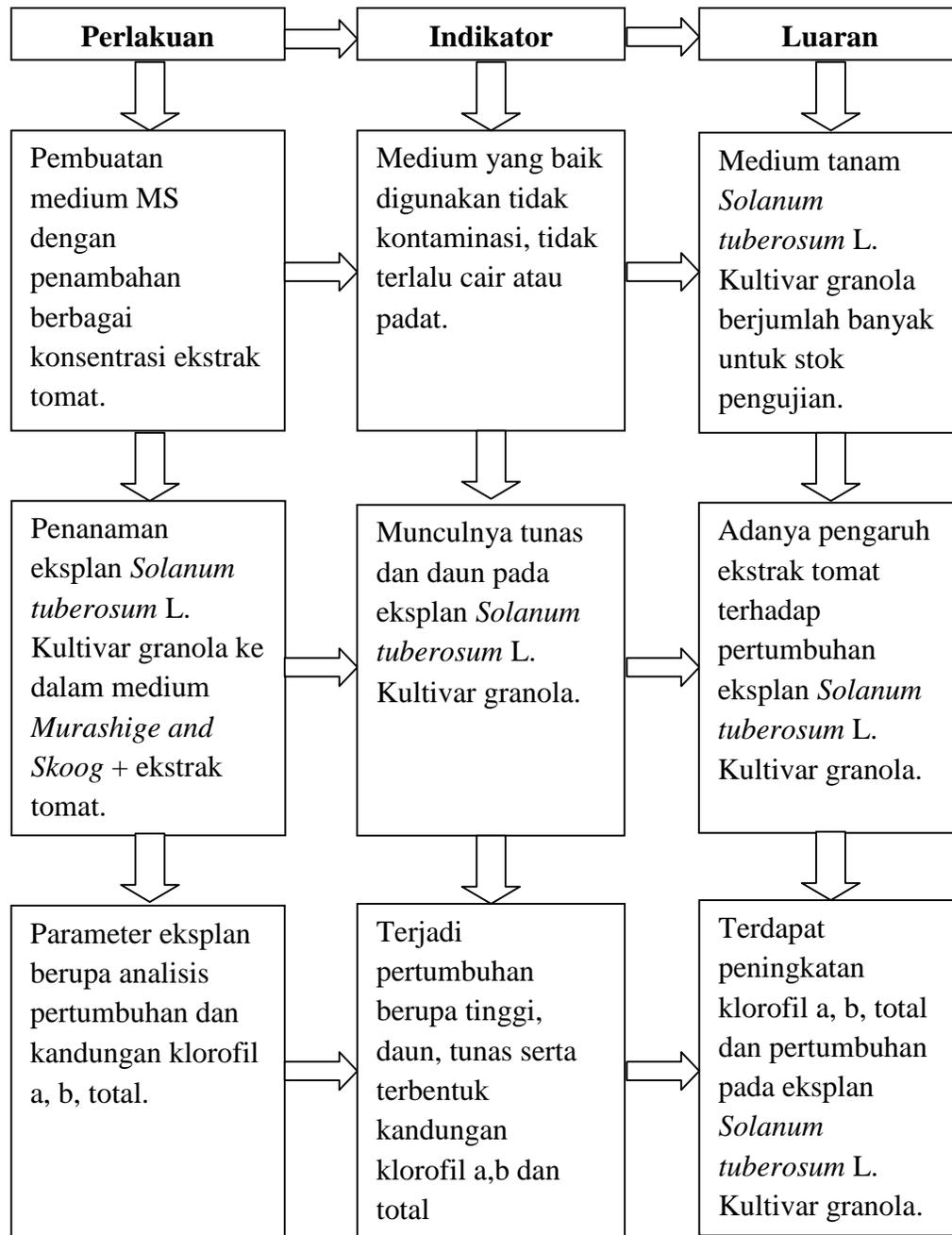
Keterangan :

ET0 : Ekstrak Tomat 0% v/v
ET1 : Ekstrak Tomat 4% v/v
ET2 : Ekstrak Tomat 8% v/v
ET3 : Ekstrak Tomat 12% v/v
ET4 : Ekstrak Tomat 16% v/v
U1-U5 : Ulangan 1-5

D. Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap, yaitu : 1) Penentuan kisaran konsentrasi ekstrak tomat , 2) Penanaman eksplan kentang dengan pengambilan 2 buku ke dalam medium MS yang sudah ditambahkan ekstrak tomat sesuai konsentrasi, 3) penentuan kisaran konsentrasi ekstrak tomat yang optimal untuk pertumbuhan eksplan kentang secara *in vitro*, 4) Analisis karakter ekspresi yang spesifik meliputi analisis kandungan klorofil a, b dan total, tinggi planlet, jumlah daun, jumlah tunas dan persentase

jumlah planlet yang hidup. Tahap penelitian disajikan dalam bentuk bagan alir seperti **Gambar 3**.



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

E. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa langkah sebagai berikut :

1. Sterilisasi

a. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian dicuci dengan air dan deterjen sampai bersih, kemudian dibungkus dengan kertas, selanjutnya disterilkan ke dalam *autoclave* pada temperatur 121°C selama 20 menit. Alat penanaman setelah disterilkan di *autoclave*, alat berupa pinset dan gunting direndam dengan alkohol 96% lalu panaskan di atas nyala api bunsen dengan tujuan agar tetap steril saat penanaman berlangsung.

b. Sterilisasi Ruang Kerja

Sterilisasi ruang kerja dilakukan di dalam ruang inkubasi dengan menggunakan desinfektan dan di dalam *Laminar Air Flow*. Sinar UV dinyalakan selama 5 menit, lalu dinyalakan blower dan lampu, lalu disemprotkan alkohol 70% pada permukaan LAF, selanjutnya dibersihkan menggunakan tissue steril.

2. Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Tomat

Buah tomat yang sudah dicuci bersih dipotong-potong dan ditimbang sebanyak 100 gram dan ditambahkan 100 ml aquadest sehingga memiliki perbandingan 1:1, kemudian diblender sampai halus. Ekstrak tomat dituang ke dalam erlenmeyer selanjutnya disaring menggunakan kertas saring Whatman no. 1 sehingga diperoleh larutan stok ekstrak tomat dengan konsentrasi 100%. Untuk memperoleh konsentrasi masing-masing ekstrak tomat dalam perlakuan perlu dilakukan pengenceran sebagai berikut pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Susunan tabel pengenceran ekstrak tomat.

| Konsentrasi | Volume larutan stok (ml) | Volume Aquades (ml) |
|-------------|--------------------------|---------------------|
| 0% v/v | 0 | 100 |
| 4% v/v | 4 | 96 |
| 8% v/v | 8 | 92 |
| 12% v/v | 12 | 88 |
| 16% v/v | 16 | 84 |

3. Pembuatan Medium Tanam

Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Murashige and Skoog* (MS) “use ready”. Pembuatan medium 1 L dibutuhkan MS

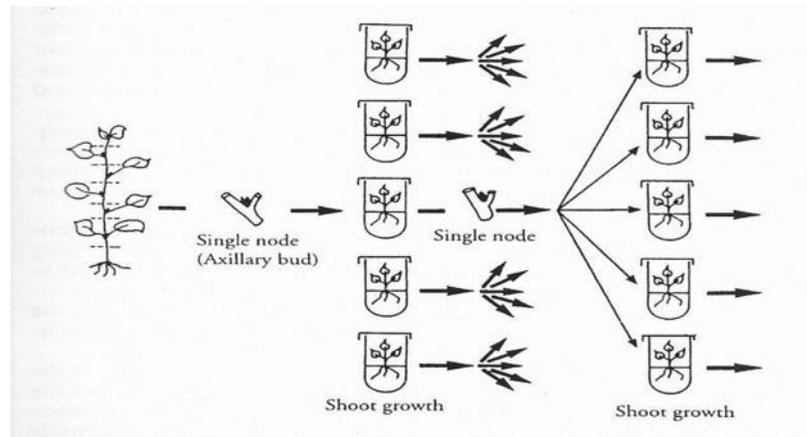
“use ready” sebanyak 4,43 gram. Untuk memudahkan pembuatan medium dengan lima taraf konsentrasi yang berbeda maka, 4,43 gram/L MS “use ready” tersebut dibagi menjadi lima bagian sehingga menjadi 0,886 g/ 200ml. Selanjutnya dicampurkan dengan gula 30 g/L yang sudah dibagi lima bagian menjadi 6 g/ 200 ml kemudian ditambahkan akuades secukupnya, selanjutnya dilarutkan kedalam *beaker glass* dengan menggunakan *magnetic stirrer* dan diletakkan diatas *hotplate*. Kemudian medium tersebut ditambahkan akuades \pm 100ml dan ditambahkan larutan stok ekstrak tomat sebanyak 100 ml, kemudian dimasukkan kedalam panci dan diukur PH-nya sampai 5,7 (jika medium terlalu basa maka tambahkan HCl 1 N, namun jika medium terlalu asam maka tambahkan KOH 1 N). Agar 7 g/L dibagi menjadi lima bagian menjadi 1,4 g/ 200ml dimasukkan kedalam panci (diaduk) dan masak hingga medium mendidih. Selanjutnya, medium dituangkan ke dalam botol kultur yang sudah disiapkan dengan takaran 200 ml untuk 7-8 botol kultur. Sterilisasi medium dengan menggunakan *autoclave* pada tekanan 17,5 psi, temperature 121°C selama 15 menit.

4. Penanaman Eksplan Kentang ke Medium Tanam

Eksplan berasal dari tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola. Planlet kentang tersebut kemudian di potong dengan

pengambilan 2 buku. Kemudian eksplan ditanam pada medium tanam dengan beberapa perlakuan dan masing-masing botol berisi 2 eksplan tanaman kentang. Teknik perbanyakan dapat dilihat pada

Gambar 4.



Gambar 4. Teknik Perbanyakan : eksplan diinisiasi langsung untuk membentuk multiplikasi tunas, eksplan dapat berasal dari jaringan meristem, pucuk atau tunas samping.
(Sumber: Taji, Kumar dan Lakshmanan, 2002) dalam (Adriana, 2010).

5. Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan eksplan dilakukan setiap 3 hari sekali selama 2 minggu setelah penanaman. Parameter yang diamati dan diukur dalam penelitian ini terdiri dari :

a. Persentase Jumlah Planlet Hidup

Persentase planlet hidup di hitung pada hari terakhir pengamatan

$$\frac{\text{Jumlah planlet hidup}}{\text{Jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

(Nurchayani, dkk. 2014).

b. Tinggi Planlet

Tinggi planlet diukur dari luar botol menggunakan mistar dimulai dari permukaan medium sampai titik tumbuh.

c. Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun dihitung berdasarkan banyaknya daun yang muncul pada eksplan kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola.

d. Jumlah Tunas (Tunas)

Jumlah tunas dihitung berdasarkan banyaknya tunas yang muncul pada eksplan kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola.

e. Kandungan Klorofil

Analisis kandungan klorofil dilakukan pada hari terakhir pengamatan. Bahan analisis klorofil menggunakan daun planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola yang sudah diberikan perlakuan dengan ekstrak tomat sebanyak 0,01 gram. Dapat dilakukan dengan cara daun planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola digerus dengan mortar dan ditambahkan 10 ml aquades 96%. Setelah itu larutan disaring

dengan kertas saring Whatman No.1 dan dimasukkan ke dalam flakon lalu ditutup rapat. Larutan sampel dan larutan aquades 96% sebanyak 1 ml, dimasukkan dalam kuvet.

Setelah itu dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang () 648 nm dan 664 nm, dengan empat kali ulangan setiap sampel.

Kadar klorofil dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Klorofil total} = 5,24 \cdot 664 + 22,24 \cdot 648 \text{ mg/l}$$

$$\text{Klorofil a} = 13,36 \cdot 664 - 5,19 \cdot 648 \text{ mg/l}$$

$$\text{Klorofil b} = 27,43 \cdot 648 - 8,12 \cdot 664 \text{ mg/l (Miazek,2002).}$$

6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari pertumbuhan planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola selama perlakuan dengan ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dihomogenkan menggunakan uji Levene.

Kemudian data dianalisis ragam ANARA (Nurchayani, 2019).

Dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5% jika terdapat beda nyata antar perlakuan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak tomat pada medium MS tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun dan jumlah tunas, namun berpengaruh nyata pada kandungan klorofil a, b dan total planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola.

B. Saran

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai variasi konsentrasi yang berbeda pada pemberian ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap pertumbuhan planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, 2010. *Perbanyakan Mikropropagasi. Tissue Culture and Agriculture*. Jawa Barat. <http://Perbanyakan-Mikropropagasi-Kultur.Html>. Diakses pada tanggal 3 Oktober 2018.
- Andaryani, S. 2010. *Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4-d Terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (Jatropha curas L.) secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Negeri Surakarta. Surakarta.
- Anggraeni, A. C. 2012. *Asuhan Gizi Nutritional Care Process*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Arnita, R. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Sitokinin dan Takaran Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pule Pandak (Rauwolfia serpentine (L.) Benth. Ex Kurz)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Wonosobo. 2014. *Wonosobo dalam Angka 2010-2014*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Wonosobo, Wonosobo.[diakses pada tanggal 18 Oktober 2018].
- Barroroh, U., dan U. Aiman. 2005. *Pengaruh Macam dan Konsentrasi Ekstrak Tomat Terhadap Pertumbuhan Anggrek Cattleya Secara In vitro*. *Planta tropika*, 1(2): 79-83.
- Basri, Z. & Muslimin. 2001. *Pengaruh Sitokinin Terhadap Organogenesis Krisan Secara In Vitro*. *Jurnal Agroland*. vol. 15. no. 4. hal.164-170.

- Bey, Y., Syafii, W. dan Sutrisna. 2006. *Pengaruh Pemberian Giberelin (GA3) dan Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Bahan Biji Angrek Bulan (Phalaenopsis Amabilis Bl) Secara In vitro*. Jurnal Biogenesis, 2(2):41-46.
- Cronquist, A., 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York. Columbia University Press. 477.
- Dwidjoseputro D. 1980. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan..* PT Gramedia. Jakarta.
- Dwiyani , R., Purwantoro, A., Indrianto, A., dan Semiarti, E. 2009. *Peningkatan Kecepatan Pertumbuhan Embrio Angrek Vanda Tricolor Lindl. Pada Medium Diperkaya Dengan Ekstrak Tomat*. Prosiding Seminar Biologi Nasional XX. UIN-Malang, 24-25 Juli 2009. 590-596.
- Endah, J.H. 2001. *Membuat Tanaman Hias Rajin Berbunga*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pierce, and R.L.Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya (terjemahan)*. UI Press. Jakarta.
- Gembong, 1993. *Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada Univesity Press. Yogyakarta.
- George, E. K. and P. D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture; Hand Book and Directory of Comercial Laboratories*. Exegetics Ltd. England. 709p.
- George, E,F., M.A. Hall., and G.J. De Klerk. 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Third Edition. Springer. [Online]. Available:<http://citeseerx.ist.psu.edu>. Diakses Pada 22 Oktober 2018.
- Gunawan, W.L., 1984. *Tissue Culture Technique*, Training Course on Seed Technology of Forest Tress. Bogor.
- Hendaryono, D.P.S dan A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Kanisius. Jakarta.

- Impitasari, N. 2018. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (Vigna Radiate L.) Pada Medium Murashige And Skoog (Ms) Terhadap Pertumbuhan Eksplan Krisan (Dendranthema Grandiflora Tzvelev) Kultivar Pink Fiji Secara In Vitro*. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Lampung.
- Kailaku, Sari Intan., Kun Tanti Dewandari dan Sunarmani. 2007. *Potensi Likopen Dalam Tomat Untuk Kesehatan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bulletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 3:2007.
- Karjadi dan Buchory. 2008. *Pengaruh Komposisi Media Dasar, Penambahan BAP, dan Pikloram Terhadap Induksi Tunas Bawang Merah*. J. Hort. 18 (1): 1-9.
- Kasutjianingati. Poerwanto. R.Widodo. Khumaida. N & Efendi. D. 2011. *Pengaruh Media Induksi Terhadap Multiplikasi Tunas dan Pertumbuhan Plantlet Pisang Raja Bulu (AAB) dan Pisang Tanduk (AAB) Pada Berbagai Media Multiplikasi*. J Agron Indonesia. vol. 39. no. 03. hal. 180-187.
- Kumar N. Reddy MP. 2011. *In Vitro Plant Propagation: a re view*. Journal of Forest Science 27(2): 61-72.
- Kaur C. S, N. Kaur and A. Kaur. 2015. *Effect of Growth Regulators on Micropropagation of Potato Cultivars Manpre Kaur, Rabinder*. African Journal of Crop Science. 3 (5) :162-164.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan B. 2001. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mazri, M. A. 2013. *Effect of Basal Medium, Explants Size and Density On The In Vitro Proliferation and Growth Of Date Palm (Phoenix Dactylifera L.) Cultivar 16-Bis*. Not Sci Boil. 5(3). Pp. 3322-337.
- Mohapatra P.P and V.K. Batra. 2017. *Tissue Culture of Potato (Solanum tuberosum L.) : a Review*. Int. J. Curr. Microbial. App. Sci. 6(4):489-495.

- Mulyono, D. 2010. *Pengatur Zat Pengatur Tumbuh Auksin : Indole Butric Acid (IBA) dan Kinetin Dalam Elogasi Pertunasan Gaharu (Aquilaria Beccariana)*. BPPT. Jakarta.
- Nugroho, A. dan Sugito, H. 2006. *Pedoman Pelaksanaan Teknik Kultur Jaringan*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Nurchayani, E., B. Hadisutrisno, I. Sumardi, dan E. Suharyanto. 2014. Identifikasi galur planlet vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) resisten terhadap infeksi *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* hasil seleksi in vitro dengan asam fusarat. Prosiding Seminar Nasional: "Pengendalian Penyakit Pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan". Perhimpunan Fitopatologi Indonesia KomdaJoglosemar-Fakultas Pertanian UGM. ISBN 978-602-71784-0-3./2014.pp 272-279.
- Nurchayani, E, Hadisutrisno, I Sumardi, dan E. Suharyanto. 2017. DNA Pattern Analysis Of *Vanilla planifolia* Andrews Plantae Which Resistant to *Fussarium oxysporum* f.sp *vanillae*. WJPLS,2017;3,4,27-34. ISSN 2454-2229.
- Nurchayani, E., I. Sumardi, Irawan, B., Yunita, Evi., and Lidia, Tika. *In vitro* Study : Induced Resistence Of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) Planlet Against *Fusarium oxysporum* Based On Analysis Of Phenol Content. WJPLS, 2019; 5.2, 195-198. ISSN 2454-2229.
- Nuryanah. 2004. *Pengaruh NAA, GA3 dan Ethepon Terhadap Ekspresi Seks Pepaya (Carica Papaya L.)*. Skripsi. Departemen budidaya pertanian. Fakultas pertanian. IPB.
- Pandey, S.N., Sinha, B.X. 1979. *Plant Physiology*. New Delhi: Vikas Publishing House FVT Ltd.
- Pitojo, S. 2004. Benih Kentang. Kanisius. Yogyakarta. Rainiyati., D. Martino., gusniawati., dan Jaminarni. 2007. *Perkembangan Pisang Raja Nangka (Musa sp.) Secara Kultur Jaringan Dari Eksplan Anakan Dan Meristem Bunga*. *Jurnal Agronomi* 11(1):35-39.
- Pitojo, Setijo. 2008. Benih Kentang. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- Raharja, A. 2005. www.Tanindo.com/abdi15/hl2001/2006/08/07/htm. Pupuk dan Pestisida. Diakses pada tanggal 22 Oktober 2018.
- Razdan, M.K. 2003. *Introdustion to Plant Tissue. 2nd Edition*. Qxford & IBH Pubhlying Co. Pvt.Ltd. New Delhi.
- Rocca, NL. Rascio, N & Pupillo, P. 2011. Variegation in Arum italicum Leaves. A Structural-Function Study. *Plant Physiology and Biochemistry*. vol. 49. Hal. 1392-1398.
- Salisbury, F. B., and C. W. Ross. 1991. *Plant physiology, 4th ed*. Wadsworth Publishing Company. Belmont.
- Salisbury, F. B., C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Penerbit ITB. Bandung.
- Samadi, B. 2007. *Kentang dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Setiadi, S.F. ,Nurulhuda.1993. *Kentang, Varietas, dan Pembudidayaan*, Penebar Swadaya, Jakarta, Maret 1993, 11 – 18.
- Sharma, O.P. 2002. *Plant Taxonomy*. Tata Mc Graw Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- Sitangga, M. 2013. *Respons Pertumbuhan dan Produksi Bibit Kentang (Solanum tuberosum L.)*.Skripsi.Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Unniversitas Sumatera Utara. Medan.
- Smith, R.H. 2000. *Plant Tissue Culture Techniques And Experiments*. Academic Press, U.S.A.
- Subandi, A. (2008). *Metabolisme*. Retrieved from <http://metabolisme.blogspot.com/>
- Sunarjono. 2007. *Petunjuk Praktis Budidaya Kentang*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

- Suryowinoto, M. 1991. *Pemuliaan Tanaman Secara In Vitro*. Kanisius. Yogyakarta.
- Susiyati & Prahardini, PER 2004, *Usulan dan Pelepasan Varietas Unggul Granola Kembang*. Diperta Provinsi Jatim. hlm. 15.
- Sutarni, M.S. 1989. *Merawat Angrrek*. Karnisius. Yogyakarta.
- Taji, A., P. Kumar, and P. Lakshmanan. 2002. *In Vitro Plant Breeding*. Haworth Press. New York.
- Tugiyono. 2005. *Tanaman Tomat*. Agromedia Pustaka. Jakarta:250 halaman.
- Vacin, E.E., dan Went, F.W. 1949. *Use Of Tomato Juice In The Asymbiotic Germination Of Orchid Seeds*. Botanical Gazette. 111: 175-183.
- Wattimena, G.A., Mc. Cown dan G. Weis. 1983. *Comparative Field Performance of Potatoes From Microculture*. Am. Potato J. 60:27-33.
- Wattimena. 1986. *Kultur Jaringan Tanaman Kentang* . Jurusan Budidaya Pertanian . Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Wattimena, G.A., 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. PAU-IPB. Bogor 145 hal.
- Wattimena, G. A. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. IPB Bogor.
- Willcox, J. K., G. L. Catidnani, dan S. Lazarus. 2003. *Tomatoes and Cardiovascular Health*. Critical Rev. in Food Sci. and Nut. 43(1): 1-18.
- Windra. 2016. *Fenoma Kentang Granola*. <http://tabloidsahabatpetani.com/fenomena-kentang-granola/>. Diakses pada 19 Agustus 2017.
- Wulandari A., Suwasono H., dan Agus S. 2014. *Penggunaan Bobot Umbi Pada Peningkatan Hasil Tanaman Kentang (Solanum Tuberosum L.) G3 dan G4 Varietas Granola*. J. Prod. Tan (2)1: 65-72.

- Yennita, 2002. *Pengaruh Hormon Terhadap Kedelai (Glycine Max) Pada Fase Generatif*. *Jurnal penelitian UNIB*. 9 (2) : 81-84.
- Yuliarti, N. 2010. *Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan : Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Zulkarnain, 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Zulkarnain, 2011. *Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara. Jakarta.