

**PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN EKSPLAN JERUK KACANG (*Citrus reticulata* Blanco)
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI SARJANA BIOLOGI

OLEH :

RAHMA RANI SAFITRI

B.P. 1610422031



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2021

Pengaruh Penambahan Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Eksplan Jeruk
Kacang (*Citrus reticulata* Blanco) secara *In Vitro*

Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana bidang studi Biologi

Oleh

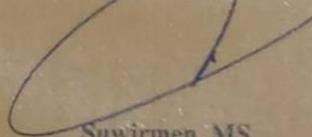
Rahma Rani Safitri

R.P.1610422031

Padang, Februari 2021

Disetujui oleh :

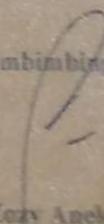
Pembimbing I



Suwirman, MS

NIP 196304191989011001

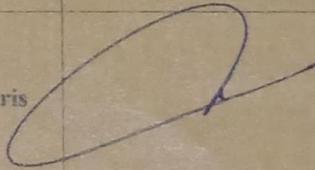
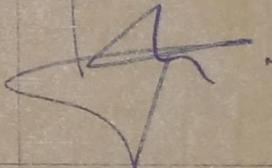
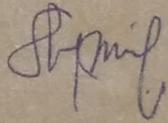
Pembimbing II



Dr. Zozy Aneloi Noli

NIP. 196408261991032002

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Biologi,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,
Padang pada hari Rabu Tanggal 24 Februari 2021.

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Zuhris Syam, MP	Ketua	
2.	Suwirmen, MS	Sekretaris	
3.	Dr. Zozy Aneloi Nohi	Anggota	
4.	Dr. Tesri Maideliza	Anggota	
5.	Solfiyeni, MP	Anggota	

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Andalas maupun di perguruan tinggi lain. Skripsi ini adalah murni gagasan rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan lain kecuali Dosen Pembimbing.

Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan aturan yang berlaku.

Padang, 24 Februari 2021

Yang Membuat Pernyataan



Rahma Rani Safitri

NIM. 1610422031

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga dan bertakwalah kepada Allah supaya kamu beruntung" (QS. Ali 'Imran ayat 200)

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..

Puji syukur kepada ALLAH SWT atas limpahan rahmat dan kuasa-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan ridho-Mu, kupersembahkan karya sederhana ini kepada kedua orangtuaku, Bapak (Sabar Marlis) dan Ibu (Sri Haryati) yang selalu mendoakan yang terbaik dan memberikan seluruh usahanya untuk mendukungku. Dan kepada adikku Fani Julia Turrahmah serta keluarga besarku, kuucapkan banyak terima kasih karnu selalu memberikan semangat dan motivasi untuk tetap bertahan dalam keadaan-keadaan yang sulit.

Terimakasih juga untuk sahabat-sahabatku Nindi, Ici, Upa, Inayah, Cicat, April, Dina, Gege, Cicu dan Isa yang selalu memberi semangat dan juga bantuannya selama ini. Terimakasih juga kepada teman teman Colibris yang sudah banyak membantu dan memberi semangat pada penelitian ini.

Teruntuk impian yang dikejar, cita-cita yang ingin diwujudkan, ribuan mimpi penuh harapan, terustlah berjuang, bertekad kuat, agar hidup lebih bermakna serta bermanfaat bagi orang lain...

Tiada manusia yang sempurna tetapi berjuanglah terus menjadi lebih baik, lakukan yang terbaik, sukses dunia dan akhirat...

Ingat ada senyuman orang tercinta yang menantimu dipenghujung jalan cerita perjuanganmu...

Sampai ketika waktunya Allah SWT berkata "Perjuanganmu telah selesai kembalilah pulang"

Padang, Februari 2021

Rahma Rani Safitri

ABSTRAK

Penelitian tentang penambahan bahan organik terhadap eksplan jeruk kacang (*Citrus reticulata* Blanco) dilakukan dari bulan Januari sampai dengan Agustus 2020, di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang. Tujuan dari penelitian yaitu mengetahui pertumbuhan planlet jeruk kacang (*Citrus reticulata*) yang ditambahkan beberapa bahan organik. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan, Faktor A adalah penambahan air kelapa (0%, 5%, 10% dan 16%) dan faktor B adalah penambahan ekstrak taugé (0%, 3%, 6% dan 9%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan air kelapa dan ekstrak taugé memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi planlet dan jumlah tunas jeruk kacang. Interaksi antara air kelapa dan ekstrak taugé memberikan pengaruh yang signifikan terhadap planlet jeruk kacang pada parameter tinggi planlet dan jumlah tunas jeruk kacang. Kombinasi antara air kelapa 5% dan ekstrak taugé 6% merupakan konsentrasi terbaik dalam menginduksi pertumbuhan tinggi planlet jeruk kacang dan pemberian air kelapa 10% dengan ekstrak taugé 3% dalam pertumbuhan tunas planlet jeruk kacang.

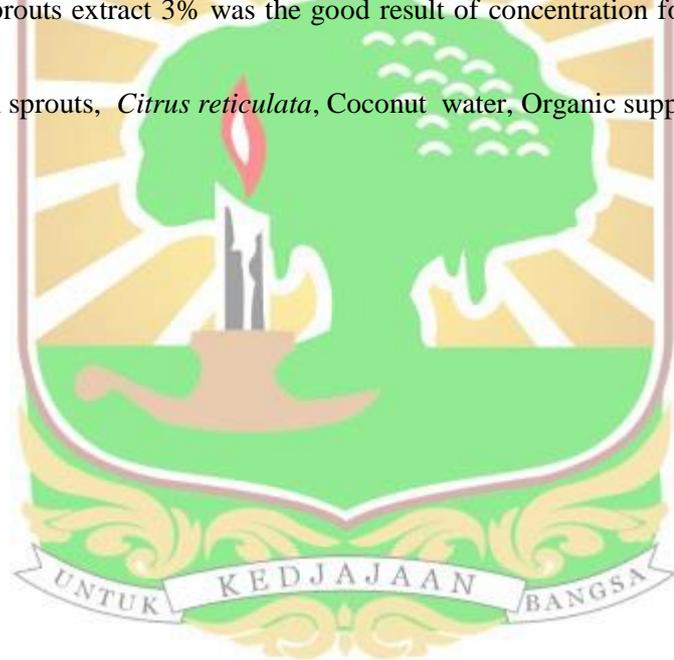
Kata Kunci : *Air Kelapa, Bahan Organik, Citrus reticulata, Ekstrak Tauge*



ABSTRACT

The research about effect of organic supplements on growth of *Citrus reticulata* has been carried out from January to August 2020 in the Laboratory of Plant Physiology and Tissue Culture, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University, Padang. The aim of this study was to find out the best organic supplements that affect the growth of *C. reticulata*. The research used Completely Randomized Design (CRD) factorial with two factors and three replications. Factor A was application of coconut water (0%, 5%, 10% and 15%) and factor B was extract application of bean sprouts (0%, 3%, 6% and 9%). The results showed that coconut water and bean sprouts extract significantly increase the plantlet height and the number of shoots. Interaction of coconut water and bean sprouts extract significantly increase the plantlet height and the number of shoots. Combination of coconut water 5% and bean sprouts extract 6% was the good result of concentration for height induction of *C. reticulata* and the combination of coconut water 10% and bean sprouts extract 3% was the good result of concentration for shoots induction of *C. reticulata*.

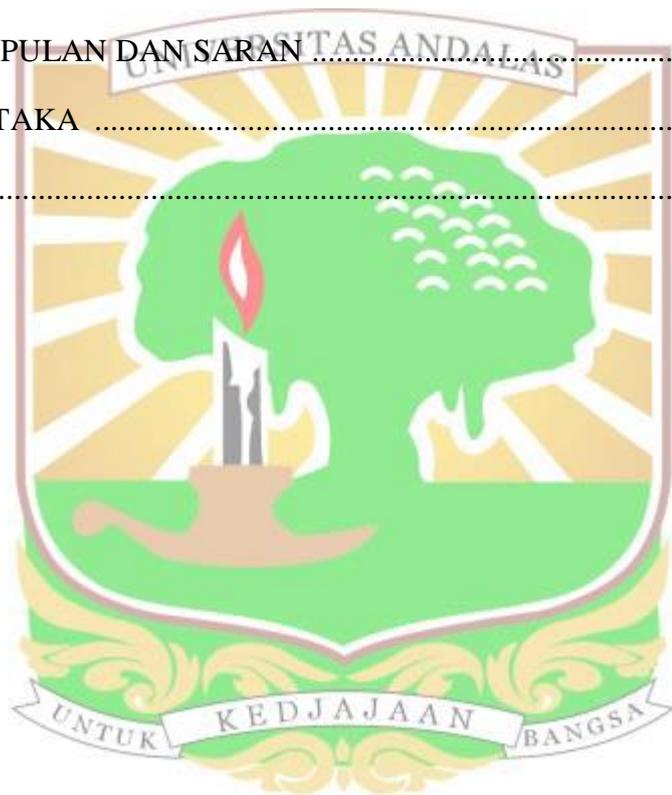
Keywords : Bean sprouts, *Citrus reticulata*, Coconut water, Organic supplements.



DAFTAR ISI

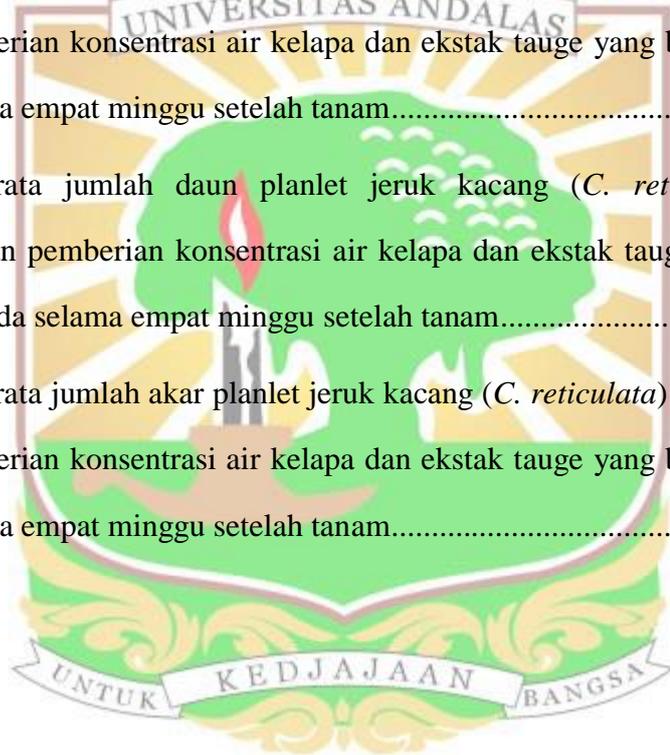
	Hal
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Hipotesis penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Jeruk Kacang (<i>Citrus reticulata</i>)	5
2.2 Kultur Jaringan.....	6
2.3 Bahan Organik.....	7
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Rancangan Penelitian	10
3.3 Alat dan Bahan	11
3.4 Prosedur Kerja	11
3.5 Parameter Pengamatan.....	14

3.6 Analisis Data	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Presentasi Hidup Ekplan.....	16
4.2 Tinggi Planlet	18
4.3 Jumlah Daun	21
4.4 Jumlah Tunas.....	23
4.5 Jumlah Akar.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	34



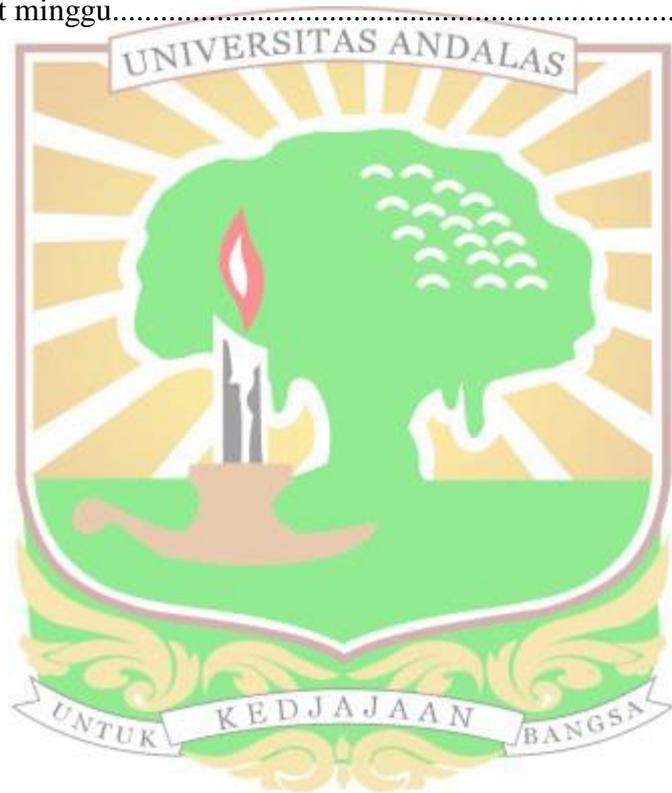
DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
1.	Persentase hidup planlet jeruk kacang (<i>C. reticulata</i>) dengan pemberian konsentrasi air kelapa dan ekstrak tauge yang berbeda selama empat minggu setelah tanam.....	16
2.	Rata-rata tinggi planlet jeruk kacang (<i>C. reticulata</i>) dengan pemberian konsentrasi air kelapa dan ekstrak tauge yang berbeda selama empat minggu setelah tanam.....	18
3.	Rata-rata jumlah daun planlet jeruk kacang (<i>C. reticulata</i>) dengan pemberian konsentrasi air kelapa dan ekstrak tauge yang berbeda selama empat minggu setelah tanam.....	21
4.	Rata-rata jumlah akar planlet jeruk kacang (<i>C. reticulata</i>) dengan pemberian konsentrasi air kelapa dan ekstrak tauge yang berbeda selama empat minggu setelah tanam.....	25



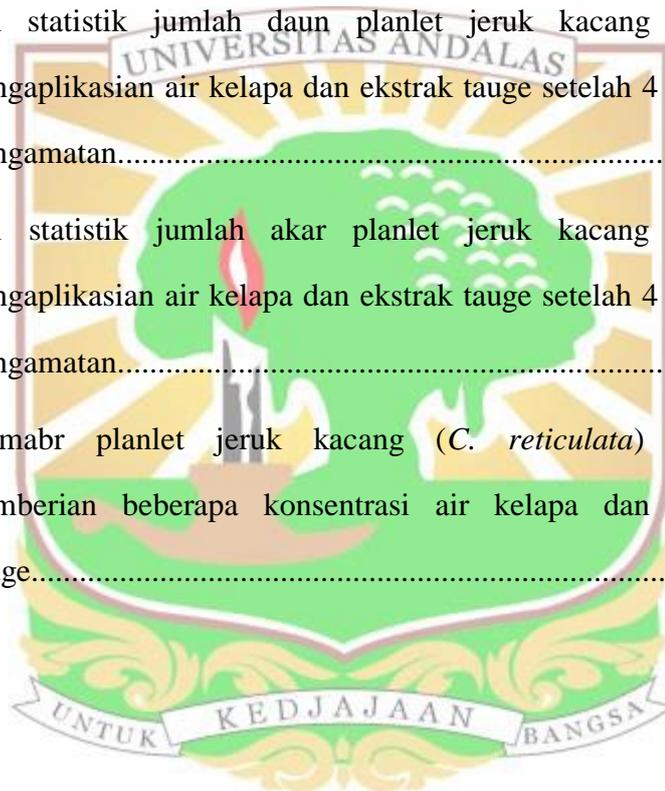
DAFTAR GAMBAR

Gambar		Hal
1.	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.....	6
2.	Grafik rata-rata jumlah tunas planlet jeruk kacang (<i>C. reticulata</i>) setelah diberi penambahan air kelapa dan ekstrak tauge selama empat minggu.....	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Hal
1.	Komposisi medium Murashige dan Skoog (MS).....	34
2.	Uji statistik tinggi planlet jeruk kacang dengan pengaplikasian air kelapa dan ekstrak taugé setelah 4 minggu pengamatan.....	35
3.	Uji statistik jumlah daun planlet jeruk kacang dengan pengaplikasian air kelapa dan ekstrak taugé setelah 4 minggu pengamatan.....	38
4.	Uji statistik jumlah akar planlet jeruk kacang dengan pengaplikasian air kelapa dan ekstrak taugé setelah 4 minggu pengamatan.....	41
5.	Gamabr planlet jeruk kacang (<i>C. reticulata</i>) dengan pemberian beberapa konsentrasi air kelapa dan ekstrak taugé.....	44



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jeruk kacang (*Citrus reticulata* Blanco) merupakan jeruk endemik Sumatra Barat yang berasal dari Kenagarian Kacang, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok. Jeruk ini merupakan jenis jeruk unggulan dari Sumatra Barat karena jeruk ini memiliki rasa yang manis, segar, aroma yang khas dan memiliki ukuran yang cukup besar. Keberadaan jeruk kacang di Sumatra barat saat ini sangat sedikit, hal ini terbukti karena hanya tersisa sekitar 100 batang tanaman jeruk kacang yang berumur 35 tahun di Kenagarian Kacang, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok (Miryam, Suliansyah dan Djamaran, 2008).

Penurunan produksi jeruk kacang ini disebabkan karena sulitnya mendapatkan bibit yang sehat. Hal ini disebabkan karena adanya penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD) yang menyerang tanaman jeruk yang disebabkan oleh bakteri *Liberobacter asiaticum* yang menyebabkan daun dari tanaman jeruk menjadi klorosis dengan warna helaian daun yang kekuningan dan daun menjadi tebal dan kaku (Meitayani, Adiartayasa dan Wijaya, 2014). Penyakit ini lama kelamaan akan menyebabkan tanaman jeruk tersebut mati, sehingga akan menyebabkan tanaman jeruk kacang menjadi sedikit dan langka.

Untuk menyelamatkan jeruk kacang dari keterancamannya kepunahan tersebut maka diperlukan budidaya secara intensif. Diperlukanlah upaya penyediaan tanaman jeruk kacang ini agar menghasilkan jaringan yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Teknik kultur jaringan merupakan teknik yang dapat mempercepat penyediaan benih tanaman dibandingkan secara konvensional dan juga menghasilkan tanaman yang bebas dari penyakit (Azizi, Roostika dan Efendi, 2017).

Perbanyak jeruk kacang menggunakan bioteknologi kultur jaringan dapat menjadi solusi alternatif yang tepat dalam mengatasi kendala penyakit dan

penyediaan bibit unggul untuk peningkatan produktivitasnya. Teknik kultur jaringan berpotensi untuk menghasilkan bibit unggul dalam jumlah banyak dan waktu yang digunakan relatif singkat. Kultur jaringan mempunyai prinsip teori totipotensi, dimana prinsip ini menjelaskan bahwa suatu sel tumbuh, melakukan aktivitas reproduksi dan juga metabolisme (Karjadi dan Buchory, 2008). Karena teori tersebutlah diharapkan dari satu sel dapat beregenerasi menjadi tanaman baru yang utuh.

Ada beberapa hal yang dapat menentukan perbanyak tanaman melalui kultur jaringan, salah satunya adalah zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT ini seringkali menjadi kendala dalam pengaplikasian teknik kultur jaringan dikarenakan harganya yang mahal sehingga diperlukannya banyak biaya dalam pengaplikasiannya. Tetapi masalah tersebut dapat teratasi dengan menggunakan bahan organik seperti air kelapa, ekstrak bawang merah, ekstrak tauge, ekstrak tomat, ekstrak sirih, ekstrak pisang dan bahan organik lain. Selain harganya yang murah, bahan organik tersebut juga mudah di jumpai dan jumlahnya yang banyak bahkan jarang dimanfaatkan. Penggunaan bahan organik memiliki kemampuan yang sama bahkan lebih baik dibandingkan ZPT sintetik dalam merangsang pertumbuhan eksplan (Trisnawan, Sugiyatno, Fajriani dan Setyobudi, 2017)

Kandungan di dalam 1 liter air kelapa terdapat hormon sitokinin sebesar 273,62 mg (Kristina dan Syahid, 2012). Komponen tersebut yang dapat mendorong pertumbuhan eksplan sehingga fungsi hormon sitokinin sintetik dapat digantikan oleh air kelapa. Aplikasi air kelapa sebanyak 10% efektif pada multiplikasi tunas tanaman nilam secara *in vitro* dengan persentase tunas hidup sebanyak 100% (Surachman, 2010). Perbanyak tunas *in vitro* yang mengandung air kelapa 15% menghasilkan rata-rata 4,6 tunas dalam waktu 8 minggu (Kristina dan Syahid, 2012). Seswita (2010) menyimpulkan dalam penelitiannya bahwa penambahan air kelapa sebanyak 15% dapat menghasilkan multiplikasi temulawak terbaik dengan rata-rata

3,4 tunas dalam waktu 2 bulan dibandingkan dengan penambahan BA 1,5 mg/l yaitu 2,4 tunas dalam waktu 2 bulan.

Pada kecambah taugé terdapat kandungan hormon auksin sebanyak 1,69 ppm yang dapat membantu dalam perpanjangan sel (Marfiani, Rahayu dan Ratnasari, 2014). Oleh karenanya penggunaan ekstrak taugé dapat digunakan sebagai sumber auksin alami dalam pertumbuhan tanaman. Penambahan ekstrak taugé sebanyak 10% merupakan konsentrasi terbaik dalam pertumbuhan tanaman jeruk siam (Corina, Mukarlina dan Linda, 2014). Madah (2017) menyimpulkan bahwa penambahan ekstrak taugé sebanyak 8 ppm efektif dalam pertumbuhan jumlah akar dan tinggi planlet tanaman krisan.

Penelitian mengenai interaksi antara penambahan air kelapa dengan ekstrak taugé pada kultur jaringan sudah pernah dilakukan diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Pangesti dan Sulistyowati (2015) yang menyimpulkan bahwa interaksi antara air kelapa sebanyak 10% dan ekstrak taugé 3% dapat mempercepat pertumbuhan tanaman nilam.

Berdasarkan kandungan yang terdapat pada bahan organik air kelapa dan ekstrak taugé tersebut serta hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa air kelapa dan ekstrak taugé memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis bahan organik yang terbaik untuk pertumbuhan planlet jeruk kacang (*C. reticulata*) secara *in vitro*.

1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh pemberian air kelapa dan ekstrak taugé kedalam medium MS terhadap pertumbuhan planlet jeruk kacang (*C. reticulata*)?
- b. Bagaimana pengaruh interaksi penambahan air kelapa dan ekstrak taugé kedalam medium MS terhadap pertumbuhan planlet jeruk kacang (*C. reticulata*)?

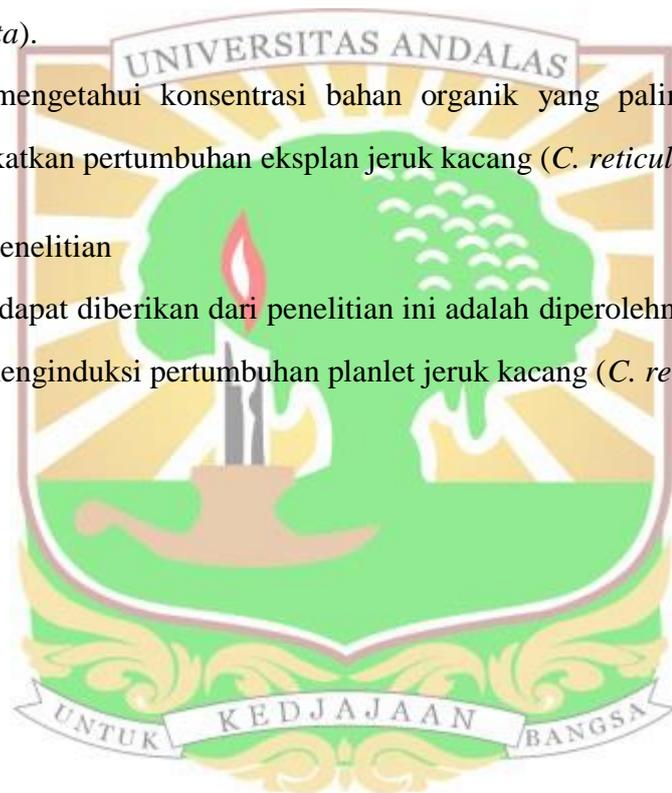
- c. Berapa konsentrasi bahan organik yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan planlet jeruk kacang (*C. reticulata*) ?

1.3. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui pengaruh pemberian air kelapa dan ekstrak taugé kedalam medium MS terhadap pertumbuhan planlet jeruk kacang (*C. reticulata*).
- b. Untuk mengetahui pengaruh interaksi penambahan air kelapa dan ekstrak taugé kedalam medium MS terhadap pertumbuhan planlet jeruk kacang (*C. reticulata*).
- c. Untuk mengetahui konsentrasi bahan organik yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan eksplan jeruk kacang (*C. reticulata*).

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah diperolehnya bahan organik terbaik untuk menginduksi pertumbuhan planlet jeruk kacang (*C. reticulata*)



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Kacang (*Citrus reticulata*)

Jeruk kacang (*C. reticulata*) merupakan jenis jeruk yang termasuk kedalam kelompok jeruk keprok. Jeruk ini memiliki ukuran buah yang lumayan besar dengan bentuk yang bulat dan sedikit pipih. Permukaan kulit dari jeruk kacang ini tidak rata, karena dipermukaan kulitnya terlihat seperti ada tonjolan-tonjolan. Warna kulit buah hijau kekuningan dan warna daging buahnya oranye (Martasari dan Mulyanto, 2008). Jeruk ini merupakan jeruk endemik dari kenagarian Kacang, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok. Selain itu jenis jeruk ini juga memiliki aroma yang khas, serta rasa yang manis dan juga segar. Keberadaannya hanya tersisa sebanyak 100 batang dengan usia 35 tahun di kenagarian kacang, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok (Miryam et al., 2008).

Jenis jeruk kacang yang unggul menurut SK Kementrian Pertanian 2008 ialah jeruk dengan bentuk tajuk yang menjulang, mempunyai penampang batang yang membulat, warna daun hijau mengkilat dengan bentuk daun yang eliptik dengan tepi daunnya yang bergelombang, bentuk ujung daun yang meruncing dan membelah, warna kelopak bunga hijau, warna kepala putik putih, warna benang sari putih, jumlah bunga per tandan 2-4 kuntum, ukuran buah tinggi 4.5-6.5 cm, diameter buah 5.5-7.5 cm, warna kulit buah muda hijau, warna kulit buah masak kuning kehijauan, ketebalan kulit buah 2.0-3.5 mm, tekstur daging buah lembut, rasa daging buah manis, kadar gula 10-12obrix serta didukung dengan informasi dari petani

Klasifikasi jeruk kacang berdasarkan Plantlist (2018) :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Ruttales
 Famili : Rutaceae
 Genus : Citrus
 Spesies : *Citrus reticulata* Blanco cv. Kacang



Gambar 1 : *Citrus reticulata* Blanco

Sumber: Badan Litbang Pertanian

2.2 Kultur Jaringan

Kultur jaringan merupakan satu teknik perbanyakan dengan cara mengisolasi bagian jaringan tanaman yang meristematik. Jaringan tersebut kemudian ditumbuhkan dalam media buatan yang kaya akan nutrisi dan dilakukan secara aseptik sehingga jaringan tersebut tumbuh menjadi tanaman yang baru. Prinsip dasar dari teknik kultur jaringan ini yaitu teori totipotensi, dimana setiap bagian tumbuhan apabila ditanam pada media dan lingkungan yang cocok akan dapat berkembang menjadi individu yang utuh. Teknik kultur jaringan ini sangat berbeda dengan teknik perbanyakan konvensional karena pada teknik ini komponen-komponen biologis pada tanaman dipisah-pisahkan serta tingkat pengendalian yang lebih tinggi untuk memacu pertumbuhan dan regenerasi eksplan (Zulkarnain, 2009).

Kelebihan dari teknik kultur jaringan ini ialah eksplan yang dihasilkan bebas dari penyakit dan hama, dapat diproduksi dalam jumlah yang besar dan seragam serta penyediaan bibit yang kontinyu. Menurut Isda dan Suliansyah (2009) kelebihan menggunakan teknik kultur jaringan ialah pertumbuhan selnya lebih terawasi dan proses metabolismenya dapat diatur secara lebih rasional, dapat dibentuk senyawa bioaktif dalam waktu yang singkat dengan kondisi yang terkontrol, setiap sel dapat dihasilkan untuk memperbanyak senyawa metabolit sekunder tertentu, kultur bebas dari kontaminasi mikroba dan pertumbuhannya tidak bergantung pada kondisi lingkungan sekitarnya.

Teknik kultur jaringan ini juga dapat memanipulasi sel dan molekul sehingga dapat memperbaiki sifat tanaman serta mempertinggi produksi dan kualitasnya (Lawalata, 2011). Penggunaan teknik ini biasa digunakan untuk perbanyakan tanaman yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan juga untuk perbanyakan tanaman dan perbaikan kualitas. Sehingga penggunaan teknik ini sangat efektif untuk perbanyakan tanaman yang terancam punah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dari teknik kultur jaringan ini ialah eksplan, media, zat pengatur tumbuh yang digunakan, dan lingkungan tumbuh. Media yang digunakan merupakan faktor yang sangat penting dalam kultur jaringan. Karena media bukan hanya sebagai tempat tumbuh saja, tapi ia juga berperan dalam memberikan nutrisi bagi eksplan. Media kultur jaringan mengandung vitamin, garam mineral dan hormon. Didalamnya juga ditambahkan air, gula, zat pengatur tumbuh, asam amino, pemat, dan beberapa media ditambahkan arang aktif agar mengurangi efek penghambatan dari persenyawaan polifenol (warna coklat-hitam) yang keluar akibat pelukaan jaringan pada jenis-jenis tanaman tertentu (Khoriroh, 2014)

Penelitian mengenai kultur jaringan jeruk khususnya jeruk kacang sudah pernah dilakukan diantaranya Novalisa (2005) yang meneliti mengenai kultur biji jeruk kacang pada medium MS dengan penambahan IAA dan 2,4D + Kinetin. Selanjutnya penelitian mengenai multipikasi jeruk kacang pada beberapa konsentrasi NAA dan BAP pada media WPM (Miryam, et al., 2008).

2.3 Bahan Organik

Media pada kultur jaringan sangat menentukan dalam pertumbuhan dan regenerasi eksplan. Pada media kultur jaringan diperlukan penambahan senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan sel dan jaringan. Senyawa yang ditambahkan tersebut dapat berasal dari bahan sintetik kimia ataupun bahan alami yang berasal dari makhluk hidup. Bahan organik memiliki kemampuan yang sama bahkan lebih baik dalam merangsang pertumbuhan dari eksplan (Trisnawan et al., 2017).

Penambahan bahan organik ke dalam media kultur jaringan banyak dilakukan karena umumnya mengandung sumber vitamin, mineral, asam amino, karbohidrat, dan zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman (George, Hall and Klerk, 2008).

Zat pengatur tumbuh sintetis sudah diproduksi dengan jumlah yang banyak, tetapi masyarakat masih terkendala akan penggunaan ZPT sintetis ini dikarenakan harganya yang mahal. Sehingga diperlukannya bahan organik yang harganya lebih murah dan tak sulit ditemukan di alam. Selain harganya yang murah, bahan organik tersebut juga mudah di jumpai dan jumlahnya yang banyak bahkan jarang dimanfaatkan.

Dalam penelitian ini bahan organik yang digunakan berasal dari air kelapa dan tauge. Kandungan di dalam air kelapa terdapat sitokinin sebesar 5,8 mg/L yang dapat merangsang pertumbuhan tunas dan mengaktifkan jaringan atau sel hidup (Bey, Syafii dan Sutrisan, 2006). Selain itu di dalam air kelapa juga terkandung gula alkohol, lipid, asam amino, senyawa nitrogen, asam organik dan enzim (Sridhar dan Aswath, 2014). Komponen-komponen tersebut yang mendorong pertumbuhan kultur sehingga fungsi sitokinin sintetis dapat digantikan oleh air kelapa. Konsentrasi air kelapa yang umum digunakan dalam kultur jaringan adalah 2 - 15% (Trigiano dan Dennis, 2000). Penelitian Husain (2012) menyimpulkan bahwa penambahan air kelapa sebanyak 15% pada media MS minim hara makro dan mikro dapat menginduksi protocorm pada eksplan bawang putih. Penambahan air kelapa sebanyak 100% merupakan konsentrasi terbaik dalam pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium anosmum* (Tuhuteru, Henanussa dan Raharjo, 2012).

Pada tauge terkandung asam amino antara lain triptofan 1,35 %, treonin 4,50%, fenilalanin 7,07 %, metionin 0,84 %, lisin 7,94 %, leusin 12,90 %, isoleusin 6,95 %, valin 6,25 %. Triptofan merupakan bahan baku sintesis IAA (Rauzana, Marlina dan Mariana, 2017). Selain itu tauge mengandung zat pengatur tumbuh

auksin yang berfungsi sebagai stimulan dalam memperlancar proses metabolisme sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Rupina, Mukarlina dan Limda, 2015). Penambahan ekstrak tauge sebanyak 10% merupakan konsentrasi terbaik dalam pertumbuhan tanaman jeruk siam (Corina *et al.*, 2014). Madah (2017) menyimpulkan bahwa penambahan ekstrak tauge sebanyak 8 ppm efektif dalam pertumbuhan jumlah akar dan tinggi planlet tanaman krisan.

Peran auksin adalah untuk merangsang pembentukan akar adventif pada konsentrasi rendah, menginduksi terjadinya kalus pada konsentrasi tinggi, pemanjangan dan pembelahan sel dan mempengaruhi kestabilan genetik tanaman. Jenis bahan organik yang mengandung auksin salah satunya ialah berasal dari ekstrak tauge. Sitokinin adalah salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pembelahan sel serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan. Dan bahan organik yang mengandung sitokinin ialah air kelapa. Zat pengatur tumbuh sitokinin yang dikombinasikan dengan auksin akan mendorong pembelahan sel dan menentukan arah diferensiasi sel tanaman. Jika konsentrasi auksin dalam jaringan tanaman tinggi maka akan terbentuk kalus dan akar, bila konsentrasi Sitokinin tinggi maka akan terbentuk tunas (Lestari, 2011).

Penelitian mengenai interaksi antara auksin dan sitokini dari bahan organik air kelapa dan tauge pada kultur jaringan sudah pernah digunakan diantaranya interaksi antara air kelapa sebanyak 10% dan ekstrak tauge 3% dapat mempercepat pertumbuhan tanaman nilam (Pangesti dan Sulistyowati, 2015)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Januari hingga Agustus 2020 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen memakai Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan dan tiga kali ulangan. Faktor yang pertama adalah penambahan ekstrak air kelapa dan faktor yang kedua adalah penambahan ekstrak tauge.

Faktor A: Air Kelapa

a_0 = 0% (Tanpa Pemberian Air Kelapa)

a_1 = Air Kelapa 5%

a_2 = Air Kelapa 10%

a_3 = Air Kelapa 15%

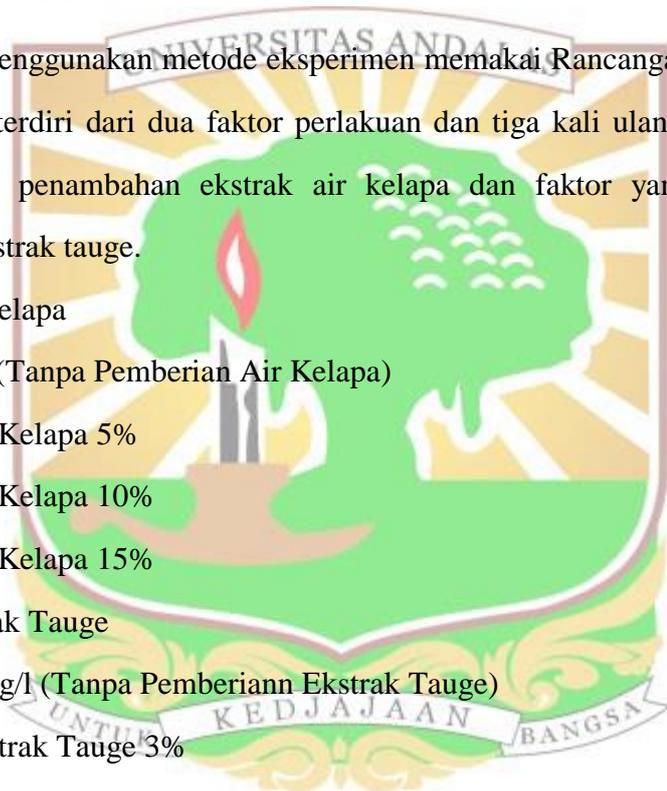
Faktor B: Ekstrak Tauge

b_0 = 0 mg/l (Tanpa Pemberiann Ekstrak Tauge)

b_1 = Ekstrak Tauge 3%

b_2 = Ekstrak Tauge 6%

b_3 = Ekstrak Tauge 9%



Perlakuan dilakukan dalam 3 kali ulangan dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut:

a ₀ b ₀	a ₁ b ₀	a ₂ b ₀	a ₃ b ₀
a ₀ b ₁	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁	a ₃ b ₂
a ₀ b ₂	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂	a ₃ b ₂
a ₀ b ₃	a ₁ b ₃	a ₂ b ₃	a ₃ b ₃

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC), autoklaf, stoma, lampu ultra violet (UV), timbangan analitik, pinset, pisau scapel dan gagangnya, gunting, botol kultur, *petridisch*, pipet tetes, pipet volumetrik 1 ml, 5 ml dan 25 ml, *bekker glass*, gelas piala, gelas ukur 100 ml, pH meter, pinset, lampu spiritus, *hot plate stirrer*, *magnetic stirrer*, tisu gulung, plastik kaca, plastik warping, *hand sprayer*, kertas label, kertas penutup botol, karet gelang, *aluminium foil*, korek api, selotip besar, selotip kecil, alat tulis. Bahan yang digunakan adalah biji dari jeruk kacang (*Citrus reticulata*) medium Murashige-Skoog, gula, agar, detergent, aquadest, bayclin, HgCl₂ 0,1%, etanol 70%, alkohol 96% dan 70%, spiritus, HCl 0,1 N dan NaOH 0,1 N, dan bahan organik dari air kelapa muda dan tauge.

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Sterilisasi alat tanam dan botol kultur

Sterilisasi dilakukan pada semua alat yang akan digunakan. Botol kultur dicuci dengan deterjen kemudian dibilas sampai bersih, selanjutnya direndam dalam 20% larutan sodium hipoklorit kemudian dikeringkan (dimasukkan kedalam oven). Botol kultur yang telah kering dan kemudian dibungkus dengan plastik dan disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada tekanan 17.5 psi dan temperatur 121°C. Selain botol kultur, sterilisasi yang sama juga dilakukan pada alat-alat gelas (gelas ukur,

gelas piala, petridish), pinset, gagang, pisau skalpel, aluminium foil, kertas topi, kertas saring, tissue.

3.4.2 Pembuatan Ekstrak Bahan Organik

Pembuatan ekstrak air kelapa ialah dengan cara menyaring air kelapa muda sebanyak 100 ml menggunakan kertas saring sehingga didapatkan ekstrak air kelapa sebanyak 100% (Pangesti dan Sulistyowarti, 2015). Pada perlakuan kontrol, medium MS yang digunakan tidak perlu ditambahkan ekstrak air kelapa. Pada perlakuan penambahan ekstrak air kelapa sebanyak 5% maka perlu ditambahkan ekstrak air kelapa sebanyak 5 ml kedalam aquades 95 ml. Begitupun pada perlakuan penambahan ekstrak air kelapa sebanyak 10% maka ditambahkan ekstrak air kelapa sebanyak 10 ml ke dalam 90 ml aquades dan pada perlakuan 15 % ditambahkan 15 ml ekstrak taugé kedalam 85 ml aquades.

Pembuatan ekstrak taugé dimulai dengan menimbang 250 gram taugé yang telah dibersihkan, lalu direbus dengan penambahan 1000 ml air hingga mendidih, pertahankan jumlah air tetap 1000 ml, selanjutnya ekstrak taugé disaring ke dalam Erlenmeyer menggunakan kertas saring sehingga diperoleh larutan stok ekstrak taugé dengan konsentrasi 100% (Pangesti dan Sulistyowarti, 2015). Untuk perlakuan kontrol maka tidak perlu ditambahkan ekstrak taugé kedalam medium. Untuk perlakuan penambahan ekstrak taugé 3% maka ditambahkan ekstrak taugé sebanyak 3 ml kedalam 97 ml aquades, begitupun pada perlakuan penambahan ekstrak taugé sebanyak 6% dan 9% maka perlu ditambahkan ekstrak taugé sebanyak 6 ml pada 94 ml aquades dan pada perlakuan 9% dimasukkan 9 ml ekstrak taugé kedalam 91 ml aquadest.

3.4.3 Pembuatan Media Tanam

Media tanam yang digunakan pada perlakuan perbanyak jeruk kacang (*C. reticulata*) yaitu Murashige dan Skoog (MS) dan zat pengatur tumbuh alami dari air

kelapa dan ekstrak taugé dengan konsentrasi berbeda. Pada setiap perlakuan, pada tahap awal dimasukkan larutan stok I-V. Kemudian dimasukan ekstrak air kelapa dan ekstrak taugé sesuai perlakuan, lalu dicukupkan sebanyak 1000 ml, kemudian distirer dan diukur pH (5.8 – 6). Dimasukkan sukrosa 30 g dan agar 7 g untuk masing-masing perlakuan. Setelah medium mendidih kemudian dituangkan kedalam botol botol kultur sesuai perlakuan dan di tutup dengan aluminium foil. Medium disterilkan dalam autoclaf pada tekanan 17.5 psi, suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian dimasukkan ke dalam ruang kultur dan dibiarkan selama 3 x 24 jam untuk melihat media yang akan dipakai inokulasi bebas dari kontaminasi.

3.4.4 Persiapan dan Pembentukan Eksplan Steril

Eksplan yang digunakan berasal dari bagian biji jeruk kacang (*C. reticulata*). Buah jeruk kacang dicuci bersih menggunakan air mengalir. Kemudian kulit dari buah jeruk tersebut disikat sambil dialiri air mengalir. Kemudian jeruk kacang tersebut direndam dengan larutan natrium hipoklorit 10% selama 10 menit. Kemudian di bilas menggunakan aquades steril sebanyak tiga kali.. Lalu dilakukan penanaman eksplan ke medium MS. Sebelum dilakukannya penanaman, terlebih dahulu dilakukan sterilisasi terhadap Laminar Air Flow Cabinet (LAFC), beserta alat-alat yang akan digunakan kecuali medium dan eksplan daun bunga pukul delapan dengan disinari menggunakan lampu UV selama 30-60 menit. Kemudian eksplan daun ditanam pada botol medium dan dipindahkan ke dalam ruang pemeliharaan dan diamati pertumbuhan.

3.4.5 Penanaman Eksplan Ke Medium Perlakuan

Pembentukan eksplan pada medium MS dilakukan untuk mendapatkan eksplan steril dari tanaman jeruk kacang. Eksplan yang telah tumbuh diambil bagian internodusnya sebesar ± 1 cm kemudian dipindahkan ke medium perlakuan. Sebelum dipindahkan, terlebih dahulu dilakukan sterilisasi terhadap Laminar Air Flow Cabinet (LAFC),

beserta alat-alat yang akan digunakan kecuali medium dan eksplan dengan disinari menggunakan lampu UV selama 30-60 menit. Kemudian eksplan yang dihasilkan secara in vitro, dibawa ke LAFC dan dikeluarkan dari botol kultur, serta bagian bawahnya di bersihkan dari sisa medium yang menempel dengan menggunakan aquades steril. Kemudian diambil bagian internodusnya sebesar ± 2 cm. Selanjutnya, eksplan tersebut dipindahkan dan ditanam ke medium perlakuan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan. Selanjutnya, eksplan tersebut dipindahkan ke dalam ruang dan diamati setiap harinya.

3.5 Parameter

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap:

a. Persentase hidup

Pengamatan dilakukan mulai minggu kedua hingga minggu keempat (akhir pengamatan) setelah subkultur ke medium perakaran. Persentase hidup dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\frac{\text{jumlah eksplan yan hidup}}{\text{jumlah ulangan}} \times 100\%$$

b. Tinggi planlet

Tinggi planlet pada masing-masing tanaman diamati dan diukur pada pengamatan terakhir yakni pada minggu ke-empat setelah subkultur ke media perlakuan. Pada pengamatan ini planlet *C. reticulata* dikeluarkan dari medium dan dibersihkan dari medium agar. Setelah itu panjang akar diukur dengan menggunakan kertas milimeter.

c. Jumlah daun

Pengamatan terhadap jumlah daun dilakukan pada pengamatan terakhir yakni pada minggu ke-empat setelah subkultur ke media perlakuan. Pada pengamatan ini semua daun dihitung jumlahnya.

d. Jumlah tunas



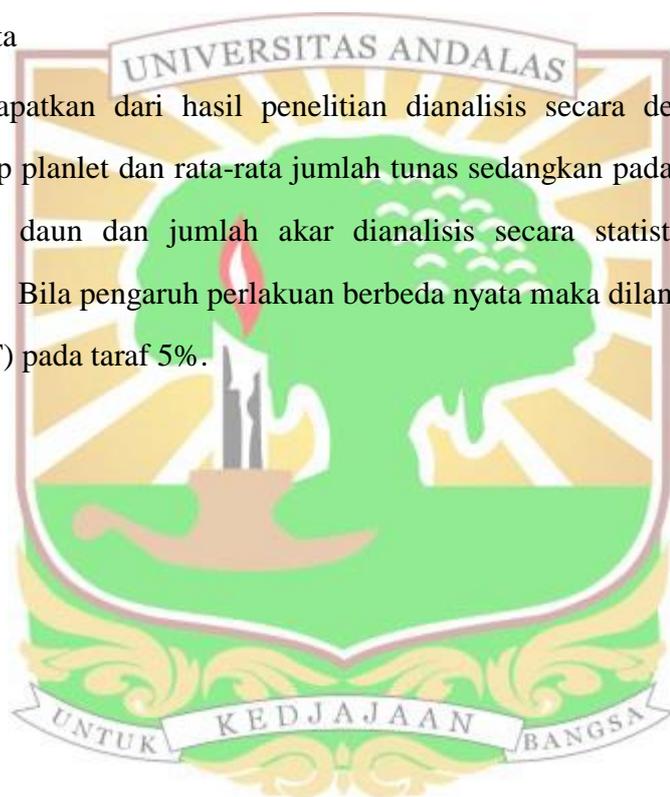
Pengamatan terhadap jumlah tunas dilakukan pada pengamatan terakhir yakni pada minggu ke-empat setelah subkultur ke media perlakuan. Pada pengamatan ini semua tunas dihitung jumlahnya.

e. Jumlah Akar

Pengamatan terhadap jumlah akar dilakukan pada pengamatan terakhir yakni pada minggu ke-empat setelah subkultur ke media perlakuan. Pada pengamatan ini semua akar dihitung jumlahnya.

3.6 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif terhadap persentase hidup planlet dan rata-rata jumlah tunas sedangkan pada parameter tinggi planlet, jumlah daun dan jumlah akar dianalisis secara statistik menggunakan *software* SPSS. Bila pengaruh perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut (DNMRT) pada taraf 5%.



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mengenai pengaruh pemberian air kelapa dan ekstrak taugé terhadap pertumbuhan dari eksplan jeruk kacang didapatkan hasil sebagai berikut:

4.1 Persentase Hidup Eksplan

Hasil pengamatan terhadap persentase hidup eksplan jeruk kacang (*C. reticulata*) dengan pemberian air kelapa dan ekstrak taugé setelah 4 minggu setelah tanam adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Persentase hidup planlet jeruk kacang (*C. reticulata*) dengan pemberian konsentrasi air kelapa dan ekstrak taugé yang berbeda selama empat minggu setelah tanam

Perlakuan	Persentase hidup eksplan (%)
AK 0% + ET 0%	100
AK 0% + ET 3%	100
AK 0% + ET 6%	100
AK 0% + ET 9%	100
AK 5% + ET 0%	100
AK 5% + ET 3%	100
AK 5% + ET 6%	100
AK 5% + ET 9%	100
AK 10% + ET 0%	100
AK 10% + ET 3%	100
AK 10% + ET 6%	100
AK 10% + ET 9%	100
AK 15% + ET 0%	100
AK 15% + ET 3%	100
AK 15% + ET 6%	100
AK 15% + ET 9%	100

Keterangan : AK = Air Kelapa: ET = Ekstrak Taugé

Berdasarkan Tabel.1 diketahui bahwa persentase hidup eksplan jeruk kacang setelah diberi perlakuan air kelapa dan ekstrak taugé maupun kontrol adalah 100%. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pemberian air kelapa dan ekstrak taugé tidak memberikan pengaruh terhadap keberhasilan hidup eksplan, ini dikarenakan medium dasar yang digunakan sebagai media pertumbuhan eksplan jeruk kacang yaitu medium MS,

dimana kandungan nutrisinya sudah mencukupi untuk pertumbuhan dari jeruk kacang. Medium MS merupakan medium yang cocok untuk semua jenis tanaman karena kandungan nutrisinya yang sangat lengkap (Nursetyadi, 2008). Ini sesuai dengan penelitian Pangesti dan Sulistyowati (2015) menyimpulkan bahwa pada pertumbuhan tanaman nilam menggunakan medium MS mampu menyokong hidup eksplan nilam. Begitupun dengan penelitian Finarti (2019) dimana penggunaan medium MS untuk pertumbuhan tanaman anggrek (*Vanda dearei*) dapat mendukung pertumbuhan eksplan tanaman anggrek.

Selain nutrisi medium yang mencukupi, sumber eksplan yang digunakan juga sangat mempengaruhi keberhasilan hidup eksplan. Sumber eksplan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari biji jeruk kacang muda yang masih meristematik. Bagian tanaman yang masih muda dan meristematik yang mana selnya masih aktif membelah merupakan bagian terbaik untuk dijadikan sumber eksplan (Surya, 2010). Hal ini sesuai dengan penelitian Mulyati, Nurhidayah dan Nurbaiti (2016) dimana penggunaan eksplan muda dalam perbanyakan *Sansevieria macrophylla* menunjukkan hasil yang terbaik.

Metoda sterilisasi eksplan juga sangat penting dalam keberhasilan hidup eksplan. Sterilisasi eksplan dilakukan secara bertahap menggunakan larutan hipoklorit 10% kemudian dibilas dengan aquades steril sebanyak tiga kali. Tujuan sterilisasi eksplan dilakukan secara bertahap ialah untuk memastikan tidak ada lagi jamur, bakteri ataupun mikroba lain yang masih menempel pada eksplan. Sterilisasi eksplan bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme yang menempel ataupun yang terbawa pada saat pengambilan eksplan yang dapat menyebabkan kontaminasi sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan eksplan kedepannya (Shofiyani dan Neni, 2015)

Pada penelitian ini semua faktor lingkungan yang akan mempengaruhi hidup eksplan jeruk kacang sudah dikondisikan, sehingga tidak mempengaruhi kondisi

hidup eksplan. Faktor lingkungan ini seperti faktor kelembapan udara, pH, intensitas cahaya dan juga suhu (Nofiana, 2017). Temperatur yang cocok untuk pertumbuhan kultur jaringan yaitu sekitar 25⁰C. Kelembapan ruang kultur sekitar 70%, ketika kelembapannya kurang dari 70% akan menyebabkan media pada botol kultur yang kurang tertutup rapat akan menguap dan mengering sehingga tanaman akan kehabisan media dan menyebabkan kontaminan (Sofia, 2007).

4.2 Tinggi Planlet

Hasil pengamatan terhadap parameter pertumbuhan tinggi jeruk kacang (*C. reticulata*) yang diberi beberapa perlakuan air kelapa dan ekstrak tauge setelah 4 minggu setelah tanam.

Tabel 2. Rata-rata tinggi planlet jeruk kacang (*C. reticulata*) dengan pemberian konsentrasi air kelapa dan ekstrak tauge yang berbeda selama empat minggu setelah tanam

Air kelapa	Ekstrak tauge				Rata-rata Faktor A
	(kontrol) 0%	3%	6%	9%	
Kontrol (0%)	1.300 abc	1.533 cd	1.400 abcd	1.366 abcd	1.400 AB
5%	1.200 a	1.533 cd	1.566 d	1.500 cd	1.450 B
10%	1.300 abc	1.333 abcd	1.400 abcd	1.400 abcd	1.358 A
15%	1.500 cd	1.300 abc	1.466 bcd	1.233 ab	1.375 A
Rata-rata Faktor B	1.325 A	1.425 B	1.458 B	1.375 B	

Keterangan: Faktor A, faktor B dan faktor AxB berbeda nyata. Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji DMNRT pada taraf 5%.

Berdasarkan analisis statistik yang disajikan pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa pemberian air kelapa dan ekstrak tauge memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi jeruk kacang, begitu juga dengan interaksi pemberian air kelapa dan ekstrak tauge memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi planlet jeruk kacang. (Lampiran 2)

Pada Tabel 2. dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak tauge dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi planlet jeruk kacang dibandingkan kontrol. Perlakuan ekstrak tauge pada konsentrasi 3%, 6% dan 9% mampu meningkatkan tinggi planlet dibandingkan dengan kontrol. Ini

menunjukkan bahwa jeruk kacang lebih baik pertumbuhan tinggi batangnya setelah diberikan ekstrak tauge dibandingkan kontrol. Ini dikarenakan ekstrak tauge mengandung hormon auksin yang berfungsi untuk pemanjangan sel dan juga pembelahan sel (Alpriyan dan Sutjana, 2018). Hal ini sesuai dengan penelitian Jufri, Abdullah dan Susanti (2014) dimana pemberian ekstrak tauge memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman pisang (*Musa paradisiaca*). Penelitian Mollah, *et.al* (2020) yang juga menggunakan ekstrak tauge pada planlet *Chrysanthemum morfolium* juga memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tinggi planlet.

Selain karena mengandung hormon auksin, terdapat kandungan lain yang terkandung pada tauge yang mampu membantu dalam pertumbuhan tinggi planlet jeruk kacang diantaranya vitamin A, vitamin B, vitamin C, vitamin E, Thiamin, Niasin, β -karotein, dan Riboflavin. Sedangkan mineral yang terdapat pada tauge adalah Kalsium (Ca), Ferro (Fe), magnesium (Mg), fosfor (P), natrium (Na), zink (Zn), tembaga (Cu) dan mangan (Mn). Kandungan dari vitamin dan mineral tersebut sangat dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhannya (USDA, 2009)

Pemberian air kelapa juga memberikan pengaruh yang berbeda pada tiap perlakuannya. Pada perlakuan pemberian air kelapa 5% memberikan pengaruh yang signifikan dibandingkan perlakuan 10% dan 15%, tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini dikarenakan medium MS yang digunakan sebagai media pertumbuhan eksplan sudah mengandung nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan tinggi planlet jeruk kacang. Medium MS merupakan medium dasar kultur jaringan yang sudah mengandung banyak nutrisi pertumbuhan sehingga penggunaan medium ini cocok untuk menginduksi pertumbuhan planlet (Nursetyadi, 2008).

Pemberian air kelapa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan jeruk kacang. Ini dikarenakan air kelapa mengandung hormon sitokinin, dimana adanya sedikit hormon sitokinin ini dapat membentuk pertambahan

tinggi planlet jeruk kacang. Selain mengandung hormon sitokinin untuk membantu pertumbuhan eksplan jeruk kacang, banyak kandungan dari air kelapa yang dapat membantu pertumbuhan jeruk kacang ini, diantaranya kandungan senyawa nitrogen, vitamin, asam amino dan gula (Nasib, Kashif dan Khan, 2009).

Pemberian air kelapa 10% dan 15% tidak memberikan pengaruh yang signifikan, kemungkinan karena pemberian konsentrasi yang agak tinggi. Pemberian konsentrasi air kelapa yang tinggi kedalam medium tanam menyebabkan peningkatan kandungan fosfor (P) pada tanaman (Nasib et.al, 2009). Kelebihan dari unsur P ini dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tinggi tanaman. Penelitian Liferdi (2010) menyimpulkan bahwa pemberian jumlah unsur P sebesar 200 ppm dan 400 ppm pada tanaman manggis menunjukkan pertumbuhan tinggi tanamannya lebih rendah dibandingkan pemberian unsur P sebesar 50 ppm dan 100 ppm.

Interaksi antara pemberian air kelapa 5% dan ekstrak tauge 6% adalah konsentrasi yang baik untuk pertumbuhan tinggi jeruk kacang. Ini dikarenakan dengan kombinasi dari zat pengatur tumbuh yang berbeda dengan konsentrasi yang tepat dapat memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi planlet, air kelapa yang mengandung sitokinin yang dikombinasikan dengan ekstrak tauge yang mengandung auksin dapat menginduksi pertumbuhan planlet. Penelitian mengenai interaksi antara auksin dan sitokinin dari bahan organik air kelapa dan ekstrak tauge pada kultur jaringan sudah pernah digunakan diantaranya interaksi antara air kelapa sebanyak 10% dan ekstrak tauge 3% dapat mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman nilam (Pangesti dan Sulistyowati, 2015).

Hormon auksin dan sitokinin memiliki fungsi yang berbeda dalam pertumbuhan tanaman, sehingga apabila kedua hormon tersebut dikombinasikan akan berdampak baik bagi tanaman planlet. Fungsi dari hormon auksin adalah untuk merangsang pembentukan kalus dan juga merangsang perpanjangan sel. Sedangkan

fungsi dari sitokinin adalah untuk menstimulasi terjadinya pembelahan sel, proliferasi kalus dan proliferasi meristem ujung (Herawan dan Ismail, 2009).

Secara fisiologis, zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam planlet jeruk kacang ini akan menstimulasi pompa ion H^+ ke dinding sel tanaman, sehingga akan mengaktifkan beberapa enzim, diantaranya enzim pektin metilase. Enzim ini akan berperan dalam memecah ikatan pektin dengan ion Ca^{2+} sehingga akan terjadi pelenturan dan pemanjangan pada dinding sel planlet. Air yang kemudian masuk kedalam tanaman akan menyebabkan sel tanaman tersebut membentang sehingga menyebabkan pertambahan ukuran sel (Jinus, Prihastanti dan Haryanti. 2012)

4.3 Jumlah Daun

Hasil pengamatan terhadap parameter jumlah daun jeruk kacang (*C. reticulata*) yang diberi beberapa perlakuan air kelapa dan ekstrak tauge setelah 4 minggu setelah tanam.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun planlet jeruk kacang (*C. reticulata*) dengan pemberian konsentrasi air kelapa dan ekstrak tauge yang berbeda selama empat minggu setelah tanam

Air kelapa	Ekstrak tauge				Rata-rata Faktor A
	Kontrol (0%)	3%	6%	9%	
Kontrol (0%)	3.666 a	3.333 a	3.333 a	4.000 a	3.583 A
5%	4.000 a	3.333 a	2.666 a	3.333 a	3.333 A
10%	3.666 a	3.333 a	3.333 a	3.666 a	3.500 A
15%	4.333 a	3.000 a	3.333 a	3.000 a	3.417 A
Rata-rata Faktor B	3.916 A	3.250 A	3.166 A	3.500 A	

Keterangan: Faktor A, faktor B dan faktor AxB tidak berbeda nyata. Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji DMNRT pada taraf 5%.

Berdasarkan analisis statistik yang disajikan pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa pemberian air kelapa dan ekstrak tauge tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun jeruk kacang. Begitupun interaksi pemberian air kelapa dan ekstrak tauge tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun jeruk (Lampiran 3). Hal ini dimungkinkan karena sitokinin yang terkandung pada air

kelapa yang membantu dalam pertumbuhan daun lebih intensif kinerjanya pada pertumbuhan tunas planlet jeruk kacang, sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun.

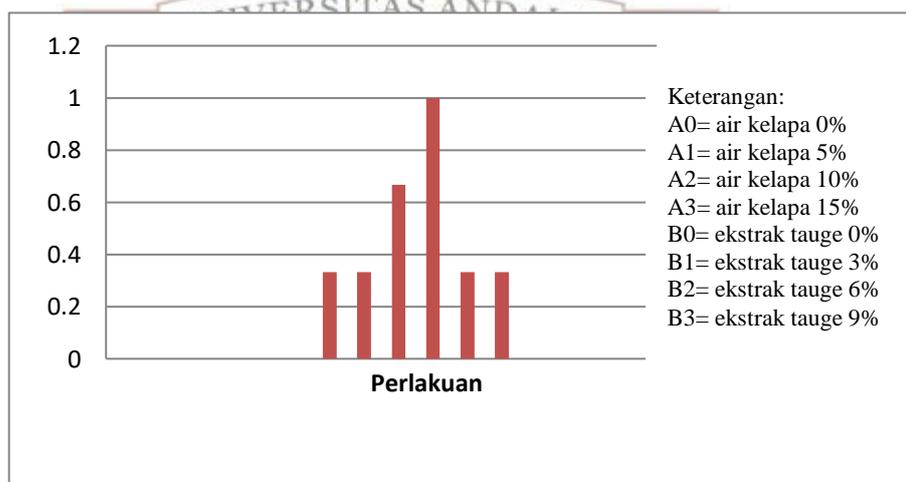
Fungsi hormon sitokinin dalam pertumbuhan tanaman ialah untuk memacu pembelahan sel pada jaringan meristematik, merangsang diferensiasi sel-sel pada meristem, pertumbuhan tunas dan juga pertumbuhan daun (Mahadi, 2011). Sitokinin dalam jumlah yang optimum mampu memacu pembelahan dari sel pada primordia daun yang mana hal ini dapat mendukung bertambahnya jumlah daun planlet (Asra, Ririn dan Mariana, 2020). Pada penelitian ini fungsi hormon sitokinin hanya memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tunas planlet jeruk, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun, sehingga kemungkinan kinerja sitokinin ini lebih intensif pada pertumbuhan tunas yang mengakibatkan fungsinya yang berperan pada pertumbuhan daun masih belum maksimal. Ini sesuai dengan penelitian Trisnawati, Sugiyatno, Fajriani dan Setyobudi (2017) yang juga memberikan air kelapa pada pertumbuhan tanaman jeruk (*Citrus* sp.) belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan daun jeruk. Begitupun pada penelitian Ulfach (2019) yang juga memberikan air kelapa terhadap pertumbuhan planlet kentang (*Solanum tuberosum*) mendapatkan hasil pertumbuhan jumlah daun yang tidak signifikan.

Pemberian beberapa konsentrasi dari ekstrak tauge juga tidak memperlihatkan hasil yang signifikan pada penambahan jumlah daun planlet jeruk kacang, kemungkinan karena fungsi dari auksin yang terkandung pada tauge ini lebih besar kinerjanya pada pertumbuhan tinggi planlet sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan daun. Ini sesuai dengan penelitian Corina, *et. al* (2014) yang juga memberikan ekstrak tauge pada planlet jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*) tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun namun memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi planlet jeruk

siam. Begitupun dengan hasil yang didapatkan oleh Destarini (2018) dimana pemberian ekstrak taugé belum berpengaruh nyata terhadap nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun kantong semar (*Nepenthes ampullaria* Jack).

4.4 Jumlah Tunas

Hasil pengamatan terhadap parameter jumlah tunas planlet jeruk kacang (*C. reticulata*) yang diberi beberapa perlakuan konsentrasi air kelapa dan ekstrak taugé selama empat minggu setelah tanam.



Gambar 2. Grafik rata-rata jumlah tunas planlet jeruk kacang setelah diberi penambahan air kelapa dan ekstrak taugé selama empat minggu

Berdasarkan Gambar 2. dapat diketahui bahwa tunas hanya muncul pada beberapa perlakuan saja. Pemberian air kelapa sebanyak 10% yang dikombinasikan dengan ekstrak taugé 3% merupakan kombinasi yang menunjukkan hasil paling tinggi dalam memicu munculnya tunas. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa yang terkandung pada air kelapa 10% dan ekstrak taugé 3% merupakan konsentrasi yang optimum dalam menginduksi pertumbuhan tunas jeruk kacang. Kombinasi antara auksin dan sitokinin dalam satu media dapat memacu proliferasi tunas karena adanya pengaruh sinergisme antar kedua zat pengatur tumbuh tersebut (Davies, 2004). Ini sesuai dengan hasil penelitian Pangesti dan Sulistyowati (2015) dimana pemberian air

kelapa 10% dan ekstrak tauge 3% adalah kombinasi sitokinin dan auksin yang paling tinggi dalam pertumbuhan tunas nilam.

Besarnya penambahan auksin dan sitokinin dapat meningkatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh tanaman sehingga menjadi faktor pemicu dalam pertumbuhan dan perkembangan jaringan (Lestari, 2011). Perbedaan konsentrasi antara auksin dan sitokinin yang ditambahkan dalam jumlah yang sedikitpun menentukan apakah pertumbuhan akar atau tunas yang terbentuk. Selain kandungan sitokinin yang terdapat pada air kelapa yang dapat menginduksi pertumbuhan tunas, air kelapa juga mengandung fosfor dan kinetin yang dapat mempercepat pembelahan sel dan pertumbuhan tunas (Djamhuri, 2011).

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa konsentrasi dari air kelapa yang dapat menginduksi munculnya tunas adalah pada konsentrasi 5% dan 10%, sedangkan pada perlakuan tanpa air kelapa dan penambahan air kelapa sebesar 15% tidak memunculkan tunas. Ini diduga karena tunas tidak dapat muncul pada konsentrasi air kelapa yang terlalu rendah ataupun yang terlalu tinggi. Kandungan sitokinin pada air kelapa ini berperan dalam merangsang proliferasi tunas dan merangsang munculnya tunas yang baru (Ni'mah, 2012).

Peran dari air kelapa terhadap pertumbuhan tunas ini juga sesuai dengan hasil penelitian Chauhan *et.al* (2018) yang menyimpulkan bahwa penggunaan air kelapa sebesar 10 ml/L merupakan konsentrasi terbaik dalam perbanyak jumlah tunas dan pertambahan panjang tunas tanaman mawar. Begitupun dengan penelitian Mondal *et. al* (2015) yang menyimpulkan bahwa penggunaan air kelapa berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah tunas planlet pisang varietas Dwarf Cavendish. Penelitian Mollah *et. al* (2020) juga menambahkan air kelapa dalam kultur tanaman *Chrysanthemum morfolium* juga menyimpulkan bahwa air kelapa ini berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah tunas. Pratama (2018) juga menyimpulkan

bahwa penambahan air kelapa juga memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tunas planlet anggrek *Cymbidium*.

Konsentrasi auksin dari ekstrak taugé sebanyak 3% ini juga berperan dalam munculnya tunas. Awal dari terbentuknya tunas ialah dimulai dari penebalan atau pembengkakan yang terdapat pada bagian bawah potongan batang dari eksplan. Auksin berperan dalam menginduksi pembesaran atau peningkatan ukuran sel yang cepat sehingga terjadi pembengkakan sel (Perrot 2010). Apabila konsentrasi auksin yang diberikan lebih besar dibandingkan konsentrasi sitokinin maka pertumbuhan dari tunas eksplan akan terhambat dan yang akan terstimulus adalah pembentukan akar.

4.5 Jumlah Akar

Hasil pengamatan terhadap parameter jumlah akar jeruk kacang (*C. reticulata*) yang diberi beberapa perlakuan air kelapa dan ekstrak taugé setelah 4 minggu setelah tanam.

Tabel 4. Rata-rata jumlah akar planlet jeruk kacang (*C. reticulata*) dengan pemberian konsentrasi air kelapa dan ekstrak taugé yang berbeda selama empat minggu setelah tanam

Air kelapa	Ekstrak taugé				Rata-rata Faktor A
	Kontrol (0%)	3%	6%	9%	
Kontrol (0%)	1,000 a	1,000 a	0.830 a	1,000 a	0.958 A
5%	0.770 a	1,000 a	1,000 a	0.750 a	0.880 A
10%	0.770 a	1,000 a	0.770 a	1,000 a	0.885 A
15%	1,000 a	0.830 a	1,000 a	1,000 a	0.958 A
Rata-rata					
Faktor B	0.885 A	0.958 A	0.900 A	0.938 A	

Keterangan: Faktor A, faktor B dan faktor AxB tidak berbeda nyata. Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar dan huruf kecil yang sama pada kolom dan baris menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada uji DMNRT pada taraf 5%.

Berdasarkan analisis statistik yang disajikan pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa pemberian air kelapa dan ekstrak taugé tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar jeruk kacang. Begitupun interaksi pemberian air kelapa dan ekstrak taugé tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah akar jeruk kacang

(Lampiran 4). Ini dapat terjadi karena hormon auksin yang terkandung pada ekstrak tauge yang berfungsi untuk pertumbuhan akar masih kurang maksimal kinerjanya dalam menginduksi pertumbuhan akar namun lebih maksimal pada pertumbuhan tinggi planlet jeruk kacang. Fungsi hormon auksin pada pertumbuhan tanaman adalah dalam proses pemanjangan sel pada ujung batang dan juga ujung akar (Campbell *et. al*, 2002) ini juga sesuai dengan penelitian Ulfach (2019) yang juga menambahkan ekstrak tauge pada pertumbuhan planlet kentang (*Solanum tuberosum*) tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan akar planlet kentang.

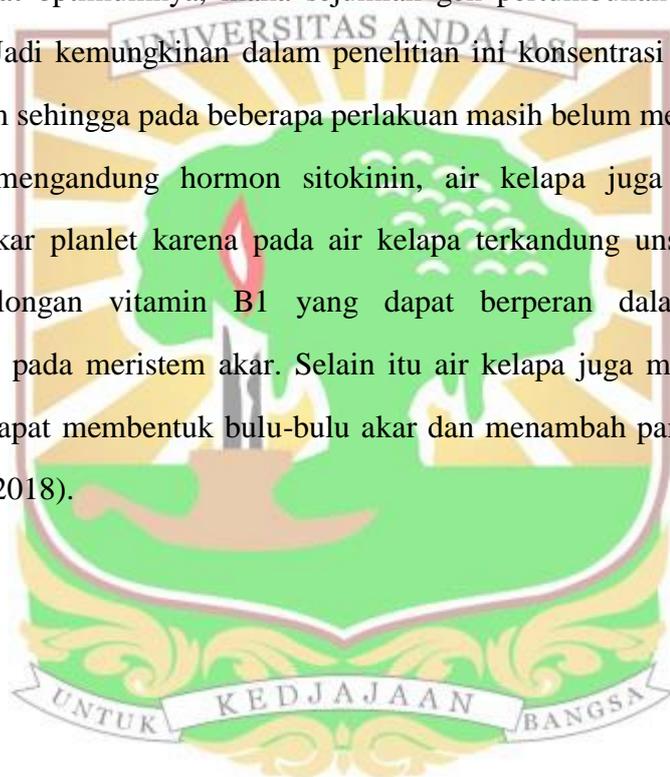
Auksin yang terkandung didalam ekstrak tauge sangat penting bagi pertumbuhan akar planlet. Ruzana, Marlina dan Maryana (2017) menyimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak tauge yang diberikan maka akan semakin meningkat jumlah akar yang terbentuk. Auksin yang terkandung dalam ekstrak tauge ini berfungsi sebagai stimulan dalam memperlancar proses metabolisme sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Rupina, Mukarlina dan Limda, 2015). Selain hormon auksin, komposisi terbanyak yang terkandung didalam tauge adalah Fospor (P) sebanyak 69 mg/100 g dimana fospor berperan penting dalam perkembangan akar terutama akar lateral dan akar rambut (Amilah dan Astuti, 2006).

Dari hasil analisis pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa pemberian beberapa konsentrasi pada air kelapa juga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan akar planlet jeruk kacang. Tidak berbeda nyatanya setiap perlakuan ini kemungkinan juga disebabkan oleh fungsi hormon sitokinin yang terkandung pada air kelapa ini lebih intensif kinerjanya pada pertumbuhan tunas, sehingga fungsinya dalam pertumbuhan akar belum maksimal. Ini sesuai dengan penelitian Maysarah, Wulandari dan Darwati (2017) dimana pemberian air kelapa pada tanaman manggis (*Garcinia mangostoma*) tidak memberikan pengaruh yang

nyata terhadap pertumbuhan akar planlet manggis, tetapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tunasnya.

Konsentrasi air kelapa yang digunakan juga mempengaruhi pertumbuhan akar planlet, terlalu rendah atau terlalu tingginya konsentrasi yang diberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar. Ini juga didukung secara penjelasan genetik dimana hormon yang terdapat pada tumbuhan merupakan bagian dari regulasi proses genetik yang berfungsi sebagai prekursor. Apabila konsentrasi dari hormon tersebut telah mencapai tingkat optimumnya, maka sejumlah gen pertumbuhan akan terekspresi (Dewi, 2008). Jadi kemungkinan dalam penelitian ini konsentrasi auksinnya masih kurang optimum sehingga pada beberapa perlakuan masih belum memunculkan akar.

Selain mengandung hormon sitokinin, air kelapa juga berperan dalam pertumbuhan akar planlet karena pada air kelapa terkandung unsur thiamin yang merupakan golongan vitamin B1 yang dapat berperan dalam mempercepat pembelahan sel pada meristem akar. Selain itu air kelapa juga mengandung unsur kalsium yang dapat membentuk bulu-bulu akar dan menambah panjang dan jumlah akar (Pratama, 2018).



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini antara lain :

1. Pemberian air kelapa dan ekstrak taugé berpengaruh signifikan pada parameter pertumbuhan tinggi planlet, dan jumlah tunas jeruk kacang.
2. Interaksi antara air kelapa dan ekstrak taugé berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan planlet jeruk kacang pada pengamatan parameter pertumbuhan tinggi planlet, dan jumlah tunas jeruk kacang.
3. Konsentrasi bahan organik yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan planlet jeruk kacang adalah pada pemberian konsentrasi air kelapa 5% dan ekstrak taugé 6% dalam menginduksi pertumbuhan tinggi planlet jeruk kacang dan pemberian air kelapa 10% dengan ekstrak taugé 3% dalam pertumbuhan tunas planlet jeruk kacang.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tentang penambahan bahan organik pada pertumbuhan eksplan jeruk kacang (*C. reticulata*) pada medium MS secara *in vitro* disarankan pada penelitian berikutnya adalah dengan melakukan penelitian lanjutan tentang induksi akar, sehingga dapat dihasilkan planlet yang siap dipindahkan ke lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpriyan, D. Satyana, S. 2018. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Hormon Auksin pada Bibit Tebu (*Saccharum officinarum*) Teknik Bud Chip. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(7):1354-1362
- Amillah dan Astuti. 2006. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Taoge dan Kacang Hijau pada Media *Vacin and Went* (VW) terhadap Pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.). *Skripsi*. Buletin Penelitian No. 9
- Asra, R., Ririn, A., Mariana, S. 2020. *Hormon Tumbuhan*. UKI Press. Jakarta
- Azizi, A.A.A., I. Roostika dan D.D. Efendi. 2017. Multiplikasi Tunas *In vitro* berdasarkan Jenis eksplan pada Enam Genotipe Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Littri* 23(2): 90-97.
- Bey, Y., Syafii, W. dan Sutrisna. 2006. Pengaruh Pemberian Giberelin (GA3) dan Air Kelapa terhadap Perkecambahan Bahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* Bl) secara *In Vitro*. *Jurnal Biogenesis* 2(2): 41—46
- Chambell, N.A., J.B Reece and L.G Mivhell. 2003. *Biologi*. Erlangga. Jakarta.
- Chauhan, U. Singh, A.K. Godani, D. Handa, S. Gupta, P. S. Patel, S. Joshi, P. 2018. Some Natural Extracts from Plants as Low-Cost Alternatives for Synthetic Pgrs in Rose Micropropagation. *Journal of Applied Horticulture*, 20(2): 103-11
- Corina, P.I. Mukarlina, Linda. R. 2014. Respon Pertumbuhan Kultur Biji Jeruk Siam Seed (*Citrus nobilis* var. Microcarpa) dengan Penambahan Ekstrak Tauge dan Benzilaminopurine (BAP). *Journal Potobion* 3(2): 120-124
- Davies, P.J. 2004. *Plant Hormones: Biosynthesis Signal Transduction, Action*. London. Kluwer Academic Publisher
- Destarini, G.D. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge (*Vigna Radiata* L.) Pada Medium *Murashige & Skoog* Terhadap Pertumbuhan Planlet Kantong Semar (*Nepenthes Ampullaria* Jack) Secara *In vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Dewi, I. R. *Peran dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanman*. Makalah. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.

- Djamhuri, E. 2011. Pemanfaatan Air Kelapa Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Stek Pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). *J. Silvakultur Tropika*. 2(1):5-8
- Finarti. 2015. Pengaruh Jenis Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek (*Vanda dearei* Rchb.F) secara *in vitro*. *Skripsi Biologi FMIPA UNAND*. Padsng
- George, E. F., M. A. Hall, dan G.J. De Klerk. 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture: The Background: 3rd Edition*. The Netherlands, Springer.
- Herawan, T. Ismail, B. 2009. Penggunaan Kombinasi Auksin dan Sitokinin untuk Menginduksi Tunas pada Kultur Jaringan Sengon (*Falcataria molucanna*) Menggunakan Bagian Kotiledon. *Jurnal Pemulian Tanaman Hutan* 3(1): 23-31
- Husain, I. 2012. Induksi Protocorm pada Eksplan Bawang Putih pada Media MS Minim Hara Makro dan Mikro yang Ditambahkan Air Kelapa. *Jurnal Agro Teknologi Tropika* 1(1): 28-32
- Isda, M,N, dan L. Sulianyah. (2009). Induksi Kalus *Centella asiatica* melalui Aplikasi Aukin dan Sitokinin. *Jerami* 2(3): 162-165
- Jinus, E Prihastanti dan S Haryanti. 2012. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Root-Up dan Super-GA terhadap Pertumbuhan Akar Stek Tanamn Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq). *Jurnal Sains dan Matematika*. 20 (2): 35-40
- Jufri, N. Abdullah. Susanti, D. 2014. The Use of Bean Sprout Extract as Supplement for the Growth of Plaintain Unti Sayang (*Musa paradisiaca* L.) by Tissue Culture. *Journal of Agricultural Nudies*.2(1): 99-106
- Karjadi, A.K. dan Buchory A. 2008. Pengaruh Komposisi Media Dasar, Penambahan BAP, dan Pikloram terhadap Induksi Tunas Bawang Merah. *J. Hort* 18(1): 1-9.
- Khoriroh, F.D. 2014. Pengaruh Cu²⁺ pada Media MS dengan Penambahan 2,4-D yang Dikombinasikan dengan Air Kelapa terhadap Perkembangan dan Kandungan Metabolit Sekunder Asiatikosida dan Madekasosida Kalus Pegagan (*Centella asiatica* L.Urban). *Thesi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknilogi UIN Malang. Malang.
- Kristina, N.N dan F.S Syahid. 2012. Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas *In Vitro*, Produksi Rimpang, dan Kandungan Xanthorrhizol Temulawak Di Lapangan. *Jurnal Littri* 18(3): 125-134.

- Lawalata, I. J. 2011. Pemberian Beberapa Kombinasi ZPT terhadap Regenerasi Tanaman Gloxinia (*Sinningia speciosa*) dari Eksplan Batang dan Daun secara *In vitro*. *Jurnal Exp. Life Sci* 1(2): 56-110.
- Lestari, E. G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 7 (1): 63-68.
- Liferdi, L. 2010. Efek Pemberian Fosor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Jurnal Hort* 20(10): 18-26
- Madah, A. 2017. Pengaruh Ekstrak Kecambah Kacang Hijau terhadap Multiplikasi Tanaman Hias Krisan (*Chrysanthemum morifolium* L.) secara *In vitro*. *Thesis* UIN Sunan Gunung Djati. Bandung.
- Marfiani, M., Y.S Rahayu dan E. Ratnasari. 2014. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah dan Rootone-F terhadap Pertumbuhan Stek Melati "Rato Ebu". *Lentera Bio* 3(1): 73-76.
- Martasari, C., dan H. Mulyanto. 2008. Teknik Identifikasi Varietas Jeruk. *Iptek Hortikultura*. No.4.
- Meitayani, N.P.S, W. Adiartayasa dan I.N Wijaya. 2014. Deteksi Penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD) dengan Teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) pada Tanaman Jeruk di Bali. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 3(2): 70-79.
- Miryam, A., I. Suliansyah dan A. Djamaran. 2008. Mutipikasi Jeruk Kacang (*Citrus nobilis*) pada Beberapa Konsentrasi NAA dan BAP pada Media WPM secara *In vitro*. *Jerami* 1(2): 1-8.
- Mollah, A. Kamuddin, Hamdi, E. Haring, F. Ulfa, F. Ridwan, I. Safif, M. 2020. Enrichment of organic complex compounds of coconut water and mungbean extract in chrysanthemum (*Chrysanthemum morfolium* L.) tissue culture media. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1-6
- Mondal, S. Ahirwar, M. K. Singh, M. K. Singh, P. R. 2015. Effect Of Coconut Water And Ascorbic Acid On Shoot Regeneration In Banana Variety Dwarf Cavendish. *Journal Bio-res. Env. Agril. Sci*. 1(1): 65-69
- Mulyati. Nurhidayah, T. Nurbaiti. (2016). Pengaruh NAA, BAP dan Kombinasinya pada Media MS terhadap Perkembangan Eksplan *Sansevieria macrophylla* secara *In Vitro*. *JOM FAPERTA* 4(1): 1-13

- Nasib, A. Kashif, A. Khan, S. 2009. An Optimized and Improved Method for the *in vitro* Propagation of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) Using Coconut Water. *Journal Bot* 40(6): 2355-2360
- Ni'mah, Fatriyatun, E. Ratnasari dan Budipramana, L.S. 2012. Pengaruh Pemberian Berbagai Kombinasi Konsentrasi Sukrosa dan Kinetin terhadap Induksi Mikro Kentang (*Solanum tuberosum*) Kultivar Granola Kembang secara *in vitro*. *Lentera Bio* 1(1): 41-48.
- Nofiana, B. 2017. Induksi Kalus Indarung (*Trema orientalis* (L.) Blume) Dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi *Benzyl Amino Purin* (BAP) Secara *In vitro*. *Skripsi Sarjana Biologi FMIPA UNAND*. Padang.
- Novialisa. 2005. Kultur Biji Jeruk Kacang secara *In vitro* pada Medium MA dengan Penambahan IAA dan 2,4-D + Kinetin. *Skripsi Sarjana Biologi FMIPA UNAND*. Padang.
- Nursetyadi, Eka. 2008. Kajian Macam Media dan Konsentrasi BAP terhadap Multiplikasi Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana* L.) secara *In vitro*. *Skripsi Sarjana Biologi FMIPA UNAND*. Padang.
- Pangesti, R. dan Sulistyowati. 2015. Pengaruh Pemberian Air Tauge dan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Tunas Nilam (*Pogostemon Cablin* Benth) Secara *In vitro*. *STIGMA* 8(1): 21-24.
- Perrot-Rechenmann, C. 2010. *Cellular responsesto auxin : division versus expansion. ColdSpring Harbor Perspectives in Biology* 2 : 1-15. Available on online at <http://cshperspectives.cshlp.org>
- Pratama, J. 2018. Modifikasi Media MS dengan Penambahan Air Kelapa untuk Subkultur I Anggrek *Cymbidium*. *Jurnal Agrium*. 15(2): 91-109
- Rauzana, A, Marlina dan Mariana, 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge terhadap Pertumbuhan Bibit Lada (*Piper nigrum* Linn). *Agrotropika Hayati*. 4(3) ; 178-186.
- Rupina, P., Mukarlina dan R, Limda, 2015. Kultur Jaringan Mahkota Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan Penambahan Ekstrak Tauge dan *Benzyl Amino Purin* (BAP). *Jurnal Protobiont*. 4(3): 31-35

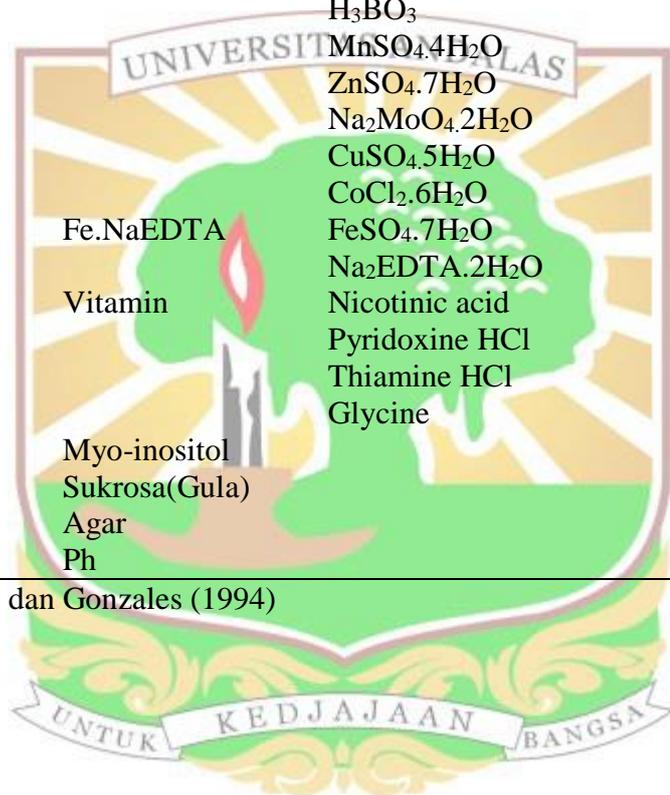
- Seswita, D. 2010. Penggunaan Air Kelapa sebagai Zat Pengatur Tumbuh pada Multiplikasi Tunas Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) *In vitro*. *Jurnal Littri* 16(4): 135-140.
- Shofiyani, A., Damajanti, N. 2015. Pengembangan Metode Sterilisasi pada Berbagai Eksplan Guna Meningkatkan Keberhasilan Kultur Kalus Kencur (*Kaemferia galangal* L). *AGRITECH*.17(1): 55-64
- Sofia, D. 2007. *Pengaruh Berbagai Konsentrasi Benzyl Amino Purine dan CCC Terhadap Pertumbuhan Embrio Kedelai (Glycine maxL. Merril.) Secara InVitro*. USU. Medan
- Sridhar, T.M. dan C.R. Aswath. 2014. Review on Medicinal Plants Propagation: A Comprehensive Study on Role of Natural Organic Extracts in Tissue Culture Medium. *American Journal of Plant Sciences* Vol.5: 3073-3088.
- Surachman, D. 2011. Teknik Pemanfaatan Air Kelapa untuk Perbanyak Nilam secara *In vitro*. *Buletin Teknik Pertanian*, (16) :31-33.
- Surya, N. W. 2010. *Kultur Jaringan Tumbuhan*. Universitas Andalas. Padang
- Trigiano, R.N and J.G. Dennis. 2000. *Plant Tissue Culture Concept and Laboratory Exercises Second Ed*. CRC Press. Washington DC.
- Trisnawan, A.S., A. Sugiyatno, S. Fajriani, dan L. Setyobudi. 2017. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh pada Pematahan Dormansi Mata Tunas Tanaman Jeruk (*Citrus* sp.) Hasil Okulasi. *Jurnal Produksi Tanaman* 5(5): 742-747.
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M.L dan Raharjo, S.H.T. 2012. Pertumbuhan Dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium Anosmum* pada Media Kultur *In vitro* dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia* 1(1): 1-12.
- Ulfach, M. 2019. *Kombinasi Pemberian Ekstrak Tauge dan Air Kelapa pada Media MS (Murashige And Skoog) Terhadap Pertumbuhan Planlet Kentang (Solanum tuberosum) secara in vitri*. Skripsi Universitas Muhamadiyah Sumatra Utara
- USDA. (2009). *Proteins and Nutrients from Other Beneficial Legumes (Beans): Mung Beans, Mature Seeds, Raw*. Retrieved Januari 1, 2017, dari situs web USDA – National Agricultural Library: http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl
- Zulkarnain, 2009. *Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. Jakarta: Bumi Aksara.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Medium *Murashige* dan *Skoog* (MS)

No Stok	Nama Stok	Komponen	Konsentrasi (mg/L)
1	Makro	NH ₄ NO ₃	1650
		KNO ₃	1990
		CaCl ₂ .2H ₂ O	440
		MgSO ₄ .7H ₂ O	370
		KH ₂ PO ₄	170
2	Mikro	KI	0,83
		H ₃ BO ₃	6,2
		MnSO ₄ .4H ₂ O	22,3
		ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6
		Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0,25
		CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025
		CoCl ₂ .6H ₂ O	0,025
		Fe.NaEDTA	27,8
3	Fe.NaEDTA	FeSO ₄ .7H ₂ O	37,3
		Na ₂ EDTA.2H ₂ O	37,3
4	Vitamin	Nicotinic acid	0,5
		Pyridoxine HCl	0,5
		Thiamine HCl	0,1
		Glycine	2
5	Myo-inositol		100
6	Sukrosa(Gula)		30.000
7	Agar		7000
8	Ph		5,6-5,8

Sumber : Dixon dan Gonzales (1994)



Lampiran 2. Uji statistik tinggi planlet jeruk kacang dengan pengaplikasian air kelapa dan ekstrak taugé setelah 4 minggu pengamatan.

2.1 Data tinggi planlet jeruk kacang setelah 4 minggu pengamatan

Air Kelapa	R	Ekstrak Tauge				Total
		Kontrol (0%)	3%	6%	9%	
Air Kelapa	1	1.4	1.5	1.4	1.4	
	2	1.3	1.6	1.5	1.5	
	3	1.2	1.5	1.3	1.2	
Jumlah		3.9	4.6	4.2	4.1	16.8
Rata-rata		1.3	1.533	1.4	1.366	1.399
Kontrol (0%)	1	1.3	1.6	1.5	1.5	
	2	1.1	1.5	1.6	1.6	
	3	1.2	1.5	1.6	1.4	
Jumlah		3.6	4.6	4.7	4.5	17.4
Rata-rata		1.2	1.533	1.566	1.5	1.449
Ekstrak 5%	1	1.3	1.4	1.3	1.6	
	2	1.4	1.3	1.5	1.3	
	3	1.2	1.3	1.4	1.3	
Jumlah		3.9	4	4.2	4.2	16.3
Rata-rata		1.3	1.333	1.4	1.4	1.358
Ekstrak 10%	1	1.8	1.2	1.4	1.4	
	2	1.3	1.4	1.5	1.1	
	3	1.4	1.3	1.5	1.2	
Jumlah		4.5	3.9	4.4	3.7	16.5
Rata-rata		1.5	1.3	1.466	1.233	1.374
Total		15.9	17.1	17.5	14.9	65.4

2.2 Analisis sidik ragam dengan SPSS 21

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: tinggi_tanaman

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,606 ^a	15	,040	4,125	,000
Intercept	91,301	1	91,301	9324,340	,000
air_kelapa	,141	3	,047	4,794	,007
ekstrak_tauge	,229	3	,076	7,801	,000
air_kelapa * ekstrak_tauge	,236	9	,026	2,676	,019
Error	,313	32	,010		
Total	92,220	48			
Corrected Total	,919	47			

a. R Squared = ,659 (Adjusted R Squared = ,499)

2.3 Uji lanjut Duncan (*Duncan New Multiple Range Test*) penambahan tinggi jeruk kacang pada taraf 5%

a. Faktor A

tinggi_tanaman

Duncan^{a,b}

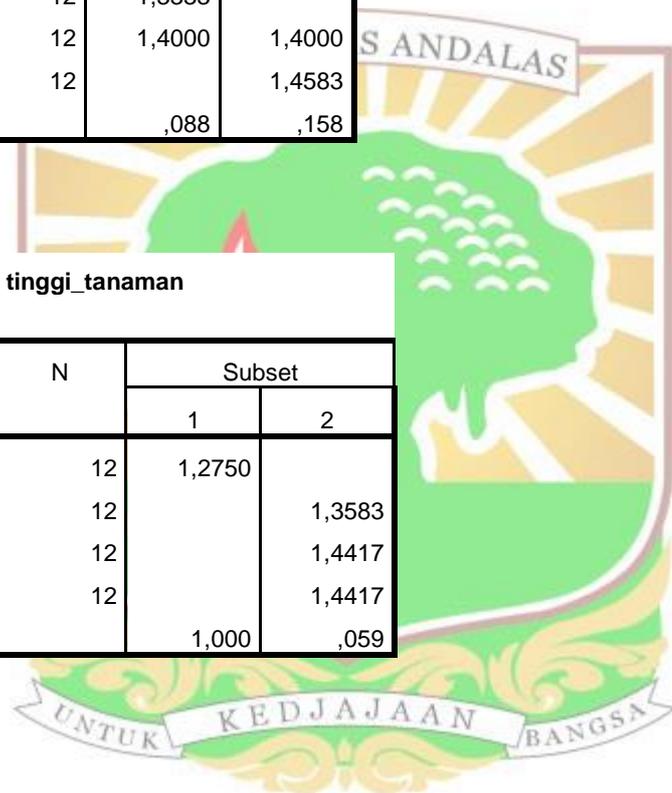
air_kelapa	N	Subset	
		1	2
15%	12	1,3250	
10%	12	1,3333	
0%	12	1,4000	1,4000
5%	12		1,4583
Sig.		,088	,158

b. Faktor B

tinggi_tanaman

Duncan^{a,b}

ekstrak_tauge	N	Subset	
		1	2
0%	12	1,2750	
9%	12		1,3583
3%	12		1,4417
6%	12		1,4417
Sig.		1,000	,059



c. Faktor Ax B

		tinggi tanaman				
	perlakuan	N	Subset			
			1	2	3	4
	A1B0	3	1,20000			
	A3B3	3	1,23333	1,23333		
	A3B1	3	1,30000	1,30000	1,30000	
	A0B0	3	1,30000	1,30000	1,30000	
	A2B0	3	1,30000	1,30000	1,30000	
	A2B1	3	1,33333	1,33333	1,33333	1,33333
	A0B3	3	1,36667	1,36667	1,36667	1,36667
	A0B2	3	1,40000	1,40000	1,40000	1,40000
Duncan ^{a,b}	A2B2	3	1,40000	1,40000	1,40000	1,40000
	A2B3	3	1,40000	1,40000	1,40000	1,40000
	A3B2	3		1,46667	1,46667	1,46667
	A1B3	3			1,50000	1,50000
	A3B0	3			1,50000	1,50000
	A0B1	3			1,53333	1,53333
	A1B1	3			1,53333	1,53333
	A1B2	3				1,56667
	Sig.		,094	,051	,055	,053



Lampiran 3. Uji statistik jumlah daun tanaman jeruk kacang dengan pengaplikasian air kelapa dan ekstrak tauge setelah 4 minggu pengamatan.

3.1 Data jumlah daun jeruk kacang setelah 4 minggu pengamatan

Air Kelapa	R	Ekstrak Tauge				Total
		Kontrol (0%)	3%	6%	9%	
Kontrol (0%)	1	3	4	4	5	
	2	4	3	2	3	
	3	4	3	4	4	
Jumlah		11	10	10	12	43
Rata-rata		3.666	3.333	3.333	4	3.583
Ekstrak 5%	1	5	3	2	5	
	2	3	4	3	2	
	3	4	3	3	3	
Jumlah		12	10	8	10	40
Rata-rata		4	3.333	2.666	3.333	3.333
Ekstrak 10%	1	4	4	3	3	
	2	3	2	4	4	
	3	4	4	3	4	
Jumlah		11	10	10	11	42
Rata-rata		3.666	3.333	3.333	3.666	3.583
Ekstak 15%	1	6	2	4	2	
	2	3	3	4	4	
	3	4	4	2	3	
Jumlah		13	9	10	9	41
Rata-rata		4.333	3	3.333	3	3.416
Total		47	39	38	42	166

3.2 Analisis sidik ragam dengan SPSS 21

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah_daun

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8,646 ^a	15	,576	,675	,789
Intercept	581,021	1	581,021	680,220	,000
air_kelapa	,563	3	,188	,220	,882
ekstrak_tauge	3,563	3	1,188	1,390	,264
air_kelapa * ekstrak_tauge	4,521	9	,502	,588	,797
Error	27,333	32	,854		
Total	617,000	48			
Corrected Total	35,979	47			

a. R Squared = ,240 (Adjusted R Squared = -,116)

3.3 Uji lanjut Duncan (*Duncan New Multiple Range Test*) jumlah daun jeruk kacang pada taraf 5%

a. Faktor A

jumlah_daun

Duncan^{a,b}

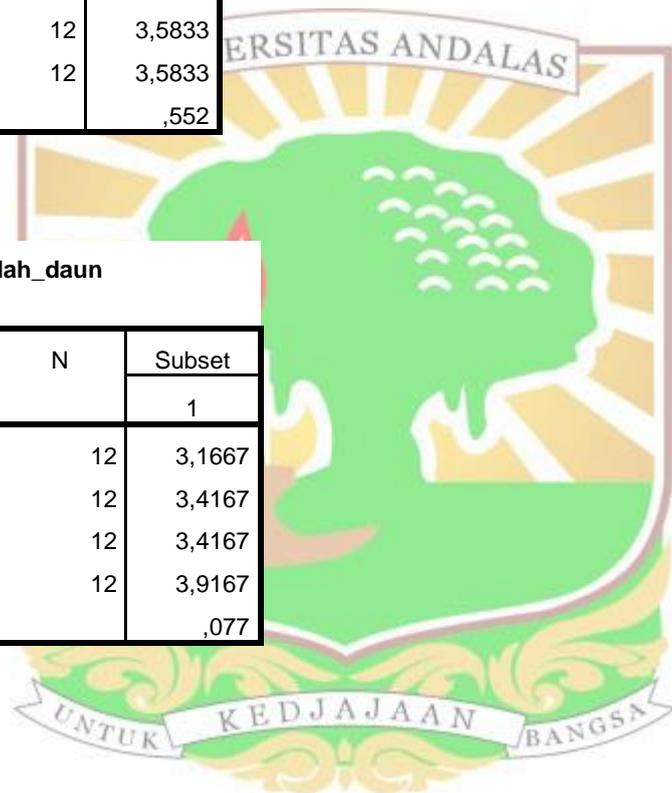
air_kelapa	N	Subset
		1
5%	12	3,3333
15%	12	3,4167
10%	12	3,5833
0%	12	3,5833
Sig.		,552

b. Faktor B

jumlah_daun

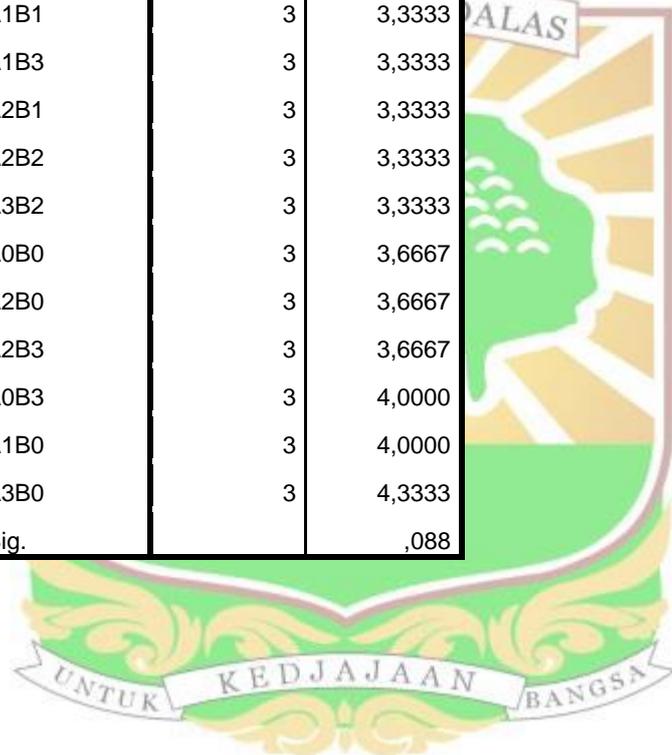
Duncan^{a,b}

ekstrak_tauge	N	Subset
		1
6%	12	3,1667
9%	12	3,4167
3%	12	3,4167
0%	12	3,9167
Sig.		,077



c. Faktor AB

jumlah daun				
	perlakuan	N	Subset	
			1	
Duncan ^{a,b}	A1B2	3	2,6667	
	A3B1	3	3,0000	
	A3B3	3	3,0000	
	A0B1	3	3,3333	
	A0B2	3	3,3333	
	A1B1	3	3,3333	
	A1B3	3	3,3333	
	A2B1	3	3,3333	
	A2B2	3	3,3333	
	A3B2	3	3,3333	
	A0B0	3	3,6667	
	A2B0	3	3,6667	
	A2B3	3	3,6667	
	A0B3	3	4,0000	
	A1B0	3	4,0000	
	A3B0	3	4,3333	
	Sig.			,088



Lampiran 4. Uji statistik jumlah akar tanaman jeruk kacang dengan pengaplikasian air kelapa dan ekstrak tauge setelah 4 minggu pengamatan.

3.1 Data jumlah akar daun jeruk kacang setelah 4 minggu pengamatan

Air Kelapa	R	Ekstrak Tauge				Total
		Kontrol (0%)	3%	6%	9%	
Kontrol (0%)	1	0	0	1	0	
	2	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	
Jumlah		0	0	1	0	1
Rata-rata		0	0	0.333	0	0.083
Ekstrak 5%	1	2	0	0	0	
	2	0	0	0	3	
	3	0	0	0	0	
Jumlah		2	0	0	3	5
Rata-rata		0.666	0	0	1.000	0.416
Ekstrak 10%	1	2	0	0	0	
	2	0	0	2	0	
	3	0	0	0	0	
Jumlah		2	0	2	0	4
Rata-rata		0.666	0	0.666	0	0.333
Ekstak 15%	1	0	1	0	0	
	2	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	
Jumlah		0	1	0	0	1
Rata-rata		0	0.333	0	0	0.083
Total		1.332	0.333	0.999	1.000	3.664

Data jumlah akar daun jeruk kacang setelah 4 minggu pengamatan setelah ditransformasikan dengan $(1/(x+1))$

Air Kelapa	R	Ekstrak Tauge				Total
		Kontrol (0%)	3%	6%	a	
Kontrol (0%)	1	1	1	0.50	1	
	2	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	
Jumlah		3	3	2.50	3	11.50
Rata-rata		1	1	0.83	1	0.957
Ekstrak 5%	1	0.33	1	1	1	
	2	1	1	1	0.25	
	3	1	1	1	1	
Jumlah		2.33	3	3	2.25	10.58
Rata-rata		0.77	1	1	0.75	0.880
Ekstrak 10%	1	0.33	1	1	1	
	2	1	1	0.33	1	
	3	1	1	1	1	
Jumlah		2.33	3	2.33	3	10.66
Rata-rata		0.77	1	0.77	1	0.885

	1	1	0.50	1	1	
	2	1	1	1	1	
Ekstak 15%	3	1	1	1	1	
Jumlah		3	2.50	3	3	11.50
Rata-rata		1	0.83	1	1	0.957
Total		10.66	11.50	10.83	11.25	44.24

4.2 Analisis sidik ragam dengan SPSS 21

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: akar2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,865 ^a	15	,058	,669	,795
Intercept	38,572	1	38,572	447,311	,000
air_kelapa	,081	3	,027	,313	,816
ekstrak_tauge	,060	3	,020	,230	,874
air_kelapa * ekstrak_tauge	,724	9	,080	,933	,511
Error	2,759	32	,086		
Total	42,196	48			
Corrected Total	3,624	47			

a. R Squared = ,239 (Adjusted R Squared = -,118)

4.3 Uji lanjut Duncan (*Duncan New Multiple Range Test*) jumlah akar jeruk kacang pada taraf 5%



a. Faktor A

akar2			
	air_kelapa	N	Subset
			1
	5%	12	,8536
	10%	12	,8571
Duncan ^{a,b}	0%	12	,9375
	15%	12	,9375
	Sig.		,530

b. Faktor B

akar2

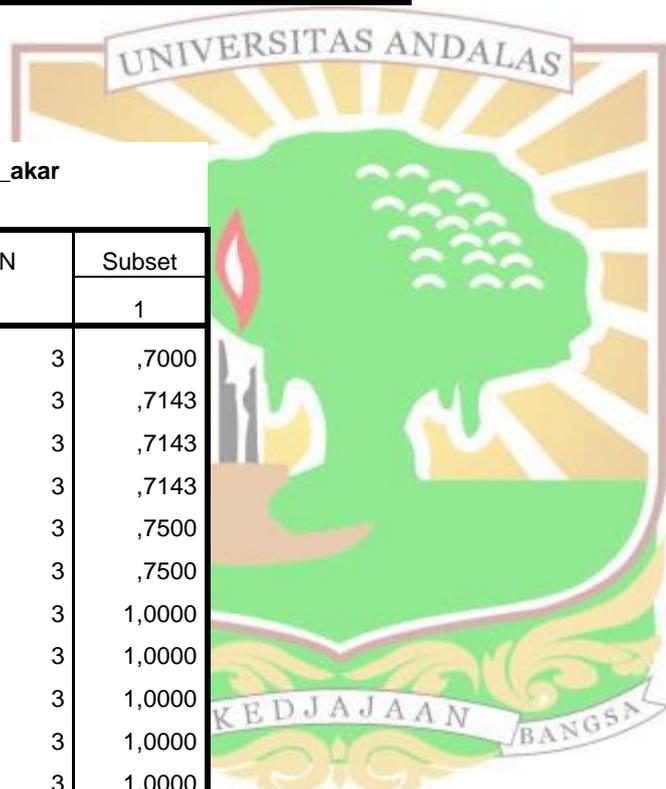
	ekstrak_tauge	N	Subset
			1
	0%	12	,8571
	6%	12	,8661
Duncan ^{a,b}	9%	12	,9250
	3%	12	,9375
	Sig.		,548

c. Faktor AB

trans_akar

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset
		1
A0B3	3	,7000
A1B0	3	,7143
A2B0	3	,7143
A2B2	3	,7143
A0B2	3	,7500
A3B1	3	,7500
A0B0	3	1,0000
A0B1	3	1,0000
A1B3	3	1,0000
A1B1	3	1,0000
A1B2	3	1,0000
A2B1	3	1,0000
A2B3	3	1,0000
A3B0	3	1,0000
A3B2	3	1,0000
A3B3	3	1,0000
Sig.		,299



Lampian 5. Respon planlet jeruk kacang (*C. reticulata*) dengan pemberian beberapa konsentrasi air kelapa dan ekstrak taugé



Air kelapa 0% + Ekstrak Tauge 0%



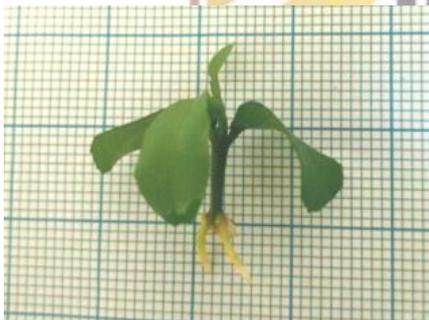
Air kelapa 0% + Ekstrak Tauge 3%



Air kelapa 0% + Ekstrak Tauge 6%



Air kelapa 0% + Ekstrak Tauge 9%



Air kelapa 5% + Ekstrak Tauge 0%



Air kelapa 5% + Ekstrak Tauge 3%



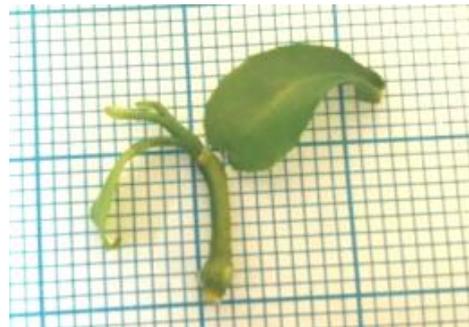
Air kelapa 5% + Ekstrak Tauge 6%



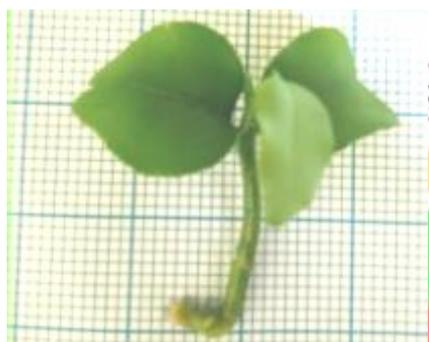
Air kelapa 5% + Ekstrak Tauge 9%



Air kelapa 10% + Ekstrak Tauge 0%



Air kelapa 10% + Ekstrak Tauge 3%



Air kelapa 10% + Ekstrak Tauge 6%



Air kelapa 10% + Ekstrak Tauge 9%



Air kelapa 15% + Ekstrak Tauge 0%



Air kelapa 15% + Ekstrak Tauge 3%



Air kelapa 15% + Ekstrak Tauge 6%



Air kelapa 15% + Ekstrak Tauge 9%

BIODATA PENULIS



Nama : Rahma Rani Safitri
No Bp : 1610422031
Tempat /Tanggal Lahir : Solok / 11 November 1998
Umur : 22 Tahun
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Transad, Kel. Kampung Jawa, Kec. Tanjung Harapan, Kota Solok
E-mail : safitriahmarani@gmail.com
No. Hp : 082268552941
Nama Orang Tua : Sabar Marlis (Ayah)
Sri Haryati (Ibu)
Riwayat Pendidikan : SDN 19 Kampung Jawa
SMP N 1 Padang Panjang
SMA N 3 Kota Solok
Jurusan Biologi FMIPA UNAND

