

**PENGARUH MEDIA PUPUK MAJEMUK PADA
PRODUKSI BENIH KRISAN (*Dendranthema grandiflora*
Tzvelev) SECARA *IN VITRO***

Oleh :

**HUSNUL KHOTIMAH LEKSONO B
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2015**

**PENGARUH MEDIA PUPUK MAJEMUK PADA
PRODUKSI BENIH KRISAN (*Dendranthema grandiflora*
Tzvelev) SECARA *IN VITRO***

Oleh :

**HUSNUL KHOTIMAH LEKSONO B
105040200111061
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Strata Satu (S-1)

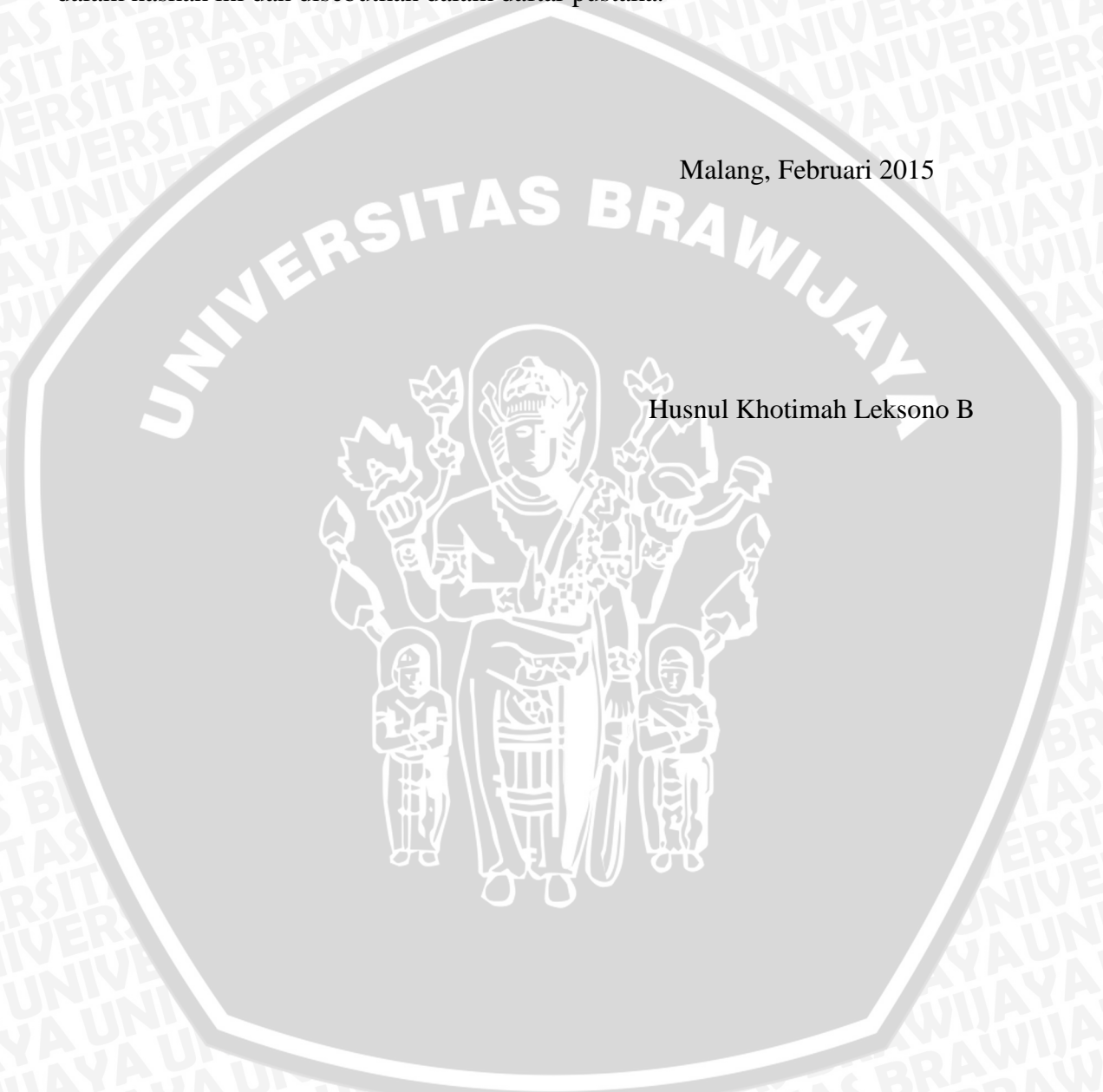
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2015**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain. Kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Februari 2015

Husnul Khotimah Leksono B



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : PENGARUH MEDIA PUPUK MAJEMUK PADA
PRODUKSI BENIH KRISAN (*Dendranthema
grandiflora* Tzvelev) SECARA *IN VITRO*
Nama mahasiswa : Husnul Khotimah Leksono Budiyantri
NIM : 105040200111061
Jurusan : Budidaya Pertanian
Program Studi : Agroekoteknologi
Minat : Pemuliaan Tanaman
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Kedua,

Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo
NIP. 19510408 197903 2 001

Niken Kendarini, SP.MSi.
NIP. 19740202 199903 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19601012 198601 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA
NIP. 19650219 198203 1 002

Niken Kendarini, SP, MSi
NIP. 19740202 199903 2 001

Penguji III,

Penguji IV,

Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo
NIP. 19510408 197903 2 001

Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

HUSNUL KHOTIMAH LB. 105040200111061. Pengaruh Pupuk Majemuk pada Produksi Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) secara *In Vitro*. Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo sebagai pembimbing utama dan Niken Kendarini, SP. MSi. Sebagai pembimbing kedua.

Bunga krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) termasuk bunga potong yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi karena memiliki warna, bentuk dan ukuran yang beragam serta daya simpan yang lama. Peningkatan produksi krisan di dalam negeri harus diiringi dengan tersedianya bibit yang bermutu dan tersedia dalam jumlah banyak. Salah satu kriteria bibit yang bermutu ialah bibit yang sehat. Untuk mendapatkan bibit krisan yang bermutu baik dan bebas hama dan penyakit dalam waktu relatif cepat dapat dilakukan dengan perbanyakan secara *in vitro*. Faktor yang turut menentukan keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan ialah genotipe (varietas) tanaman dan komposisi media yang digunakan. Media yang sering digunakan untuk perbanyakan krisan secara *in vitro* yaitu media Murashige and Skoog (MS). Media MS dalam penggunaannya memerlukan biaya yang cukup mahal. Oleh karena itu perlu adanya media pengganti MS yang dapat menekan biaya produksi petani, tersedia dalam jumlah yang cukup, mudah untuk mendapatkan dan menghasilkan bibit yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pupuk majemuk yang efektif untuk menggantikan media MS untuk multiplikasi krisan. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini ialah terdapat pupuk majemuk yang dapat menggantikan media MS pada multiplikasi krisan.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2014 sampai dengan Nopember 2014 di Laboratorium Kultur Jaringan jurusan Budidaya Pertanian FP UB. Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah timbangan analitik, pH meter, magnetik stirrer, autoclave, shaker, labu takar, erlenmeyer, pengaduk gelas, gelas ukur, wadah kultur (botol kultur), *Laminar air flow cabinet* (L AFC), alat diseksi (scapel kecil/ pisau bedah, gunting dan pinset), hand sprayer, pipet, petridish, tissue steril, plastik wrap, karet gelang dan plastik tahan panas. Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah krisan varietas Grand White, krisan varietas Yellow Fiji, media MS, pupuk majemuk Growmore (20:20:20), Hortigro (19:19:19) dan Kristalon (18:18:18), *Benzil Adenin Phosphat* (BAP), *indole acetic acid* (IAA), agar, sukrosa, air destilata, NaOH, HCL dan spirtus. Bahan untuk sterilisasi eksplan krisan yaitu clorox, alkohol, bakterisida, fungisida, dan sabun cuci cair. Metode yang digunakan ialah Rancangan Petak Terbagi, varietas krisan (V) sebagai petak utama dan dan nutrisi media (N) sebagai anak petak. Varietas krisan terdiri dari 2 varietas yaitu varetas Yellow Fiji (V1) dan varietas Grand White (V2). Jenis nutrisi yang digunakan terdiri dari 3 pupuk majemuk MS dan media MS. Pupuk majemuk yang digunakan terdiri dari Growmore 1 g l⁻¹ (N1), Growmore 2 g l⁻¹ (N2), Growmore 3 g l⁻¹ (N3), Hortigro 1 g l⁻¹ (N4), Hortigro 2 g l⁻¹ (N5), Hortigro 3 g l⁻¹ (N6), Kristalon 1 g l⁻¹ (N2), Kristalon 2 g l⁻¹ (N8), Kristalon 3 g l⁻¹ (N9) dan Murashige and Skoog (N0). Setiap masing-masing media ditambah dengan IAA 0,1 mg-1. Perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Variabel pengamatan terdiri dari: tinggi planlet, jumlah daun, jumlah nodus,

jumlah akar, jumlah planlet, waktu inisiasi akar, waktu inisiasi tunas, panjang planlet, dan berat basah planlet. Pengamatan dilakukan 8 kali pengamatan selama 8 minggu. Data dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F. Apabila hasil uji F berbeda nyata, maka dilakukan pengujian menggunakan uji Duncan pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas dan media kultur berpengaruh nyata terhadap kultur *in vitro* krisan. Substitusi unsur hara makro dan mikro pada media MS dengan pupuk majemuk Hortigro, Kristalon dan Growmore yang ditambah dengan IAA $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ tidak dapat digunakan untuk multiplikasi planlet krisan dalam menyediakan benih krisan secara *in vitro*, berdasarkan jumlah planlet, laju multiplikasi, vigor planlet dan morfologi planlet pada varietas Yellow Fiji dan Grand White pada umur 8 MST. Laju multiplikasi planlet media MS yaitu 4, 22 planlet per 4 minggu, sedangkan laju multiplikasi planlet pada media substitusi paling tinggi yaitu 2, 38 planlet per 4 minggu. Planlet pada media substitusi dengan Kristalon jumlah nodus lebih tinggi dibandingkan pada media MS pada varietas Yellow Fiji dan Grand White. Jika dilihat secara morfologi, planlet yang tumbuh tidak vigor dan menunjukkan gejala defisiensi unsur hara. Kandungan hara P dan Mg lebih tinggi dibandingkan dengan MS pada media substitusi dengan pupuk majemuk $2-3 \text{ g l}^{-1}$, sedangkan kandungan N dan K lebih rendah sehingga pertumbuhan planlet pada media pupuk majemuk berbeda dengan pertumbuhan pada media MS.



SUMMARY

HUSNUL KHOTIMAH LB. 105040200111061. The Effect of Compound Fertilizer on Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) Production By In Vitro. Supervised by Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo and Niken Kendarini, SP. MSi.

Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) is one of cut flower which has high economic value because of the varied color, shape and size and long shelf life. Increased chrysanthemum production in the country should be followed by the availability of quality and quantity seeds. One of the quality seeds criteria is healthy seed. In vitro propagation can be conducted to obtain good quality of chrysanthemum seeds and free pest and diseases in relatively rapid time. Factor which determines the success of tissue culture is genotypes (varieties) of plants and composition of the media used. The media frequently used for in vitro propagation of chrysanthemum is Murashige and Skoog (MS). Using MS media, requires a significant financial cost. Hence, the substitution of MS media is required to reduce the farmers production cost, be available in sufficient quantities, be easy to obtain and produce quality seeds. This research aimed to obtain the effective compound fertilizer which could substitute MS media for chrysanthemum multiplication. The hypothesis of this research was that there is compound fertilizer which could substitute MS media for the multiplication of chrysanthemum.

The research was conducted from February 2014 to November 2014 in Tissue Culture Laboratory, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Agricultural Cultivation Department. The tools used in this study were analytical balance, pH meters, magnetic stirrer, autoclave, shaker, flask, erlenmeyer, glass stirrer, measuring cup, culture bottle, laminar air flow cabinet (LAFC), dissection tools (small scalpel, scissors and tweezers), hand sprayer, dropper, petridish, sterile tissue, plastic wrap, rubber bands and heat-resistant plastic. Materials used in this study were chrysanthemum Grand White and Yellow Fiji varieties, MS media, compound fertilizer Growmore 20-20-20, Hortigro 19: 19: 19 and Kristalon (18:18:18), IAA, compactor / order, sucrose, distilled water, NaOH, HCl and methylated spirits. Sterilization the agents of chrysanthemum explants were chlorox, alcohol, bactericide, fungicide, and liquid soap. The method used was split plot design with three replication. Chrysanthemum variety (V) was as the main plots and nutrients media (N) were as subplots. Chrysanthemum variety consisted of two varieties namely Yellow Fiji (V1) and Grand White variety (V2). The nutrient used consist of three kinds of compound fertilizers and MS medium. Compound fertilizer used consist of Growmore 1 g l⁻¹ (N1), Growmore 2 g l⁻¹ (N2), Growmore 3 g l⁻¹ (N3), Hortigro 1 g l⁻¹ (N4), Hortigro 2 g l⁻¹ (N5), Hortigro 3 g l⁻¹ (N6), Kristalon 1 g-1 (N7), Kristalon 2 g l⁻¹ (N8), Kristalon 3 g-1 (N9) and Murashige and Skoog (N0). Each media were added IAA 0.1 mg l⁻¹. Observation variables consisted of plantlets height, number of leaves, number of nodes, number of roots, number of plantlets, root initiation time, shoots initiation time, plantlets length and wet weight of plantlets. Observations were carried out 8 times for 8 weeks of observation. Data from the observations was analyzed by the F test.

If the F test results were significantly different, then it be would be tested using Duncan test at 5% level.

The results showed that the growth of plantlets were influenced by media types and varieties of plantlets. Macro and micro nutrients substitution on MS medium with Hortigro, Growmore, Kristalon compound fertilizer supplemented with IAA 0,1 mg l⁻¹ could not be used for chrysanthemum plantlets multiplication in providing chrysanthemum seeds by in vitro, based on the number of plantlets, the rate of multiplication, plantlets vigor and morphology plantlets on Yellow Fiji varieties and Grand White varieties at age 8 MST. The planlets multiplication rate on MS media was 4,22 plantlets per 4 weeks, whereas the highest planlets multiplication rate of the substitution media was 2,38 plantlets per 4 weeks. Planlet in the Kristalon substitution media had higher number of nodes than that of MS media in Yellow Fiji and Grand White varieties. In morphology observation, the planlets were not vigor and showed nutrient deficiency symptoms. P and Mg nutrient content on compound fertilizer media with 2-3 g l⁻¹ concentration were the highest than MS. While, N and K nutrient content were lower than MS, so that the growth of planlet on the compound media were fertilizer different from MS media.

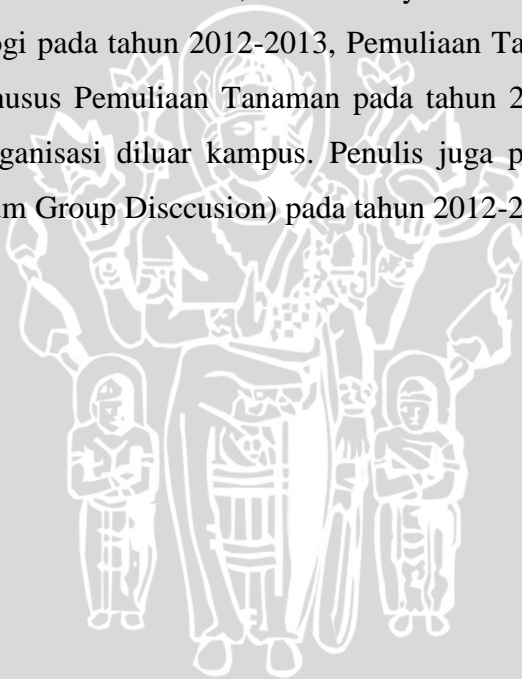


RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Temanggung pada tanggal 24 Januari 1992 sebagai putri ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Slamet Leksono dan Ibu Sutarwiyati.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Jetis II pada tahun 1997 sampai tahun 2003, kemudian penulis melanjutkan ke SLTPN 2 Selopampang pada tahun pada tahun 2003 dan selesai pada tahun 2006. Pada tahun 2006 sampai tahun 2010 penulis studi di SMK N 1 Temanggung. Pada tahun 2010 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Botani Tanaman pada tahun 2010-2011, Hama Penyakit Tanaman pada tahun 2011-2012, Bioteknologi pada tahun 2012-2013, Pemuliaan Tanaman pada tahun 2013-2014, Teknik Khusus Pemuliaan Tanaman pada tahun 2013-2014. Penulis pernah aktif dalam organisasi diluar kampus. Penulis juga pernah aktif dalam kepantiaian FGD (Forum Group Discussion) pada tahun 2012-2013.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Media Pupuk Majemuk pada Produksi Benih Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) secara *In Vitro*”** dengan baik.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo selaku pembimbing utama yang memberikan arahan dan nasehat, sehingga terselesaikan penulisan hasil penelitian ini.
2. Niken Kendarini, SP., MSi selaku pembimbing pendamping yang telah mendampingi penulis dalam menyelesaikan hasil penelitian ini.
3. Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran sehingga terselesaikannya penulisan hasil penelitian ini.
4. Bapak Iqnasius yang telah banyak membantu dalam menyediakan bahan penelitian sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik.
5. Pengurus Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Bapak Kasiadi dan Ibu titik yang telah banyak membantu kegiatan penelitian ini.
6. Bapak, Ibu dan keluarga tercinta, yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun material.
7. Sahabat-sahabat sekaligus telah menjadi saudara Muhamad Kindi, Maris Purnanto, Dwi Rahayu Ningrum, Sipyanti dan kelas B serta teman-teman seperjuangan Program Studi Agroekoteknologi Minat Pemuliaan Tanaman 2010 yang telah turut membantu penulis dalam mengerjakan penulisan hasil penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk laporan penelitian menjadi lebih baik. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan menjadi suatu karya yang memberi dampak positif.

Malang, Februari 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Krisan	3
2.2 Kultur Jaringan	3
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Kultur Jaringan	4
2.4 Unsur Hara Makro dan Mikro	9
2.5 Pupuk Majemuk	14
2.6 Perbandingan Harga Penggunaan Media Murashige dan Skoog (MS) dengan Pupuk Majemuk	15
3. BAHAN DAN METODE	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	18
3.4.1 Persiapan Eksplan	18
3.4.2 Perlakuan Percobaan	21
3.5 Pengamatan	22
3.6 Analisis Data	24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25
4.1.1 Pertumbuhan Planlet	27
4.1.2 Laju Multiplikasi Planlet	69
4.1.3 Perbedaan Kandungan Unsur Hara Media	71
4.1.4 Analisis Ekonomi	71
4.2 Pembahasan	73



5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87



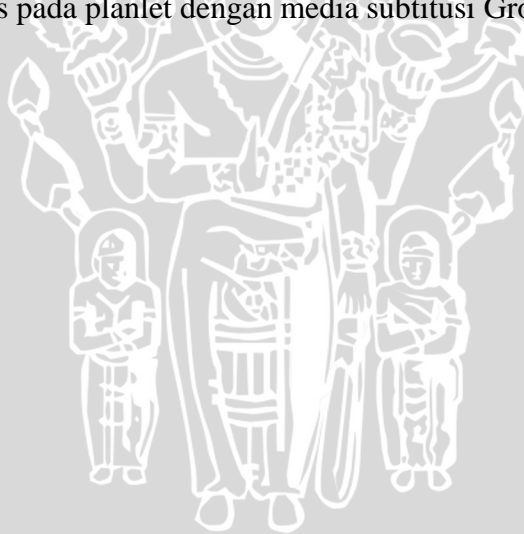
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Subtitusi Pupuk Majemuk pada Multiplikasi Krisan	17
2.	Analisis ragam Rancangan Petak Terbagi	24
3.	Analisis varian dan koefisien keragaman dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	25
4.	Perbandingan pertumbuhan planlet pada media MS dengan 9 media subtitusi pupuk majemuk pada 2 varietas krisan	26
5.	Rerata tinggi planlet (cm) pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	30
6.	Rerata jumlah daun pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media pengamatan 1 dan 2 MST	37
7.	Rerata jumlah daun pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	39
8.	Rerata jumlah nodus pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	45
9.	Rerata jumlah akar pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	52
10.	Rerata panjang planlet pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	60
11.	Rerata berat basah total planlet pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	60
12.	Rerata waktu inisiasi akar pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	64
13.	Rerata waktu inisiasi akar pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	64
14.	Rerata jumlah planlet pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media	68
15.	Laju multiplikasi krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White	70
16.	Waktu pelaksanaan dilakukan subkultur pada planlet varietas Yellow Fiji	70
17.	Hasil analisis komponen unsur hara makro per liter dari Growmore, Kristalon, Hortigro dan media MS	71
18.	Perbandingan harga media MS dengan Media Pupuk Majemuk	72



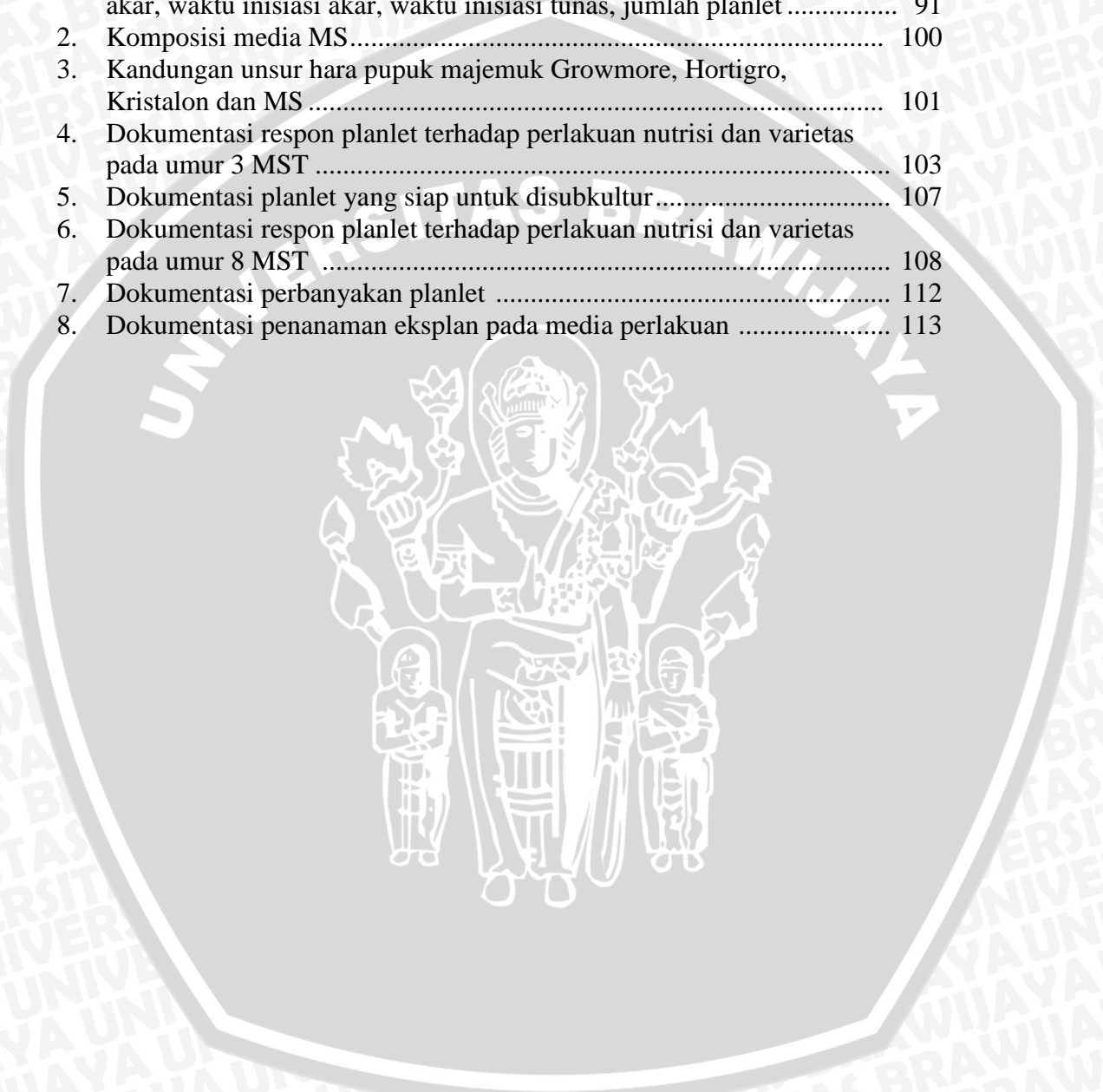
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pelaksanaan Penelitian.....	18
2.	Tinggi planlet krisan varietas Yellow Fiji	27
3.	Tinggi planlet krisan varietas grand White.....	28
4.	Jumlah daun planlet krisan varietas Yellow Fiji.....	36
5.	Jumlah daun planlet krisan varietas grand White	36
6.	Jumlah nodus planlet krisan varietas Yellow Fiji.....	42
7.	Jumlah nodus planlet krisan varietas grand White.....	43
8.	Jumlah akar planlet krisan varietas Yellow Fiji.....	50
9.	Jumlah akar planlet krisan varietas grand White	50
10.	Panjang planlet krisan varietas Yellow Fiji	58
11.	Berat basah planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White.....	59
12.	Waktu inisiasi tunas krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White	61
13.	Waktu inisiasi akar krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White.....	61
14.	Jumlah planlet krisan varietas Yellow Fiji pada 10 macam nutrisi media.....	67
15.	Pertumbuhan kalus pada planlet dengan media substitusi Growmore	69



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisis Ragam tinggi planlet, jumlah daun, jumlah nodus, jumlah akar, waktu inisiasi akar, waktu inisiasi tunas, jumlah planlet	91
2.	Komposisi media MS.....	100
3.	Kandungan unsur hara pupuk majemuk Growmore, Hortigro, Kristalon dan MS	101
4.	Dokumentasi respon planlet terhadap perlakuan nutrisi dan varietas pada umur 3 MST	103
5.	Dokumentasi planlet yang siap untuk disubkultur.....	107
6.	Dokumentasi respon planlet terhadap perlakuan nutrisi dan varietas pada umur 8 MST	108
7.	Dokumentasi perbanyakkan planlet	112
8.	Dokumentasi penanaman eksplan pada media perlakuan	113



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bunga krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) termasuk bunga potong yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi karena memiliki warna, bentuk dan ukuran yang beragam serta daya simpan yang lama. Di Indonesia, permintaan terhadap bunga krisan meningkat 25% per tahun, tahun 2003 permintaan pasarnya meningkat 31,62% (Anonymous, 2000). Luas panen dan produksi tanaman krisan tahun 2008 paling tinggi dibandingkan dengan bunga potong yang lainnya, dari tahun ke tahun produksinya semakin meningkat (Hayati, 2008). Konsumsi bunga potong dan tanaman hias di dalam negeri terus meningkat, rata-rata setiap tahunnya terjadi peningkatan 8% (Kurniawan, 2008).

Peningkatan produksi krisan di dalam negeri harus diiringi dengan tersedianya bibit yang bermutu. Benih tanaman krisan berupa stek pucuk yang diambil dari tanaman indukan krisan yang dibudidayakan dengan teknik budidaya krisan pada umumnya. Salah satu kriteria bibit yang bermutu ialah bibit yang sehat dan mempunyai kemurnian genetik, sehingga tanaman induk krisan yang digunakan untuk bahan stek untuk menjaga kemurnian genetik dan mendapatkan benih yang sehat perlu dilakukan peremajaan tanaman induk selama 4 - 5 bulan sekali (Anonymous, 2014). Penggunaan bibit yang sehat akan menunjang pertumbuhan tanaman yang lebih optimal dibandingkan dengan penggunaan bibit yang tidak sehat. Tanaman yang digunakan untuk mengganti tanaman induk di lapang ialah tanaman yang berasal dari kultur jaringan karena mempunyai sifat yang sama dengan induknya dan bebas hama dan penyakit dalam waktu relatif cepat dapat dilakukan dengan perbanyakan secara *in vitro*.

Faktor yang turut menentukan keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan ialah genotip tanaman dan komposisi media yang digunakan (Basri, 2008). Dalam menunjang pertumbuhan kultur jaringan media yang digunakan harus mempunyai komponen garam-garam mineral, vitamin dan zat pengatur tumbuh. Media yang sering digunakan untuk perbanyakan krisan secara *in vitro* yaitu media Murashige and Skoog (MS). Media MS terdiri dari unsur hara makro dan mikro yang digunakan untuk pertumbuhan jaringan tanaman (Zulkarnain, 2009). Media MS memerlukan biaya yang cukup mahal. Oleh karena itu perlu adanya

media pengganti MS yang dapat menekan biaya produksi petani, tersedia dalam jumlah yang cukup, mudah untuk mendapatkan dan menghasilkan bibit yang berkualitas. Substitusi media MS dengan pupuk majemuk pada tanaman krisan dapat mengurangi biaya produksi sebesar 34,7 % (Shintiavira *et al.*, 2012).

Beberapa peneliti mencoba memodifikasi media MS dengan menggunakan pupuk majemuk. Dengan memperhitungkan kandungan hara makro dan mikro pada media MS, para peneliti telah menemukan modifikasi media MS yang di substitusi dengan pupuk majemuk pada beberapa jenis tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan pupuk majemuk Growmore 2 g l⁻¹ ditambah air kelapa 150 ml l⁻¹ kultur *in vitro* anggrek Dendrobium (Aditiani, 2006), Hyponek 2 g l⁻¹ dan Terra-Novalgro 4 cc l⁻¹ pada ubi jalar (Laisina, 2010), Hyponek 3 g l⁻¹ pada krisan varietas Dwina Kencana, Pasopati, (Shintiavira *et al.*, 2012 dan Gandasil-D 1,7 g l⁻¹ ditambah air kelapa 50% pada krisan (Matatula, 2003) dapat menunjang pertumbuhan eksplan secara optimum sama dengan penggunaan media MS. Sehingga media kultur *in vitro* dengan pupuk majemuk dapat digunakan sebagai media alternatif kultur *in vitro*.

Pupuk majemuk Growmore (20:20:20), Hortigro (19:19:19) dan Kristalon (18:18:18) berpotensi sebagai media substitusi media MS karena memiliki hara makro dan mikro yang berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan alternatif media perbanyakan krisan yang murah, mudah didapat dan dapat mendukung pertumbuhan pada multiplikasi eksplan.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pupuk majemuk yang dapat menggantikan unsur hara makro dan mikro pada media MS pada multiplikasi krisan secara *in vitro*.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini ialah terdapat pupuk majemuk yang dapat menggantikan unsur hara makro dan mikro pada media MS pada multiplikasi krisan secara *in vitro*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Krisan

Krisan disebut juga sebagai bunga seruni, merupakan tanaman hias yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi dan potensial untuk dikembangkan secara komersial (Budiarto *et al.*, 2011). Bunga krisan termasuk dalam famili Asteraceae. Krisan merupakan tanaman hari pendek. Krisan mempunyai banyak keragaman baik dari segi penampilan, bentuk bunga maupun warna bunga sehingga terdapat banyak varietas krisan yang berbeda. Bunga krisan yang biasa ditanam di Indonesia terdiri dari bunga krisan lokal, bunga krisan introduksi dan bunga krisan rakitan pemulia Indonesia yang dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Hias.

Bunga krisan tumbuh menyemak dengan daur hidup sebagai tanaman semusim. Setiap tangkai bunga krisan terdiri atas banyak bunga yang disebut *floret*. *Floret* yang terdapat pada bagian luar disebut *ray floret*, sedang bagian dalam disebut *disk floret* (Yuniarto *et al.*, 2004). Krisan tumbuh tegak dengan batang yang lunak dan berwarna hijau. Bagian tepi daun memiliki celah dan bergerigi serta tersusun dengan berselang-seling pada batang. Perakaran menyebar hingga kedalaman 30 - 40 cm.

Bunga krisan digolongkan dalam dua jenis yaitu jenis spray dan standar. Krisan tipe spray dalam satu tangkai bunga terdapat 10 sampai 20 kuntum bunga berukuran kecil. Sedangkan jenis standar pada satu tangkai bunga hanya terdapat satu kuntum bunga berukuran besar. Bentuk bunga krisan dibedakan menjadi beberapa golongan yaitu bentuk tunggal, bentuk anemon, bentuk pompon, bentuk besar dan bentuk dekoratif.

2.2 Kultur Jaringan

Tumbuhan memiliki sifat *totipotency* dalam biologi sel menunjukkan kemampuan suatu sel untuk dapat memperbanyak diri dalam keseluruhan (total) kemungkinan perkembangan yang dimungkinkan. Jadi tanaman dapat ditumbuhkan tidak harus menggunakan putik atau benang sari. Dengan kemajuan teknik rekayasa genetika dan rekayasa hayati lainnya, teknik kultur jaringan menjadi salah satu teknik dasar yang diterapkan di bioteknologi tumbuhan, mulai dari riset sampai aplikasi (Sano, 2001).

Menurut Yusnita (2003) perbanyakan secara kultur jaringan mempunyai kelebihan sebagai berikut: untuk memperbanyak tanaman tertentu yang sulit atau sangat lambat diperbanyak secara komersial, menghasilkan jumlah bibit tanaman yang banyak dalam waktu relatif singkat sehingga lebih ekonomis, tidak memerlukan tempat yang luas, dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa tergantung musim dan bibit yang dihasilkan lebih sehat. Selain itu kelebihan kultur jaringan dapat digunakan untuk pelestarian plasma nutfah dan seleksi tanaman (Zulkarnain, 2009).

2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Kultur Jaringan

Keberhasilan teknik kultur jaringan bergantung pada syarat-syarat tertentu. Menurut Zulkarnain (2009) syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk keberhasilan kultur jaringan diantaranya ialah pemilihan eksplan yang tepat, penggunaan media yang cocok, teknik sterilisasi eksplan, keadaan penanaman yang aseptik, kondisi fisik lingkungan tumbuh, keterlibatan zat pengatur tumbuh terutama auksin dan sitokinin.

1. Seleksi Bahan Eksplan

Seleksi bahan eksplan yang cocok merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan program kultur jaringan (Zulkarnain, 2009). Pierik (1997), dalam Zulkarnain (2009) mengemukakan 3 aspek yang harus diperhatikan dalam seleksi bahan eksplan yaitu genotip, umur dan kondisi fisiologis bahan tersebut. Penggunaan jaringan yang sedang aktif pertumbuhannya seperti tunas, daun, mata tunas tangkai tunas dan ujung akar dapat meningkatkan keberhasilan perbanyakan tanaman secara *in vitro* karena memiliki daya regenerasi yang tinggi, lebih mudah berpoliferasi dan relatif lebih bersih (mengandung sedikit kontaminan) (Yusnita, 2003).

2. Sterilisasi Bahan Eksplan

Kultur jaringan meliputi penanaman sel atau agregat sel, jaringan, dan organ tanaman pada medium yang mengandung gula, vitamin, asam-asam amino, garam-garam anorganik, air, zat pengatur tumbuh dan bahan pematat. Komposisi medium tumbuh sangat menguntungkan bagi pertumbuhan cendawan dan bakteri. Jika diberi kesempatan maka mikroorganisme tersebut akan tumbuh cepat dengan waktu yang singkat. Selanjutnya mikroorganisme tersebut akan menyerang eksplan melalui luka-luka akibat pemotongan dan penanganan pada sterilisasi

sehingga mengakibatkan kematian eksplan. Inisiasi satu kultur harus diusahakan kultur asenik, artinya kultur hanya dengan satu macam organisme yang diinginkan (dalam hal ini jaringan tanaman).

Zulkarnain (2009) mengemukakan sumber kontaminan mikroorganisme pada sistem kultur jaringan sebagai berikut:

1. Medium sebagai akibat proses sterilisasi tidak sempurna
2. Lingkungan kerja dan pelaksanaan penanaman yang kurang hati-hati dan kurang teliti.
3. Eksplan
 - a. Secara internal, kontaminan terbawa di dalam jaringan
 - b. Secara eksternal, kontaminasi berada dipermukaan eksplan akibat prosedur sterilisasi yang kurang sempurna.
4. Dari serangga atau hewan kecil yang berhasil masuk ke dalam botol kultur setelah dilakukan di dalam ruang kultur ataupun ruang stok.

Dari semua sumber kontaminasi, yang paling sulit diatasi ialah yang berasal dari eksplan. Oleh karena itu, dalam memilih metode sterilisasi haruslah selektif untuk mengeliminasi jamur atau bakteri yang tidak diinginkan dengan gangguan seminimal mungkin terhadap bahan eksplan. Untuk menghilangkan sumber infeksi, bahan tanaman harus disterilkan sebelum ditanamkan pada media tumbuh. Jaringan ataupun organ yang terinfeksi jamur atau bakteri sebaiknya dibuang. Bahan yang dapat digunakan untuk sterilisasi eksplan diantaranya aklohol dan klorok. Konsentrasi pada eksplan yang berbeda akan berbeda. Bakteri dan jamur dieliminasi dengan menggunakan bakterisida dan fungisida. Sterilisasi pada batang anyelir disterilkan dengan fungisida dan bakterisida 5%, alkohol 20%, alkohol 45%, klorok 2,5% dan klorok 5% (Rohayati dan Qodriyah, 2012). Sedangkan pada tunas krisan fungisida dan bakterisida 0,5%, alkohol 10% , klorok 0,5% dan klorok 1,5% (Supenti dan Marlina, 2011).

3. Komposisi Medium Dasar

Media kultur merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara *in vitro*. Berbagai komposisi media kultur telah di formulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan. Komponen media kultur lengkap terdiri dari: air destilata,

mineral (garam-garam anorganik) yang terdiri dari hara makro dan mikro sebagai contoh unsur N, P, K, Ca, Mg, Na, S, Fe, Mn, Co dan Zn, sumber karbon dan energi seperti glukosa dan sukrosa, vitamin, bahan tambahan organik, asam amino, dan zat pengatur tumbuh seperti kelompok auksin dan sitokinin (Hartman *et al.*, 1990).

Masing-masing unsur anorganik mempunyai peranan penting dalam pembentukan klorofil dan protein, pertumbuhan vegetatif, pemanjangan sel tanaman, meningkatkan aktivitas enzim, mengaktifkan pembentukan jaringan meristematik, dan translokasi karbohidrat (George *et al.*, 2007). Media kultur jaringan *in vitro* juga mengandung karbohidrat sebagai sumber energi yang didapat dari penggunaan gula. Gula yang terbaik ialah sukrosa, walaupun sukrosa dan glukosa dapat juga digunakan.

Vitamin mempunyai fungsi katalitik pada sistem enzim dan dibutuhkan dalam jumlah kecil. Vitamin yang dianggap esensial pada kultur *in vitro* ialah Thiamin (B1). Pemberian niasin (asam nikotinat) dan piridoksin (B6) dapat meningkatkan pertumbuhan kultur. Thiamin diberikan pada medium kultur dalam bentuk tiamin-HCl dengan takaran berkisar 0,1 - 30 mg L⁻¹.

Keasaman (pH) medium yang baik ialah 5,6 - 5,8. Medium yang terlalu asam (pH < 4,5) atau terlalu basa (pH > 7) dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Hal ini dapat terjadi pada pH terlalu rendah atau terlalu tinggi hara tidak tersedia bagi tanaman. Pada pH tinggi unsur-unsur seperti besi, seng, mangan, tembaga, dan boron mengalami presipitasi sebagai hidroksida sehingga tidak tersedia bagi jaringan yang dikulturkan. Sedangkan pada pH rendah unsur-unsur seperti, kalium, magnesium, belerang, fosfor dan molibdat menjadi tidak tersedia. Asam amino yang paling sering diberikan pada kultur *in vitro* yaitu glicine, asam amino yang lain tidak banyak diberikan.

Kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan kultur *in vitro* yang optimal bervariasi antar spesies ataupun antar varietas. Bahkan jaringan yang berasal dari bagian tanaman yang berbeda akan berbeda kebutuhan nutrisinya. Oleh sebab itu, tidak ada medium dasar yang bersifat universal untuk semua jenis jaringan dan organ (Zulkarnain, 2009). Media dasar Murashige and Skoog paling luas penggunaannya dibandingkan dengan media dasar yang lainnya.

4. Lingkungan Tumbuh *In Vitro*

Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan kultur ialah suhu, cahaya, karbondioksida, oksigen, etilen dan kelembaban (Zulkarnain, 2009).

Suhu berpengaruh secara langsung terhadap perkembangan sel dan jaringan, pembentukan organ tanaman, dan berkaitan erat dengan siklus perkembangan tanaman yang berada dibawah kerja enzim. Suhu optimum untuk terjadinya morfogenesis tidak selalu sama untuk setiap spesies tanaman. Pada umumnya suhu yang diperlukan untuk pertumbuhan jaringan berkisar 20 - 28°C. Penggunaan suhu yang terlalu rendah dapat mengurangi aktivitas enzim terutama peroksidase dan oksidase yang bertindak sebagai katalisator dalam proses oksidasi senyawa fenol dan dapat menyebabkan penghambatan pertumbuhan eksplan karena terjadi pembekuan, sebaliknya suhu yang terlalu tinggi dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme penyebab kontaminasi (Pierek 1987, dalam Zulkarnain 2009).

Panjang gelombang, kerapatan flux dan fotoperiodesitas penting bagi pertumbuhan dan morfogenesis tanaman pada kultur *in vitro*. Laju fotosintesis pada kebanyakan bahan tanaman yang dikulturkan secara *in vitro* relatif rendah karena kultur tersebut sangat tergantung pada suplay sukrosa dari luar. Pertumbuhan *in vitro* jaringan tanaman yang telah terorganisasi pada umumnya tidak mengalami hambatan karena cahaya, bahkan cahaya sering kali dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Sebaliknya inisiasi pembelahan sel pada eksplan jaringan kalus kadang-kadang mengalami hambatan dengan adanya cahaya.

Pemilihan tutup botol kultur perlu diperhatikan karena mempengaruhi terhadap karbondioksida, uap air dan konsentrasi gas etilen. Pengaruh karbondioksida di dalam kultur jaringan berkaitan erat dengan kebutuhan bagi proses fotosintesis. Secara umum, diduga bahwa karbondioksida merupakan syarat mutlak untuk kultur tanaman tingkat tinggi dibawah kondisi cahaya. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas bagi pembelahan dan pertumbuhan sel-sel pada jaringan yang dikulturkan secara *in vitro*.

Etilen mempunyai peranan penting dalam proses kultur jaringan (Zulkarnain, 2009). Etilen dapat meningkatkan pertumbuhan kultur *in vitro*

sejumlah spesies tanaman akan tetapi juga dapat menghambat pertumbuhan. Dalam hal morfogenesis *in vitro* dihambat oleh kadar etilen yang berlebihan maka perlu untuk mengeluarkan komponen gas ini dari dalam botol kultur. Hal itu dapat dilakukan dengan menggunakan penutup wadah yang memungkinkan untuk terjadinya pertukaran gas.

Kelembaban merupakan faktor penting yang sangat menentukan keberhasilan kultur *in vitro* berbagai spesies tanaman. Kelembaban relatif dalam ruang kultur sekitar 70%, namun kelembaban didalam botol kultur mendekati 90%.

5. Zat Pengatur Tumbuh

Fitohormon ialah senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh tanaman tingkat tinggi secara endogen. Hormon tanaman merupakan senyawa-senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi rendah dapat mempengaruhi proses-proses fisiologi. Proses-proses fisiologis ini berkenaan dengan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan ditemukan zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang pertumbuhan vegetatif, maka penggunaan zat pengatur tumbuh sangat penting pada media kultur jaringan.

Auksin ialah kelompok senyawa yang fungsinya merangsang pemanjangan sel-sel pucuk yang spektrum aktivitasnya menyerupai IAA (Indole-3-acetic acid). Auksin meningkatkan pemanjangan sel, pembelahan sel, dan pembentukan akar adventif (Pierik 1997, dalam Zulkarnain 2009). Konsentrasi auksin yang rendah akan meningkatkan pembentukan kalus dan menekan morfogenesis.

Auksin yang paling banyak digunakan pada kultur *in vitro* ialah Indole acetic acid (IAA), α -naphthalenetic acid (α -NAA), dan 2,4-dichlorophenonyacetic acid (2,4-D). IAA merupakan auksin yang disintesis secara alamiah didalam tubuh tanaman, namun senyawa ini mudah mengalami degradasi akibat pengaruh cahaya dan oksidasi enzimatik. Oleh karena itu, IAA biasanya diberikan pada konsentrasi yang relatif tinggi ($1 - 30 \text{ mg L}^{-1}$). Sementara α -NAA merupakan senyawa auksin sintetik, tidak mengalami oksidasi enzimatik seperti IAA. Senyawa tersebut diberikan pada medium kultur konsentrasi yang lebih rendah berkisar $0,1 - 2,0 \text{ mg L}^{-1}$ (Zulkarnain, 2009).

Sitokinin ialah senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sama halnya

dengan kinetin. Peranan auksin dan sitokinin sangat nyata dalam mengatur pembelahan sel, pemanjangan sel, diferensiasi sel dan pembentukan organ. Pemberian sitokinin ke dalam medium kultur jaringan penting untuk menginduksi perkembangan dan pertumbuhan eksplan. Sitokinin dalam jumlah yang terbatas dapat menghambat pertumbuhan eksplan. Auksin dapat mempengaruhi absisi daun dan transpor auksin dan memungkinkan bekerjanya giberelin dengan menghilangkan penghambat tumbuh. Sitokinin yang paling banyak digunakan pada kultur *in vitro* ialah kinetin, benziladenin (BA atau BAP), dan zeatin. Zeatin ialah sitokinin yang disintesis secara alamiah, sedangkan kinetin dan BA ialah sitokinin sintetik.

Penggunaan taraf sitokinin relatif lebih tinggi terhadap auksin akan merangsang inisiasi tunas, sedangkan keadaan sebaliknya akan merangsang inisiasi akar. Untuk merangsang pertumbuhan embryo somatik umumnya digunakan auksin kuat seperti 2,4-D, picloram atau NAA (Yusnita, 2003).

Media MS ditambah dengan NAA 0,5 mg L⁻¹ dapat menginduksi akar pada nanas (Anwar, 2006). Penggunaan BAP 2 ppm tanpa IAA memberikan inisiasi tunas tercepat dibandingkan dengan kombinasi perlakuan IAA dengan BAP. Kombinasi perlakuan IAA 0,1 ppm dengan BAP 4 ppm memberikan jumlah tunas dan jumlah daun terbanyak (Lisan, 2005).

Selain faktor diatas subkultur termasuk dalam salah satu faktor penting dalam kultur jaringan. Menurut Soedarjo *et al.*, (2012) Subkultur ialah proses pemotongan dan pemindahan planlet dari media lama ke media baru. Pada planlet krisan, subkultur menggunakan 1 daun tiap nodusnya (gambar 3c) subkultur hasil dari pertumbuhan tunas pertama dari eksplan merupakan subkultur pertama. Setelah 1-1,5 bulan kemudian tergantung dari genetik varietas krisan, planlet subkultur pertama akan tumbuh sekitar 5 nodus, pada saat ini sudah siap untuk disubkultur menjadi subkultur kedua begitu selanjutnya sampai maksimal subkultur ke 5 untuk terakhir aklimatisasi. Pembatasan samapai subkultur ke 5 untuk menjaga kualitas dan degenerasi planlet.

2.4 Unsur Hara Makro dan Mikro

Tanaman membutuhkan hara untuk dapat tumbuh dengan baik. Saat ini tidak kurang dari 16 unsur hara esensial dibutuhkan tumbuhan hijau untuk hidup

disebut unsur hara esensial, karena tanaman tidak dapat hidup tanpa unsur hara tersebut, dan bila kekurangan akan tumbuh tidak normal (Syekhfani, 2009). Ke 16 unsur hara tersebut ialah: karbon (C), hidrogen (H), Oksigen (O), nitrogen (N), sulfur (S), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu), molibdenum (Mo), boron (B) dan Klor (Cl). Unsur hara nitrogen, fosfor, sulfur, kalium, kalsium dan magnesium dikenal sebagai unsur hara esensial makro karena dibutuhkan dalam jumlah yang banyak, sedangkan unsur hara mikro esensial dibutuhkan dalam jumlah yang relatif sedikit terdiri dari besi, mangan, tembaga, seng, boron, molibdenum dan klor.

1. Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur penting bagi pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif. Pada fase tersebut terjadi tiga proses penting, yaitu pembelahan sel, perpanjangan sel dan tahap pertama diferensiasi sel yang berhubungan dengan perkembangan akar, daun dan batang. Fungsi nitrogen dalam tanaman ialah sebagai komponen molekul klorofil, unsur protein, asam amino, komponen enzim, berpengaruh terhadap penggunaan karbohidrat dan merangsang penyerapan nutrisi yang lain (Tisdale *et al.*, 1985, dalam Nugroho 2013).

Nitrogen diambil akar dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Beberapa senyawa N dalam jaringan tanaman bersifat sangat mobil, mudah berpindah dari bagian-bagian tertentu. Perpindahan umumnya dari jaringan lebih tua ke jaringan lebih muda, karena jaringan muda lebih banyak membutuhkan N untuk pertumbuhan. Pola ini menjelaskan kenapa gejala defisiensi N pertama kali tampak pada daun-daun tua atau bawah. Nitrogen juga mengontrol ketersediaan P dan K (Syekhfani, 2009).

Gejala umum kekurangan N yaitu klorosis dan etiolasi. Pertumbuhan terhambat dan tanaman nampak kurus serta kerdil. Tetapi warna buah yang normal merupakan perkecualian. Gejala tampak pada daun tua yang meluas ke daun muda yang lebih aktif. Kelebihan nitrogen memproduksi kehampaan (kadang-kadang kriting), daun hijau tua dan pertumbuhan sukulen (lunak berair), dan menunda pemasakan tanaman (Syekhfani, 2009).

2. Fosfor

Fosfor berfungsi dalam pembelahan sel, perkembangan akar, membantu mempercepat kematangan tanaman dengan mengurangi kelebihan penggunaan N. Unsur fosfor selalu diserap tanaman sebagai H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} , dan sintesis untuk asam nukleat didalam inti sel. Sallisbury dan Ross (1995), dalam Syekhfani (2009) menyatakan Ion HPO_4^{2-} diserap pada laju penyerapan yang hampir 10 kali lebih cepat daripada laju penyerapan ion HPO_4^{2-} .

Tanam kekurangan fosfor warna daun berubah menjadi hijau tua atau biru tua pada berbeagai tanaman. Sering kali pigmen merah, ungu, atau coklat dijumpai pada daun, khususnya sepanjang tulang daun. Pertumbuhan terhambat dan pada kondisi defisiensi hebat tanaman menjadi kerdil (Syekhfani, 2009).

3. Kalium

Kalium merupakan satu-satunya kation monovalen yang essensial bagi tanaman. Kalium berperan sebagai aktivator enzim, translokasi hasil asimilasi dan pembentukan protein serta tepung (karbohidrat). Kalium dalam jumlah yang cukup akan menjamin ketegaran tanaman dan merangsang pertumbuhan akar. Kalium cenderung meniadakan pengaruh buruk nitrogen serta dapat mempengaruhi kematangan yang dipercepat oleh fosfor (Syekhfani, 2009).

Kerja hidrasi K kebalikan dengan Ca, K bekerja menggelembungkan sedangkan Ca menyusutkan. Pemupukan K pada tanah padat dapat meningkatkan berat akar dan menambah luas permukaan akar. Apabila kekurangan K, banyak proses yang tidak berjalan dengan baik, misalnya menurunnya kadar pati dan akumulasi kadar nitrogen dalam tanaman (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

4. Kalsium

Kalsium (Ca) diserap dalam bentuk ion Ca^+ , kalsium dibutuhkan pada saat pembentukan dinding primitif, Ca mempengaruhi hidrasi pada system misel air yaitu pada benang-benang makro molekul protein misel, dengan berpengaruhnya Ca pada hidrasi dengan sendirinya resorpsi terhadap nutrisi terpengaruhi. Daun-daun muda selain berkeriput mengalami perubahan warna, pada ujung dan tepi-tepinya klorosis (berubah menjadi kuning) dan warna ini menjalar di antara tulang-tulang daun, jaringan-jaringan daun pada beberapa tempat mati (Syekhfani, 2009).

5. Magnesium

Magnesium (Mg) diserap tanaman dalam bentuk ion Mg^{2+} , kemudian ion tersebut diserap menjadi klorofil. Magnesium ialah aktivator yang berperan dalam transportasi energi beberapa enzim di dalam tanaman. Unsur ini sangat dominan keberadaannya di daun, terutama untuk ketersediaan klorofil. Jadi kecukupan magnesium sangat diperlukan untuk memperlancar proses fotosintesis. Unsur itu juga merupakan komponen inti pembentukan klorofil dan enzim di berbagai proses sintesis protein (Nugroho, 2013).

Magnesium juga tampak sangat mobile dalam tanaman, dan bila defisiensi akan terjadi transfer dari bagian tua ke bagian muda dan dapat digunakan dalam proses pertumbuhan selanjutnya. Penelitian menunjukkan bahwa defisiensi Mg pertama-tama tampak pada daun lebih tua dan berkembang ke daun lebih muda (Syekhfani, 2009).

6. Besi

Besi (Fe) diserap tanaman dalam bentuk ion Fe^{+2} . Fe esensial bagi sintesa sel, bakteri tertentu mempunyai kemampuan dalam mengoksidasi garam-garam besi menjadi senyawa besi. Besi merupakan bagian dari sisi katalisis banyak enzim yang melakukan reaksi reduksi-oksidasi, ferro atau ferrit merupakan bagian dari heamin, dari sitokrom yang terdapat pada semua sel. Besi ditemukan dalam bentuk flavoprotein dan ferrodoksin (Nugroho, 2013).

Dalam tanaman, Fe berfungsi sebagai penyusun klorofil, protein, enzim, dan berperan dalam perkembangan kloroplas. Sitokrom ialah salah satu enzim yang mengandung Fe porfirin. Fungsi lain Fe ialah sebagai pelaksana pemindahan elektron dalam proses metabolisme. Proses tersebut misalnya reduksi N_2 , reduktase sulfat, reduktase nitrat. Apabila tanaman mengalami kekurangan Fe, maka pembentukan klorofil bisa terhambat. Hal ini bisa berakibat penyusunan protein menjadi tidak sempurna. Selain itu, defisiensi Fe juga bisa menyebabkan kenaikan kadar asam amino pada daun dan penurunan jumlah ribosom secara drastis (Syekhfani, 2009).

7. Seng dan Tembaga

Tembaga didalam tanaman diketahui berhubungan erat dengan kloroplas dan protein. Tembaga merupakan senyawa logam penting dari sejumlah sistem

enzim berkaitan dengan reaksi oksidasi-reduksi seperti tirosinase, lakase, oksidase, askorbat, reduktase nitrit dan hiponitrit. Pada tanaman defisiensi Cu, daun seringkali menunjukkan warna hijau kebiruan dan level protein yang tinggi. Kenyataan ini menunjukkan bahwa proteolisis mungkin berdampingan dengan defisiensi Cu menunjukkan ketidak-aktifan unsur Cu bila suplainya rendah (Syekhfani, 2009).

Fungsi utama seng dalam tanaman ialah sebagai logam aktivator enzim ketersediaan seng rendah pada pH 5,5 - 7,0 tetapi ketersediaan meningkat pada pH rendah. Bila ion kalsium dominan, terbentuk kompleks kalsium sangat tidak larut dan ketersediaan seng menjadi sangat terbatas. Defisiensi seng tampak pada fase pertumbuhan awal. Menekan sintesis protein dan menyebabkan klorosis pada fase ini. Seng diketahui berada dalam sejumlah enzim pembentuk berbagai tipe reaksi, misalnya anhidrase karbonat, alkohol, glutamat dan dehidrogenase laktat, dipeptidase, glisil glisin, serat heksokinase. Fungsi ini menyebabkan berbagai gejala tampak bila tanaman kekurangan seng (Syekhfani, 2009).

8. Boron dan Molibdenum

Boron memiliki kaitan erat dengan proses pembentukan, pembelahan dan diferensiasi, dan pembagian tugas sel. Hal ini terkait dengan perannya dalam sintesis RNA, bahan dasar pembentukan sel. Boron diangkut dari akar ke tajuk tanaman melalui pembuluh xilem. Molibdenum diserap dalam bentuk ion. Molibdenum bertugas sebagai pembawa elektron untuk molybdate (Mo) mengubah nitrat menjadi enzim. Unsur ini juga berperan dalam fiksasi nitrogen. Bila kandungan Mo pada tanaman terlalu tinggi, bisa mengakibatkan keracunan (toksik) pada tanaman itu sendiri, bahkan juga berbahaya bagi hewan yang memakannya (Nugroho, 2013).

9. Mangan dan Klor

Mangan diserap tanaman dalam bentuk ion Mn^{2+} . Mn berperan dalam kemampuan katalisis dalam tanaman atau merupakan enzim aktivator dalam siklus Krebs. Defisiensi Mangan Jaringan-jaringan pada bagian daun yang klorosis mati sehingga praktis bagian-bagian tersebut mati, mengering, ada kalanya yang terus mengeriput dan ada pula yang jatuh sehingga daun tampak menggerigi.

Pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, terutama pada tanaman sayuran tomat, seledri, kentang dan lain-lain (Nugroho, 2013).

Klor diserap dalam bentuk Cl^{2+} , Cl dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang kecil. Klor berfungsi sebagai pemindah hara tanaman, meningkatkan osmose sel, mencegah kehilangan air yang tidak seimbang, dan memperbaiki penyerapan ion lain. Selain itu juga berperan dalam fotosistem II dari proses fotosintesis.

2.5 Pupuk Majemuk

Pupuk majemuk terdiri dari dua macam yaitu pupuk majemuk anorganik dan organik. Pupuk majemuk terdiri dari 2 bentuk yaitu bentuk cair dan bentuk padat. Pupuk majemuk bentuk padat dapat berupa kristal halus hingga berupa tepung.

Pupuk majemuk Growmore, Kristalon dan Hortigro merupakan pupuk daun anorganik. Pupuk ini mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro yang terkandung diantaranya N, P, K, Ca, dan Mg. Sedangkan unsur hara mikro yang terkandung diantaranya Mn, Mo, Fe, B, S dan Zn (Lingga dan Marsono, 2004). Pupuk daun Kristalon berbentuk tepung dan larut dalam air. Berdasarkan label pada kemasan produk pupuk majemuk, pupuk Kristalon ini mengandung unsur hara N (19%), NO_3-N (11,9%), NH_4-N (7,1%), P_2O_5 (6,0%), K_2O (20,0%), MgO (3,0%), S (3,0%), B (0,025%), Cu (0,01%), dan Mo (0,001%). Ketiga pupuk tersebut berbentuk padat dengan konsentrasi hara N, P, K yang berbeda. Pupuk Growmore mempunyai konsentrasi N, P, dan K yaitu 20%:20%:20%, pupuk Kristalon N, P, dan K yaitu 18%:18%:18% dan pupuk Hortigro N, P, dan K yaitu 19%:19%:19%.

Beberapa peneliti mulai mencoba memodifikasi media MS dengan menggunakan pupuk majemuk dengan memperhitungkan kandungan nitrogen pada medium MS (Matatula, 2003). Medium hyponek 20-20-20 2 g l^{-1} dan pupuk Terra-Novalgro 4 $cc\text{ l}^{-1}$ dan 2 $cc\text{ l}^{-1}$ dapat meningkatkan jumlah ruas pada kultur ubi jalar (Laisina, 2010). Hyponek hijau 3 $g\text{ l}^{-1}$ yang ditambah 0,1 $mg\text{ l}^{-1}$ IAA dapat mendukung pertumbuhan terbaik krisan varietas Dwina Kencana, Pasopati, dengan rerata jumlah daun, jumlah nodus, jumlah akar, panjang akar dan berat basah planlet terbaik (Shintiavira *et al.*, 2012). Substitusi media MS 50% tanpa dan dengan 1,7 $g\text{ l}^{-1}$ Gandasil-D meningkatkan berat basah tunas (Matatula, 2003).

2.6 Perbandingan Harga Penggunaan Media Murashige dan Skoog (MS) dengan Pupuk Majemuk

Media MS dalam penggunaannya memiliki harga yang cukup mahal dan rumit dalam pelaksanaan pembuatan media. Penggunaan pupuk majemuk dengan merek dagang Hyponek dan Novalgro pada kultur *in vitro* ubi jalar, media yang digunakan lebih murah dan lebih mudah (Laisina. 2010).

Pada tahun 2012 Shintiavira *et al.*, telah menghitung perbedaan penggunaan media MS dengan media pupuk majemuk Hyponek dan Growmore diperoleh bahwa untuk membuat media $\frac{1}{2}$ MS diperlukan biaya Rp 6561,30 per liter media. Sedangkan jika menggunakan media pupuk majemuk menghabiskan biaya Rp 4286,3 per liter media. Sehingga dengan penggunaan pupuk majemuk pada media kultur dapat mengurangi biaya sebesar 35 - 45%.



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2014 sampai dengan bulan November 2014.

3.2 Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi bahan tanam dan media tanam secara *in vitro*. Bahan tanam terdiri dari ruas dari stek planlet krisan varietas Yellow Fiji dan ruas dari stek varietas Grand White, sedangkan media tanam yang digunakan terdiri pupuk majemuk daun dan Murashige and Skoog (MS). Pupuk daun yang digunakan yaitu Growmore (20:2:20), Hortigro (19:19:19) dan Kristalon (18:18:18). Media yang digunakan sebagai kontrol ialah media MS dengan uraian bahan-bahannya terdapat pada Lampiran 2. Bahan pendukung diantaranya bahan pematat/agar, sukrosa, air destilata, NaOH, HCl dan spiritus. Bahan untuk sterilisasi eksplan krisan yaitu clorox, alkohol, bakterisida, fungisida, dan sabun cuci cair.

Alat yang digunakan berdasarkan urutan kerja mulai dari persiapan penanaman dan kultur. Kegiatan persiapan diperlukan timbangan analitik, pH meter, magnetik stirrer, autoclave, *shaker* dan alat gelas seperti labu takar, erlenmeyer, pengaduk gelas, gelas ukur, wadah kultur (botol kultur) dan botol anggrek. Kegiatan transfer digunakan, *Laminar air flow cabinet* (LAFC), alat diseksi (scapel kecil/ pisau bedah, gunting dan pinset), hand sprayer, pipet, petridish, tissue steril, plastik wrap, karet gelang dan plastik tahan panas. Kegiatan kultur diperlukan rak-rak kultur yang dilengkapi *Air Conditioner* (AC) dengan suhu 18 - 20°C, lampu *fluorescent* antara 1000 - 4000 lux dan termometer.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan tiga ulangan. Anak petak yaitu Nutrisi tanaman yang terdiri dari 1 g Growmore 20:20:20 (N1), 2 g Growmore 20:20:20 (N2), 3 g Growmore 20:20:20 (N3), 1 g Hortigro19:19:19 (N4), 2 g Hortigro19:19:19 (N5), 3 g Hortigro19:19:19 (N6), 1 g Kristalon 18:18:18 (N7), 2 g Kristalon 18:18:18 (N8) dan 3 g Kristalon 18:18:18 (N9). Nutrisi yang digunakan sebagai pembanding yaitu media

Murashige and Skoog (N0). Sedangkan petak utamanya yaitu varietas krisan yang terdiri dari varietas Yellow Fiji (V1) dan varietas Grand White (V2).

Kombinasi perlakuan dalam penelitian media alternatif dalam multiplikasi kultur *in vitro* terdiri dari:

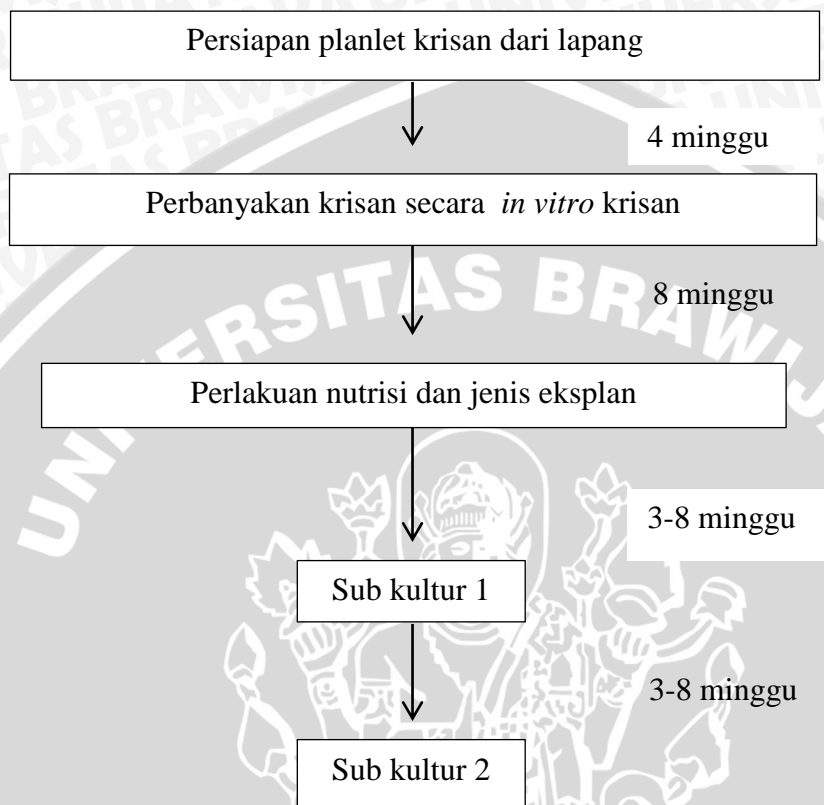
Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Substitusi Pupuk Majemuk pada Multiplikasi Krisan

Nutrisi	Varietas	
	V1	V2
N0	N0V1	N0V2
N1	N1V1	N1V2
N2	N2V1	N2V2
N3	N3V1	N3V2
N4	N4V1	N4V2
N5	N5V1	N5V2
N6	N6V1	N6V2
N7	N7V1	N7V2
N8	N8V1	N8V2
N9	N9V1	N9V2

Banyaknya eksplan per perlakuan terdiri dari 8 eksplan. Sehingga jumlah eksplan secara keseluruhan yang dibutuhkan yaitu 480 ekplan. Satu botol kultur ditanami 2 eksplan planlet krisan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Alur pelaksanaan penelitian substitusi hara makro dan mikro MS dengan pupuk majemuk multiplikasi krisan dapat dilihat pada bagan di bawah ini.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Eksplan

Eksplan yang digunakan untuk perlakuan percobaan berasal dari nodus planlet steril. Kegiatan persiapan eksplan ini bertujuan untuk menyiapkan planlet steril tersebut yang akan digunakan sebagai eksplan perlakuan percobaan. Berikut ini ialah langkah-langkah persiapan eksplan steril.

1. Sterilisasi Alat

Botol kultur dicuci dengan sabun cair (sunlight). Botol dibilas dengan air mengalir dan direndam dengan larutan clorox. Alat-alat logam dan gelas yang lain dicuci dengan sabun cair tanpa direndam dengan larutan clorox. Alat-alat ini disterilkan dengan autoclave selama 25 menit dengan suhu 121°C pada tekanan 1,5 Atm. Botol kultur dimasukkan pada autoclave dengan posisi botol terbalik.

Sedangkan gunting, scapel, pinset dan petridish dibungkus dengan kertas tebal kemudian dimasukkan ke dalam autoclave. Perhitungan waktu sterilisasi dimulai setelah dicapai tekanan yang diinginkan.

2. Pembuatan Media MS

Hara makro media MS ditimbang secara langsung sedangkan hara mikro dibuat larutan stok terlebih dahulu. Larutan stok ini bertujuan untuk mempermudah dalam pembuatan media dasar. Cara membuat larutan dimulai dengan menimbang bahan-bahan hara makro mikro sesuai dengan Lampiran 2. Stok hara makro, stok mikro, myo inositol, stok vitamin, Fe EDTA, 2 ppm BAP dan sukrosa yang telah diukur, dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan air destilata 250 ml. Kemudian menambah air destilata pada erlenmeyer hingga volume 1 liter. Menghomogenkan larutan dengan stirrer kemudian diukur pH-nya (5,85). Jika pH terlalu tinggi maka ditambahkan HCl dan jika terlalu rendah ditambahkan NaOH. Media yang telah diukur kemasamannya ditambahkan agar-agar sebagai pematat lalu larutan dipanaskan sambil diaduk teratur hingga larutan mendidih.

Setelah media mendidih, menuangkan media pada botol kultur yang telah disterilkan kurang lebih 20 ml per botol. Menutup botol dengan plastik tahan panas yang diikat dengan karet gelang. Pada setiap botol diberi label dengan keterangan tanggal pembuatan dan jenis media. Media dalam botol tersebut kemudian disterilisasi dengan autoclave selama 25 menit pada suhu 121°C pada tekanan 1,5 Atm. Menyimpan media di ruang kultur, media siap digunakan minimal setelah 3 hari pembuatan media.

3. Pengambilan Eksplan di Lapang

Eksplan diambil dari tanaman induk yang digunakan untuk perbanyakan krisan dengan stek milik salah satu pengusaha tanaman hias Hortindo Kasava Flora di Nongkojajar Jawa Timur. Ciri-ciri tanaman krisan yang baik digunakan sebagai eksplan yaitu:

1. Sehat
2. Bebas dari hama penyakit
3. Jelas varietasnya

Tanaman yang terpilih, bagian pucuk dipotong dan dimasukkan ke dalam plastik kemudian plastik diberi keterangan varietas krisan.

4. Sterilisasi Eksplan

Merompes daun tanpa tangkai pada pucuk krisan yang telah diambil dari lapang. Pucuk yang sudah di potong masing-masing varietas dimasukkan ke dalam botol atau erlenmeyer yang ditambah keterangan nama varietas. Cuci eksplan dengan sabun cair (sunlight) 5% pada air mengalir selama 5 menit, dibilas dengan aquades steril 3 kali. Merendam eksplan dalam larutan fungisida Banlate 0,3% (0,3 g/100 ml) dan Bakterisida Streptomycin 0,05% (0,03 g/100 ml) selama 30 menit kemudian dibilas dengan air steril sebanyak 3 kali. Eksplan yang sudah bersih direndam kembali dilarutan clorox 15% (15 ml/100 ml) selama 10 menit.

Setelah direndam dengan clorox, eksplan dimasukkan ke dalam Laminar Air Flow Cabinet (LAF) yang sebelumnya disemprot dengan alkohol 70%. Bilas eksplan dengan aquades sebanyak 4 kali. Eksplan yang akan digunakan dirapikan dengan dipotong-potong sesuai keinginan kemudian ditiriskan diatas tissue steril, setelah tiris eksplan siap untuk ditanam pada media.

5. Penanaman Eksplan

Eksplan yang ditanam untuk menyediakan planlet ialah batang krisan yang mempunyai 2 - 3 ruas dan pucuk tanaman krisan. Penanaman eksplan dilakukan di LAF. Sebelum LAF digunakan, menyalakan lampu dan blower terlebih dahulu selama 30 menit. Sebelum dilakukan penanaman, pinset dan skapel disterilisasi dengan aquades 96%. Setiap akan digunakan alat-alat harus disterilkan dan ditunggu hingga tidak terlalu panas saat digunakan. Merapikan eksplan dan memotong eksplan per ruas batang. Sebelum menanam eksplan, mulut botol media disterilisasi diatas lampu bunsen. Menanam eksplan pada media MS, setiap botol kultur berisi 3 eksplan. Mulut botol disterilkan diatas lampu bunsen kemudian ditutup dengan plastik tahan panas kemudian di ikat dengan karet. Botol diberi keterangan yang terdiri dari nama varietas dan tanggal kultur.

6. Pemeliharaan Kultur

Botol-botol kultur yang sudah ditanam kemudian disimpan di rak-rak kultur. Penyinaran dilakukan 24 jam setiap hari dengan menggunakan lampu TL

20 watt yang diletakkan pada masing-masing rak kultur dengan Suhu ruangan pemeliharaan 20°C.

7. Perbanyak Planlet

Pucuk krisan yang telah tumbuh tunas baru yang sudah mempunyai 4 – 5 ruas dipindahkan pada media media MS + IAA 0,1 ppm untuk pemanjangan. Planlet yang sudah tinggi hampir menyentuh botol kultur diperbanyak kembali pada media yang sama, begitu seterusnya hingga didapatkan jumlah yang cukup untuk perlakuan planlet. Maksimal hingga subkultur 3 untuk bahan tanam perlakuan.

3.4.2 Perlakuan Percobaan

Eksplan yang digunakan dalam percobaan ialah nodus yang berasal dari planlet steril yang telah diperbanyak sebelumnya. Cara sterilisasi alat sama dengan cara sterilisasi pada saat persiapan eksplan diatas. Berikut ini ialah langkah-langkah perlakuan percobaan.

1. Pembuatan Media Perlakuan

Media perlakuan dibuat dengan mengganti hara makro dan mikro dari komposisi media MS dengan pupuk majemuk. Timbang majemuk Growmore (20:20:20), pupuk Kristalon (18:18:18) dan pupuk Hortigro (19:19:19) sesuai dengan perlakuan yaitu masing-masing 1, 2 dan 3 g. Pupuk majemuk ditimbang sesuai dengan kandungan hara makro dan mikro pada media MS. Pemberian dosis pupuk per liter media berdasarkan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan planlet krisan pada penelitian yang sudah dilakukan tentang substitusi hara makro mikro media MS yaitu pupuk majemuk Hyponek (20:20:20), dengan konsentrasi hara N, P, dan K sama dengan pupuk Growmore (Shintiavira *et al*, 2012) dan berdasarkan hasil analisis kandungan nutrisi pada pupuk majemuk.

Pembuatan media dimulai dengan mengisi Erlenmeyer dengan 250 ml aquades steril kemudian memasukkan pupuk majemuk. Masukkan gula 30 g dan IAA 0,1 ppm kemudian tambahkan aquades steril hingga volume 1 L. Larutan di homogenkan dengan stirrer kemudian diukur pH-nya (5,85). Jika pH terlalu tinggi maka ditambahkan HCl dan jika terlalu rendah ditambahkan NaOH. Media yang telah diukur kemasamannya ditambahkan agar-agar sebagai pematid lalu larutan dipanaskan sambil diaduk teratur hingga larutan mendidih kemudian menuangkan

media pada botol kultur. Setiap botol kultur berisi 25 ml media kemudian sterilisasi media pada autoklaf dengan suhu 120°C selama 25 menit.

Pembuatan media MS sama dengan pembuatan media untuk perbanyakan sebelumnya. Namun, zat pengatur tumbuh BAP diganti dengan IAA 0,1 ppm.

2. Penanaman Eksplan

Eksplan yang ditanam untuk perlakuan berupa nodus. Satu eksplan terdiri dari 1 – 2 nodus. Penanaman eksplan dilakukan di LAF. Sebelum LAF digunakan, lampu dan blower dinyalakan terlebih dahulu selama 30 menit. Sebelum dilakukan penanaman, pinset dan skapel disterilisasi dengan aquades 96%. Setiap akan digunakan alat-alat harus disterilkan dan tidak langsung digunakan agar tidak terlalu panas saat digunakan. Setelah alat-alat penanaman siap, planlet didalam botol kultur dikeluarkan dengan memotong bagian bawah batang dengan gunting. Memotong eksplan dari planlet berdasarkan letak nodus, kurang lebih mempunyai kemudian menanam eksplan pada media perlakuan, setiap botol kultur terdapat 2 eksplan. Setelah ditanam mulut botol disterilkan lagi diatas lampu bunsen kemudian ditutup dengan plastik tahan panas kemudian diikat dengan karet. Botol diberi keterangan yang terdiri dari nama varietas dan tanggal kultur. Setelah ditanam, botol kultur diletakkan diruang pemeliharaan dengan suhu ruangan 20°C.

3. Multiplikasi Krisan

Multiplikasi krisan bahan atau eksplan yang digunakan yaitu pucuk planlet dan ruas planlet krisan. Sub kultur dilakukan satu bulan sekali dan dilakukan sebanyak 2 kali jika planlet sudah memenuhi syarat dilakukan subkultur pada media yang sama.

3.5 Pengamatan

Variabel yang diamati pada multiplikasi krisan ialah:

1. Tinggi planlet
Tinggi planlet diukur dari pangkal planlet daun sampai ujung planlet tertinggi.
2. Jumlah daun
Jumlah daun yang dihitung ialah daun yang telah membuka sempurna.
3. Jumlah nodus atau buku

Jumlah nodus atau buku ialah banyaknya tempat keluarnya daun dari batang, dihitung dari pangkal sampai ujung tanaman.

4. Waktu inisiasi akar

Waktu inisiasi akar yaitu waktu akar muncul pertama kali.

5. Jumlah akar

Jumlah akar ialah akar primer yang muncul pada planlet

6. Waktu inisiasi tunas

Waktu inisiasi tunas yaitu waktu akar muncul pertama kali.

7. Jumlah planlet

Jumlah planlet dihitung dari pertama awal tanam hingga akhir umur pengamatan, jumlah planlet yang sudah dilakukan subkultur juga dihitung.

8. Berat basah total

Berat basah total dihitung dengan menimbang semua bagian tanaman baik daun, batang dan akar pada 8 MST.

9. Panjang planlet

Panjang planlet diukur dengan cara mengeluarkan planlet dari botol kemudian ditarik/dipanjangkan kemudian diukur dari ujung batang bawah hingga ujung tanaman paling atas.

10. Laju multiplikasi planlet

Laju multiplikasi planlet ialah kemampuan planlet untuk mengganda, cara mengetahui laju multiplikasi planlet yaitu dengan cara membagi jumlah planlet pada subkultur kedua dengan jumlah planlet pada subkultur pertama.

Pengamatan pada multiplikasi krisan dengan perlakuan media dilakukan 7 hari sekali selama 8 minggu yaitu pada hari ke 1, 2 dan 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 minggu setelah tanam (MST).

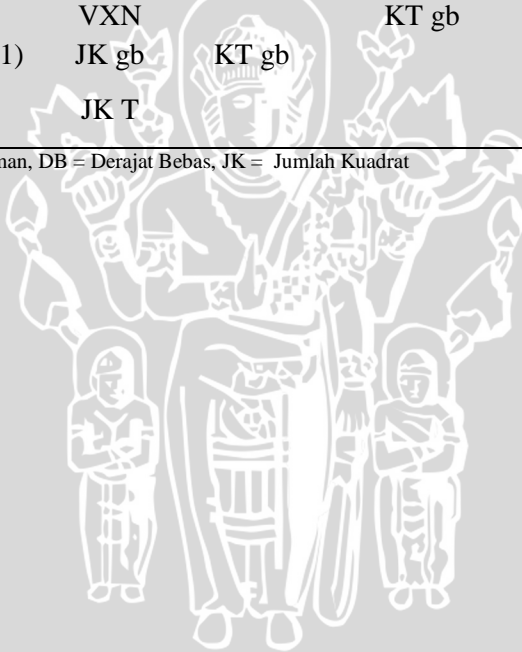
3.6 Analisis Data

Data dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F. Apabila hasil uji F berbeda nyata, maka dilakukan pengujian menggunakan uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 2. Analisis ragam Rancangan Petak Terbagi

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	F tabel 1%
Ulangan	u-1	JK u	KT u			
Petak Utama (V)	a-1	JK V	KT V	KT V/ KT ga		
Galat a	a(u-1)	JK ga	KT ga			
Anak Petak (N)	b-1	JK N	KT N	KT N/ KT gb		
V X N	(a-1)(b-1)	JK VXN	KT VXN	KT VxN/ KT gb		
Galat b	a(u-1)(b-1)	JK gb	KT gb			
Total	abu-1	JK T				

Keterangan: SK= Sumber Keragaman, DB = Derajat Bebas, JK = Jumlah Kuadrat



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil analisis varian menunjukkan adanya interaksi nutrisi dan varietas krisan terhadap semua variabel pengamatan. Jumlah planlet tidak berbeda nyata pada umur 1 minggu setelah tanam (MST), 2 MST dan 3 MST, sedangkan variabel pengamatan yang lain berbeda nyata setiap pengamatannya. Interaksi antara faktor nutrisi dengan faktor varietas koefisien keragaman dari parameter yang diamati termasuk dalam kategori rendah yaitu kurang dari 25%. Hasil analisis varian dan koefisien keragaman interaksi dua varietas krisan dengan 10 komposisi nutrisi media disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Analisis varian dan koefisien keragaman dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Peubah	Varietas (V)	Nutrisi (N)	NxV	KK %
Tinggi planlet				
1 MST	tn	*	*	14,42
2 MST	*	**	**	18,47
3 MST	**	**	**	11,45
4 MST	**	**	**	13,69
5 MST	**	**	**	9,57
6 MST	**	**	**	7,10
7 MST	**	**	**	4,49
8 MST	**	**	**	4,41
Jumlah daun				
1 MST	**	tn	tn	11,70
2 MST	**	*	tn	13,80
3 MST	**	**	**	7,30
4 MST	*	**	**	14,94
5 MST	**	**	**	11,11
6 MST	**	**	**	11,65
7 MST	**	**	**	10,55
8 MST	**	**	**	8,86
Jumlah nodus				
1 MST	**	**	**	9,44
2 MST	*	**	**	11,52
3 MST	**	**	**	12,23
4 MST	**	**	**	8,45
5 MST	*	**	**	9,78
6 MST	*	**	**	12,38
7 MST	*	**	**	2,21
8 MST	*	**	**	9,03
Jumlah akar				
1 MST	*	**	**	11,28
2 MST	*	**	**	7,41
3 MST	**	**	**	8,17
4 MST	**	**	**	9,55
5 MST	**	**	**	7,98
6 MST	**	**	**	4,76
7 MST	**	**	**	6,13
8 MST	**	**	*	10,40

Keterangan: KK = Koefisien keragaman, * = berbeda nyata pada taraf 5% , ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1% , hst = hari setelah tanam

Tabel 3. Analisis varian dan koefisien keragaman dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media (lanjutan)

Peubah	Varietas (V)	Nutrisi (N)	NxV	KK %
Jumlah planlet				
1 MST	tn	tn	tn	0,00
2 MST	tn	tn	tn	0,00
3 MST	tn	tn	tn	0,00
4 MST	**	**	**	6,48
5 MST	**	**	**	10,50
6 MST	**	**	**	12,92
7 MST	**	**	**	12,92
8 MST	**	**	**	10,53
Panjang planlet	**	**	**	5,44
Berat basah total	**	**	**	9,60
Waktu inisiasi akar	*	**	**	14,08
Waktu inisiasi tunas	tn	**	*	12,43

Keterangan: KK = Koefisien keragaman, * = berbeda nyata pada taraf 5% , ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1% , hst = hari setelah tanam.

Tabel 4. Perbandingan pertumbuhan planlet pada media MS dengan 9 media substitusi pupuk majemuk pada 2 varietas krisan

Parameter	Yellow Fiji			Grand White		
	< MS	= MS	> MS	< MS	= MS	> MS
Tinggi planlet	G1, G2, G3, H1, H2, H3, K3	K1, K2	-	G1, G2, G3, H1, H3	H2	K1, K2, K3
Jumlah daun	G1, G2, G3, H1, H2, H3, K3, K2, K1	-	-	G1, G2, G3, H2, H3	H1, K1	K2, K3
Jumlah nodus	G1, G2, G3, H1, H2, H3, K1	-	K3, K2	G1	G2, G3, H1, H2, H3, K1	K2, K3
Jumlah akar	H2, H3	G1, G2, G3, K3	H1, K1, K2	H3	G1, G2, G3, H1, H2, K3, K2, K1	-
Panjang planlet	G1, G2, G3, H1, H2, H3, K3, K2, K1	-	-	G1, G2, G3, H3	H1, H2	K1, K2, K3
Berat basah total planlet	G1, G2, G3, H2, H3, K1	H1, K2	K3	G1, G2, G3, H1, H2, H3, K1	K2	K3
Waktu inisiasi akar	-	H1, K1, K2, K3	G1, G2, G3, H2, H3	-	G1, G2, G3, H1, H2, H3, K3, K2, K1	-
Waktu inisiasi tunas	-	G2, H2, H3, K1, K2, K3	G1, G3, H1	H2, H3, K1, K2, K3	G1, G2, G3, H1,	-
Jumlah planlet	G1, G2, G3, H1, H2, H3, K3, K2, K1	-	-	-	G1, G2, G3, H1, H2, H3, K3, K2, K1	-

Keterangan: Berdasarkan uji perbandingan duncan pada taraf 5%

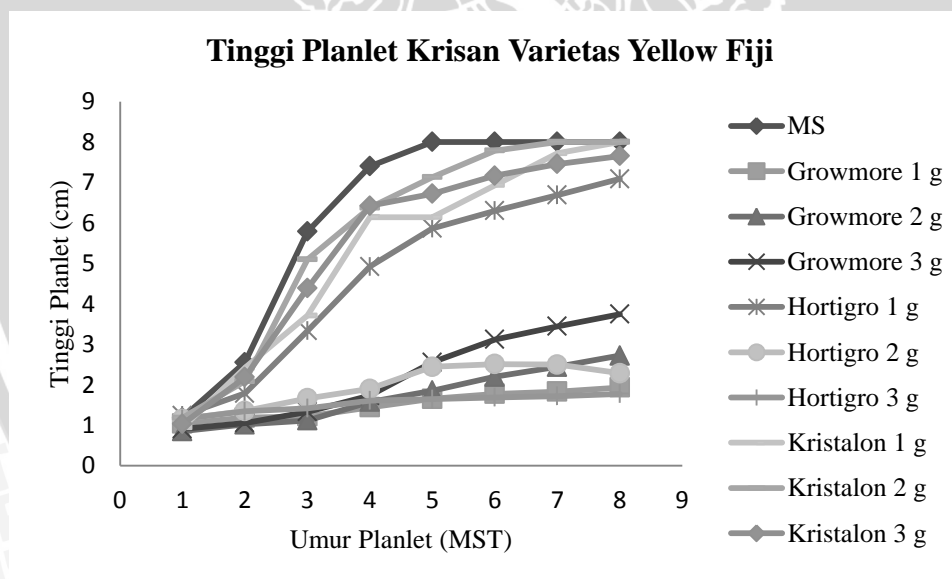
Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa pada varietas Yellow Fiji, substitusi unsur hara makro dan mikro pada media MS dengan pupuk majemuk Growmore, kebanyakan memberikan hasil rata-rata kurang dari media MS pada

parameter tinggi planlet, jumlah daun. Sedangkan pada varietas Grand White substitusi dengan Kristalon memberikan hasil yang lebih tinggi pada parameter tinggi planlet, jumlah daun, jumlah nodus, panjang planlet, dan berat basah total dibandingkan dengan media MS. Media dengan substitusi pupuk majemuk pada konsentrasi 1-3 g l⁻¹ hasil dari masing-masing parameter kebanyakan sama dengan media MS pada varietas Grand White.

4.1.1 Pertumbuhan Planlet

1. Tinggi Planlet

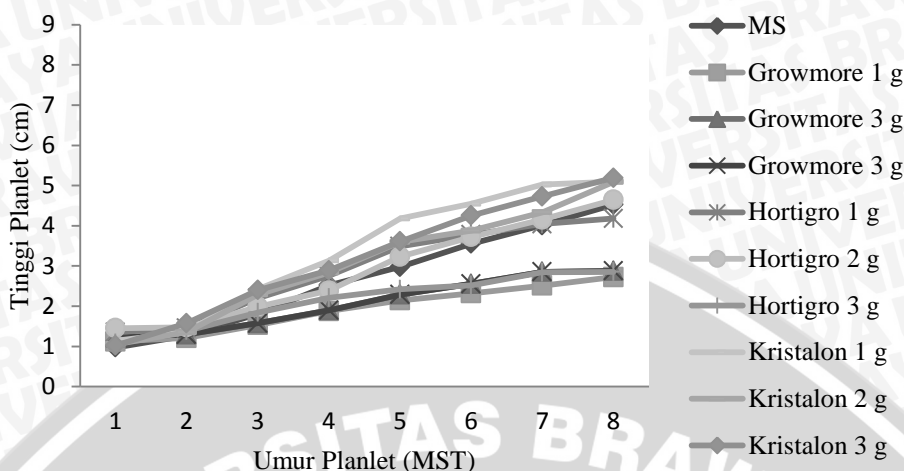
Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi yang nyata antar faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada variabel tinggi planlet. Pemberian beberapa nutrisi pada 2 varietas yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada umur planlet 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 minggu setelah tanam (MST) (Tabel. 3). Rerata tinggi planlet akibat terjadinya interaksi antara varietas dengan nutrisi media pada saat planlet berumur 7, 21, 28, 35, 42, 49, dan 56 hst disajikan dalam Tabel 5.



Gambar 2. Tinggi planlet krisan varietas yellow fiji pada umur 1-8 MST

Berdasarkan gambar 2 dan 3, dapat diketahui bahwa varietas Yellow Fiji dan Grand White mempunyai tinggi yang berbeda pada media yang sama. Perbedaan media tanam mempengaruhi tinggi planlet pada kedua varietas tersebut. Pada varietas Yellow Fiji tinggi planlet media MS, K1, K2, K3 dan H1 lebih tinggi dibandingkan dengan media yang lain.

Tinggi Planlet Krisan Varietas Grand White



Gambar 3. Tinggi planlet krisan varietas Grand White pada umur 1-8 MST

Tinggi planlet krisan pada umur 1 MST, berdasarkan pengaruh faktor varietas pada berbagai faktor nutrisi media untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet yang rendah didapatkan pada planlet yang ditanam dengan nutrisi media Growmore 1 g (G1), Growmore 2 g (G2), Growmore 3 g (G3), Hortigro 2 g (H2), Hortigro 3 g (H3) dan Kristalon 1 g (K1). Akan tetapi untuk planlet krisan yang ditanam pada nutrisi media menggunakan Growmore 1 g (G1), Growmore 2 g (G2), Hortigro 2 g (H2), Hortigro 3 g (H3) dan Kristalon 3 g (K3), pertumbuhan tinggi planlet tidak berbeda nyata dengan planlet yang menggunakan nutrisi media Murashige and Skoog (MS) dan K2. Pemberian H1 mempunyai tinggi planlet yang paling tinggi yaitu 1,24 cm, namun tidak berbeda nyata dengan planlet yang tumbuh pada nutrisi media MS, G1, H1, H2, H3, K2 dan K3 berturut-turut yaitu 1,19 cm, 1,04 cm, 1,16 cm, 1,16 cm, 0,94 cm, 1,19 cm dan 1,03 cm. Pada varietas Grand White, tinggi planlet yang rendah dimiliki oleh planlet yang ditanam dengan nutrisi media MS, G1, G2, Growmore 2 g, G3, H3, K1, K2 dan K3. Planlet yang ditanam pada nutrisi media G1, G2, G3, H3, K1, K2 dan K3, tinggi planlet tidak berbeda nyata dengan planlet yang ditanam dengan nutrisi media menggunakan H1. Sedangkan planlet krisan yang tumbuh pada nutrisi media menggunakan H2 memiliki tinggi planlet paling tinggi yaitu 1,46 cm, namun tidak berbeda nyata dengan planlet yang ditanam pada media dengan nutrisi G2, G3, H1 dan K3 berturut-turut yaitu 1,18 cm, 1,22 cm, 1,36 cm dan 1,02 cm.

Berdasarkan pengaruh nutrisi media pada faktor varietas, maka pemberian nutrisi media G2, G3 dan H2 berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet pada varietas Yellow Fiji dan Grand White dimana tinggi planlet varietas Grand White lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Yellow Fiji. Sedangkan pemberian nutrisi MS, G1, H1, H3, K1, K2, dan K3 tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet pada Varietas Yellow Fiji dan Grand White.

Tinggi planlet pada umur planlet 2 MST, apabila dilihat dari pengaruh varietas pada berbagai nutrisi yang berbeda, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet paling rendah didapat pada media yang diberi nutrisi G2 yaitu 1,02 cm, namun tinggi planlet tidak berbeda nyata dengan planlet yang tumbuh pada nutrisi G1, G3, H2, H3 dan H3 yaitu berturut-turut 1,19 cm, 1,06 cm, 1,36 cm, dan 1,34 cm. Sedangkan tinggi planlet yang paling tinggi terdapat pada planlet yang tumbuh pada media dengan nutrisi MS yaitu 2,56 cm, namun tidak berbeda nyata dengan K1, K2 dan K2 berturut-turut yaitu 2,42 cm, 2,09 cm dan 2,19 cm. Sedangkan pada varietas Grand White tinggi tanaman planlet krisan yang ditanam pada 10 komposisi nutrisi media yang berbeda tidak berbeda nyata. Tinggi planlet paling tinggi pada media dengan nutrisi K3 yaitu 1,58 cm dan tinggi planlet terendah pada media dengan nutrisi G2.

Berdasarkan pengaruh nutrisi pada faktor varietas, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet yang tinggi didapatkan pada pemberian nutrisi media MS, K1, K2 dan Kristalon. Sedangkan untuk varietas Grand White tinggi planlet tidak berbeda antar faktor nutrisi media. Nutrisi media G1, G2, G3, H1, H2 dan H3 tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet pada varietas Yellow Fiji dan Grand White.

Tabel 5. Rerata tinggi planlet (cm) pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Umur (MST)	Perlakuan	Nutrisi																										
		MS		Growmore 1 g			Growmore 2 g			Growmore 3 g			Hortigro 1 g			Hortigro 2 g			Hortigro 3 g			Kristalon 1 g			Kristalon 2 g			Kristalon 3 g
1	Varietas Var. YF	1,19	bc	1,04	abc	0,86	a	0,91	ab	1,24	c	1,16	abc	1,16	abc	0,94	abc	1,19	bc	1,03	abc							
		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A								
1	Var. GW	0,98	a	1,12	ab	1,18	abc	1,22	abc	1,36	bc	1,46	c	1,08	ab	1,14	ab	1,06	ab	1,02	c							
		A		A		B		B		A		B		A		A		A		A								
2	Varietas Var. YF	2,56	d	1,19	a	1,02	a	1,06	a	1,79	bc	1,36	ab	1,34	ab	2,42	d	2,09	cd	2,19	cd							
		B		A		A		A		A		A		A		B		B		B								
2	Var. GW	1,27	a	1,21	a	1,20	a	1,30	a	1,46	a	1,48	a	1,39	a	1,36	a	1,36	a	1,58	a							
		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A								
3	Varietas Var. YF	5,79	f	1,22	ab	1,12	a	1,33	ab	3,33	c	1,67	b	1,42	ab	3,71	c	5,16	e	4,39	d							
		B		A		A		A		B		A		A		B		B		B								
3	Var. GW	1,81	a	1,53	a	1,47	a	1,58	a	2,20	bc	1,99	abc	1,84	ab	2,42	c	2,29	bc	2,40	c							
		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A								
4	Varietas Var. YF	7,40	d	1,44	a	1,58	a	1,73	a	4,92	b	1,90	a	1,61	a	6,14	c	6,38	c	6,42	c							
		B		A		A		A		B		A		A		B		B		B								
4	Var. GW	2,52	abcd	1,88	a	1,99	ab	1,90	a	2,76	bcd	2,39	abcd	2,21	abc	3,13	d	2,83	cd	2,89	cd							
		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A								
5	Varietas Var. YF	8,00	g	1,66	a	1,86	ab	2,56	c	5,87	d	2,44	bc	1,64	a	6,14	de	7,13	f	6,72	ef							
		B		A		A		A		B		A		A		B		B		B								
5	Var. GW	2,98	bc	2,14	a	2,52	ab	2,29	a	3,49	c	3,23	c	2,42	ab	4,18	d	3,60	cd	3,61	cd							
		A		A		B		A		A		B		B		A		A		A								

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

Tabel 5. Rerata tinggi planlet (cm) pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media (lanjutan)

Umur (hst)	Perlakuan	Nutrisi										
		MS	Growmore 1 g	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 g	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g	
6	Varietas Var. YF	8,00 f B	1,78 a A	2,20 b A	3,12 c B	6,30 d B	2,51 b A	1,69 a A	6,93 e B	7,79 f B	7,17 e B	
	Var. GW	3,56 c A	2,32 a B	2,84 b B	2,56 ab A	3,78 cd A	3,72 c B	2,52 ab B	4,54 e A	3,88 cd A	4,26 e A	
7	Varietas Var. YF	8,00 f B	1,83 a A	2,44 b A	3,44 c B	6,69 d B	2,50 b A	1,72 a A	7,72 ef B	8,00 f B	7,46 e B	
	Var. GW	4,01 d A	2,51 a B	3,19 c B	2,86 b A	4,04 d A	4,16 d B	2,84 b B	5,02 e A	4,33 d A	4,73 e A	
8	Varietas Var. YF	8,00 g B	1,93 a A	2,72 c A	3,74 d B	7,09 e B	2,29 b A	1,78 a A	8,00 g B	8,00 g B	7,66 f B	
	Var. GW	4,53 d A	2,72 a B	3,39 b B	2,88 a A	4,18 c A	4,64 d B	2,86 a B	5,10 e A	5,09 e A	5,19 e A	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

Tinggi planlet pada umur 3 MST, berdasarkan pengaruh faktor varietas pada berbagai nutrisi media, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet terendah yaitu pada pemberian nutrisi media dengan G2 yaitu 1,12 cm, namun tidak berbeda nyata dengan tinggi planlet dengan pemberian G1, G3 dan H3. Tinggi planlet krisan paling tinggi terdapat pada media dengan pemberian nutrisi MS yaitu 5,79 cm. Kemudian dibawah MS yaitu dengan pemberian nutrisi K2, K3, K1 berturut-turut yaitu 5,16 cm, 4,39 cm, 3,71 cm. Tinggi planlet dengan pemberian nutrisi media MS, K1, K2, dan K3, berpengaruh nyata antar nutrisi media tersebut. Pada varietas Grand White tinggi planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi MS, G1, G3, H2 dan H3. Nutrisi media H2 dan Hrotigro 3 g tidak berpengaruh nyata dengan pemberian nutrisi H1 dan K2. Tinggi planlet krisan paling tinggi dengan pemberian nutrisi K1 yaitu 2,42 cm, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi K2, K3, H1 dan H2.

Berdasarkan pengaruh nutrisi pada faktor varietas, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet yang tinggi didapatkan pada pemberian nutrisi media MS, H1, K1, K2 dan Kristalon. Sedangkan untuk varietas Grand White tinggi planlet tidak berbeda antar faktor nutrisi media. Tinggi planlet pada varietas Yellow Fiji dan Grand White yang ditanam dengan nutrisi media G1, G2, G3, H2, H3 tidak berpengaruh nyata.

Tinggi planlet pada umur 4 MST, berdasarkan pengaruh faktor varietas pada berbagai nutrisi media, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi G1, G2, G3, H2 dan H3. Pemberian nutrisi MS berbeda nyata dengan perlakuan yang lain pada tinggi tanaman, mempunyai tinggi planlet paling tinggi yaitu 7,4 cm. Kemudian diikuti oleh pemberian K3 yang tidak berbeda nyata dengan pemberian K1 dan 2 g, tinggi planlet perlakuan tersebut berturut-turut yaitu 6,42 cm, 6,38 cm dan 6,14 cm. Pada varietas Grand White tinggi planlet paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian nutrisi K1 yaitu 3,13 cm, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi K2, K3, MS, H1 dan H2. tinggi planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi Growmore 2 g yaitu 1,88 cm. Namun tidak berbeda nyata dengan pemberian MS, G2, G3, H2 dan H3.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka pemberian tinggi planlet varietas Yellow Fiji dan Grand White berbeda nyata jika ditanam pada media dengan nutrisi MS, H1, K1, K2 dan K3. Tinggi planlet dari varietas Yellow Fiji lebih tinggi daripada varietas Grand White pada perlakuan tersebut. Sedangkan tinggi planlet pada varietas Yellow Fiji dan Grand White tidak berbeda nyata jika ditanam pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H2 dan H3.

Tinggi planlet pada umur 5 MST, berdasarkan pengaruh faktor varietas pada berbagai nutrisi media, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi H3, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian G1 dan G2. Sedangkan pada pemberian G2 tinggi planlet tidak berbeda nyata dengan pemberian H1. Tinggi planlet paling tinggi terdapat pada media yang diberi nutrisi MS yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu 8 cm, kemudian diikuti oleh pemberian nutrisi K2, namun pemberian K2 tidak berbeda nyata dengan pemberian K3, berturut-turut tinggi tanaman tersebut yaitu 7,13 cm dan 6,72 cm. Pemberian K3, tinggi tanaman tidak berbeda nyata dengan pemberian K1 terhadap tinggi planlet. Pada varietas Grand White, tinggi tanaman rendah terdapat pada perlakuan G1 yaitu 2,14 cm, namun tidak berbeda nyata dengan tinggi planlet yang ditanam pada media dengan nutrisi G2, G3 dan H3, sedangkan pemberian H3 tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi MS dan G2, kemudian tinggi planlet pada media MS tidak berbeda nyata dengan pemberian H1 dan H3. Tinggi planlet paling tinggi terdapat pada pemberian K1 yaitu 4,18 cm, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian K2 dan K3, berturut-turut tinggi planlet perlakuan tersebut yaitu 3,60 cm dan 3,61 cm.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka tinggi planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White berbeda nyata pada media dengan nutrisi MS, G2, H1, H2, H3, K1, Krsitalon 2 g dan K3. tinggi planlet varietas Yellow Fiji tinggi pada pemberian nutrisi MS, H1, K1, K2 dan K3, sedangkan varietas Grand White tinggi planlet tinggi pemberian nutrisi G2, H2 dan H3.

Tinggi planlet pada umur 6 MST, berdasarkan pengaruh faktor varietas pada berbagai nutrisi media, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi H3, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian G1. Tinggi planlet paling tinggi terdapat pada pemberian nutrisi MS

yaitu 8 cm, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi K2 yaitu 7,79 cm, kemudian diikuti oleh pemberian nutrisi K1 dan K3 berturut-turut yaitu 6,93 cm dan 7,17 cm. Pemberian nutrisi H1 hampir sama tinggi planlet dengan perlakuan K1 dan K3, namun tinggi planlet H1 berbeda nyata dengan semua perlakuan nutrisi. Pada varietas Grand White, tinggi planlet rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 2,32 cm, namun tidak berbeda nyata dengan G3 dan H3, sedangkan pemberian G3 tinggi planlet tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi G2. tinggi planlet paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K1 yaitu 4,54 cm, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi K3, kemudian diikuti pemberian K2 dan H1, berturut-turut tinggi planlet tersebut yaitu 3,87 cm dan 3,78 cm, sedangkan pemberian H1 tinggi planlet tidak berbeda nyata dengan MS dan H3.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka tinggi planlet varietas Yellow Fiji dan Grand White berbeda nyata pada semua perlakuan nutrisi meliputi MS, Growmore, Hortigro dan Kristalon. Tinggi planlet yang tinggi pada varietas Yellow Fiji terdapat pada pemberian nutrisi MS, G3, H1, K1, K2 dan K3, sedangkan pada varietas Grand White tinggi planlet yang tinggi terdapat pada pemberian nutrisi G1, G2, H2 dan H3.

Tinggi planlet pada umur 7 MST, berdasarkan pengaruh faktor varietas pada berbagai nutrisi media, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi H3, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian G1. Tinggi planlet tinggi terdapat pada media dengan nutrisi MS dan K2 yaitu 8,00 cm, namun tidak berbeda nyata dengan media dengan nutrisi K1, sedangkan tinggi planlet dengan pemberian K1 tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi K3. Pemberian nutrisi H1 berbeda nyata dengan semua perlakuan terhadap tinggi planlet, yang mana tinggi nya dibawah pemberian nutrisi MS dan Kristalon yaitu 6,69 cm. Pada varietas Grand White, tinggi planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi G2 yaitu 2,52 cm, namun tidak berbeda nyata dengan H3. Sedangkan tinggi planlet tinggi terdapat pada perlakuan K1 yaitu 5,02 cm yang tidak berbeda nyata dengan K3. Tinggi planlet selanjutnya diikuti nutrisi media MS, H1, H2 dan K2 tidak berbeda nyata terhadap tinggi planlet.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap macam varietas, maka varietas Yellow Fiji dan Grand White tinggi planlet berbeda nyata pada semua perlakuan nutrisi media yang digunakan. Pada varietas Yellow Fiji tinggi planlet tinggi terdapat pada pemberian nutrisi MS, G3, H1, K1, K2 dan K3, sedangkan pada varietas Grand White tinggi planlet tinggi terdapat pada pemberian nutrisi G1, G2, H1 dan H3.

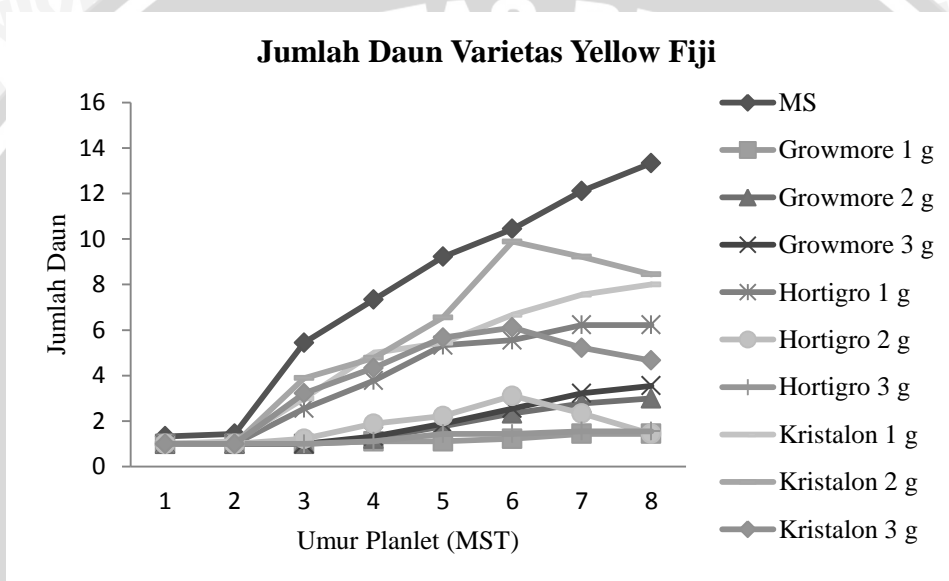
Tinggi planlet pada umur 8 MST, berdasarkan pengaruh faktor varietas pada berbagai nutrisi media, maka untuk varietas Yellow Fiji, tinggi planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi H3, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian G1. Tinggi planlet yang tinggi terdapat pada perlakuan MS, K1 dan K2 yaitu 8,00 cm, pemberian nutrisi tersebut berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Kemudian diikuti dengan pemberian nutrisi K3 dan H1, tinggi planlet kedua nutrisi tersebut berbeda nyata, dengan tinggi berturut-turut 7,65 cm dan 7,09. Pada varietas Grand White, tinggi planlet terendah terdapat pada pemberian nutrisi G1 yaitu 2,72 cm, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi G3 dan H3. Sedangkan tinggi planlet tinggi terdapat pada pemberian nutrisi K3 yaitu 5,19 cm yang berbeda nyata tinggi planlet dengan perlakuan yang lain. Kemudian diikuti dengan pemberian nutrisi K1 yang berbeda nyata terhadap tinggi planlet dengan K3, berturut-turut yaitu 5,10 cm dan 5,09 cm. Tinggi planlet media MS tidak berbeda nyata dengan pemberian media H2.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas umur planlet 8 MST, maka varietas Yellow Fiji dan Grand White tinggi planlet berbeda nyata pada media dengan nutrisi semua perlakuan. Pada varietas Yellow Fiji tinggi planlet tinggi terdapat pada pemberian nutrisi MS, Pada varietas Yellow Fiji tinggi planlet tinggi terdapat pada pemberian nutrisi MS, G3, H1, K1, K2 dan K3, sedangkan pada varietas Grand White tinggi planlet tinggi terdapat pada pemberian nutrisi G1, G2, H1 dan H3.

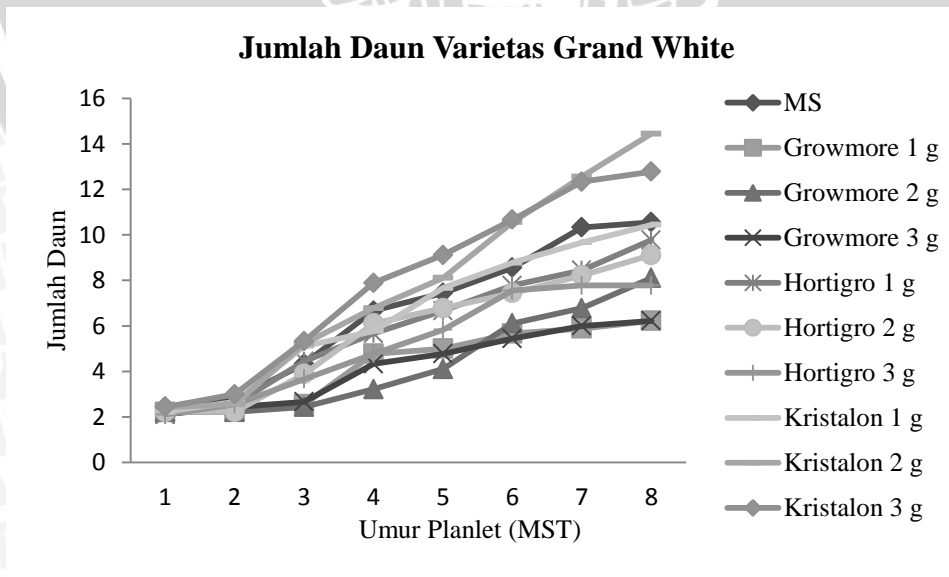
Berdasarkan umur pengamatan 1 sampai dengan 8 MST dapat diketahui bahwa faktor varietas dan faktor nutrisi mempengaruhi tinggi planlet krisan. pada varietas Yellow Fiji, tinggi planlet mulai dari yang rendah ke tinggi berturut-turut pada media Growmore, Hortigro, Kristalon dan MS, sedangkan pada varietas Grand White berturut-turut yaitu Growmore, Hortigro, MS dan Kristalon.

2. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi yang nyata antar faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada variabel tinggi planlet. Pemberian beberapa faktor nutrisi pada 2 varietas yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada umur planlet 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 MST. Rerata tinggi planlet akibat terjadinya interaksi antara faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada saat planlet berumur 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 MST disajikan dalam Tabel 7. Sedangkan rerata jumlah daun varietas dan nutrisi pada umur 1 dan 2 MST disajikan dalam Tabel 6.



Gambar 3. Jumlah daun planlet krisan varietas Yellow Fiji



Gambar 4. Jumlah daun planlet krisan varietas Grand White

Dari Gambar 3 dan 4 dapat diketahui, jumlah daun varietas Yellow Fiji akan mengalami penurunan pada umur tertentu terutama pada planlet yang tumbuh pada media H1, H2, K1 dan K2. Hal ini dapat terjadi karena daun mulai mengering pada umur 6 MST.

Tabel 6. Rerata jumlah daun pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media pengamatan 1 dan 2 MST

Perlakuan	jumlah daun pada pengamatan ke- (MST)	
	1	2
Varietas		
Yellow Fiji	1,033 a	1,1 a
Grand White	2,256 b	2,5 b
Nutrisi		
MS	1,889	2,1 c
G1	1,611	1,6 a
G2	1,611	1,6 a
G3	1,556	1,7 ab
H1	1,556	1,8 ab
H2	1,611	1,6 a
H3	1,556	1,8 ab
K1	1,611	1,9 abc
K2	1,722	1,8 ab
K3	1,722	2 bc
DUNCAN 5% tn		

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

Pada umur 1 dan 2 MST terdapat interaksi antara faktor varietas dan faktor nutrisi media. Jumlah daun pada umur 1 MST berbeda nyata antara varietas Yellow Fiji dan varietas Grand White, jumlah daun tinggi terdapat pada varietas Grand White. Sedangkan faktor nutrisi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Pada umur 2 MST, jumlah daun varietas krisan Yellow Fiji dan Grand White berbeda nyata, dimana jumlah daun Grand White lebih tinggi dibandingkan dengan Yellow Fiji. Sedangkan faktor nutrisi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, media dengan nutrisi MS memberikan jumlah daun paling tinggi yaitu 2,1 daun, namun tidak berbeda nyata dengan K1 dan K3.

Jumlah daun pada umur 3 MST, berdasarkan pengaruh faktor varietas pada berbagai nutrisi media, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah daun rendah terdapat pada pemberian nutrisi G1, G2, G3, H3, jumlah daun dari masing-masing perlakuan tersebut yaitu 1 daun dan tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi H2. jumlah nodus paling tinggi terdapat pada pemberian nutrisi MS yaitu 5,44 yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Kemudian diikuti dengan pemberian nutrisi K2 yaitu 3,89 daun. Media tanam dengan nutrisi K1 dan K3 berbeda nyata dengan K2, namun jumlah daun tidak jauh berbeda. Pada varietas Grand White,

jumlah daun paling rendah terdapat pada media dengan nutrisi G2 yaitu 2,44 daun, namun tidak berbeda nyata dengan G1 dan G3. Sedangkan jumlah daun paling banyak terdapat pada media dengan nutrisi K3 yaitu 5,33 daun, namun tidak berbeda nyata dengan K1 dan K2. Kemudian diikuti media dengan nutrisi H1 dan MS, berturut-turut jumlah daun yaitu 4,44 daun dan 4,33 daun. pemberian H1 dan MS tidak berbedan nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lain terhadap jumlah daun.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka varietas Yellow Fiji dan Grand White tinggi planlet berbeda nyata pada media dengan nutrisi semua perlakuan. Pada varietas Yellow Fiji tinggi planlet tinggi terdapat pada pemberian nutrisi MS, sedangkan pada varietas Grand White tinggi planlet tinggi terdapat pada pemberian nutrisi G1, G2, G3, H1, H2, H3, K1, K2 dan K3.

Jumlah daun pada umur 4 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah daun paling sedikit terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 1,11 daun, namun tidak berbeda nyata dengan G2, G3, H2 dan H3. Sedangkan jumlah daun paling tinggi terdapat pada media MS yaitu 7,33 daun, jumlah daun media MS berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi media yang lain. Nutrisi media K1, K2 dan K3 tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun, jumlah daun planlet ketiga media tersebut berturut-turut yaitu 5 daun, 4,78 daun dan 4,33 daun. Pada varietas Grand White jumlah daun paling sedikit terdapat pada media dengan nutrisi G2 yaitu 3,22, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah daun planlet yang ditanam pada media G3. jumlah daun paling tinggi terdapat pada perlakuan K3 yaitu 7,89 daun, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah daun planlet yang ditanam pada media dengan nutrisi K2 dan MS. Jumlah daun planlet pada media MS tidak berbeda nyata dengan H1, H2 dan K1.

Tabel 7. Rerata jumlah daun pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Umur (MST)	Perlakuan	Nutrisi										
		MS	Growmore 1 g	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 gr	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g	
3	Varietas Var. Yf	5,44 e B	1,00 a A	1,00 a A	1,00 a A	2,56 b A	1,22 a A	1,00 a A	3,00 c A	3,89 D A	3,22 c A	
	Var. Gw	4,33 c A	2,56 a B	2,44 a B	2,67 a B	4,44 c B	3,89 b B	3,67 b B	5,11 d B	5,22 d B	5,33 d B	
4	Varietas Var. Yf	7,33 c A	1,11 a A	1,22 a A	1,33 a A	3,78 b A	1,89 a A	1,11 a A	5,00 b A	4,78 b A	4,33 b A	
	Var. Gw	6,67 de A	4,78 bc B	3,22 a B	4,33 ab B	5,67 cd B	6,11 d B	4,78 bc B	5,78 cd A	6,78 de B	7,89 d B	
5	Varietas Var. Yf	9,22 e B	1,11 a A	1,78 ab A	1,89 ab A	5,33 c A	2,22 b A	1,44 ab A	5,44 c A	6,56 d A	5,67 cd A	
	Var. Gw	7,44 de A	5,00 ab B	4,11 a B	4,78 a B	6,67 cd B	6,78 cd B	5,83 bc B	7,67 de B	8,11 e B	9,11 f B	
6	Varietas Var. Yf	10,44 e B	1,22 a A	2,33 abc A	2,56 bc A	5,56 d A	3,11 c A	1,44 ab A	6,67 d A	9,89 e A	6,11 d A	
	Var. Gw	8,56 bc A	5,67 a B	6,11 a B	5,44 a B	7,78 bc B	7,44 b B	7,56 bc B	8,78 c B	10,56 d A	10,67 d B	
7	Varietas Var. Yf	12,11 f B	1,44 a A	2,78 b A	3,22 b A	6,22 c A	2,33 ab A	1,56 a A	7,56 d A	9,22 e A	5,22 c A	
	Var. Gw	10,33 d A	5,89 a B	6,78 ab B	6,00 a B	8,44 c B	8,22 c B	7,78 bc B	9,67 d B	12,56 e B	12,33 e B	
8	Varietas Var. Yf	13,33 f B	1,44 a A	3,00 b A	3,56 bc A	6,22 d A	1,44 a A	1,56 a A	8,00 e A	8,44 e A	4,67 c A	
	Var. Gw	10,56 e A	6,22 a B	8,11 bc B	6,22 a B	9,78 de B	9,11 cd B	7,78 b B	10,44 e B	14,44 g B	12,78 f B	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sma menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas pada 4 MST, maka jumlah daun varietas Yellow Fiji dan Grand White berbeda nyata pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H1, H2, K2 dan K3. Jumlah daun varietas Grand White lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Yellow Fiji pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H1, H2, K2 dan K3.

Jumlah daun pada umur 5 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah daun rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 1,11 namun tidak berbeda nyata dengan G2, G3 dan H3. Sedangkan jumlah daun paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi MS yaitu 9,22 daun, yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Media dengan nutrisi K2 mempunyai jumlah daun terbanyak kedua setelah MS yaitu 6,56, namun tidak berbeda nyata dengan K3, dan jumlah daun pada K3 tidak berbeda nyata dengan H1 dan K1. Pada varietas Grand White jumlah daun terendah terdapat pada media dengan nutrisi G2 yaitu 4,11 daun, namun tidak berbeda nyata dengan G1 dan G3. Jumlah daun paling banyak terdapat pada media dengan nutrisi K3 yaitu 9,11 daun. Jumlah daun pada media K3 berbeda nyata dengan jumlah daun pada media yang lain. Media dengan nutrisi K2 dan K1 mempunyai jumlah daun dibawah jumlah daun MS yaitu 8,11 daun dan 7,67 daun, kedua jumlah daun tersebut tidak berbeda nyata, sedangkan media dengan nutrisi H1 tidak berbeda nyata dengan H2 dan K1.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka jumlah daun varietas Yellow Fiji dan Grand White berbeda nyata pada semua perlakuan nutrisi media tanam. Jumlah daun varietas Yellow Fiji hanya lebih tinggi daripada Grand White pada media MS, sedangkan perlakuan nutrisi yang lain jumlah daun lebih tinggi pada varietas Grand White.

Jumlah daun pada umur 6 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah daun paling sedikit terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 1,22 daun, namun tidak berbeda nyata dengan G2 dan H3. Jumlah daun tinggi terdapat pada media dengan nutrisi MS yaitu 10,44 daun yang tidak berbeda nyata dengan jumlah daun yang ditanam pada media dengan nutrisi K2. Nutrisi media H1, K1 dan K3 tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun planlet krisn, berturut-turut yaitu 5,55 daun, 6,67 daun dan

6,11 daun. Pada varietas Grand White jumlah daun rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 5,67 daun, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah daun pada media dengan nutrisi G2 dan G3. Jumlah daun paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K3 yaitu 10,67 daun, jumlah daun pada K3 tidak berbeda nyata dengan K2.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka jumlah daun pada varietas Yellow Fiji dan Grand White tidak berbeda nyata pada media dengan nutrisi K2. Jumlah daun varietas Yellow Fiji lebih tinggi daripada varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, sedangkan varietas Grand White lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Yellow Fiji pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H1, H2, H3, K1 dan K3.

Jumlah daun pada umur 7 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah daun paling sedikit terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 1,44 daun, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah daun yang ditanam pada media dengan nutrisi H2 dan H3. Jumlah daun tinggi terdapat pada media dengan nutrisi MS yaitu 12,11 daun yang berbeda nyata dengan semua perlakuan nutrisi. Kemudian diikuti K2, K1 dan H1, berturut-turut, jumlah daun planlet dari ketiga nutrisi tersebut yaitu 9,22 daun, 7,55 daun dan 6,22, diantara ketiga nutrisi tersebut jumlah daun masing-masing berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, pengaruhnya sama dengan umur 6 MST.

Jumlah daun pada umur 8 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah daun rendah terdapat pada media dengan G1 dan H2 yaitu 1,44 daun, namun tidak berbeda nyata dengan H3g. Jumlah daun planlet yang ditanam pada media dengan nutrisi MS berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi media yang lain yang merupakan jumlah daun paling tinggi yaitu 13,33 daun. Kemudian diikuti media dengan nutrisi K1, K2 dan H1, berturut-turut jumlah daun dari ketiga nutrisi media tersebut ialah 8 daun, 8,44 daun dan 6,22 daun. Jumlah daun dengan media K1 dan K2 tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan H1.

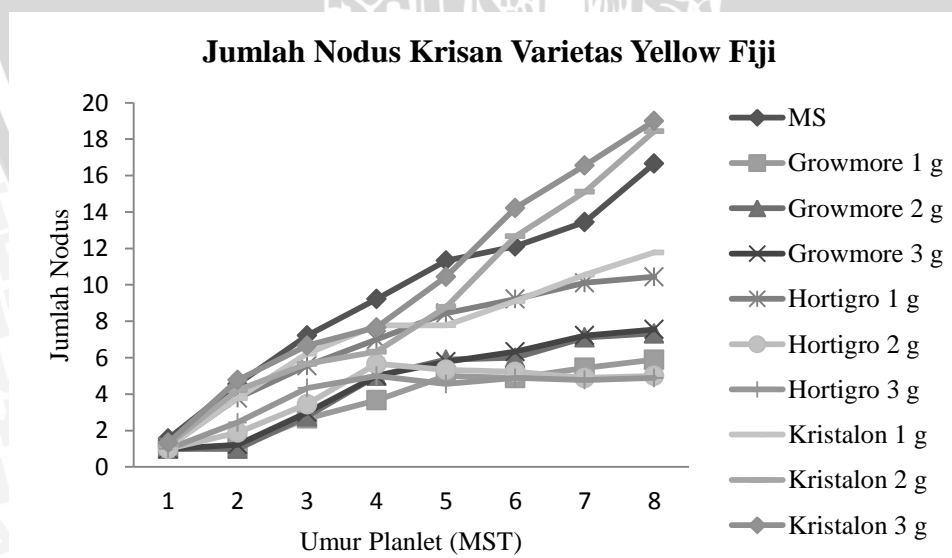
Pada varietas Grand White jumlah daun paling rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1 dan G3 yaitu 6,22 daun, dimana jumlah daun dari kedua media

nutrisi tersebut berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi media yang lain. Jumlah daun paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K2 yaitu 14,44 daun yang berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi yang lain. Jumlah daun pada media K3, MS dan K1 tidak jauh berbeda dengan jumlah daun pada K2, jumlah daun berturut-turut yaitu 12,78 daun, 10,55 daun dan 10,44 daun. Jumlah daun pada media K2 dan MS tidak berbeda nyata, namun media dengan nutrisi K3 berbeda nyata dengan semua perlakuan nutrisi media. Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, pengaruhnya sama dengan umur 6 MST dan 7 MST.

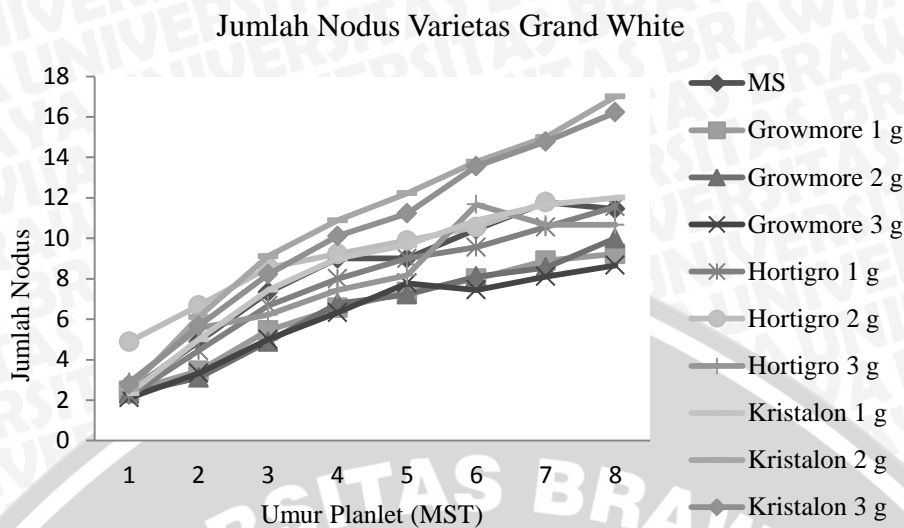
Berdasarkan pengamatan jumlah daun pada umur 7 sampai dengan 8 MST, pada varietas Yellow Fiji jumlah daun tertinggi terdapat pada media dengan nutrisi MS. Sedangkan pada varietas Grand White jumlah daun tertinggi terdapat pada media dengan nutrisi K2, hal ini berarti tidak hanya nutrisi planlet yang mempengaruhi jumlah daun, tetapi juga dipengaruhi oleh genetik suatu tanaman.

3. Jumlah Nodus

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi yang nyata antar faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada variabel jumlah nodus. Pemberian beberapa faktor nutrisi pada 2 varietas yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada umur planlet 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 MST. Rerata jumlah nodus akibat terjadinya interaksi antara faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada saat planlet berumur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 MST disajikan dalam Tabel 8.



Gambar 6. Jumlah nodus planlet krisan varietas Yellow Fiji



Gambar 7. Jumlah nodus planlet krisan varietas Grand White

Berdasarkan gambar 6 dan 7 dapat diketahui bahwa jumlah nodus paling tinggi terdapat pada media K1 dan K2 baik pada varietas Yellow Fiji maupun Grand White. Jumlah nodus pada varietas Yellow Fiji lebih tinggi dibandingkan dengan Grand White pada media Kristalon. Jumlah nodus terendah pada varietas Yellow Fiji terdapat pada media H2 dan H3, sedangkan pada varietas Grand White terdapat pada media G2.

Jumlah nodus pada umur 1 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, G3, H2, H3 yaitu 1 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan H1, K1, K2, K2, dan K3. Jumlah nodus tinggi terdapat pada MS yaitu 1,55 nodus, namun jumlah nodus tidak berbeda nyata dengan H1, K1, K2 dan K3 g. Pada varietas Grand White jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 2,11 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah nodus pada media dengan nutrisi MS, G1, G2, G3, H1, dan K2, Jumlah nodus tinggi terdapat pada perlakuan H2 yaitu 4,67 nodus, yang berbeda nyata dengan dengan perlakuan yang lain. Kemudian diikuti jumlah nodus pada media H3 dan K3.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah nodus pada varietas krisan Yellow Fiji dan Grand White berbeda nyata pada seluruh

perlakuan nutrisi, dimana jumlah nodus varietas Grand White lebih tinggi dibandingkan varietas Yellow Fiji pada setiap perlakuan nutrisi.

Jumlah nodus pada umur 2 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G2 yaitu 1,11 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian nutrisi G1g, G3, dan H2. Sedangkan jumlah nodus tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K3 yaitu 4,78 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah nodus pada media dengan nutrisi K2, K1, H1 dan MS. Pada varietas Grand White, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G2 yaitu 3,11 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan G1, dan G3. Jumlah nodus tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K2 yaitu 6,11 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan K3 g dan H3. Kemudian diikuti jumlah nodus pada media dengan nutrisi MS dan H2.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah nodus pada varietas krisan Yellow Fiji dan Grand White tidak berbeda nyata pada media dengan nutrisi MS dan H1, dan berbeda nyata pada perlakuan yang lain. Pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H2, H3g, K1, K2 dan K3, jumlah nodus varietas Grand White lebih tinggi dibandingkan varietas Yellow Fiji pada setiap perlakuan nutrisi.

Jumlah nodus pada umur 3 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 2,67 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan G2, G3 dan H2. jumlah nodus tinggi terdapat media dengan nutrisi MS yaitu 7,22 nodus, yang tidak berbeda nyata dengan jumlah nodus pada media dengan nutrisi K3 dan K1. Namun jumlah nodus pada K2 dan K3 tidak berbeda nyata dengan nutrisi K2 dan H1. Pada varietas Grand White, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G2 yaitu 4,89 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan G1 dan G3. Sedangkan jumlah nodus tinggi terdapat pada media dngna nutrisi K2, namun tidak berbeda nyata dengan nutrisi K3, kemudian K3 tidak berbeda nyata dengan K1 dan MS. Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas sama dengan pada planlet umur 2 MST.

Tabel 8. Rerata jumlah nodus pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Umur (MST)	Perlakuan	Nutrisi										
		MS	Growmore 1 g	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 gr	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g	
1	Varietas Var. Yf	1,56 b A	1,00 a A	1,00 a A	1,00 a A	1,11 ab A	1,00 a A	1,00 a A	1,11 ab A	1,22 ab A	1,33 ab A	
	Var. Gw	2,44 ab B	2,44 ab B	2,33 ab B	2,11 a B	2,22 ab B	4,89 e B	2,89 d B	2,33 ab B	2,56 bc B	2,78 cd B	
2	Varietas Var. Yf	4,56 c A	1,11 a A	1,00 a A	1,22 a A	3,78 c A	1,89 ab A	2,44 b A	3,78 c A	4,22 c A	4,78 c A	
	Var. Gw	4,89 bc A	3,44 a B	3,11 a B	3,33 a B	4,44 b A	4,67 bc B	5,56 cd B	5,00 bc B	6,11 d B	5,67 cd B	
3	Varietas Var. Yf	7,22 d A	2,67 a A	2,78 a A	3,00 a A	5,56 c A	3,44 ab A	4,33 b A	6,22 cd A	5,67 c A	6,67 cd A	
	Var. Gw	7,33 de A	5,44 abc B	4,89 a B	5,00 ab B	6,67 cd A	6,67 cd B	6,22 bc B	7,44 de B	9,11 f B	8,22 ef B	
4	Varietas Var. Yf	9,22 f A	3,67 a A	5,00 b A	5,00 b A	7,00 de A	5,67 bc A	5,00 b A	7,78 e A	6,33 cd A	7,67 e A	
	Var. Gw	9,00 d A	6,56 ab B	6,78 ab B	6,33 a B	8,00 cd B	8,56 d B	7,44 bc B	9,00 d B	10,89 e B	10,11 e B	
5	Varietas Var. Yf	11,33 c B	5,00 a A	5,89 a A	5,78 a A	8,44 b A	5,33 a A	4,56 a A	7,78 b A	8,78 b A	10,44 c A	
	Var. Gw	9,00 bc A	7,33 a B	7,22 a B	7,78 ab B	9,00 bc A	9,22 bc B	8,17 ab B	9,67 c B	12,22 d B	11,22 d A	
6	Varietas Var. Yf	12,11 c A	4,89 a A	6,00 a A	6,33 a A	9,22 b A	5,22 a A	4,89 a A	9,11 b A	12,67 cd A	14,22 d A	
	Var. Gw	10,44 c A	8,00 ab B	8,11 ab B	7,44 a A	9,56 bc A	9,89 bc B	11,67 cd B	10,89 c A	13,78 e A	13,56 de A	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sma menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

Tabel 8. Rerata jumlah nodus pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media (Lanjutan)

Umur (MST)	Perlakuan	Nutrisi										
		MS	Growmore 1 g	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 g	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g	
7	Varietas Var. Yf	13,44 d	5,44 a	7,11 b	7,22 b	10,11 c	4,89 a	4,78 a	10,56 c	15,11 e	16,56 f	
	Var. Gw	11,78 e	8,89 b	8,56 ab	8,11 a	10,56 c	10,56 c	10,67 cd	11,67 de	15,00 f	14,78 f	
8	Varietas Var. Yf	16,67 d	5,89 a	7,33 ab	7,56 b	10,44 b	5,00 c	4,89 c	11,78 c	18,44 e	19,00 e	
	Var. Gw	11,44 cd	9,22 ab	10,00 abc	8,67 a	11,56 cd	11,78 cd	10,67 cd	12,00 d	17,00 e	16,22 e	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

Jumlah nodus pada 4 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 3,67 nodus, yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Sedangkan jumlah nodus paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi MS yaitu 9,22 nodus yang berbeda dengan perlakuan nutrisi yang lain. Kemudian diikuti K1, K3 dan H1, berturut-turut jumlah nodus ketiga perlakuan tersebut yaitu 7,78 nodus, 7,67 nodus dan 7 nodus. Jumlah nodus pada K1, K2 dan H1 berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi yang lain. Pada varietas Grand White, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 6,33 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian G1 dan G3. Sedangkan jumlah nodus tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K2 yaitu 10,89 nodus, yang tidak berbeda nyata dengan K3. Kemudian diikuti media dengan nutrisi MS, H1, H2 dan K1, dimana jumlah nodus keempat nutrisi tersebut berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

Apabila dilihat dari pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka jumlah daun pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan jumlah daun varietas Grand White pada perlakuan G1, G2, H1, H2, H3, K1, K2 dan K3. Jumlah nodus tinggi terdapat pada varietas Grand White.

Jumlah nodus pada umur 5 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi H3 yaitu 4,56 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah daun pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, G3 dan H2. Jumlah nodus tinggi terdapat pada MS yaitu 11,33 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan K3. Media dengan nutrisi K1, K2 dan H1 tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun, namun berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Pada varietas Grand White, jumlah nodus rendah terdapat pada G2 yaitu 7,22 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan G1, G3 dan H3. Jumlah nodus paling tinggi terdapat pada media dengan K2 yaitu 12,22 nodus, yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Kemudian diikuti jumlah nodus pada pemberian K1 yang tidak berbeda nyata K3, H1, H2 dan MS.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah nodus pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media

dengan nutrisi MS, G1, G2, G3, H2, H3, K1 dan K2. Pada varietas Yellow Fiji jumlah nodus tinggi terdapat pada media dengan nutrisi MS, sedangkan jumlah nodus tinggi pada varietas Grand White terdapat pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H2, H3, K1 dan K2.

Jumlah nodus pada umur 6 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 4,89 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan G2, G3, H2 dan H3. Jumlah nodus paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K3 yaitu 14,22 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan K2. Sedangkan jumlah daun pada media dengan nutrisi K2 tidak berbeda nyata dengan jumlah daun pada media MS. Pada varietas Grand White, jumlah daun rendah terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 7,44 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan G1 dan G2. Jumlah nodus tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K2 yaitu 13,78 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan K3. Sedangkan jumlah nodus pada K3 tidak berbeda nyata dengan H3.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka jumlah nodus pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi G1, G2, H2 dan H3. Jumlah daun pada varietas Grand White tinggi pada perlakuan G1, G2, H2 dan H3.

Jumlah nodus pada umur 7 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi H3 yaitu 4,77 nodus. Namun tidak berbeda nyata dengan G1, H2 dan H3. Jumlah nodus tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K3 yaitu 16,56 nodus, yang berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kemudian diikuti pada media K2, MS, yang jumlah nodusnya tidak berbeda jauh dengan media K3. Namun masing-masing kedua jumlah nodus pada media tersebut berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi yang lain. Pada varietas Grand White, jumlah daun rendah terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 8,11 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah nodus pada media G2. Jumlah nodus paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K3 g yaitu 15 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan K2 dan berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi

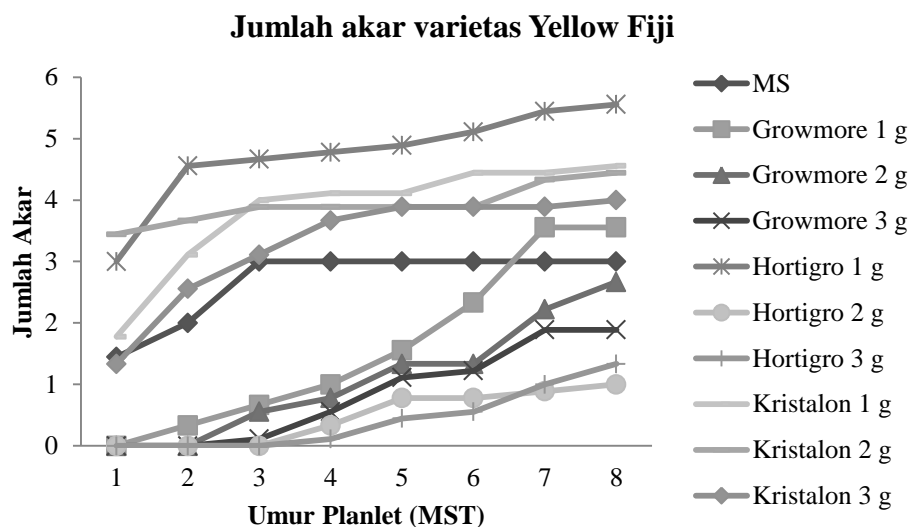
yang lain. Kemudian diikuti jumlah nodus pada MS dan K1, namun K1 tidak berbeda nyata dengan H3.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka jumlah nodus pada varietas Yellow Fiji tidak berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi K2, sedangkan pada nutrisi yang lainnya berbeda nyata. Jumlah nodus pada varietas Yellow Fiji tinggi pada media dengan nutrisi MS dan K3, sedangkan pada varietas Grand White tinggi nodus tinggi pada media dengan G2 ag, G2, G3, H1 dan H3.

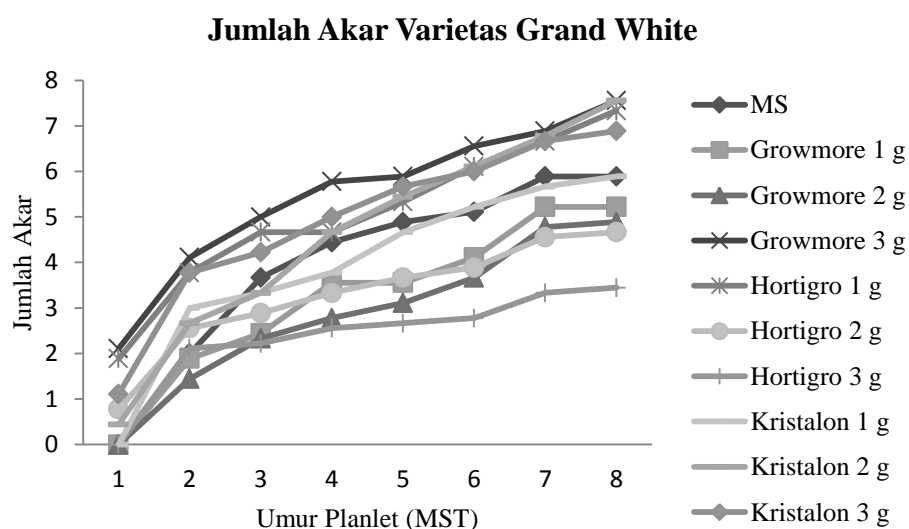
Jumlah nodus pada umur 8 MST, berdasarkan pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan nutrisi Hortigro 3 yaitu 4,89 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan H2 dan G1. Jumlah nodus tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K3 yaitu 19 nodus, namun tidak berbeda nyata dengan K2, yang berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi yang lain. Jumlah nodus pada media MS berbeda nyata dengan media K2, walaupun jumlah nodus kedua media tersebut tidak berbeda jauh. Pada varietas Grand White, jumlah nodus rendah terdapat pada media dengan G3, namun tidak berbeda nyata dengan G2 dan G1. Sedangkan jumlah daun tinggi terdapat pada media dengan nutrisi K2 yaitu 17 nodus, yang tidak berbeda nyata dengan K3. Media dengan nutrisi MS, H1 dan K1 mempunyai jumlah daun dibawah K3, dimana jumlah nodus dari ketiga media tersebut berbeda nyata. Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah nodus varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G1, G2, H2, H3 dan K3. Jumlah nodus tinggi pada Grand White dibandingkan dengan varietas Yellow Fiji pada media MS, G1, G2, H2, H3 dan K3.

4. Jumlah Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi yang nyata antar faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada variabel jumlah akar. Pemberian beberapa faktor nutrisi pada 2 varietas yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada umur planlet 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 MST. Rerata jumlah akar akibat terjadinya interaksi antara faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada saat planlet berumur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 MST disajikan dalam Tabel 9.



Gambar 8. Jumlah akar planlet krisan varietas Yellow Fiji



Gambar 9. Jumlah akar planlet krisan varietas Grand White

Berdasarkan gambar 9 dan 10 dapat diketahui bahwa jumlah akar tertinggi pada varietas Yellow Fiji terdapat pada media H1 sedangkan pada varietas Grand White terdapat pada media K2. Jumlah akar terendah pada varietas Yellow Fiji terdapat pada media H2, sedangkan pada varietas Grand White terdapat pada media H3.

Akar planlet krisan pada umur 1 MST, jika ditinjau dari pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, untuk varietas Yellow Fiji akar banyak yang belum

tumbuh, seperti pada perlakuan media dengan nutrisi G1, G2, G3, H3 dan H3. Media dengan nutrisi K2 mempunyai jumlah akar paling banyak dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain yaitu 3,44 akar. kemudian diikuti media dengan H1 yang juga berbeda nyata dengan perlakuan yang lain yaitu 3 akar. Jumlah akar tidak berbeda nyata pada media MS, K1 dan K3. Pada varietas Grand White, akar pada media MS, G1, G2, G3, H3 dan K1 belum muncul akar, namun jumlah akar pada media tersebut tidak berbeda nyata dengan K2 yang mempunyai jumlah akar 0,44 akar. Sedangkan jumlah akar pada K2 tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media dengan nutrisi K3 dan H2. Jumlah akar paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 2,11 akar, namun tidak berbeda nyata dengan H1.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah akar pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G3, H1, H2, K1 dan K3. Pada varietas Yellow Fiji jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan MS, H1, K1 dan K3. Sedangkan pada varietas Grand White jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi H3 dan H2.

Akar planlet krisan pada umur 2 MST, jika ditinjau dari pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, untuk varietas Yellow Fiji terdapat beberapa planlet yang belum tumbuh akar, yaitu pada planlet yang tumbuh pada media dengan nutrisi G2, G3, H3 dan H3. Namun tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media G1 yaitu 0,33 akar. jumlah akar paling tinggi pada media dengan nutrisi H1 yaitu 4,56 akar, yang berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi yang lain. Kemudian diikuti oleh jumlah akar pada media dengan nutrisi K2, K1, K3 dan MS. Media dengan nutrisi K2 tumbuh 2,67 akar yang berbeda dengan perlakuan lainnya, sedangkan K1 dan K3 tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan MS. Pada varietas Grand White, akar sudah tumbuh pada setiap perlakuan. Jumlah akar rendah terdapat pada media dengan nutrisi G2 yaitu 1,44 akar, namun tidak berbeda nyata dengan MS, H3 dan G1. Sedangkan jumlah akar tinggi terdapat pada G3 tidak berbeda nyata dengan K2 dan H1, berturut-turut jumlah akar perlakuan tersebut yaitu 4,11 akar, 3,78 akar dan 3,78 akar.

Tabel 9. Rerata jumlah akar pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

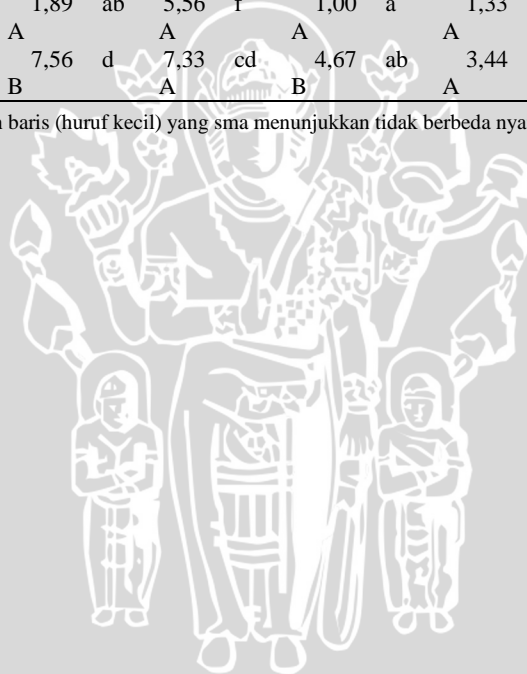
Umur (MST)	Perlakuan	Nutrisi																			
		MS		Growmore 1 g		Growmore 2 g		Growmore 3 g		Hortigro 1 g		Hortigro 2 g		Hortigro 3 g		Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g			
1	Varietas Var. Yf	1,44	B	0,00	a	0,00	a	0,00	a	3,00	c	0,00	a	0,00	a	1,78	b	3,44	d	1,33	b
	Var. Gw	0,00	A	0,00	a	0,00	a	2,11	d	1,89	cd	0,78	b	0,00	a	0,00	a	0,44	ab	1,11	b
2	Varietas Var. Yf	2,00	b	0,33	a	0,00	a	0,00	a	4,56	e	0,00	a	0,00	a	3,11	c	3,67	d	2,56	c
	Var. Gw	2,00	a	1,89	a	1,44	a	4,11	cd	3,78	cd	2,33	ab	2,11	a	3,00	cd	2,67	bc	3,78	cd
3	Varietas Var. Yf	3,00	c	0,67	b	0,56	b	0,11	a	4,67	e	0,00	a	0,00	a	4,00	de	3,89	de	3,11	cd
	Var. Gw	3,67	cde	2,44	a	2,33	a	5,00	e	4,67	de	2,89	ab	2,22	a	3,33	bcd	3,33	bc	4,22	cde
4	Varietas Var. Yf	3,00	c	1,00	b	0,78	b	0,56	ab	4,78	d	0,33	ab	0,11	a	4,11	d	3,89	d	3,67	cd
	Var. Gw	4,44	cde	3,56	bc	2,78	ab	5,78	e	4,67	cde	3,33	ab	2,56	a	3,78	bcd	4,67	cde	5,00	de
5	Varietas Var. Yf	3,00	c	1,56	b	1,33	b	1,11	b	4,89	d	0,78	ab	0,44	a	4,11	d	3,89	d	3,89	d
	Var. Gw	4,89	d	3,56	ab	3,11	ab	5,89	d	5,33	d	3,67	bc	2,67	a	4,67	cd	5,44	d	5,67	d
6	Varietas Var. Yf	3,00	d	1,75	c	1,33	b	1,22	b	5,11	f	0,78	a	0,56	a	4,44	ef	3,89	e	3,89	e
	Var. Gw	5,11	c	4,11	b	3,67	b	6,56	d	6,11	cd	3,89	b	2,78	a	5,22	c	6,11	d	6,00	cd

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

Tabel 9. Rerata jumlah akar pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media (Lanjutan)

Umur (MST)	Perlakuan	Nutrisi																			
		MS		Growmore 1 g		Growmore 2 g		Growmore 3 g		Hortigro 1 g		Hortigro 2 g		Hortigro 3 g		Kristalon 1 g		Kristalon 2 g		Kristalon 3 g	
7	Varietas Var. Yf	3,00	bc	3,56	cd	2,22	b	1,89	b	5,44	f	0,89	a	1,00	a	4,56	ef	4,33	def	3,89	de
		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A	
7	Varietas Var. Gw	5,89	cde	5,22	bcd	4,78	bc	6,89	e	6,67	de	4,56	b	3,33	a	5,67	bcde	6,78	e	6,67	e
		B		A		B		B		A		B		B		B		B		B	
8	Varietas Var. Yf	3,00	bcd	3,56	cde	2,67	bc	1,89	ab	5,56	f	1,00	a	1,33	a	4,44	ef	4,44	ef	4,00	def
		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A	
8	Varietas Var. Gw	5,89	bcd	5,22	bc	4,89	bc	7,56	d	7,33	cd	4,67	ab	3,44	a	5,89	bcd	7,56	d	6,89	cd
		B		B		B		B		A		B		A		A		B		A	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.



Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas pada 2 MST, jumlah akar pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H1, H2, H3, K2 dan K3. Pada varietas Yellow Fiji jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan H1 dan K2. Sedangkan pada varietas Grand White jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H2, H3 dan K3.

Akar planlet krisan pada umur 3 MST, jika ditinjau dari pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, untuk varietas Yellow Fiji H2 dan H3 belum muncul akar, jumlah akar 0 tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media dengan nutrisi G3 yang mempunyai 0,11 akar. Jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi H1 yaitu 4,56 akar, namun tidak berbeda nyata dengan K1 dan K2, sedangkan K1 dan K2 tidak berbeda nyata dengan K3, berturut-turut jumlah akar perlakuan tersebut yaitu 4,00 akar, 3,89 akar dan 3,11 akar. Jumlah akar pada media MS tidak berbeda nyata dengan K3. Pada varietas Grand White rendah terdapat pada media dengan nutrisi H3 yaitu 2,22 akar, namun tidak berbeda nyata dengan G2, G3 dan H2. Jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 5 akar, yang tidak berbeda nyata dengan MS, H1 dan K3. Sedangkan K3 tidak berbeda nyata dengan K2.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah akar pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G1, G2, G3, H1, H2 dan H3. Pada varietas Grand White jumlah akar lebih tinggi dibandingkan pada varietas Yellow Fiji pada nutrisi media tersebut.

Akar planlet krisan pada umur 4 MST, jika ditinjau dari pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, untuk varietas Yellow Fiji, jumlah akar rendah terdapat pada media dengan nutrisi H3 yaitu 0,11 akar, namun tidak berbeda nyata dengan H2 dan G3, sedangkan jumlah akar pada media G3 tidak berbeda nyata dengan media dengan nutrisi G1, G2 dan H2. Jumlah akar tinggi terdapat pada perlakuan media H1 yaitu 4,78 akar, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media K1, K2 dan K3. Pada varietas Grand White, jumlah akar rendah terdapat pada H3 yaitu 2,56 akar, namun tidak berbeda nyata dengan G2. Jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 5,78 akar, namun tidak

berbeda nyata dengan MS, H1, K2 dan K3. Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah akar pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G1, G2, G3, H1, H2 dan H3. Pada varietas Grand White jumlah akar lebih tinggi dibandingkan pada varietas Yellow Fiji pada nutrisi media tersebut.

Akar planlet krisan pada umur 5 MST, jika ditinjau dari pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, untuk varietas Yellow Fiji, jumlah akar rendah terdapat pada media dengan nutrisi H3 yaitu 0,44 akar, Namun tidak berbeda nyata dengan H2. Jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi H1 yaitu 4,89 akar tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media K3, K1 dan K1. Jumlah akar pada MS berbeda nyata dengan K1 walaupun hanya selisih kurang dari 1 akar. Pada varietas Grand White, jumlah akar rendah terdapat pada media dengan nutrisi H3 yaitu 2,67 akar, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media MS dan G2. Jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 5,89 akar, namun tidak berbeda nyata dengan dengan jumlah akar pada media MS, H1, K1, K2 dan K3. Sedangkan jumlah akar pada media K1 tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media H2.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah akar varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G1, G2, G3, H2, H3, K2 dan K3. Varietas Grand White mempunyai jumlah akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah akar varietas Yellow Fiji pada perlakuan media tersebut.

Akar planlet krisan pada umur 6 MST, jika ditinjau dari pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, untuk varietas Yellow Fiji, jumlah akar rendah terdapat pada media dengan nutrisi H3 yaitu 0,56 akar, tidak berbeda nyata dengan nyata dengan jumlah akar pada media dengan nutrisi H2. Jumlah planlet tinggi terdapat pada media dengan nutrisi H1 yaitu 5,11 akar, dimana jumlah akar tersebut tidak berbeda nyata dengan media dengna nutrisi K1, namun berbeda nyata dengan perlakuan media yang lain. Media dengan nutrisi K1 walaupun tidak berbeda nyata dengna H1 namun tidak berbeda nyata dengan K2 dan K3. Pada varietas Grand White, jumlah akar rendah terdapat pada media dengan nutrisi H3 yaitu 3,89 akar, jumlah akar tersebut merupakan jumlah akar terendah dan berbeda

nyata dengan perlakuan nutrisi media yang lain. Jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 6,55 akar, namun tidak berbeda nyata dengan H1, K2 dan K3. Jumlah akar pada K3 tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada K1 dan MS.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, jumlah akar pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G1, G2, G3, H2, H3, K2 dan K3. Jumlah akar pada varietas Grand White lebih tinggi dibandingkan varietas Yellow Fiji pada perlakuan tersebut.

Akar planlet krisan pada umur 7 MST, jika ditinjau dari pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, untuk varietas Yellow Fiji, jumlah akar rendah terdapat pada media dengan nutrisi H2 yaitu 0,98 akar, jumlah akar pada media H2 tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media H3 dan berbeda dengan perlakuan media yang lain. Jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi Hortigri 1 yaitu 5,44 akar, namun tidak berbeda nyata dengan K1 dan K2, walau demikian jumlah planlet pada K1 dan K2 tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media K3. Pada varietas Grand White, media dengan nutrisi H3 mempunyai jumlah akar rendah yaitu 1 akar, dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Sedangkan jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi G3 yaitu 6,89 akar, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada H1, K1, K2, K3 dan MS.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka jumlah akar pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G1, G2, G3, H2, H3, K1, K2 dan K3. Jumlah akar lebih banyak pada varietas Grand White dibanding pada varietas Yellow Fiji pada nutrisi media tersebut.

Akar planlet krisan pada umur 8 MST, jika ditinjau dari pengaruh varietas terhadap faktor nutrisi, untuk varietas Yellow Fiji, jumlah akar rendah terdapat pada media dengan nutrisi H2 yaitu 1 akar, namun tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media H3. Jumlah akar tinggi terdapat pada media dengan nutrisi H1 yaitu 5,44 akar. Walaupun mempunyai jumlah akar paling tinggi, namun jumlah akar H1 tidak berbeda nyata dengan jumlah akar pada media K1,

K2 dan K3. Sedangkan jumlah akar pada K1, 2 g dan 3 g tidak berbeda nyata dengan G1, selisih antara K3 dengan G1 hanya 0,56 saja. Planlet pada media MS akar yang tumbuh terdapat 3 akar, jumlah ini tidak berbeda jauh dengan jumlah akar pada G1 sehingga tidak berbeda nyata antara kedua media tersebut.

Berdasarkan pengaruh nutrisi terhadap faktor varietas, maka jumlah akar pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G1, G2, G3, H2 dan K2. Jumlah akar lebih banyak pada varietas Grand White dibanding pada varietas Yellow Fiji pada nutrisi media tersebut.

5. Panjang Planlet dan Berat Basah Total Planlet

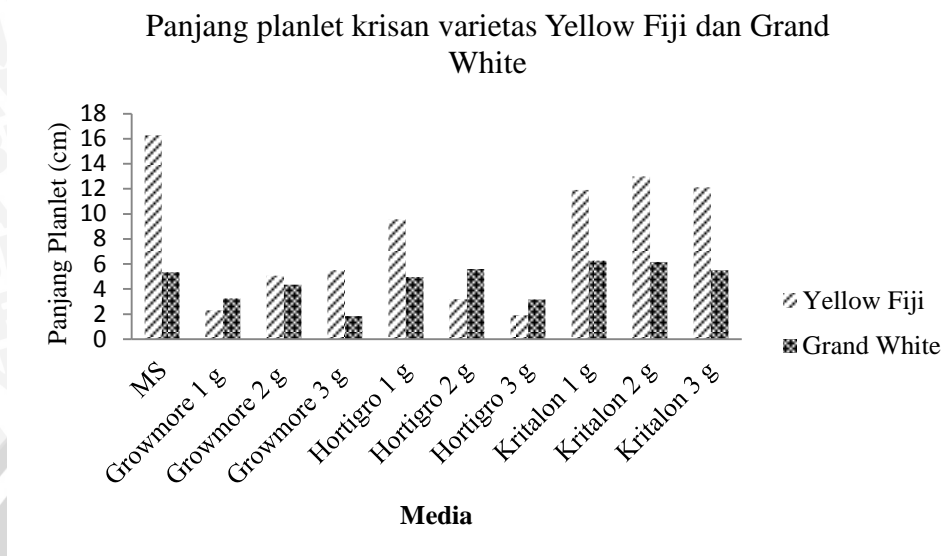
Hasil analisis ragam menunjukkan faktor varietas dengan faktor nutrisi media memberi pengaruh interaksi berbeda nyata terhadap panjang planlet pada umur 8 MST. Rerata panjang planlet akibat terjadinya interaksi antara faktor varietas dengan faktor nutrisi media disajikan dalam Tabel 10.

Panjang planlet pada umur 8 MST, apabila dilihat dari pengaruh faktor varietas, maka untuk varietas Yellow Fiji, panjang planlet yang ditanam di media dengan nutrisi G1 dan H3 berbeda nyata dengan nutrisi MS, G2, G3, H1, H2, K1, K2 dan K3. Nutrisi media G1 dan H3 ialah nutrisi media yang memberikan panjang tanaman lebih pendek dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Sedangkan panjang planlet paling tinggi terdapat pada media dengan nutrisi MS yaitu 16,27 cm, dimana media nutrisi MS berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Panjang planlet kedua yaitu terdapat pada nutrisi Kritalon 2 g yaitu 12,98 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan K1, Kristalon 2 g dan H1.

Pada varietas Grand White, panjang planlet pendek terdapat pada pemberian nutrisi dengan G3 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan panjang planlet paling tinggi hanya 6,25 cm yaitu terdapat pada pemberian nutrisi K1, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian K2. Sedangkan Krisalon 2 g panjang planlet tidak berbeda nyata dengan H2 dan K3.

Berdasarkan pengaruh nutrisi media pada faktor varietas, maka varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, Growmore, Kristalon dan Hortigro. Panjang planlet tinggi pada varietas Yellow Fiji terdapat pada pemberian nutrisi MS, G2, G3, H1, K1, K2,

dan K3, sedangkan pada varietas Grand White terdapat pada pemberian nutrisi G1, H2, dan H3.



Gambar 10. Panjang planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada media yang berbeda

Berdasarkan gambar 10 dapat diketahui bahwa panjang planlet terpanjang terdapat pada media MS untuk varietas Yellow Fiji dan media K1 untuk varietas Grand White. Sedangkan planlet krisan paling pendek terdapat pada media H3 untuk varietas Yellow Fiji dan media G3 untuk varietas Grand White.

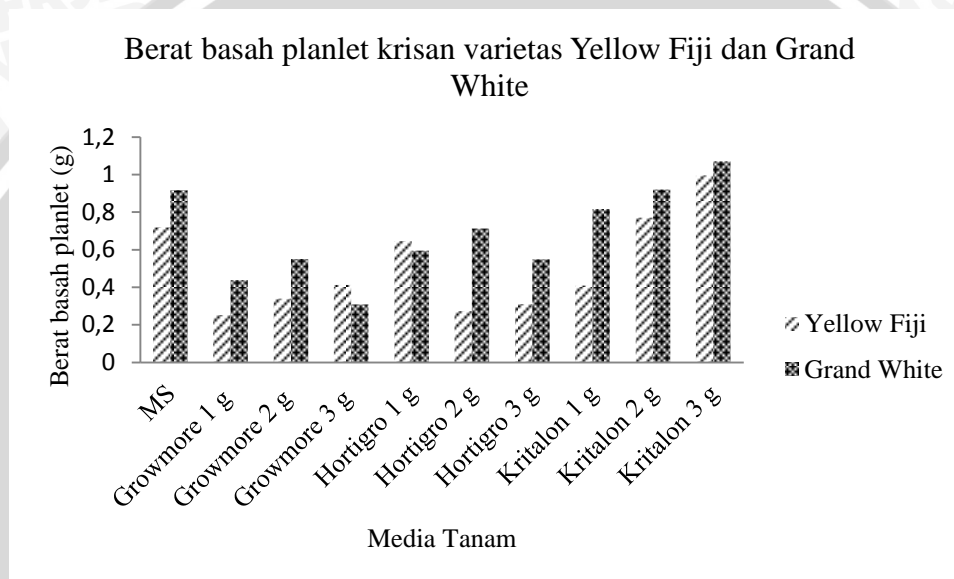
Hasil analisis ragam menunjukkan faktor varietas dengan faktor nutrisi media memberi pengaruh interaksi berbeda nyata terhadap berat basah total pada umur 8 MST. Rerata berat basah total planlet akibat terjadinya interaksi antara faktor varietas dengan faktor nutrisi media disajikan dalam Tabel 11.

Berat basah total planlet pada umur 8 MST, apabila dilihat dari pengaruh faktor varietas, maka untuk varietas Yellow Fiji, berat basah total planlet rendah terdapat pada media dengan G1, G2, H2 dan H3. Namun, G2 tidak berbeda nyata dengan G3 dan K1. Berat basah planlet paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian nutrisi K3 yaitu 0,995 g, kemudian diikuti oleh K2 dan MS. Berat basah yang dihasilkan K3 berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

Pada varietas Grand White berat basah total planlet terdapat pada perlakuan G3, berbeda nyata dengan berat bsah total planlet perlakuan yang lain. Sedangkan berat basah paling tinggi juga terdapat pada perlakuan pemberian

nutrisi K3 yang diikuti K2 dan MS, dimana pemberian K3 memiliki berat basah total yang berbeda nyata dengan perlakuan lain.

Berdasarkan pengaruh nutrisi media pada faktor varietas, maka berat basah total varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media dengan nutrisi MS, G2, G3, H2, H3, K1 dan K2, Panjang planlet tinggi pada varietas Yellow Fiji terdapat pada pemberian nutrisi G3, sedangkan pada varietas Grand White terdapat pada pemberian nutrisi MS, G2, H2, H3, K1 dan K3.



Gambar 11. Berat basah planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada media yang berbeda

Berdasarkan gambar 11 dapat diketahui bahwa berat basah planlet tertinggi terdapat pada media K3 pada varietas Yellow Fiji maupun pada varietas Grand White. Sedangkan planlet krisan paling ringan terdapat pada media G1 untuk varietas Yellow Fiji dan media H2 untuk varietas Grand White.

Tabel 10. Rerata panjang planlet pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Perlakuan	Nutrisi									
	MS	Growmore 1 g	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 g	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g
Var. Yf	16,27 g B	2,30 a A	5,05 c B	5,50 c B	9,55 d B	3,20 b A	1,92 a A	11,90 e B	12,98 f B	12,12 e B
Var. Gw	5,33 d A	3,25 b B	4,33 c A	1,83 a A	4,97 d A	5,58 de B	3,17 b B	6,25 f A	6,17 ef A	5,50 e A

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

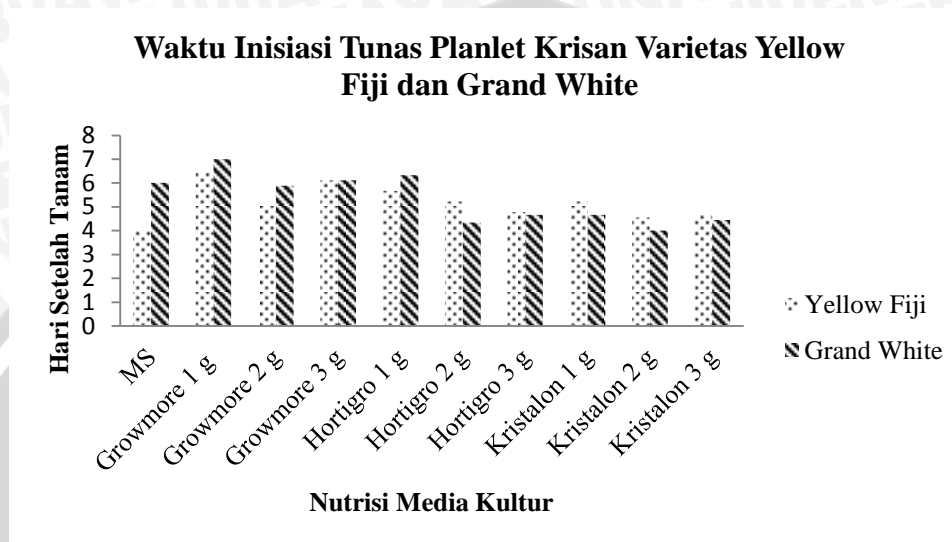
Tabel 11. Rerata berat basah total planlet pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Perlakuan	Nutrisi									
	MS	Growmore 1 g	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 g	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kriatalon 3 g
Var. Yf	0,719 cd a	0,253 a A	0,338 ab A	0,412 b B	0,646 c A	0,273 a A	0,310 a A	0,408 b A	0,769 d A	0,995 e A
Var. Gw	0,917 f B	0,438 b A	0,550 c B	0,308 a A	0,595 c A	0,712 d B	0,548 c B	0,816 e B	0,919 f B	1,070 g A

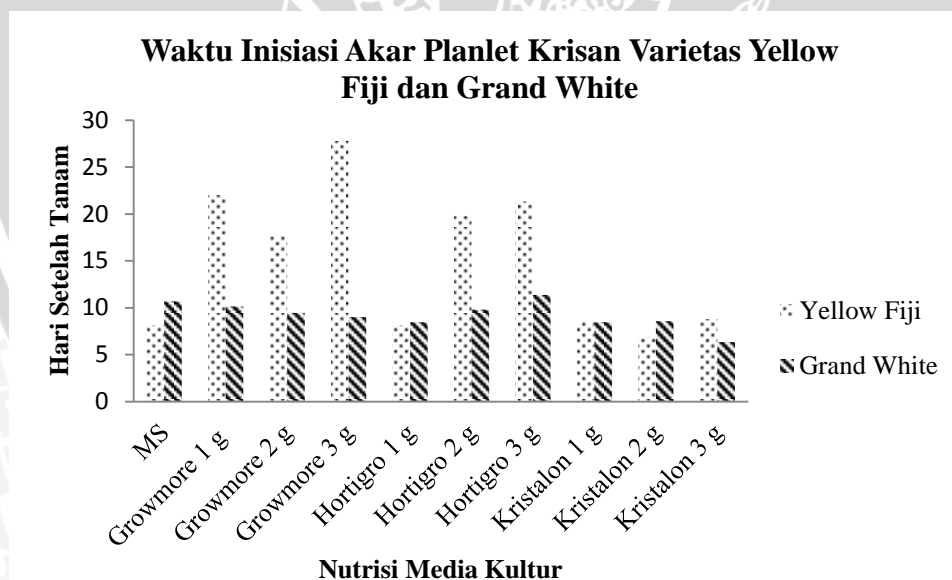
Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

6. Waktu Inisiasi Akar dan Waktu Inisiasi Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi faktor varietas dengan faktor nutrisi media memberi pengaruh berbeda nyata terhadap waktu inisiasi akar planlet krisan. Rerata waktu inisiasi akar akibat terjadinya interaksi antara faktor varietas dengan faktor nutrisi media disajikan dalam Tabel 12.



Gambar 12. Waktu inisiasi tunas planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada media yang berbeda



Gambar 13. Waktu inisiasi akar planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada media yang berbeda

Berdasarkan gambar 12 dan 13 dapat diketahui bahwa saat muncul akar dan saat muncul tunas menunjukkan hasil yang bervariasi. Saat muncul akar tercepat

terdapat pada media K2 untuk krisan varietas Yellow Fiji dan media K3 untuk varietas Grand White. Sedangkan waktu munculnya akar paling lambat terdapat pada media G3 untuk varietas Yellow Fiji dan media H3 untuk varietas Grand White. Waktu muncul tunas tercepat varietas terdapat pada media MS untuk varietas Yellow Fiji dan K2 untuk krisan varietas Grand White. Sedangkan waktu muncul terlambat terdapat pada media MS untuk varietas Yellow Fiji dan media K2 untuk varietas Grand White.

Waktu inisiasi akar pada varietas Yellow Fiji, waktu tercepat pada planlet yang ditanam dengan media K2 yaitu 6,89 hari setelah tanam, namun tidak berbeda nyata dengan waktu inisiasi akar pada planlet yang tumbuh pada media MS, H1, H3, K1 dan K3. sedangkan waktu inisiasi akar paling lama terdapat pada media G3 yaitu 28 hari setelah tanam, walaupun waktu inisiasi akar paling lama tetapi berbeda nyata dengan planlet yang tumbuh pada media G1. Waktu inisiasi akar pada varietas Grand White waktu inisiasi akar antar perlakuan tidak berbeda nyata, waktu inisiasi akar paling cepat terdapat pada media K3 yaitu 6,33 hari setelah tanam dan paling lama terdapat pada H3 yaitu 11,33 hari setelah tanam.

Berdasarkan pengaruh nutrisi media pada faktor varietas, maka waktu inisiasi akar pada varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White apabila ditanam pada media G1, G2, G3, H2 dan H3, dimana waktu inisiasi akar pada media tersebut paling cepat terdapat pada varietas Grand White. Sedangkan nutrisi yang lain tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu inisiasi akar pada varietas Yellow Fiji dan Grand White.

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi faktor varietas dan faktor nutrisi media terhadap waktu inisiasi tunas. Maka untuk varietas Yellow Fiji, waktu inisiasi tunas paling cepat terdapat pada pemberian nutrisi MS yaitu 4 hari setelah tanam, namun tidak berbeda nyata dengan waktu inisiasi tunas yang ditanam pada media dengan nutrisi G2, H2, H3, K1, K2 dan K3. Sedangkan waktu inisiasi paling lama terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 6,44 hari setelah tanam, namun tidak berbeda nyata dengan media dengan nutrisi G3 dan H1. Rerata waktu inisiasi tunas akibat terjadinya interaksi antara faktor varietas dengan faktor nutrisi media disajikan dalam Tabel 13.

Pada varietas Grand White, waktu inisiasi tunas paling cepat terdapat pada media dengan pemberian nutrisi K2 yaitu 4 hari setelah tanam, namun tidak berbeda nyata dengan media yang diberi nutrisi H2, H3, K1 dan K3. Sedangkan waktu inisiasi paling lama terdapat pada media dengan nutrisi G1 yaitu 1 MST, namun tidak berbeda nyata dengan media MS, G2, G3, dan H1.

Berdasarkan pengaruh nutrisi media terhadap faktor varietas, maka untuk media MS, waktu inisiasi tunas krisan varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White. Varietas Yellow Fiji lebih cepat tumbuh dibandingkan dengan varietas Grand White pada nutrisi media MS. Namun waktu inisiasi tunas varietas Yellow Fiji dan Grand White pada media yang lain tidak berbeda nyata.



Tabel 12. Rerata waktu inisiasi akar pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Perlakuan	Nutrisi																			
	MS		Growmore 1 g		Growmore 2 g		Growmore 3 g		Hortigro 1 g		Hortigro 2 g		Hortigro 3 g		Kristalon 1 g		Kristalon 2 g		Kristalon 3 g	
Varietas																				
Var. Yf	8,11	a	22,00	bc	17,78	b	28,00	c	8,11	a	19,78	b	21,33	b	8,56	a	6,89	a	8,78	a
	A		B		B		B		A		B		B		A		A		A	
Var. Gw	10,67	a	10,11	a	9,44	a	9,00	a	8,44	a	9,78	a	11,33	a	8,44	a	8,56	a	6,33	a
	A		A		A		A		A		A		A		A		A		A	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sma menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

Tabel 13. Rerata waktu inisiasi tunas pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Perlakuan	Nutrisi																			
	MS		Growmore 1 g		Growmore 2 g		Growmore 3 g		Hortigro 1 g		Hortigro 2 g		Hortigro 3 g		Kristalon 1 g		Kristalon 2 g		Kristalon 3 g	
Varietas																				
Var. Yf	4,00	a	6,44	d	5,11	abc	6,11	cd	5,67	bcd	5,22	abc	4,78	ab	5,22	abc	4,56	ab	4,67	ab
	A		A		A		A		A		A		A		A		A		A	
Var. Gw	6,00	b	7,00	b	5,89	b	6,11	b	6,33	b	4,33	a	4,67	a	4,67	a	4,00	a	4,44	a
	B		A		A		A		A		A		A		A		A		A	

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sma menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

7. Jumlah Planlet

Jumlah planlet Pada 1, 2 dan 3 MST pertama jumlah planlet tetap yaitu masing-masing perlakuan terdapat 3 planlet. Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi yang nyata antar faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada variabel jumlah planlet. Pemberian beberapa faktor nutrisi pada 2 varietas yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada umur planlet 4, 5, 6, 7 dan 8 MST. Rerata jumlah planlet akibat terjadinya interaksi antara faktor varietas dengan faktor nutrisi media pada saat planlet berumur 4, 5, 6, 7 dan 8 MST pertama disajikan dalam Tabel 14.

Jumlah planlet pada pengamatan ke 4 MST pertama, apabila dilihat dari pengaruh faktor varietas, maka untuk varietas Yellow Fiji, jumlah planlet rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H1, H2, H3, K1, K2 dan K3 tidak berbeda nyata. Namun jumlah planlet dari ke 9 nutrisi tersebut berbeda nyata dengan jumlah planlet yang di tanam pada media dengan nutrisi MS, sehingga jumlah planlet yang ditanam pada media MS ialah jumlah paling tinggi yaitu 12 planlet. Sedangankan untuk varietas Grand White pada jumlah planlet tetap sama dengan saat pertama kali ditanam, artinya semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet.

Berdasarkan pengaruh nutrisi media pada faktor varietas, maka varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media nutrisi MS. Sedangkan G1, G2, G3, H1, H2, H3, K1, K2, dan K3 tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet pada Varietas Yellow Fiji dan Grand White. Jumlah planlet tinggi terdapat pada varietas Yellow Fiji yang ditanam pada media MS.

Jumlah planlet pada pengamatan 5 MST pertama, apabila dilihat dari faktor varietas, maka pada varietas Yellow Fiji jumlah planlet rendah terdapat pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H1, H2, H3, K2 dan K3. Jumlah planlet yang ditanam pada media dengan nutrisi G1, G2, G3, H1, H2, H3, K2 dan K3 berbeda nyata dengan media MS dan K1. jumlah planlet paling tinggi terdapat pada pemberian nutrisi K1 yaitu 14,33 planlet, namun tidak berbeda nyata dengan media dengan nutrisi MS. Pada varietas Grand White pada jumlah planlet tetap sama dengan saat pertama kali ditanam, artinya semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet pada umur 8 MST.

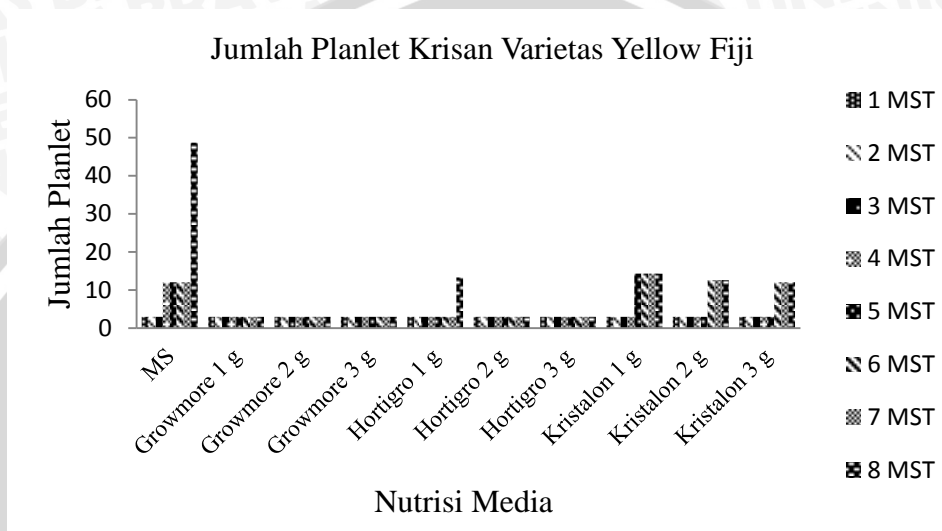
Berdasarkan pengaruh nutrisi media pada faktor varietas, maka varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media nutrisi MS dan K1. Sedangkan G1, G2, G3, H1, H2, H3, K2, dan K3 tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet pada Varietas Yellow Fiji dan Grand White. Jumlah planlet tinggi terdapat pada varietas Yellow Fiji yang ditanam pada media MS dan K1.

Jumlah planlet pada pengamatan ke 6 dan 7 MST pertama sama. Apabila dilihat dari pengaruh faktor varietas, untuk varietas Yellow Fiji jumlah planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi G1, G2, G3, H1, H2 dan H3. Jumlah planlet paling tinggi terdapat pada media dengan pemberian nutrisi K1 yaitu 14,33 planlet. Pemberian nutrisi K1 berbeda nyata dengan pemberian nutrisi MS, K2 dan K3, sedangkan pemberian nutrisi MS, K2 dan K3 tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet. Pada varietas Grand White pada jumlah planlet sama dengan jumlah planlet saat pertama kali ditanam, artinya semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet.

Berdasarkan pengaruh nutrisi media pada faktor varietas, maka varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media nutrisi MS, K1, K2 dan K3. Sedangkan G1, G2, G3, H1, H2 dan H3 tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet pada Varietas Yellow Fiji dan Grand White. Jumlah planlet tinggi terdapat pada varietas Yellow Fiji yang ditanam pada media MS, K1, K2 dan K3.

Jumlah planlet pada pengamatan 8 MST pertama, apabila dilihat dari faktor varietas yang berbeda, pada varietas Yellow Fiji jumlah planlet rendah terdapat pada pemberian nutrisi G1, G2, G3, H2 dan H3. Jumlah planlet yang ditanam pada media dengan nutrisi K2 dan K3 tidak berbeda nyata, namun media dengan nutrisi K2 berbeda nyata dengan H1. Sedangkan pemberian H1 dan K1 tidak berbeda nyata, jumlah planlet yang dihasilkan dibawah jumlah planlet yang dihasilkan oleh MS. Jumlah planlet paling tinggi terdapat pada media yang diberi nutrisi MS yaitu 48,67 planlet, dimana pemberian nutrisi MS berbeda nyata dengan perlakuan yang lain terhadap jumlah planlet. Jumlah planlet varietas Grand White sama dengan jumlah planlet saat pertama kali ditanam, artinya semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet.

Berdasarkan pengaruh nutrisi media pada faktor varietas, maka varietas Yellow Fiji berbeda nyata dengan varietas Grand White pada media nutrisi MS, H1, K1, K2 dan K3. Sedangkan G1, G2, G3, H2 dan H3 tidak berbeda nyata terhadap jumlah planlet pada Varietas Yellow Fiji dan Grand White. Jumlah planlet tinggi terdapat pada varietas Yellow Fiji yang ditanam pada media MS, H1, K1, K2 dan K3.



Gambar 14. Perbedaan jumlah planlet krisan varietas fiji pada 10 komposisi nutrisi media media

Berdasarkan Gambar 14 menunjukkan bahwa pemberian nutrisi G1, G2, G3, H2, dan H3 pada varietas Yellow Fiji jumlah planlet dari awal tanam hingga 56 hari setelah tanam pertama tidak berubah. Jumlah planlet paling tinggi terdapat pada media MS kemudian K1, H1, K2, dan K3. Jumlah planlet per satuan waktu dipengaruhi oleh jarak antara sub kultur pertama dengan subkultur selanjutnya. Pada media MS subkultur dilakukan sebelum 4 MST sehingga jumlah planlet yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan perlakuan yang lain.

Tabel 14. Rerata jumlah planlet pada dua varietas tanaman krisan dan 10 komposisi nutrisi media

Umur (MST)	perlakuan	Nutrisi																			
		MS	G1	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 g	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g										
4	Varietas Var. Yf	12,00 B	b A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A						
	Var. Gw	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A						
5	Varietas Var. Yf	12,00 B	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a B	14,33 A	a A	3,00 A	b A	3,00 A	c A		
	Var. Gw	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A		
6	Varietas Var. Yf	12,00 B	b A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a B	14,33 A	c A	12,67 B	b A	12,00 B	b A		
	Var. Gw	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A		
7	Varietas Var. Yf	12,00 B	b A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a B	14,33 A	c A	12,67 B	b A	12,00 B	b A		
	Var. Gw	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A		
8	Varietas Var. Yf	48,67 B	e A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a B	13,33 A	cd A	3,00 A	a A	3,00 A	a B	14,33 A	d B	12,67 B	bc B	12,00 B	b A
	Var. Gw	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A	3,00 A	a A

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sma menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf p = 5%.

8. Kejadian Pembentukan Kalus



Gambar 14. Pertumbuhan kalus pada planlet dengan media substitusi Growmore

Eksplan yang ditanam pada nutrisi media yang berbeda akan memberikan pertumbuhan yang berbeda pada planlet krisan. Namun, tidak hanya nutrisi media yang dapat mempengaruhi perbedaan pertumbuhan pada planlet krisan tetapi juga faktor varietas krisan. Krisan varietas Yellow Fiji memberikan respon yang berbeda dengan varietas Grand White pada pembentukan kalus. Kalus terbentuk pada media dengan nutrisi G1, G2 dan G3, kalus tumbuh pada pangkal batang. Pembentukan kalus ini hanya terjadi pada varietas Yellow Fiji sedangkan pada Grand White tidak tumbuh kalus. Kalus varietas Yellow Fiji pada ketiga media tersebut mulai kelihatan pada umur pengamatan 3 MST.

4.1.2 Laju Multiplikasi Planlet

Berdasarkan Tabel 15 dibawah ini, dapat diketahui planlet krisan varietas Yellow Fiji dapat dilakukan subkultur ke 1 pada media MS, H1, K1, K2 dan K3. Sedangkan untuk subkultur ke 2 hanya dapat dilakukan pada media MS hingga umur 8 MST. Pada varietas Grand White tidak dapat dilakukan subkultur baik subkultur ke 1 dan seterusnya dikarenakan planlet krisan hingga umur 8 minggu belum memenuhi syarat untuk dilakukan subkultur.

Laju multiplikasi planlet krisan pada 2 varietas krisan tersebut dapat diketahui pada media MS, H1, K1, K2 dan K3 pada varietas krisan Yellow Fiji. Laju multiplikasi varietas Yellow Fiji pada media MS sebanyak 4,22 kali. Sedangkan untuk laju multiplikasi planlet pada Kristalon, semakin tinggi konsentrasi pupuk semakin rendah laju multiplikasi planlet.

Tabel 15. Laju multiplikasi 2 varietas planlet krisan pada 10 komposisi media tanam yang berbeda.

Perlakuan	Jumlah Planlet			Laju Multiplikasi (planlet/minggu)		
	Awal	SK 1	SK 2	awal-SK1	SK2-SK1	Rata-rata
Yellow Fiji:						
MS	3,00	12,00	53,33	4,00	4,44	4,22
Growmore 1 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Growmore 2 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Growmore 3 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hortigro 1 g	3,00	13,33	0,00	4,44	0,00	2,22
Hortigro 2 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hortigro 3 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kristalon 1 g	3,00	14,33	0,00	4,78	0,00	2,38
Kristalon 2 g	3,00	12,67	0,00	4,22	0,00	2,11
Kristalon 3 g	3,00	12,00	0,00	4,00	0,00	2,00
Grand White:						
MS	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Growmore 1 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Growmore 2 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Growmore 3 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hortigro 1 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hortigro 2 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hortigro 3 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kristalon 1 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kristalon 2 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kristalon 3 g	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Keterangan:SK: Subkultur

Tabel 16. Waktu pelaksanaan dilakukan subkultur pada planlet varietas Yellow Fiji

Media	Waktu pelaksanaan subkultur (HST)	
	Subkultur ke 1	Subkultur ke 2
MS	27,00	52,67
Growmore 1 g l ⁻¹	0,00	0,00
Growmore 2 g l ⁻¹	0,00	0,00
Growmore 3 g l ⁻¹	0,00	0,00
Hortigro 1 g l ⁻¹	52,00	0,00
Hortigro 2 g l ⁻¹	0,00	0,00
Hortigro 3 g l ⁻¹	0,00	0,00
Kristalon 1 g l ⁻¹	33,33	0,00
Kristalon 2 g l ⁻¹	31,33	0,00
Kristalon 3 g l ⁻¹	36,33	0,00

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa planlet yang dapat dilakukan subkultur terdapat pada media MS, Hortigro dan Kristalon. Planlet pada media MS dapat disubkultur dua kali selama 8 MST. Subkultur pertama pada 27,00 HST

dan subkultur kedua pada 52,67 HST. Sedangkan pada media substitusi Kristalon planlet paling cepat dapat disubkultur pada konsentrasi 2 g l⁻¹ yaitu 33,33 HST. pada media Hortigro 1 g l⁻¹ planlet dapat disubtitusi pada umur 52,00 HST. subkultur pada media substitusi Hortigro dan Kristalon selama 8 MST hanya dapat dilakukan subkutlur satu kali karena planlet belum memenuhi syarat untuk dilakukan subkultur. Walaupun mempunyai jumlah planlet akhir yaitu pada 8 MST kurang dari media MS, namun Hortigro 2 g l⁻¹, Kristalon 1 g l⁻¹ dan Kristalon 2 g l⁻¹ mempunyai laju multiplikasi yang lebih tinggi dibandingkan MS.

Kultur krisan secara *in vitro* dilakukan hingga 8 MST. Waktu subkultur ke 1 dan subkultur ke 2 antar planlet berbeda, sehingga mempengaruhi jumlah subkultur planlet hingga 8 MST. Dengan mengetahui jumlah planlet krisan pada subkultur ke 1 dan subkultur ke 2 dapat diketahui laju multiplikasinya. Laju multiplikasi planlet krisan varietas Yellow Fiji dan varietas Grand White pada 10 media tanam yang berbeda disajikan dalam Tabel 15.

4.1.3 Perbedaan Kandungan Unsur Hara Media

Pupuk majemuk mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro seperti pada media MS, namun terdapat beberapa unsur hara yang terdapat pada media MS tidak terdapat pada pupuk majemuk. Kandungan unsur hara antara pupuk majemuk Growmore, Kristalon dan Hortigro berbeda satu sama lain. Hasil analisis unsur hara per liter media dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 17. Hasil analisis komponen unsur hara makro per liter dari Growmore, Kristalon, Hortigro dan media MS

Unsur	Growmore 20:20:20 (g)			Hortigro 19:19:19 (g)			Kristalon 18:18:18 (g)			MS
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
N Total	0,181	0,361	0,542	0,137	0,273	0,410	0,097	0,194	0,290	0,868
P	0,022	0,043	0,065	0,025	0,049	0,074	0,026	0,051	0,077	0,039
K	0,104	0,208	0,312	0,099	0,198	0,296	0,099	0,198	0,296	0,782
Ca	0,013	0,025	0,038	0,014	0,028	0,043	0,018	0,035	0,053	0,120
Mg	0,005	0,009	0,014	0,009	0,017	0,026	0,008	0,015	0,023	0,004

4.1.4 Analisis Ekonomi

Nutrisi yang digunakan dalam perlakuan terdiri dari Murashige and Skoog, G1, G2, G3, H1, H2, H3, K1, K2 dan K3. Media MS ialah terdiri dari unsur hara makro, mikro, Fe EDTA, vitamin, myo inositol, sukrosa, agar-agar dan zat pengatur tumbuh bila diperlukan. Untuk mengurangi biaya produksi salah satunya dengan mengganti unsur hara makro dan mikro dengan pupuk majemuk.

Perbandingan harga media kultur jaringan menggunakan MS dan pupuk majemuk disajikan pada Tabel 18.

Perhitungan biaya media MS dan media pupuk majemuk berdasarkan survey langsung ke pasar dan dari katalog bahan kimia dari penjual bahan kimia Tahun 2012-2014 dari PT. Intralab Ekatama, Katalog Sigma Aldrich dan Katalog Bio Mobile Indonesia. Dari data perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa dengan penggunaan pupuk majemuk dapat menekan biaya produksi. Pupuk majemuk G1, G2 dan G3 dapat mengurangi biaya produksi sebesar 54,53% - 55,54%, sedangkan H1, H2, H3 dan K1, K2, K3 sebesar 54,16% - 55,42%.

Tabel 18. Perbandingan harga media MS dengan Media Pupuk Majemuk

Komposisi Media	Harga Media Kultur per Liter (Rp.)			
	MS	Growmore 1 g	Hortigro 1 g	Kristalon 1 g
Makro:				
NH ₄ NO ₃	2805			
KNO ₃	1368			
CaCl ₂ 2H ₂ O	330,44			
MgSO ₄ 7 H ₂ O	227,55			
KH ₂ PO ₄	132,60			
Mikro:				
MnSO ₄ H ₂ O	4,91			
ZnSO ₄ 7 H ₂ O	2,27	48,42	60	60
H ₂ BO ₃	0,77			
KI	0,60			
Na ₂ MoO ₄ 2 H ₂ O	0,56			
CoCl ₂ 6H ₂ O	0,04			
CuSO ₄ 5H ₂ O	0,01			
Fe EDTA:	454,95			
Na ₂ EDTA	12,51			
FeSO ₄ 7H ₂ O				
Vitamin:				
Thiamine HCL	1,30	1,3	1,3	1,3
Nicotine acid	1,60	1,6	1,6	1,6
Pyridoxine HCL	7,60	7,6	7,6	7,6
Glycine	0,86	0,86	0,86	0,86
Myo-inositol	1175,00	1175,00	1175,00	1175,00
ZPT:				
IAA	1,01	1,01	1,01	1,01
Sukrosa	300	300	300	300
Agar-agar	1700	1700	1700	1700
Aquades	1000	1000	1000	1000
Total	9527,58	4235,79	4247,37	4247,37
Efisien Biaya (%)		55,54	55,42	55,42

Keterangan: Harga senyawa berdasarkan katalog PT. Intralab Ekatama (2012), Katalog Sigma Aldrich (2012 dan 2013) dan Katalog Bio Mobile Indonesia (2014). Harga pupuk majemuk berdasarkan harga di toko pertanian di Malang tahun 2014.

4.2 Pembahasan

Pertumbuhan Planlet

Pertumbuhan eksplan pada kultur *in vitro* sangat dipengaruhi oleh media kultur yang digunakan (George *et al.*, 2007). Media yang sering digunakan dalam kultur *in vitro* krisan yaitu Murashige and Skoog (MS). Media MS mengandung unsur hara makro, mikro, vitamin, myo inositol, sukrosa dan bahan pematat. Kandungan hara makro dan mikro pada media MS juga terkandung dalam pupuk majemuk. Sehingga pupuk majemuk berpotensi untuk menggantikan unsur hara makro dan mikro pada media MS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum interaksi antara nutrisi media (MS, Growmore, Hortigro, Kritalon) yang ditambah dengan auksin IAA (*Indole Acetid-Acid*) pada masing-masing media dan faktor varietas berbeda nyata pada berbagai parameter pertumbuhan planlet, termasuk parameter jumlah planlet akhir.

Planlet krisan varietas Yellow Fiji yang ditumbuh pada media Growmore terjadi pembentukan kalus pada pangkal batang (Lampiran 4), hal ini dikarenakan pada pupuk majemuk Growmore, porposisi N lebih tinggi dibandingkan P sehingga terjadi penumpukan nutrisi yang menyebabkan kalus sehingga menghambat pertumbuhan jumlah akar dan panjang akar (Shintiavira *et al.*, 2012). Hara diserap oleh planlet krisan melalui akar, sehingga jika pertumbuhan akar terganggu maka pertumbuhan tanaman akan terganggu karena hara tidak dapat diserap oleh planlet secara maksimal.

Kebutuhan hara setiap tanaman berbeda. Pada pupuk majemuk terdapat beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah banyak namun ketersediaanya kurang atau sebaliknya sehingga terjadi gejala yang menyimpang dari pertumbuhan tanaman. Seperti yang disampaikan Syekhfani (2009) bahwa unsur hara dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman agar dapat tumbuh dengan baik. Unsur hara tanaman dapat digolongkan kedalam: (a) unsur hara makro, dibutuhkan dalam jumlah relatif banyak: nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), Kalsium (Ca), dan Sulfur (S), dan (b) unsur mikro, dibutuhkan relatif sedikit: besi (Zn), boron (B), Molibdenum (Mo), dan Khlor (Cl). Ke-16 unsur tersebut disebut unsur hara esensial, artingya harus ada

agar tanaman tumbuh, bila tidak ada maka tanaman tidak dapat tumbuh, atau bila kurang tanaman akan kekurangan. Adapun syarat keensialan unsur tersebut yaitu mempunyai peranan secara umum bagi tanaman, fungsinya dalam proses metabolisme yang tidak dapat digantikan oleh unsur lain, fungsinya sebagai katalisator atau aktivator dalam berbagai proses dan bahan penyusun sel atau jaringan tanaman.

Konsentrasi pupuk berpengaruh dalam pembentukan jumlah nodus dikarenakan dalam pembentukan nodus membutuhkan unsur hara makro dan mikro yang cukup. Konsentrasi pupuk Kristalon 3 g l⁻¹ dan Kristalon 2 g l⁻¹ ialah konsentrasi yang paling baik untuk menambah jumlah nodus planlet. Jumlah nodus planlet pada media MS berbeda nyata dengan jumlah nodus pada media substitusi Kristalon 2 g l⁻¹ dan Kristalon 3 g l⁻¹. Kedua substitusi media tersebut mempunyai jumlah nodus lebih tinggi dibandingkan jumlah nodus pada media MS. Salah satu yang menyebabkan pertambahan jumlah nodus ialah perbedaan konsentrasi kadar N. Nitrogen berperan penting dalam morfogenesis (pertumbuhan akar dan tunas). Kandungan N pada media Kristalon lebih rendah dibandingkan dengan media Hortigro dan Growmore, namun kandungan P dan Mg lebih tinggi. Unsur hara tersebut berperan dalam pembelahan sel (P), aktivator beberapa enzim dan pembentukan klorofil (Mg) (Syekhfani, 2009). N yang dikandung kurang namun dapat memberikan jumlah nodus yang tinggi, ini sesuai dengan aplikasi Hyponek Hijau 1 dan 2 g l⁻¹ yang mempunyai unsur N lebih rendah dari kandungan N media MS dengan kandungan P dan Mg lebih tinggi, namun pertumbuhannya sama dengan penggunaan ½ MS (Shintiavira *et al.*, 2012). Pada hasil yang sama juga dilaporkan bahwa penambahan pupuk majemuk Hyponek yang ditambah dengan Terra Novalgro 4 cc l⁻¹ dapat meningkatkan jumlah internode dan daun (Thepsithar, 2009 dalam Shintiavira *et al.*, 2012). Perbedaan konsentrasi pupuk mempunyai peranan besar dalam pertambahan jumlah nodus pada pupuk majemuk Kristalon dan Hortigro sehingga semakin tinggi konsentrasi pupuk yang diberikan maka semakin cepat pertambahan jumlah nodus. Pada pupuk Growmore mempunyai kandungan yang paling tinggi dibandingkan dengan unsur Kristalon dan Hortigro, tetapi porposisi N dan P tidak

seimbang sehingga terjadi pembentukan kalus yang menyebabkan terhambatnya unsur hara masuk ke dalam tanaman sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.

Dalam pembentukan daun faktor utama yang berperan ialah nitrogen, karena unsur N pada tanaman berfungsi dalam pembentukan daun, tunas dan akar. Dalam jaringan tumbuhan N dibentuk menjadi protein dan senyawa organik lain. Menurut penelitian Sarwoko (2011) dinyatakan konsentrasi nitrogen yang tinggi akan memacu pertumbuhan nodus dan daun. Peningkatan konsentrasi pupuk Growmore akan meningkatkan jumlah daun, sedangkan pada pupuk Hortigro semakin tinggi konsentrasi semakin sedikit jumlah daun. Berbeda dengan Kristalon, jumlah daun tertinggi terdapat pada pupuk K2 dibandingkan dengan penggunaan K1 dan K3. Jumlah daun planlet pada media dengan pupuk majemuk menurun pada umur 6 MST. Kandungan N pada pupuk majemuk Hortigro dan Kristalon lebih rendah daripada kandungan N pada media MS. Pengurangan jumlah daun planlet pada beberapa media dengan pupuk majemuk dikarenakan daun pada media tersebut mengalami gejala kekurangan unsur hara yaitu kecoklatan kemudian mengering. Daun mulai mengering dari beberapa bagian daun kemudian keseluruhan daun dapat, hal ini dapat dikarenakan planlet kekurangan unsur hara makro N dan Sulfur (Syehkfani, 2009). Menurut Matatula (2003) nitrogen merupakan salah satu unsur mineral pokok yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman karena nitrogen dibutuhkan dalam fase vegetatif terutama untuk merangsang pertumbuhan termasuk pembentukan klorofil daun yang sangat penting untuk fotosintesis. Selain itu nitrogen merupakan unsur utama bagi semua protein dan asam amino yang demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan.

Dalam medium kultur jaringan, nitrogen diperoleh dari nitrat, garam ammonium, dan asam amino. Nitrat ialah sumber N yang baik karena diserap kemudian dimetabolismekan oleh sel. Nitrat merupakan unsur penting dalam pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan unsur penting bagi pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif. Pada fase tersebut terjadi tiga proses penting, yaitu pembelahan sel, perpanjangan sel dan tahap pertama diferensiasi sel yang berhubungan dengan perkembangan akar, daun dan batang.

Unsur hara P berfungsi pada berbagai reaksi biokimia dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Senyawa fosforilasi menyimpan dan menyangga energi reaksi-reaksi khusus penting dalam perkembangan akar (Syekhfani. 2009). Pada media substitusi pupuk majemuk Kristalon 1 g l⁻¹ dan Kristalon 2 g l⁻¹ tepi daun planlet pada media tersebut berubah dari warna hijau menjadi putih kecoklatan dan akhirnya mengering (Lampiran 4), hal ini menunjukkan adanya kelebihan unsur hara P pada tanaman tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Liferdi (2010) pada tanaman manggis bahwa gejala kelebihan P terlihat dengan ciri daun berwarna coklat keabu-abuan pada ujung daun dan pemberian dosis P tinggi dapat menyebabkan efek antagonis, yaitu kekurangan hara lain. Unsur hara yang antagonis dengan unsur P yaitu Fe dan Zn. Warna daun pada media substitusi Hortigro 3 g l⁻¹ berwarna hijau muda dengan jarak antar nodus lebih pendek sehingga tidak kelihatan jarak antar nodus pada batang. Hal ini dapat dipengaruhi unsur mikro Seng pada media tersebut, seperti yang telah dikemukakan oleh Syekhfani (2009), bahwa salah satu gejala defisiensi Seng yaitu terjadi penyempitan daun dan tanaman membentuk rosete. Abousalem dan Mantel (1994), dalam Zulkarnain (2009) menyatakan bahwa terjadinya nekrosis berwarna coklat pucat dan berkembang pada ujung tepi daun muda sebelum terjadi nekrosis yang lebih merata pada keseluruhan meristem, gejala ini disebabkan paling utama karena defisiensi Boron dan Kalsium.

Waktu munculnya tunas krisan varietas Yellow Fiji pada media MS tidak berbeda dengan media substitusi G1, H2, H3, K2, K2 dan K3, yaitu 4,00 – 5,22 HST, Pada varietas Grand White waktu munculnya tunas pada media MS tidak berbeda dengan media substitusi G1, G2, G3, H1, dan K3, yaitu 5,89 – 7,00 HST (Tabel 13). Sedangkan pada media substitusi dengan H2, H3, K1 dan K3 memunculkan tunas krisan lebih cepat yaitu 4,00 – 4,67 HST. Pembentukan tunas dapat dipengaruhi oleh hormon auksin. Auksin merupakan faktor yang penting pada pembelahan sel, menginduksi pembelahan kalus serta merangsang pertumbuhan akar (Lisan, 2005). Pada media Growmore, Hortigro, Kristalon dan MS terdapat hormon IAA 0,1 ppm/l. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada multiplikasi Krisan, hormon yang sering digunakan ialah IAA 0,1 ppm/l karena dapat mendukung pertumbuhan krisan dengan baik (Shintiavira *et*

al., 2012). Pada masing-masing media ditambahkan hormon IAA 0,1 ppm l⁻¹. Selain adanya pengaruh ketersediaan hormon pada planlet yang berasal dari dalam planlet maupun luar planlet, pertumbuhan tunas pada kultur tunas juga dipengaruhi oleh unsur N. Menurut Yusnita (2003) umumnya total nitrogen yang digunakan sedikit lebih besar untuk kultur tunas dibandingkan kultur kalus dan sel. Sehingga untuk menumbuhkan tunas membutuhkan N yang cukup. Selain unsur hara N, P berperan dalam pembelahan sel sehingga dapat mendorong terbentuknya tunas.

Tunas terbentuk akibat adanya proses morfogenesis menyangkut interaksi pertumbuhan dan diferensiasi oleh beberapa sel yang memacu terbentuknya organ. Pembentukan tunas sangatlah penting sebagai tahap awal pembentukan primordia daun dimana daun merupakan organ tanaman yang memiliki jumlah klorofil terbesar yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat sebagai sumber makanan (Febriana, 2009). Pembentukan akar lebih lambat daripada tunas pada media MS dan media substitusi pada varietas Yellow Fiji dan Grand White. Menurut Hartmann *et al.*, (2002), terbentuknya akar dapat lebih dahulu kemudian tunas atau sebaliknya. Jika tunas yang terbentuk lebih dahulu, kondisi ini menggambarkan bahwa pembentukan akar memerlukan suatu senyawa tumbuh yang mendukung untuk terjadinya pembentukan primordia akar.

Waktu inisiasi akar paling cepat pada krisan varietas Yellow Fiji terdapat pada planlet yang tumbuh pada media MS yaitu 8,11 hari setelah tanam. Namun tidak berbeda nyata dengan waktu inisiasi akar planlet pada media pupuk majemuk Kristalon yaitu 6 - 8 HST dan terbentuknya akar tercepat terdapat pada media substitusi Kristalon 2 g l⁻¹ yaitu 6,89 HST. Akar pada pupuk majemuk Growmore tumbuh paling terakhir dibandingkan dengan media yang lainnya yaitu 28 HST pada konsentrasi 3 g/l. Sedangkan planlet pada media substitusi pupuk majemuk Hortigro semakin tinggi konsentrasi semakin lama pembentukan akarnya, pada konsentrasi H3 waktu inisiasi akar 21,33 hari setelah tanam. Pada varietas Grand White waktu inisiasi akar planlet paling cepat terdapat pada perlakuan K3 yaitu 6,33 hari setelah tanam. Sedangkan waktu inisiasi akar paling lama terdapat pada H. Planlet pada pupuk majemuk Growmore semakin tinggi

konsentrasi pupuk maka waktu inisiasi akar semakin cepat, pada pupuk Hortigro semakin tinggi konsentrasi pupuk semakin lambat dalam pembentukan akar. Sedangkan K1 dan K2 hampir sama waktu inisiasi akarnya. Waktu inisiasi akar pada varietas Grand White secara statistik tidak berbeda nyata pada media MS, Hortigro dan Kristalon. Namun, secara statistik waktu munculnya akar pada varietas Grand White dengan media yang berbeda tidak berbeda nyata.

Pembentukan akar dipengaruhi oleh kandungan unsur N, P dan K. Tanaman yang kekurangan Nitrogen, perakarannya akan terhambat. Sedangkan unsur hara P dan K yang tersedia akan mendorong perkembangan akar (Syekhfani, 2009). Pada penelitian tentang penggunaan ubi jalar sebagai media dalam kultur *in vitro* krisan, menyatakan bahwa Fosfor yang terdapat pada ubi jalar yang digunakan sebagai media bahan organik mempunyai respon yang cukup baik dalam pembentukan akar tanaman krisan karena fosfor berfungsi untuk pertumbuhan akar (Rahayu dan Prayogi, 2013). Walaupun jumlah Nitrogen pada Kristalon lebih sedikit dibandingkan MS tetapi jumlah P pada Kristalon lebih tinggi.

Awal terbentuknya akar dimulai dengan metabolisme cadangan nutrisi berupa karbohidrat yang menghasilkan energi yang selanjutnya mendorong pembelahan sel dan membentuk sel-sel baru dalam *in vitro* (Pamungkas, 2009). Salah satu pembentuk akar tanaman ialah fosfat, pemberian bersama-sama dengan NH_4^+ juga mampu merangsang pertumbuhan akar. Komposisi P pada pupuk majemuk G2, G3, H2, H3, K2 dan K3 yang digunakan lebih banyak dibandingkan dengan media MS. Sehingga jumlah akar planlet pada K2 lebih tinggi dibanding jumlah akar pada MS pada 8 MST. Jumlah akar planlet pada G3 dan H1 tinggi dikarenakan akar muncul pada ketiak daun setelah umur 6 MST. Pada umur 6 MST jumlah akar yang sama dengan media kontrol (MS) pada media pupuk majemuk H1, K1 dan K3 pada varietas Grand White, sedangkan jumlah akar planlet pada K1 dan K2 lebih tinggi dibandingkan dengan media MS.

Tinggi tanaman pada media dengan pupuk majemuk H2 pada umur 7 MST menurun, karena daun pada pucuk tanaman kekuningan dan kemudian mati pucuk. Tanaman yang mengalami defisiensi K menunjukkan gejala defisiensi pada daun-daun tua dan bila defisiensi akut maka terjadi gangguan pada titik

tumbuh seperti pucuk mati dan diikuti seluruh tanaman mati (Syekhfani, 2009). Gejala terlihat pada planlet yang tumbuh pada media substitusi pupuk majemuk Hortigro, namun hanya terjadi pada varietas Yellow Fiji. kandungan K pada pupuk majemuk Hortigro kurang dari kandungan pada media MS. Planlet pada media MS lebih cepat tumbuh dibandingkan media substitusi. Planlet krisan mampu menyerap nitrogen untuk pertumbuhan vegetatif yang digunakan untuk pertumbuhan tinggi planlet, unsur nitrogen berperan dalam merangsang pembentukan dan pertumbuhan tinggi tunas (Matatula, 2003).

Dengan meningkatnya tinggi tanaman maka jumlah daun akan meningkat. Meningkatnya jumlah daun dan tinggi tanaman akan mempengaruhi berat basah tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah daun, tinggi tanaman dan berat basah total dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi untuk tumbuh pada media tanam. Berat basah total planlet paling tinggi terdapat pada media dengan pupuk majemuk K2 yaitu 0,995 g pada varietas Yellow Fiji dan 1,070 g pada varietas Grand White (Tabel 11). Planlet pada media Growmore mempunyai berat basah paling ringan baik pada varietas Yellow Fiji (0,253 - 0,412 g) maupun pada Grand White (0,308 - 0,550 g). Sedangkan berat basah total pada media MS 0,719 g pada Yellow Fiji dan 0,917 g pada Grand White. Berdasarkan morfologi planlet, akar planlet pada media substitusi Kristalon mempunyai ukuran yang lebih besar dibandingkan yang lain sehingga mempunyai berat yang lebih tinggi. Berat basah merupakan berat tanaman yang dipengaruhi oleh kandungan air dalam jaringan, unsur hara, dan hasil metabolisme (Handayani *et al.*, 2012).

Respon pupuk majemuk pada varietas Yellow Fiji berbeda dengan varietas Grand White. Jumlah daun, jumlah node, jumlah akar, jumlah daun dan jumlah planlet lebih banyak pada varietas Grand White dibandingkan Yellow Fiji pada media Growmore, Hortigro dan Kristalon. Pada varietas Yellow Fiji jumlah node, jumlah akar, jumlah dan jumlah planlet, jumlah daun paling banyak terdapat pada media MS. Sedangkan panjang planlet, tinggi planlet dan berat basah total planlet lebih tinggi pada varietas Grand White dibandingkan dengan varietas Yellow Fiji. Variasi respon yang ditunjukkan oleh varietas Yellow Fiji dan Grand White dalam kultur *in vitro* memberikan indikasi bahwa setiap varietas memiliki respon yang berbeda pada kultur *in vitro*. Druege *et al.*, (2007) menyatakan bahwa perbedaan

respon kultivar ditunjukkan pada kemampuan inisiasi, regenerasi, dan multiplikasi, serta perbedaan tersebut bersifat genetik (Ahmed *et al.*, 2010).

Berdasarkan analisis ragam, varietas berpengaruh nyata pada beberapa variabel pengamatan. Varietas Yellow Fiji dan Grand White mempunyai sifat genetik yang berbeda. Perbedaan faktor genetik dari setiap varietas akan memberikan respon yang berbeda tergantung pada masing-masing sifat genetik dari setiap varietas tersebut. Faktor genetik merupakan penyebab keragaman penampilan tanaman. Menurut Masdar *et al.*, (2006) sifat genetik yang akan diekspresikan pada berbagai sifat tanaman mencakup bentuk dan fungsi yang menghasilkan keragaman tanaman.

Pada penelitian sebelumnya substitusi unsur hara makro dan mikro pada media MS dengan pupuk majemuk dapat memberikan pertumbuhan planlet yang optimal. Dengan menggunakan Growmore 2 g l⁻¹ ditambah air kelapa 150 ml l⁻¹ mampu meningkatkan pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* (Aditiani, 2006) dan menggunakan Gandasil-D 1,7 g l⁻¹ ditambah air kelapa 50% pada krisan mampu meningkatkan berat basah tunas (Matatula, 2003). Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa air kelapa termasuk bahan organik yang dapat mendukung pertumbuhan planlet. Air kelapa mengandung zat pengatur tumbuh zeatin, kinetin dan IAA. Selain terdapat ZPT pada air kelapa mengandung beberapa unsur hara yaitu N, P, K, Mg, Fe, Na, Zn dan Ca (Kristina dan Syahid, 2012). Dengan adanya tambahan unsur hara dan zat pengatur tumbuh maka planlet dapat tumbuh optimal. Sehingga dapat diketahui dengan substitusi unsur hara makro dan mikro pada media menggunakan pupuk majemuk Growmore, Hortigro dan Kristalon tanpa ada bahan tambahan seperti bahan organik belum dapat memberikan pertumbuhan yang optimal.

Produksi Benih Krisan *In Vitro*

Berdasarkan survey lapang pada tahun 2014, varietas Yellow Fiji dan Grand White merupakan dua varietas krisan yang banyak ditanam di daerah kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Permintaan pasar akan kedua varietas ini cukup tinggi sehingga produsen benih vegetatif dalam bentuk stek berakar banyak memproduksi benih varietas tersebut. Varietas Yellow Fiji merupakan tanaman krisan yang mempunyai warna bunga kuning cerah sedangkan Grand White

mempunyai warna putih cerah, dimana kedua warna ini merupakan warna yang permintaan pasarnya lebih tinggi dibandingkan warna yang lain. Varietas Yellow fiji merupakan varietas yang dibudidayakan untuk bunga tipe spray sedangkan varietas Grand White untuk bunga tipe standar.

Kendala dalam menyediakan benih vegetatif krisan ialah degenerasi bibit, yaitu penurunan mutu benih sejalan dengan bertambahnya umur tanaman induk, dan rendahnya mutu benih yang dihasilkan. Untuk menghindari atau mengurangi degenerasi benih, produsen dituntut agar memperbarui tanaman induk secara periodik bila gejala degenerasi mulai tampak. Oleh karena itu, pengembangan varietas yang telah dihasilkan oleh pemulia tanaman dan penerapan teknik perbanyakan yang tepat diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Salah satu teknologi untuk menghasilkan benih krisan bermutu yaitu dengan kutlur jaringan, planlet yang dihasilkan dari kultur jaringan akan dijadikan sebagai tanaman induk penyediaan benih krisan di lapang. Teknologi perbenihan krisan yang menghasilkan benih berkualitas dengan penyediaan benih pada tingkat laboratorium melalui pemanfaatan teknologi kultur jaringan dan pengelolaan benih berkualitas di tingkat lapangan menggunakan tanaman induk (Soedarjo *et al.*, 2012). Selanjutnya Sadjad, 1977 (*dalam* Sutopo, 1993) mengemukakan bahwa dalam konteks agronomi, benih dituntut untuk bermutu tinggi, sebab benih harus mampu menghasilkan tanaman yang berproduksi maksimum dengan sarana teknologi yang maju.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa jumlah planlet yang diperoleh varietas Yellow Fiji lebih tinggi dibandingkan varietas Grand White pada media MS, Hortigro dan Kristalon. Jumlah planlet yang dihasilkan lebih tinggi dapat dikarenakan waktu subkultur planlet lebih awal dilakukan pada varietas Yellow Fiji sehingga selama 8 MST sudah dapat dilakukan 2 kali subkultur pada media MS. Pada Varietas Yellow Fiji dilakukan terlebih dahulu subkultur karena planlet krisan telah sesuai dengan standar dilakukan sub kultur yaitu planlet dapat dengan mudah untuk distek ($\pm \frac{3}{4}$ tinggi botol kultur) dan saat sudah tunas tumbuh tinggi dengan 4 - 5 daun tiap nodus maka planlet siap untuk disubkultur. Pada planlet krisan, subkultur menggunakan 1 nodus yang distek dari planlet yang telah tumbuh. Biasanya planlet akan

disubkultur pada umur 1 - 1,5 bulan setelah subkultur pertama, namun tergantung dari genetik varietas krisan. Planlet subkultur pertama akan tumbuh kurang lebih 5 nodus, pada saat ini sudah siap untuk disubkultur menjadi subkultur kedua begitu selanjutnya sampai maksimal subkultur ke 5 untuk menjaga kualitas dan degenerasi planlet (Soedarjo *et al.*, 2012).

Berdasarkan jumlah benih vegetatif yang dihasilkan pada multiplikasi krisan pada varietas Yellow Fiji dan Grand White secara *in vitro* dengan komposisi media yang berbeda selama 8 MST, laju multiplikasi hanya dapat diketahui pada varietas Yellow Fiji dengan media MS dan substitusi MS dengan Hortigro 1 g l⁻¹, Kristalon 1 g l⁻¹, Kristalon 2 g l⁻¹ dan Kristalon 3 g l⁻¹. Laju multiplikasi planlet tertinggi pada planlet awal subkultur ke 1 terdapat pada media dengan substitusi Kristalon 1 g l⁻¹ yaitu 4,78 kali, kemudian diikuti Hortigro 1 g l⁻¹ yaitu 4,44 kali dan Kristalon 2 g l⁻¹ yaitu 4,22 kali. Pada media MS dan Substitusi Kristalon laju multiplikasi tidak berbeda yaitu 4 kali. Sedangkan laju multiplikasi tertinggi pada subkultur 2 ke subkultur 1 terdapat pada media MS yaitu sebesar 4,44 kali pada varietas Yellow Fiji dengan jumlah total plantlet yang dihasilkan sebesar 53,33 planlet. Sedangkan untuk substitusi Growmore 1-3 g l⁻¹, Hortigro 2-3 g l⁻¹ belum dapat diketahui laju multiplikasinya selama 8 MST. Pada varietas Grand White laju multiplikasi pada semua perlakuan media belum dapat diketahui karena selama 8 MST belum dapat dilakukan perbanyakan dengan Stek. Laju multiplikasi planlet dipengaruhi oleh kecepatan planlet untuk tumbuh yang mempengaruhi tinggi planlet dan jumlah nodus yang dihasilkan. Menurut Sumaryono (2011) jumlah nodus yang dapat disubkultur mencerminkan laju multiplikasi planlet. Jumlah nodus planlet krisan pada media substitusi Kristalon 1 l⁻¹ dan 2 g l⁻¹ lebih tinggi dibandingkan dengan media jumlah nodus pada media MS (Tabel 8), sehingga dapat dikatakan bahwa laju multiplikasi planlet media substitusi tersebut lebih cepat dibandingkan dengan planlet pada media MS pada varietas Yellow Fiji dan Grand White (Tabel 15).

Laju multiplikasi akan mempengaruhi jumlah planlet yang dihasilkan. Planlet varietas Yellow Fiji yang dihasilkan pada 8 MST, paling tinggi terdapat pada media MS. Walaupun laju multiplikasi Kristalon lebih cepat tetapi umur planlet dapat disubkultur lebih awal pada media MS. Sehingga selama 8 MST

planlet pada MS dapat disubkultur 2 kali sedangkan pada media Hortigro dan Kristalon hanya satu kali (Tabel 16). Jumlah planlet pada media MS selama 8 MST yaitu 53,33 planlet. Sedangkan planlet varietas Grand White belum dapat disubkultur hingga 8 MST sehingga jumlahnya tetap.

Varietas Yellow Fiji dan Grand White mempunyai pertumbuhan yang berbeda pada media yang sama. Sehingga dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh varietas dan media tumbuh. Gen-gen yang beragam dari masing-masing varietas mempunyai karakter-karakter yang beragam pula. Lingkungan memberikan peranan dalam rangka penampakan karakter yang sebenarnya terkandung dalam gen tersebut, di mana pengaruh genetik merupakan pengaruh keturunan yang dimiliki oleh setiap galur sedangkan pengaruh lingkungan ialah pengaruh yang ditimbulkan oleh habitat dan kondisi lingkungan (Kuruseng dan Muh Askari Kuruseng, 2008).

MS ialah media yang paling luas penggunaannya dibandingkan dengan media dasar lainnya karena memiliki komposisi media yang lengkap untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara *in vitro*, sehingga bertumbuhan planlet lebih baik dibandingkan dengan yang lain. Media MS sering digunakan dalam kultur krisan karena mempunyai kualitas yang baik. Berdasarkan penelitian Basri (2008) multiplikasi 4 varietas krisan dengan menggunakan media MS ditambah hormon BAP menunjukkan planlet yang vigor. Planlet yang berkualitas yaitu vigor, bebas dari hama dan penyakit dan persentasi tumbuh tinggi. Dilaporkan oleh Sumaryono (2011) bahwa planlet yang vigor pada planlet Stevia ditunjukkan dengan batang yang besar dan tinggi, jumlah daun banyak, daun besar, daun tebal dan daun berwarna hijau tua, serta secara morfologi normal.

Laju pertumbuhan planlet pada varietas Grand White yang ditanam pada media Subtitusi Hortigro 1-2 g l⁻¹ dan Kristalon 1-3 g l⁻¹ yang lebih cepat dibandingkan dengan media subtitusi yang lain, belum dapat dipastikan planlet tersebut mempunyai kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan MS. Media subtitusi pupuk majemuk kekurangan hara N, S, K dan Ca, sehingga pertumbuhan planlet pada media tersebut kurang optimal. Pertumbuhan yang terganggu dapat mempengaruhi kualitas benih vegetatif. Pada varietas Yellow Fiji, dilihat dari warna daun dan pertumbuhan batang pada planlet yang tumbuh pada media

substitusi menunjukkan planlet tidak sehat karena daun-daun mengalami klorosis dan nekrotik (Lampiran.4). Hal ini berbeda dengan planlet yang tumbuh pada media MS yaitu planlet krisan selama 8 MST daun tetap berwarna hijau dan sehat. Selain itu, pemanjangan planlet pada media substitusi lebih lambat dibandingkan dengan media MS. Sehingga dapat diketahui bahwa planlet varietas Yellow Fiji yang tumbuh pada media substitusi kurang vigor karena tidak dapat tumbuh optimal pada lingkungan yang kurang mendukung, lingkungan disini yaitu media tumbuh. Secara umum vigor ialah kemampuan benih untuk tumbuh normal pada keadaan yang sub optimal.

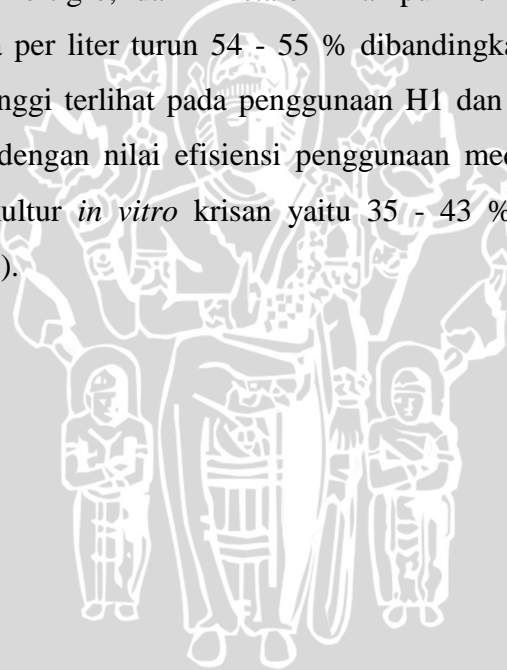
Berdasarkan morfologi planlet dan batang planlet pada media substitusi Hortigro 2 g l⁻¹ tidak berbeda dengan planlet yang tumbuh pada media MS. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan planlet pada media Hortigro 2 g l⁻¹ tumbuh kurang optimum karena pada daun nampak gejala kekurangan atau kelebihan unsur hara. Dapat diartikan bahwa substitusi media dengan Hortigro 2 g l⁻¹ tidak dapat memberikan kualitas benih vegetatif yang baik. Telah dikemukakan oleh Muhit (2007) bahwa syarat benih vegetatif krisan secara *in vitro* antara lain mempunyai vigor baik, seragam, berkualitas baik, dan bebas hama penyakit. Planlet yang ditanam pada Kristalon baik konsentrasi 1, 2 dan 3 g l⁻¹ mempunyai jumlah nodus lebih tinggi dibandingkan MS. Namun, secara morfologi terlihat tidak sehat karena terdapat gejala klorosis dan nekrotik pada planlet.

Salah satu yang mempengaruhi tingkat produksi suatu usaha pertanian yaitu faktor tanaman. Faktor tanaman ditentukan oleh sifat benihnya, baik menyangkut sifat genetik, sifat fisik dan sifat fisiologis. Benih merupakan faktor penting dalam suatu pertanaman karena benih merupakan awal kehidupan dari tanaman yang bersangkutan. Yang dimaksud mutu atau kualitas benih yang baik ialah kemampuan benih untuk memperlihatkan kebenaran varietas, persentase perkecambahan, persentase tumbuh yang tinggi, kekuatan tumbuh yang tinggi dan bebas dari hama dan penyakit (Sutopo, 1993). Kegagalan benih untuk memenuhi satu atau lebih faktor-faktor tersebut diatas dapat dipandang bahwa benih tersebut berkualitas kurang baik.

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa jumlah planlet pada media MS kurang dari jumlah planlet pada media Hortigro 2 g l⁻¹, Kristalon 1 g l⁻¹

dan Kristalon 3 g l⁻¹ pada subkultur ke satu pada varietas Yellow Fiji. Namun, waktu dilakukan subkultur lebih lambat daripada media MS. Selain waktu subkultur yang lebih lambat, pada media tersebut tidak sehat. Sehingga dapat dikatakan benih yang dihasilkan tidak mempunyai kualitas dan kuantitas seperti pada MS.

Efisiensi biaya produksi dalam perbanyakan kultur *in vitro* merupakan salah satu pertimbangan yang paling penting dalam produksi benih secara masal., Efisiensi dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya dengan substitusi media sederhana untuk mengurangi biaya produksi, seperti penggunaan pupuk majemuk dengan kandungan hara makro dan mikro yang lengkap, bahan kimia makro dan mikro teknis, vitamin teknis dan bahan organik. Pemanfaatan pupuk majemuk Growmore, Hortigro, dan Kristalon mampu meningkatkan efisiensi biaya pembelian media per liter turun 54 - 55 % dibandingkan dengan medium MS dengan efisiensi tinggi terlihat pada penggunaan H1 dan K1. Nilai efisiensi tersebut hampir sama dengan nilai efisiensi penggunaan media Growmore dan Hyponex hijau pada kultur *in vitro* krisan yaitu 35 - 43 % pada tahun 2012 (Shintiavira *et al.*, 2012).



5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah disampaikan, maka dapat disimpulkan bahwa substitusi unsur hara makro dan mikro pada media MS dengan pupuk majemuk Hortigro, Kristalon dan Growmore dengan 3 konsentrasi yang berbeda tidak dapat digunakan sebagai media dalam produksi benih krisan secara *in vitro*, berdasarkan jumlah planlet, laju multiplikasi, vigor planlet dan morfologi planlet pada varietas Yellow Fiji dan varietas Grand White.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan:

1. Menambah waktu pelaksanaan penelitian sehingga dapat diketahui semua laju multiplikasi planlet krisan dari media MS dan media substitusi unsur hara makro dan mikro pada media MS dengan pupuk majemuk, kemudian dilanjutkan dengan aklimatisasi untuk mengetahui penyesuaian planlet secara *in vivo*.
2. Perlu ditinjau kembali kandungan unsur hara makro pada masing-masing pupuk majemuk yang digunakan.
3. Menambah unsur hara pada media substitusi dengan bahan organik atau pupuk majemuk lain yang mengandung unsur hara makro dan mikro.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiani, N. 2006. Penggunaan pupuk majemuk dan bahan organik kompleks sebagai media pertumbuhan anggrek dendrobium (*Dendrobium* sp) secara *in vitro* dan aklimatisasinya. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ahmed, M. J., M. M. Naeem, A. Yaqoob, M.S. Jilani and M. Saeed. 2010. Exsplants Modulates Grownt Characteristics Of In Vivo Propagated Chrysanthemum Cultivar. J. Agrie. 26(4): 527-532
- Amien, Suseno. 2007. Prospek Senyawa Anti Giberelin dalam Memacu Peningkatan Vigoritas Planlet. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian yang dibiayai oleh Hibah Kompetitif. Bogor. 147-151
- Anonymous. 2000. Deskripsi klon-klon unggul krisan tipe spray dan standar. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta
- Anonymous. 2014. Teknologi produksi benih krisan (online). http://yogya.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=1028:teknologi-produksi-benih-krisan&catid=4:info-aktual&Itemid=5. (Diakses 9 January 2015).
- Anwar, Nurfathanah. 2006. Pengaruh medis multiplikasi terhadap pembentukan akar pada tunas *In vitro* Nenas (*Ananas comusus* L., Merr.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Basri. 2008. Multiplikasi empat varietas krisan melalui teknik kultur jaringan. J. Agroland. 15 (4):271-277
- Budiarto, K. 2011. Elimination of cucumber mozaic virus (CMV) from a range of crysanthemum cultivar through meristem culture following heart treatment. J. HPT Tropika. 11 (1): 28-34
- Druege, U and P. Frankin. 2007. Piriformasa Indica Promotes Adventitious Root Formatoin In Cutting. S. Horticulturuae. 122(4): 422-426
- Febriana, S. 2009. Pengaruh Konsentrasi ZPT dan Panjang Stek terhadap Pembentukan Akar dan Tunas pada Stek Apokad (*Persea americana* Mill). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- George, E.F., M.A. Hall, and G. J. De Krerck. 2007. Plant Propagation By In Vitro Culture. 3 edition. Vol 1 . Basingstone

- Handayani, W., N. Yulita, dan Nintya, S. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Alkaloid pada Kalus Berakar *Datura metel* L. Terhadap Peningkatan Mikronutrie dari Medium MS. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 20(1): 29-36.
- Hartman, H.T., F.T. Davis-Jr, and D.E. Kester. 1990. Plant Propagation, Principles and Practices. Prentice Hall. New Jersey. p 727
- Hartman, H.T., D.E. Kester Hartmann, D.E. Kester., F.T. Davies, and R.L.Geneve. 2002. Plant Propagation, Principles and Practices. 7th edition. Prentice Hall. New Jersey. p 770
- Hayati, S. 2008. Statistika produksi hortikultura tahun 2008. Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian. Jakarta
- Indarto, B., Suyadi, dan Taryono. 2012. Pengaruh Kadar NaCl Terhadap Keragaan Bibit Wijen (*Sesamum indicum* L.). Jurnal Budidaya Pertanian. 1(1)
- Kristina, N. N. dan S. F. Syahid. 2012. Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas *in vitro*, produksi rimpang, dan kandungan xanthorrhizol temulawak di lapangan. Jurnal Litrii. 18 (3): 125-134
- Kurniawan, J. 2008. Formulasi strategi pengembangan usaha bunga potong krisan pada Loka Farm Cilember Bogor. Disertasi. IPB. Bogor.
- Kuruseng, H., dan M.A. Kuruseng. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Varietas Tanaman Jagung pada Dua Dosis Pupuk Urea. Jurnal Agrisistem. 1(4): 26-36
- Laisina, J. K. J. 2010. Perbanyak ubi jalar secara *in vitro* dengan menggunakan media yang murah. Jurnal budidaya pertanian. 6:63-67
- Liferdi, L. 2010. Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. J. Hort. 20(1):18-26
- Lingga dan Marsono. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Redaksi Agromedia. Jakarta
- Lisan, Enny. 2005. Morfogenesis langsung pada tanaman Krisan (*Chrysanthemum* sp.). Jurnal Agrivigor. 5 (1): 64-72
- Matatula, A. J. 2003. Substitusi media MS dengan air kelapa dan Gandasil-D pada Kultur Jaringan Krisan. Eugenia. 9 (4): 203-211
- Masdar, Kasim., M. Rusman., B. Hakaim, dan Helmi. 2006. Tingkat Hasil dan Komponen Hasil Sistem Intensifikasi Padi (SRI) Tanpa Pupuk Organik Di

- Daerah Curah Hujan Tinggi. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. 8 (2):126-131.
- Muhit, Abdul. 2007. Teknik Produksi Tahap Awal Benih Vegetatif Krisan. Buletin Teknik Pertanian. 1(12):14-18
- Nugroho, G. D. P. 2013. Pengaruh Merek Dan Konsentrasi Pupuk serta Konsentrasi Sukrosa pada Medium Cair Terhadap Induksi Kentang Varietas Margayu. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Pamungkas, F.T., S. Darmanti, dan B. Raharjo. 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam Supernatan Kultus *Bacillus* Sp 2 Terhadap Pertumbuhan Stek Horizontal Batang Jarak Pagar. J. Sains & Mat. 17(3):131-140
- Rahayu, M. S., dan H. E. Prayogi. 2013. Penambahan Bahan Organik pada Media Pertumbuhan Krisan (*Dendrathera grandiflora* Tzvelve) secara *In Vitro*. Bul. Agrohorti. 1(4): 94 – 100
- Rohayati, E. Dan L. Qodriyah. 2012. Teknik Pembebasan Virus Carmy pada Anyelir Melalui Termoterapi dan Kultur Meristem. Buletin Teknik Pertanian. 17 (1): 26-29
- Rosmarkam, A., dan W. N. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Yogyakarta: Kanisius
- Shintiavira, H., M. Soedarjo., Soeryawati dan B. Winarto. 2012. Studi Pengaruh Substitusi Hara Makro Mikro Media MS dengan Pupuk Majemuk Dalam Kultur *In Vitro* Krisan. J.Horti. 21 (4): 334-341
- Sano, H. 2001. Proyek Kelapa Sawit Sebuah Kerja Sama Internasional dalam Manipulasi Genetik Kelapa Sawit Untuk Abad Baru (Diterjemahkan oleh Dedy HD Wicaksono). Tokyo
- Sarwoko, D. T. 2011. Penggunaan Pupuk Daun dengan Penambahan Konsentrasi Gula dalam Medium Kultur untuk Memacu Pertumbuhan Tunas dan Pembentukan Mikrotuber Kentang pada Keadaan Gelap. Skripsi. UNS. Solo
- Soedarjo, M., H. Shintiavira, Y. Supriyadi, dan Y. Nasihin. 2012. Peluang Bisnis Inovasi Krisan Badan Litbang Pertanian. Balithi. Cianjur
- Sumaryono, dan M. M. Shinta. 2011. Peningkatan Laju Multiplikasi Tunas dan Keragaan Planlet *Stevia rebaudiana* pada Kultur *In Vitro*. Menara Perkebunan. 79(2), 49-56

Supenti dan N. Marlina. 2011. Teknis Pembebasan Virus pada Tanaman Krisan. Buletin Teknik Pertanian. 16 (2): 64-67

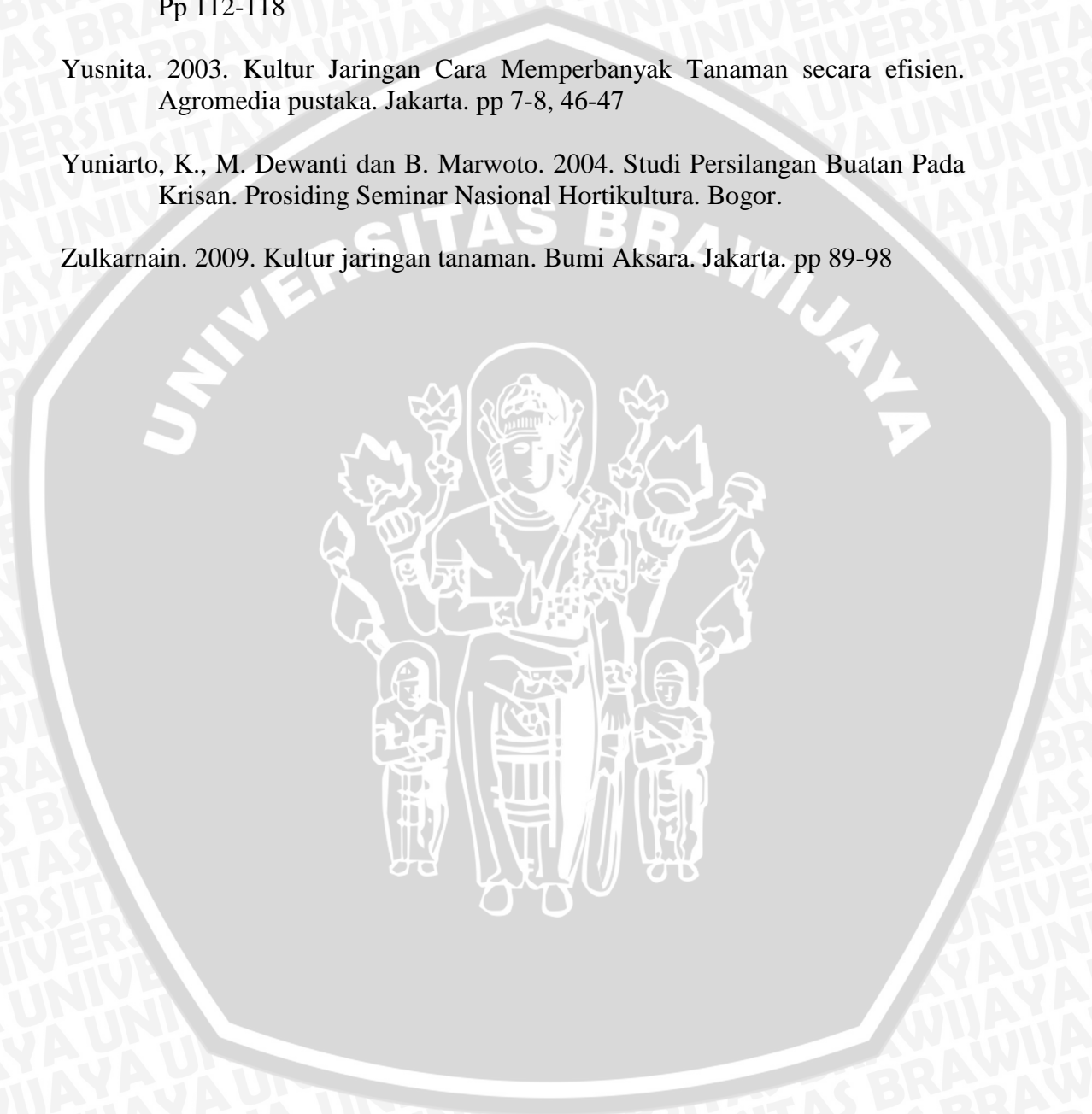
Sutopo, Lita. 1993. Teknologi Benih. Rajawali. Jakarta. pp 1-2

Syekhiani. 2009. Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman. ITS Press. Surabaya. Pp 112-118

Yusnita. 2003. Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman secara efisien. Agromedia pustaka. Jakarta. pp 7-8, 46-47

Yuniarto, K., M. Dewanti dan B. Marwoto. 2004. Studi Persilangan Buatan Pada Krisan. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura. Bogor.

Zulkarnain. 2009. Kultur jaringan tanaman. Bumi Aksara. Jakarta. pp 89-98



Lampiran 1. Analisis Ragam tinggi planlet, jumlah daun, jumlah nodus, jumlah akar, waktu inisiasi akar, waktu inisiasi tunas, jumlah planlet

Tabel 1. Analisis varian tinggi planlet pada umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	2,2366				
Ulangan	2	0,0134	0,0067	0,1679		
Varietas	1	0,1185	0,1185	2,9615	tn	18,51
galat (a)	2	0,0800	0,0400			98,5
Nutrisi	9	0,5829	0,0647	2,4968		2,15
N X V	9	0,5077	0,0564	2,1748	*	2,15
galat (b)	36	0,9339	0,0259		*	2,96

Tabel 2. Analisis varian tinggi planlet pada umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	14,3460				
Ulangan	2	0,1203	0,0601	1,1844		
Varietas	1	1,7567	1,7567	34,5840	*	18,51
galat (a)	2	0,1015	0,0507			98,5
Nutrisi	9	5,3537	0,5948	7,4484	**	2,15
N X V	9	4,1384	0,4598	5,7576	**	2,15
galat (b)	36	2,8751	0,0798			2,96

Tabel 3. Analisis varian tinggi planlet pada umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	106,8544				
Ulangan	2	0,5522	0,2761	2,4773		
Varietas	1	13,8560	13,8560	124,3105	**	18,51
galat (a)	2	0,2229	0,1114			98,5
Nutrisi	9	56,0338	6,2259	80,1438	**	2,15
N X V	9	33,3926	3,7102	47,7607	**	2,15
galat (b)	36	2,7966	0,0776			2,96

Tabel 4. Analisis varian tinggi planlet pada umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	215,3432				
Ulangan	2	0,3247	0,1624	1,1161		
Varietas	1	33,9002	33,9002	232,9908	**	18,51
galat (a)	2	0,2910	0,1455			98,5
Nutrisi	9	112,4308	12,4923	64,9979	**	2,15
N X V	9	61,4774	6,8308	35,5410	**	2,15
galat (b)	36	6,9190	0,1922			2,96

Tabel 5. Analisis varian tinggi planlet pada umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	224,5308				
Ulangan	2	0,0290	0,0145	0,1124		
Varietas	1	27,5629	27,5629	213,3601	**	18,51
galat (a)	2	0,2583	0,1292			98,5
Nutrisi	9	131,3364	14,5929	114,8901	**	2,15
N X V	9	60,7714	6,7524	53,1615	**	2,15
galat (b)	36	4,5725	0,1270			2,96

Tabel 6. Analisis varian tinggi planlet pada umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	242,5573				
Ulangan	2	0,0054	0,0027	0,0375		
Varietas galat (a)	1	27,3825	27,3825	377,3044	**	18,51
Nutrisi	2	0,1451	0,0725			98,5
N X V	9	151,2147	16,8016	200,8411	**	2,15
galat (b)	9	60,7978	6,7553	80,7507	**	2,15
	36	3,0116	0,0836			2,96

Tabel 7. Analisis varian tinggi planlet pada umur 7 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	254,4401				
Ulangan	2	0,0963	0,04816	2,1466		
Varietas galat (a)	1	22,0180	22,0180	981,3564	**	18,51
Nutrisi	2	0,0448	0,0224			98,5
N X V	9	168,2576	18,6953	484,1316	**	2,15
galat (b)	9	62,6331	6,9592	180,2158	**	2,15
	36	1,3902	0,0386			2,96

Tabel 8. Analisis varian tinggi planlet pada umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	262,2288				
Ulangan	2	0,0010	0,0005	0,0299		
Varietas galat (a)	1	16,9779	16,9779	990,3389	**	18,51
Nutrisi	2	0,0343	0,0171			98,5
N X V	9	182,6795	20,2977	496,4429	**	2,15
galat (b)	9	61,0642	6,7849	165,9457	**	2,15
	36	1,4719	0,04089			2,96

Tabel 9. Analisis varian jumlah daun pada umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	24,8592				
Ulangan	2	0,1148	0,0574	0,6326		
Varietas galat (a)	1	22,4074	22,4074	246,9388	*	18,51
Nutrisi	2	0,1814	0,0907			98,5
N X V	9	0,6000	0,0666	1,8000	tn	2,15
galat (b)	9	0,2222	0,0246	0,6666	tn	2,15
	36	1,3333	0,0370			2,96

Tabel 10. Analisis varian jumlah daun pada umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	36,8814				
Ulangan	2	0,0259	0,0129	0,3333		
Varietas galat (a)	1	32,2666	32,2666	829,7143	**	18,51
Nutrisi	2	0,0777	0,0388			98,5
N X V	9	1,5481	0,1720	2,8243	*	2,15
galat (b)	9	0,7703	0,0855	1,4054	tn	2,15
	36	2,1925	0,0609			2,96

Tabel 11. Analisis varian jumlah daun pada umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	140,9833				
Ulangan	2	0,0111	0,0055	0,0476		
Varietas galat (a)	1	40,0166	40,0166	343,0000	**	18,51
Nutrisi	2	0,2333	0,1166			
N X V	9	83,3352	9,2595	175,1012	**	2,15
galat (b)	9	15,4833	1,7203	32,5330	**	2,15
	36	1,9037	0,0528			2,96

Tabel 12. Analisis varian jumlah daun pada umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	282,5537				
Ulangan	2	0,3370	0,1685	0,1262		
Varietas galat (a)	1	87,2018	87,2018	65,3107	*	18,51
Nutrisi	2	2,6703	1,3352			
N X V	9	145,5722	16,1746	37,5401	**	2,15
galat (b)	9	31,2611	3,4734	8,0616	**	2,15
	36	15,5111	0,4308			2,96

Tabel 13. Analisis varian jumlah daun pada umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	378,7681				
Ulangan	2	0,4361	0,2181	0,9289		
Varietas galat (a)	1	92,5042	92,5042	394,1006	**	18,51
Nutrisi	2	0,4694	0,2347			
N X V	9	225,7079	25,0786	72,1090	**	2,15
galat (b)	9	47,1301	5,2366	15,0571	**	2,15
	36	12,5204	0,3477			2,96

Tabel 14. Analisis varian jumlah daun pada umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	545,4426				
Ulangan	2	1,6037	0,8019	5,9315		
Varietas galat (a)	1	128,0907	128,0907	947,5205	**	18,51
Nutrisi	2	0,2704	0,1352			
N X V	9	324,6093	36,0677	64,9941	**	2,15
galat (b)	9	70,8907	7,8767	14,1939	**	2,15
	36	19,9778	0,5549			2,96

Tabel 15. Analisis varian jumlah daun pada umur 7 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	720,9833				
Ulangan	2	0,3444	0,1722	0,6327		
Varietas galat (a)	1	198,0167	198,0167	727,4082	**	18,51
Nutrisi	2	0,5444	0,2722			
N X V	9	413,8907	45,9879	84,6595	**	2,15
galat (b)	9	88,6315	9,8479	18,1292	**	2,15
	36	19,5556	0,5432			2,96

Tabel 16. Analisis varian jumlah daun pada umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	901,0815				
Ulangan	2	0,2926	0,1463	0,1429		
Varietas	1	287,4741	287,4741	280,7161	**	18,51
galat (a)	2	2,0481	1,0241			98,5
Nutrisi	9	460,9333	51,2148	120,5930	**	2,15
N X V	9	135,0444	15,0049	35,3314	**	2,15
galat (b)	36	15,2889	0,4247			2,96

Tabel 17. Analisis varian jumlah nodus pada umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	56,5833				
Ulangan	2	0,0778	0,0389	1,000		
Varietas	1	36,8167	36,8167	946,7143	**	18,51
galat (a)	2	0,0778	0,0389			98,5
Nutrisi	9	8,4907	0,9434	28,8365	**	2,15
N X V	9	9,9426	1,1047	33,7673	**	2,15
galat (b)	36	1,1778	0,0327			2,96

Tabel 18. Analisis varian jumlah nodus pada umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	146,3611				
Ulangan	2	0,4778	0,2389	0,1579		
Varietas	1	45,6463	45,6463	30,1701	*	18,51
galat (a)	2	3,0259	1,5129			98,5
Nutrisi	9	78,8982	8,7665	46,9735	**	2,15
N X V	9	11,5944	1,2883	6,9029	**	2,15
galat (b)	36	6,71852	0,1866			2,96

Tabel 19. Analisis varian jumlah nodus pada umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	207,3315				
Ulangan	2	0,7815	0,3907	0,6873		
Varietas	1	56,7129	56,7129	99,7557	**	18,51
galat (a)	2	1,1370	0,5685			98,5
Nutrisi	9	117,0167	13,0019	26,4832	**	2,15
N X V	9	14,0093	1,5566	3,1706	**	2,15
galat (b)	36	17,6741	0,4909			2,96

Tabel 20. Analisis varian jumlah nodus pada umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	217,0278				
Ulangan	2	1,9444	0,9722	175,0000		
Varietas	1	62,0167	62,0167	11163,0000	**	18,51
galat (a)	2	0,0111	0,0056			98,5
Nutrisi	9	116,2315	12,9146	34,3729	**	2,15
N X V	9	23,2982	2,5886	6,8899	**	2,15
galat (b)	36	13,5259	0,3757			2,96

Tabel 21. Analisis varian jumlah nodus pada umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total		59	294,4236				
Ulangan	2	0,0361	0,0181	0,0341			
Varietas	1	45,9375	45,9375	86,8110	*	18,51	98,5
galat (a)	2	1,0583	0,5292				
Nutrisi	9	178,3819	19,8202	30,7776	**	2,15	2,95
N X V	9	45,8264	5,0918	7,9068	**	2,15	2,96
galat (b)	36	23,1833	0,6439				

Tabel 22. Analisis varian jumlah nodus pada umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total		59	571,0667				
Ulangan	2	0,5444	0,2722	0,2178			
Varietas	1	52,2667	52,2667	41,8133	*	18,51	98,5
galat (a)	2	2,5000	1,2500				
Nutrisi	9	383,0667	42,5629	31,4419	**	2,15	2,95
N X V	9	83,9556	9,3284	6,8910	**	2,15	2,96
galat (b)	36	48,7333	1,3537				

Tabel 23. Analisis varian jumlah nodus pada umur 7 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total		59	699,9926				
Ulangan	2	1,2704	0,6352	0,5688			
Varietas	1	35,2667	35,2667	31,5821	*	18,51	98,5
galat (a)	2	2,2333	1,1167				
Nutrisi	9	561,2519	62,3613	1202,6830	**	2,15	2,95
N X V	9	98,1037	10,9004	210,2222	**	2,15	2,96
galat (b)	36	1,8667	0,0519				

Tabel 24. Analisis varian jumlah nodus pada umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total		59	1094,9260				
Ulangan	2	1,7815	0,8907	0,5068			
Varietas	1	20,0296	20,0296	11,3973	*	18,51	98,5
galat (a)	2	3,5148	1,7574				
Nutrisi	9	846,6296	94,0699	90,8004	**	2,15	2,95
N X V	9	185,6741	20,6305	19,9134	**	2,15	2,96
galat (b)	36	37,2963	1,0360				

Tabel 25. Analisis varian jumlah akar pada umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total		59	9,0610				
Ulangan	2	0,0053	0,0026	0,1920			
Varietas	1	0,3890	0,3890	27,7313	*	18,51	98,5
galat (a)	2	0,0280	0,0140				
Nutrisi	9	4,6562	0,5173	38,8186	**	2,15	2,95
N X V	9	3,5024	0,3891	29,1999	**	2,15	2,96
galat (b)	36	0,4797	0,0133				

Tabel 26. Analisis varian jumlah akar pada umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	14,5490				
Ulangan	2	0,0064	0,0032	0,1050		
Varietas galat (a)	1	2,2463	2,2463	72,6455	*	18,51
Nutrisi	2	0,0618	0,0309			
N X V	9	8,2874	0,9208	75,4942	**	2,15
galat (b)	9	3,5078	0,3897	31,9544	**	2,15
	36	0,4391	0,0121			

Tabel 27. Analisis varian jumlah akar pada umur3 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	16,5820				
Ulangan	2	0,0115	0,0057	0,5806		
Varietas galat (a)	1	3,3448	3,3448	337,5523	**	18,51
Nutrisi	2	0,0198	0,0099			
N X V	9	8,6110	0,9567	52,2752	**	2,15
galat (b)	9	3,9360	0,4373	23,8945	**	2,15
	36	0,6588	0,0183			

Tabel 28. Analisis varian jumlah akar pada umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	16,9119				
Ulangan	2	0,0363	0,0181	1,9692		
Varietas galat (a)	1	4,7019	4,7019	509,9417	**	18,51
Nutrisi	2	0,0184	0,0092			
N X V	9	7,8929	0,8769	30,1410	**	2,15
galat (b)	9	3,2147	0,3572	12,2764	**	2,15
	36	1,0474	0,0290			

Tabel 29. Analisis varian jumlah akar pada umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	14,1097				
Ulangan	2	0,0256	0,0128	0,7159		
Varietas galat (a)	1	4,5785	4,5785	255,2714	**	18,51
Nutrisi	2	0,0358	0,0179			
N X V	9	7,0162	0,7795	34,1355	**	2,15
galat (b)	9	1,6312	0,1812	7,9365	**	2,15
	36	0,8221	0,0228			

Tabel 30. Analisis varian jumlah akar pada umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	15,2255				
Ulangan	2	0,0929	0,0464	13,1727		
Varietas galat (a)	1	5,5146	5,5146	1563,3010	**	18,51
Nutrisi	2	0,0070	0,0035			
N X V	9	7,1035	0,7892	33,95382	**	2,15
galat (b)	9	1,6700	0,1855	7,9825	**	2,15
	36	0,8368	0,0232			

Tabel 31. Analisis varian jumlah akar pada umur 7 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	13,5292				
Ulangan	2	0,0169	0,0084	0,1701		
Varietas	1	5,8708	5,8708	117,6605	**	18,51
galat (a)	2	0,0997	0,0498			
Nutrisi	9	5,5955	0,6217	37,30125	**	2,15
N X V	9	1,3459	0,1495	8,9726	**	2,15
galat (b)	36	0,6000	0,0166			

Tabel 32. Analisis varian jumlah akar pada umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	15,101				
Ulangan	2	0,0414	0,0207	4,2111		
Varietas	1	6,3342	6,3342	1286,0250	**	18,51
galat (a)	2	0,0098	0,0049			
Nutrisi	9	5,5927	0,6214	12,4117	**	2,15
N X V	9	1,3210	0,1467	2,9316	*	2,15
galat (b)	36	1,8023	0,0500			

Tabel 33. Analisis varian berat basah total pada umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	3,881559				
Ulangan	2	0,0030	0,0015	4,8210		
Varietas	1	0,4603	0,4603	1437,6390	**	18,51
galat (a)	2	0,0006	0,0003			
Nutrisi	9	2,8938	0,3215	97,0234	**	2,15
N X V	9	0,4043	0,0449	13,5572	**	2,15
galat (b)	36	0,1193	0,0033			

Tabel 34. Analisis varian panjang planlet pada umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	945,4833				
Ulangan	2	0,0385	0,0192	0,0760		
Varietas	1	177,5040	177,5040	699,8679	**	18,51
galat (a)	2	0,5072	0,2536			
Nutrisi	9	513,3958	57,0439	475,9173	**	2,15
N X V	9	249,7227	27,7469	231,4926	**	2,15
galat (b)	36	4,3150	0,1198			

Tabel 35. Analisis varian waktu inisiasi akar

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	39,80807				
Ulangan	2	1,4653	0,7326	7,9827		
Varietas	1	2,6398	2,6398	28,7625	*	18,51
galat (a)	2	0,1835	0,0917			
Nutrisi	9	14,0172	1,5574	7,2752	**	2,15
N X V	9	13,7952	1,5328	7,1600	**	2,15
galat (b)	36	7,7067	0,2140			

Tabel 36. Analisis varian waktu inisiasi tunas

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	63,5759					
Ulangan	2	3,6592	1,8296	6,3333			
Varietas	1	0,4166	0,4166	1,4423	tn	18,51	98,5
galat (a)	2	0,5777	0,2888				
Nutrisi	9	33,7055	3,7450	8,7589	**	2,15	2,95
N X V	9	9,8240	1,0915	2,5529	*	2,15	2,96
galat (b)	36	15,3925	0,4275				

Tabel 37. Analisis varian jumlah planlet 4 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	232,8500					
Ulangan	2	0,1000	0,0500	1,0000			
Varietas	1	12,1500	12,1500	243,0000	**	18,51	98,5
galat (a)	2	0,1000	0,0500				
Nutrisi	9	109,3500	12,1500	243,0000	**	2,15	2,95
N X V	9	109,3500	12,1500	243,0000	**	2,15	2,96
galat (b)	36	1,8000	0,0500				

Tabel 38. Analisis varian jumlah planlet 5 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	572,9833					
Ulangan	2	0,1333	0,0666	1,0000			
Varietas	1	62,0166	62,0166	930,2500	**	18,51	98,5
galat (a)	2	0,1333	0,0666				
Nutrisi	9	252,1500	28,0166	157,5937	**	2,15	2,95
N X V	9	252,1500	28,0166	157,5937	**	2,15	2,96
galat (b)	36	6,4000	0,1777				

Tabel 39. Analisis varian jumlah planlet 6 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	938,8500					
Ulangan	2	0,3000	0,1500	1,0000			
Varietas	1	228,1500	228,1500	1521,0000	**	18,51	98,5
galat (a)	2	0,3000	0,1500				
Nutrisi	9	347,6833	38,6314	94,3936	**	2,15	2,95
N X V	9	347,6833	38,6314	94,3936	**	2,15	2,96
galat (b)	36	14,7333	0,4092				

Tabel 40. Analisis varian jumlah planlet 7 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT		F TAB 5%	F TAB 1%
Total	59	938,8500					
Ulangan	2	0,3000	0,1500	1,0000			
Varietas	1	228,1500	228,1500	1521,0000	**	18,51	98,5
galat (a)	2	0,3000	0,1500				
Nutrisi	9	347,6833	38,6314	94,3936	**	2,15	2,95
N X V	9	347,6833	38,6314	94,3936	**	2,15	2,96
galat (b)	36	14,7333	0,4092				

Tabel 41. Analisis varian jumlah planlet 8 MST

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TAB 5%	F TAB 1%	
Total	59	6398,6000					
Ulangan	2	0,7000	0,3500	1,0000			
Varietas galat (a)	1	1109,4000	1109,4000	3169,7140	**	18,51	98,5
Nutrisi galat (b)	2	0,7000	0,3500				
Nutrisi	9	2633,2670	292,5852	495,2853	**	2,15	2,95
N X V	9	2633,2670	292,5852	495,2853	**	2,15	2,96
galat (b)	36	21,2667	0,5907				



Lampiran 2. Komposisi media MS

Tabel 42. Komposisi modifikasi media MS untuk 1 L media kultur jaringan krisan

Senyawa	Konsentrasi dalam media MS (mg/L)	Keterangan
Makro:		
NH ₄ NO ₃	1650	Dibuat larutan stok
KNO ₃	1900	dengan kepekatan
CaCl ₂ 2H ₂ O	440	10 x
MgSO ₄ 7 H ₂ O	370	
KH ₂ PO ₄	170	
Mikro:		
MnSO ₄ H ₂ O	4,46	Dibuat larutan stok
ZnSO ₄ 7 H ₂ O	1,72	dengan kepekatan
H ₂ BO ₃	1,24	100 x
KI	0,166	
Na ₂ MoO ₄ 2 H ₂ O	0,05	
CoCl ₂ 6H ₂ O	0,005	
CuSO ₄ 5H ₂ O	0,005	
Vitamin:		
Thiamine HCL	0,1	Dibuat larutan stok
Nicotine acid	0,5	dengan kepekatan
Pyridoxine HCL	0,5	100 x
Glycine	2	
Fe EDTA:		
Na ₂ EDTA	37,3	Dibuat larutan stok
FeSO ₄ 7H ₂ O	27,8	dengan kepekatan
Myo-inositol	100	100 x
ZPT:		
IAA	0,1	Dibuat larutan stok
		masing-masing
		dengan kepekatan
		100 x
Sukrosa	30000	
Agar-agar	6800	

Lampiran 3. Kandungan unsur hara pupuk majemuk Growmore, Hortigro, Kristalon dan MS

Tabel 43. Kandungan unsur hara pada pupuk majemuk Kristalon

Senyawa	Kandungan hara (%)	
N		18
- Urea-N	19 %	
- NO ₃ -N	5,2 %	
- NH ₄ -N	3,6 %	
P ₂ O ₅		18
K ₂ O		18
MgO		2,7
S		2
B		0,04
Mn		0,2
Mo		0,009
Cu (EDTA)		0,06
Fe (EDTA)		0,13
Zn (EDTA)		0,05

Keterangan: kandungan unsur hara berdasarkan kemasan produk Kristalon

Tabel 44. Kandungan unsur hara pada pupuk majemuk Growmore

Senyawa	Kandungan hara (%)	
N		20
- Urea-N	10,4 %	
- NO ₃ -N	5,7 %	
- NH ₄ -N	3,9 %	
P ₂ O ₅		20
K ₂ O		20
Ca		0,05
Mg		0,1
S		0,2
B		0,02
Mn		0,05
Mo		0,0005
Cu		0,05
Fe		0,1
Zn (EDTA)		0,05

Keterangan: kandungan unsur hara berdasarkan kemasan produk Growmore

Tabel 45. Kandungan unsur hara pada pupuk majemuk Hortigro

Senyawa	Kandungan hara (%)
N	19
- Urea-N	9,9 %
- NO ₃ -N	5,5 %
- NH ₄ -N	3,6 %
P ₂ O ₅	19
K ₂ O	19
Bo	0,025
Mn (EDTA)	0,05
Mo	0,007
Cu	0,011
Fe (EDTA)	0,1
Zn (EDTA)	0,015

Keterangan: kandungan unsur hara berdasarkan kemasan produk Growmore

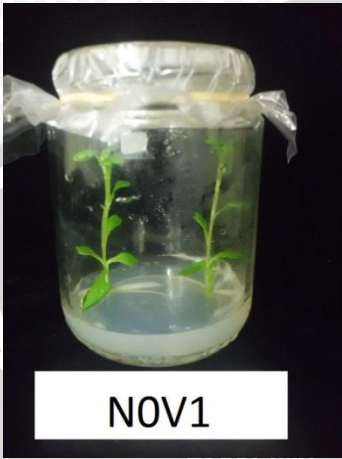
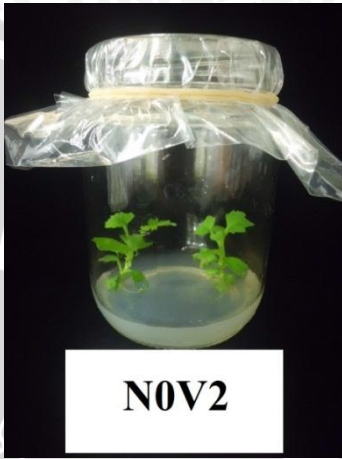
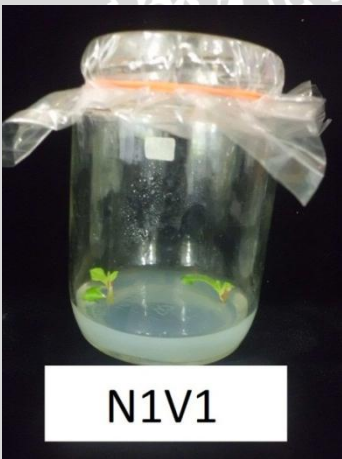

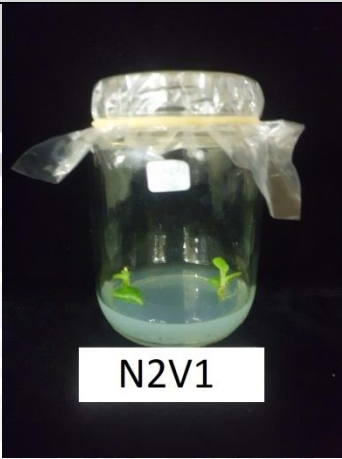

Tabel 46. Kandungan unsur hara ½ MS per Liter

Senyawa	Kandungan unsur hara (g)
N total	0,4341
P	0,194
K	0,3911
Ca	0,599
Mg	0,18
Na	0,0092
S	0,7145
Fe	5,5 x 10 ⁻³
Mn	7,24 x 10 ⁻³
Cu	6,52 x 10 ⁻⁶
Zn	1,96 x 10 ⁻³
B	1,08 x 10 ⁻³
Co	6,21 x 10 ⁻⁶
Mo	9,13 x 10 ⁻³

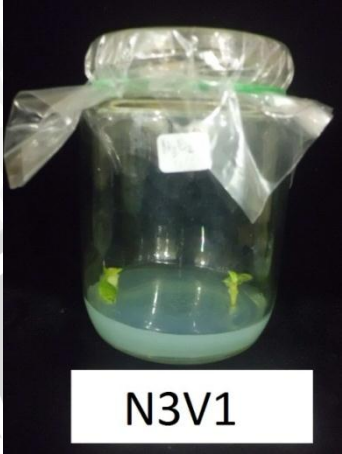
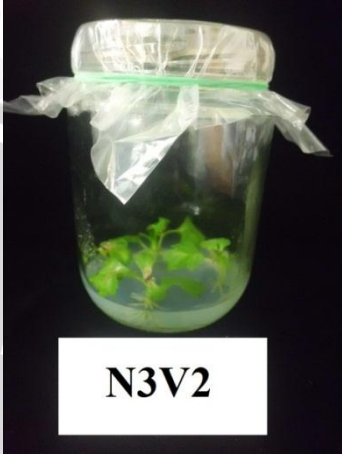


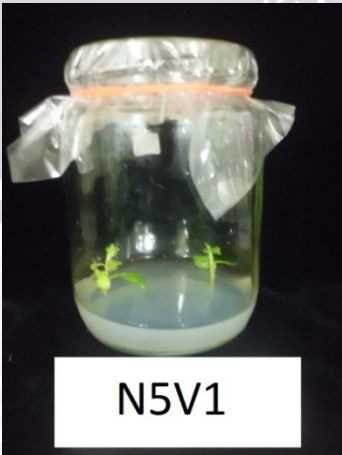

Keterangan: kandungan unsur hara berdasarkan uji laboratorium di Balai Penelitian Tanaman Hias (Shintiavira *et al.*, 2012)

Lampiran 4. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 3 MST

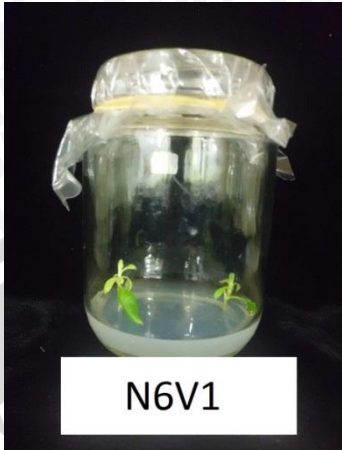

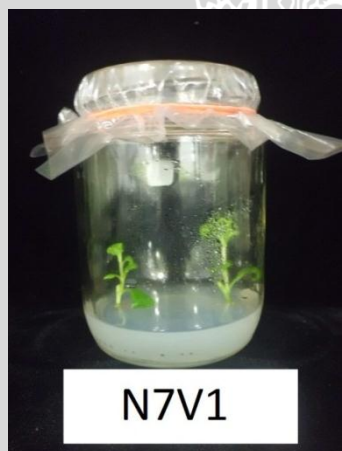



Tabel 47. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 3 MST

	Yellow Fiji	Grand White
MS	 <p>NOV1</p>	 <p>N0V2</p>
Growmore 1 g l ⁻¹	 <p>N1V1</p>	 <p>N1V2</p>
Growmore 2 g l ⁻¹	 <p>N2V1</p>	 <p>N2V2</p>



Tabel 47. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 3 MST (lanjutan)

	Yellow Fiji	Grand White
Growmore 3 g l ⁻¹	 <p>N3V1</p>	 <p>N3V2</p>
Hortigro 1 g l ⁻¹	 <p>N4V1</p>	 <p>N4V2</p>
Hortigro 2 g l ⁻¹	 <p>N5V1</p>	 <p>N5V2</p>

Tabel 47. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 3 MST (lanjutan).

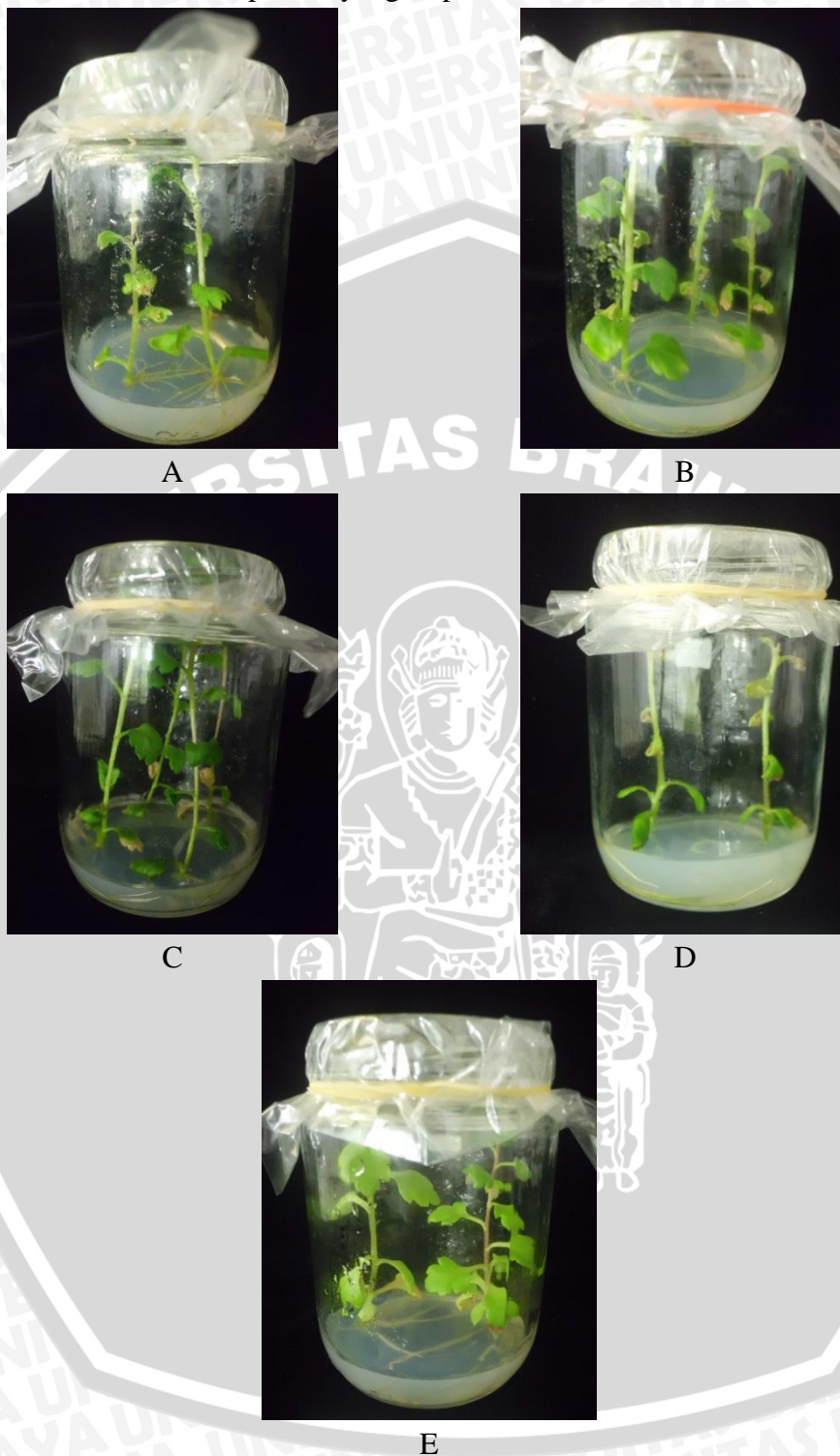
	Yellow Fiji	Grand White
Hortigro 3 g l ⁻¹	 <p>N6V1</p>	 <p>N6V2</p>
Kristalon 1 g l ⁻¹	 <p>N7V1</p>	 <p>N7V2</p>
Krirtalon 2 g l ⁻¹	 <p>N8V1</p>	 <p>N8V2</p>

Tabel 47. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 3 MST (lanjutan)

	Yellow Fiji	Grand White
Kristalon 3 g l ⁻¹	 <p>N9V1</p>	 <p>N9V2</p>



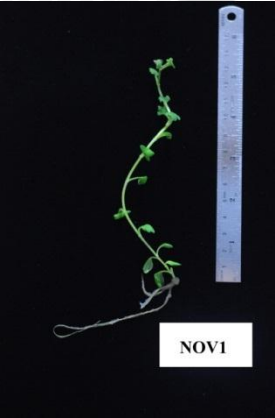

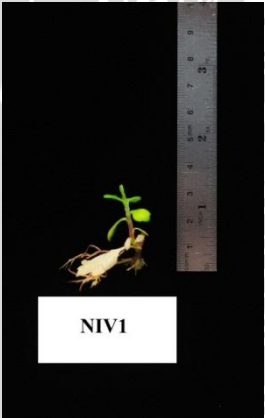
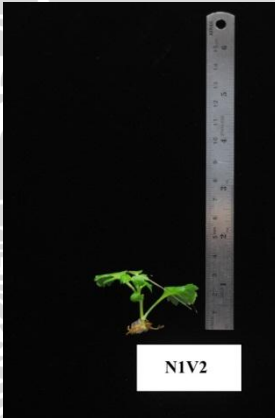


Lampiran 5. Dokumentasi planlet yang siap untuk disubkultur




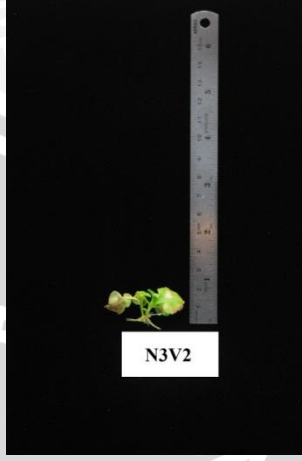
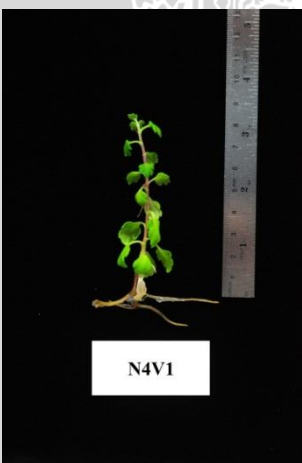

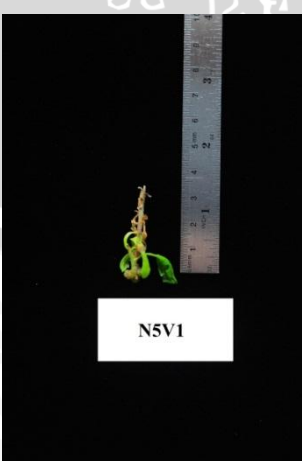

Gambar 2. Planlet siap untuk dilakukan subkultur. A) pada media Kristalon 1 g l^{-1} umur 33,33 HST. B) pada media Kristalon 2 g l^{-1} umur 31,33 HST. C) pada media MS umur 27,00 HST. D) pada media Kristalon 3 g l^{-1} umur 36,33 HST. E) pada media Hortigro 1 g l^{-1} umur 52 HST.

Lampiran 6. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 8 MST

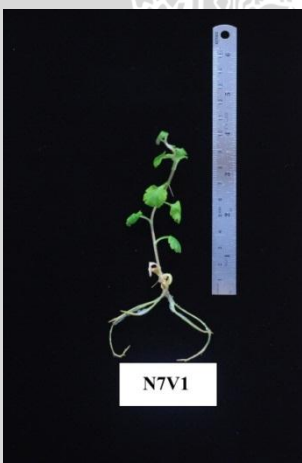

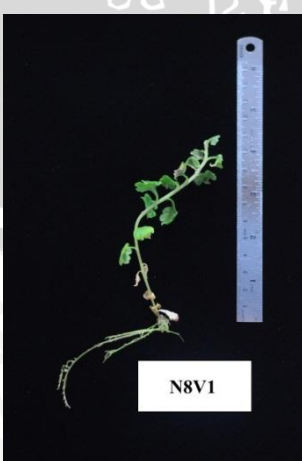
Tabel 48. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 8 MST

	Yellow Fiji	Grand White
MS	 <p>NOV1</p>	 <p>NOV2</p>
Growmore 1 g l ⁻¹	 <p>NIV1</p>	 <p>NIV2</p>
Growmore 2 g l ⁻¹	 <p>N2V1</p>	 <p>N2V2</p>



Tabel 48. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 8 MST (Lanjutan)

	Yellow Fiji	Grand White
<p>Growmore 3 g l⁻¹</p>	 <p>N3V1</p>	 <p>N3V2</p>
<p>Hortigro 1 g l⁻¹</p>	 <p>N4V1</p>	 <p>N4V2</p>
<p>Hortigro 2 g l⁻¹</p>	 <p>N5V1</p>	 <p>N5V2</p>

Tabel 48. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 8 MST (Lanjutan)

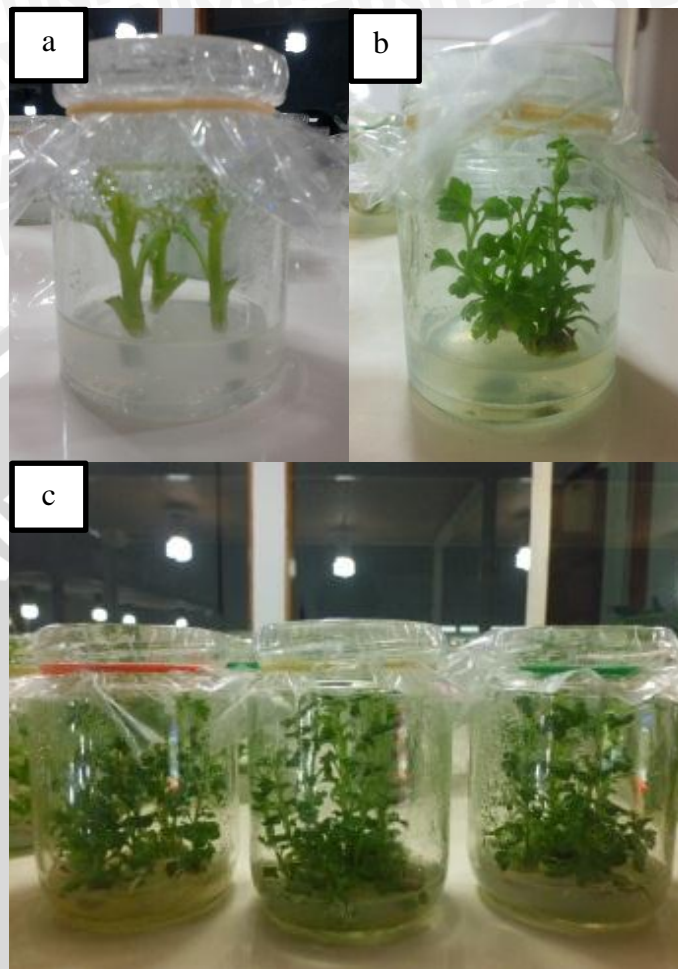
	Yellow Fiji	Grand White
Hortigro 3 g l ⁻¹	 <p>N6V1</p>	 <p>N6V2</p>
Kristalon 1 g l ⁻¹	 <p>N7V1</p>	 <p>N7V2</p>
Kristalon 2 g l ⁻¹	 <p>N8V1</p>	 <p>N8V2</p>

Tabel 48. Pertumbuhan planlet krisan varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 10 komposisi nutrisi media umur 8 MST (Lanjutan)

	Yellow Fiji	Grand White
Kristalon 3 g l ⁻¹	 <p>N9V1</p>	 <p>N9V2</p>



Lampiran 7. Dokumentasi perbanyakan planlet



Gambar 4. Perbanyakan planlet steril sebelum dilakukan perlakuan. a) eksplan pucuk krisan dari lapang b) pucuk krisan sudah tumbuh menjadi planlet c) planlet siap untuk dilakukan perlakuan

Lampiran 8. Dokumentasi penanaman eksplan pada media perlakuan



Gambar 5. Eksplan node untuk perlakuan



Gambar 6. Penanamn eksplan pada media perlakuan di Laminar Air Flow Cabinet



Gambar 7. Pemeliharaan kultur didalam ruang inkubasi suhu 20°C