

Proceeding

Seminar Nasional Biodiversitas VI

**Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya
dalam Menunjang Kemandirian Bangsa**

Surabaya, 3 September 2016

Editor:

Dr. Alfiah Hayati

Dr. Dwi Winarni, M.Si

Prof. H. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D

Dr. Ni'matuzahroh

Dra. Thin Soedarti, CESA

Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, ST, DEA

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA – Surabaya**

PROCEEDING SEMINAR NASIONAL BIODIVERSITAS VI
“Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Perannya dalam
Menunjang Kemandirian Bangsa”

ISBN: 978-979-98109-5-3

Editor:

Dr. Alfiah Hayati
Dr. Dwi Winarni, M.Si
Prof. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D
Dr. Ni'matuzahroh
Dra. Thin Soedarti, CESA
Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, ST, DEA

Tim Penyusun

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Dr. Alfiah Hayati | Binti Mar'atus Solikha |
| Dr. Fatimah, M.Kes. | Antien Rekyan Seta |
| Dr. Dwi Winarni, M.Si. | Moh. Maulana Abdi Zen |
| Imam Dary Supriyadi Putra | |

Desain Sampul

Yusuf Bilfaqih, ST., MT.

Diterbitkan oleh :

Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga
Kampus C Unair, Jln. Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur, INDONESIA
Telp & fax : (031) 5926804
Email : biologi@fst.unair.ac.id
Website : biologi.fst.unair.ac.id

Cetakan pertama, Desember 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak baik sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun tanpa ijin tertulis dari Penerbit.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| Kata Pengantar | iii |
| Sambutan Ketua Panitia | vi |
| Ketua Panitia | vii |
| Sambutan Ketua Departemen Biologi | viii |
| Sambutan Dekan | x |
| Daftar Isi..... | xii |

I. MAKALAH UTAMA

| | |
|---|----|
| Tribowo Buwono EKSPLOKASI DAN PEMANFAATAN BIODIVERSITAS MIKROBIA INDONESIA UNTUK PENGEMBANGAN BIOTEKNOLOGI | 1 |
| Tini Surtiningsih KEANEKARAGAMAN MIKROBA SEBAGAI PENYUSUN BIOFERTILIZER DAN PERANANNYA DALAM MENUNJANG PRODUKTIFITASTANAMAN PANGAN NASIONAL | 11 |

II. BIDANG BOTANI

| | |
|--|----|
| Apriyono Rahadiantoro KERAGAMAN JENIS-JENIS POHON FAMILIA MORACEAE DI HUTAN SEKITAR WARU-WARU-TELOGO DOWO, PULAU SEMPU | 23 |
| Budi Waluyo KERAGAMAN KARAKTER AGROMORFOLOGI DAN KANDUNGAN NUTRISIPADA KENTANG HITAM (<i>Solenostemon rotundifolius</i> (Poir) J. K. Mort) | 31 |
| Darmawan Saptadi POTENSI KERAGAMAN TANAMAN KECIPIR UNTUK KETAHANAN PANGAN DAN PANGAN FUNGSIONAL | 39 |
| Dyah Irawati Dwi Arini KEANEKARAGAMAN MAKROFUNGI DI CAGAR ALAM GUNUNG AMBANG SULAWESI UTARA DAN PELUANG POTENSINYA | 49 |
| Fatmawaty B ORGANOGENESIS EKSPLAN MAHKOTA BUAH NANAS (<i>Ananas comosus</i> (LINN.) MERR.) PADA MEDIA MURASHIGE AND SKOOG (MS) DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI ZAT PENGATUR TUMBUH THIDIAZURON | 60 |
| Ida Bagus M Artadana INDUKSI KALUS DARI EMBRIO PADI MERAH (<i>Oryza sativacv</i> Barak Cenana) MENGGUNAKAN ZAT PENGATUR TUMBUH 2,4 D | 67 |
| Jajuk Herawati UJI APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP PRODUKSI KEDELAI | 74 |
| Junairiah ISOLASI SENYAWA BIOAKTIF EKSTRAK HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN METANOL <i>Hypnodendron diversifolium</i> Broth. & Geh. | 83 |

| | |
|--|-----|
| Kristanti Indah Purwani | 90 |
| UJI EFEKTIVITAS FORMULASI BIOINSEKTISIDA BENTUK GRANUL BERBAHAN AKTIF EKSTRAK DAUN BINTARO (<i>Cerbera odollam</i>) TERHADAP SERANGAN LARVA <i>Spodoptera litura</i> F. PADA TANAMAN <i>Brassica rapa</i> L. | |
| Liliana Baskorowati | 102 |
| THE EFFECTS OF SEED SOURCES ON THE GALL RUST DISEASE INTENSITY OF SENGON (<i>Falcataria moluccana</i>) | |
| Marmi | 112 |
| POTENSI BUAH LERAK (<i>Sapindus rarak</i> , DC) SEBAGAI BIOINSEKTISIDA TERHADAP JENTIK-JENTIK NYAMUK <i>Aedes aegypti</i> L | |
| Mashudi | 121 |
| KERAGAMAN PERTUMBUHAN BIBIT MAHONI DAUN LEBAR (<i>Swietenia macrophylla</i> King.) DARI DUA POPULASI DI YOGYAKARTA | |
| Mashudi | 130 |
| DIVERSITAS PERTUMBUHAN TANAMAN UJI KETURUNAN <i>Alstonia scholaris</i> UMUR 18 BULAN DI SUMBER KLAMPOK, BALI | |
| Nailul Firdausi, Nuzulul Rohmah | 138 |
| STUDI KEEFEKTIFAN PUPUK HAYATI SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KACANG TANAH (<i>Arachis hypogea</i>) dan UNSUR HARA TANAH yang BERBASIS RAMAH LINGKUNGAN | |
| Nindia Fairuzi | 147 |
| ANALISIS HUBUNGAN KEKERABATAN <i>Curcuma</i> sp. BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI | |
| Nindya Sekar Mayuri | 159 |
| EFFECT OF INOCULATION WITH AZOTOBACTER AND RHIZOBIUM ON GROWTH OF HOT PEPPER (<i>Capsicum annuum</i> L.cv. Pilar F1) | |
| Pangesti Nugraheni | 167 |
| PERBANYAKAN TUNAS KRISAN (<i>Chrysanthemum indicum</i>) PADA MEDIA MS + AIR KELAPA SECARA IN VITRO | |
| Popy Hartatie Hardjo | 173 |
| INDUKSI PROTOCORM-LIKE BODIES (PLBs) <i>Vanda tricolor</i> Lindl. var. <i>pallida</i> | |
| Rony Irawanto | 181 |
| PEMETAAN KOLEKSI TUMBUHAN HASIL EKSPLORASI PULAU SEMPU 2016 | |
| Rudi Cahyo Wicaksono | 193 |
| KETAHANAN KANDIDAT JERUK SEEDLESS TERHADAP SERANGAN TUNGAU BROAD MITE (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>) | |
| Solikhin | 200 |
| PERKECAMBAHAN BIJI SAMBILOTO (<i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Nees) PADA BEBERAPA WARNA DAN BERAT BIJI | |

IV. BIDANG MIKROBIOLOGI

| | |
|--|-----|
| Arika Purnawanti BAKTERI ENDOFIT PADA TANAMAN CASSAVA, TOMAT DAN CABAI | 609 |
| Dini Ermavitalini ISOLASI, KARAKTERISASI DAN SELEKSI MIKROALGA YANG BERPOTENSI SEBAGAI BAHAN BAKU BIODIESEL DARI PERAIRAN WONOREJO SELATAN | 614 |
| Enny Zulaikha KEANEKARAGAMAN BAKTERI PELARUT FOSFAT DARI KAWASAN MANGROVE WONOREJO DENGAN PENDEKATAN TAKSONOMI NUMERIK FENETIK | 625 |
| Maya Shovitri DEGRADASI PLASTIK KRESEK OLEH BAKTERI <i>Bacillus</i> PL-01 DAN <i>Pseudomonas</i> PL-01 | 631 |
| Ni'matuzahroh KEANEKARAGAMAN JENIS DAN INTERAKSI BAKTERI HIDROKARBONOKLASTIK DARI LIMBAH LUMPUR MINYAK PERTAMINA DUMAI | 641 |
| Nur Hidayatul Alami POTENSI YEAST DARI RHIZOSPHERE MANGROVE PANTAI TIMUR SURABAYA SEBAGAI AGEN PENDEGRADASI SELULOSA | 650 |
| Pujjati UJI ANTIBAKTERI KACANG GUDE (<i>Cajanus cajan</i>) TERHADAP BAKTERI <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> | 660 |
| Sri Arijanti Prakoeswa EFEKTIFITAS ROSE OIL DARI KALUS DAUN MAWAR (<i>Rosa hybrida</i> L.) SEBAGAI ANTIMIKROBA | 667 |
| Sri Sumarsih DETEKSI GEN DAN AKTIVITAS ENZIM ALKANA HIDROKSILASE BAKTERI <i>Pseudomonas putida</i> T1-8 DENGAN SUBSTRAT HEKSADEKANA | 672 |
| Nengah D.Kuswytasari DIVERSITAS JAMUR TANAH PULAU POTERAN PENGURAI BAHAN ORGANIK | 681 |
| Sugianti Rohmanah PENGARUH VARIASI DOSIS DAN FREKUENSI PUPUK HAYATI (BIOFERTILIZER) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KACANG HIJAU (<i>Vigna radiata</i> L.) | 690 |
| Wina Dian Savitri ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF ENDOPHYTIC BACTERIA FROM THE LEAF EXPLANTS OF <i>Avicennia marina</i> (Forsk.) | 704 |

PERBANYAKAN TUNAS KRISAN (*Chrysanthemum indicum*) PADA MEDIA MS + AIR KELAPA SECARA IN VITRO

Pangesti Nugrahani*, Ida Retno Moeljani
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN_Veteran|| Jatim,
Jl. Raya Rungkut Madya, Gununganyar, Surabaya

*Corresponding author: No. tlp:085852393047 Fax: (031)8793653, Email:
pangesti_n@upnjatim.c.id

ABSTRACT

Chrysanthemum (*Chrysanthemum indicum*) is an ornamental plant that is widely used as ornaments in a variety of events in Indonesia. *Chrysanthemum* plant propagation technology were performed in vitro have been developing well. However, various studies to date are still being done in an effort to discover the techniques of plant propagation in vitro *Chrysanthemum* effective and efficient. Therefore, this study was conducted in order to determine the effect of the concentration of coconut water as a natural growth regulator substance to the growth of shoots *Chrysanthemum* propagated in vitro. This study uses a planting medium Murashige and Skoog (MS) with the addition of coconut water from 0 ml / L, 100 mL / L, and 150 ml / L. For comparison, also used MS medium with the addition of BAP (Benzylaminopurine) on concentration 1 and 2 ppm. Research compiled by completely randomized design (CRD) with four replications. Parameters measured were shoot height, number of leaves, number of roots and root length. Observations were made on day 45 after planting. The results showed that the medium MS + 150 ml / L coconut water showed the highest value on all the observed variables (shoot height, number of leaves, number of roots and root length). While the media's treatment of MS + BAP 2 ppm showed the lowest value in all of the observed variables. The conclusion showed that the addition of coconut water as much as 150 m / L into MS medium, a very good influence on shoot height, number of leaves, number of roots and root length shoots *Chrysanthemums* grown in vitro.

Keywords: *Chrysanthemum*, coconut water, MS medium. tissue culture.

PENDAHULUAN

Krisan merupakan tanaman hias bunga yang dapat dipanen sebagai bunga potong atau bunga pot. Tanaman ini menjadi salah satu primadona tanaman hias bunga, disebabkan keanekaragaman jenis, bentuk dan warna bunganya. Seiring dengan berkembangnya penggunaan bunga Krisan untuk berbagai acara, berkembang pula teknik budidaya dan penelitian terhadap tanaman Krisan.

Tanaman Krisan pada umumnya diperbanyak dengan secara vegetative dengan stek pucuk dan anakan. Perbanyak tanaman secara in vitro atau kultur jaringan dilakukan dalam rangka memproduksi bibit hasil pemuliaan tanaman terhadap varietas baru, atau untuk produksi bibit secara massal. Perbanyak tanaman Krisan dengan teknik kultur jaringan memerlukan komposisi media tanaman yang dapat memacu pertumbuhan tunas maupun akar.

Sitokinin merupakan zat pengatur tumbuh yang diketahui dapat memacu pertumbuhan tunas tanaman pada teknik kultur jaringan. Bahan ini berperan dalam pembelahan sel serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan. Sitokinin dapat ditambahkan pada media tanam kultur jaringan

dalam bentuk bahan kimia BA (Benzyl Adenin) atau dengan memanfaatkan air kelapa. Kristina dan Syahid (2012) menyatakan bahwa air kelapa muda menunjukkan komposisi ZPT kinetin(sitokinin) sebesar 273,62 mg/l dan zeatin 290,47 mg/l, sedangkan kandungan IAA (auksin) adalah 198,55 mg/l. Penambahan air kelapa dengan konsentrasi 200 ml/L pada media MS teknis, dapat meningkatkan jumlah akar tanaman Krisan *in vitro* (Yuliani dan Subaekah, 2013).

Hasil penelitian Mustakim dkk. (2015) menunjukkan bahwa penambahan air kelapa dengan konsentrasi 150 ml/ memberikan hasil terbaik terhadap pembentukan jumlah daun, jumlah akar, tinggi planlet dan berat planlet. Hasil penelitian Seswita (2010) menyebutkan bahwa penambahan air kelapa pada konsentrasi 15% sebagai substitusi ZPT sintetik Benzyl Adenin menghasilkan multiplikasi tunas temulawak terbaik *in vitro* dengan rata-rata 3,4 tunas dalam waktu 2 bulan. Selanjutnya, Surachman (2011) menyebutkan penggunaan media MS ditambah air kelapa 10% pada perbanyak nilam secara *in vitro* menghasilkan persentase tunas hidup rata-rata 100%, jumlah tunas 3, tinggi tunas 1,61 cm, dan jumlah daun 9,10, paling baik dibanding perlakuan lainnya. Hal yang sama juga diteliti Kristina (2012) dengan penambahan 15% air kelapa pada multiplikasi temulawak memberikan hasil terbaik yaitu rata-rata 4,6 tunas dalam waktu 8 minggu dan keberhasilan aklimatisasi sebesar 72%. Sedangkan Maltatula (2003) menyebutkan media MS 50 % dengan disubstitusi dengan air kelapa 50% memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tanaman krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) secara *in vitro* dibanding dengan perlakuan media MS 100 %. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui pengaruh konsentrasi air kelapa sebagai zat pengatur tumbuh alami untuk pertumbuhan tunas Krisan yang diperbanyak secara *in vitro*, dengan komparasi efektivitas terhadap BAP (benzyladenin purine) yang ditambahkan pada media tanam MS.

METODE PENELITIAN

Tempat, Bahan dan Peralatan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, pada bulan Maret hingga Juli 2016. Peralatan yang digunakan adalah : timbangan analitik, cawan petri, pipet, gelas ukur, gelas piala, labu Erlenmeyer, pipet tetes, LAFC (Laminar Air Flow Cabinet), pinset, scalpel, botol kultur, penggaris, lampu Bunsen, pH meter atau kertas lakmus, Autoclave, rak kultur, hand sprayer berisi alcohol, Bunsen atau pembakar spiritus dan jangka sorong. Bahan yang digunakan adalah media MS, agar-agar, gula pasir, zat pengatur tumbuh BAP, noda atau buku bibit krisan yang berasal dari kultur *in vitro* dari PT. Condido Agro Pasuruan, tissue, aquades, alcohol, dan air kelapa muda.

Rancangan Percobaan

Percobaan disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Tiap unit perlakuan terdiri dari 3 botol, dimana satu botol berisi tiga planlet. Perlakuan terdiri dari : P1 (tanpa zat pengatur tumbuh / MS0); P2 (MS + 1 mg/L BAP); P3 (MS + 2 mg/L BAP); P4 (MS + 100ml/L air kelapa); P5 (MS + 150 ml/L air kelapa). Pengamatan dilakukan pada hari ke 45 setelah tanam, terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar.

Pembuatan Media Tanam

Dari masing-masing larutan stok dipipet berdasarkan volume yang diperlukan dan memasukkan kedalam labu takar serta menambahkan gula sebanyak 30 g/L yang dilarutkan didalam gelas piala yang berkapasitas 1000 ml. Semua larutan yang sudah diukur volumenya digabungkan di dalam gelas piala dan diatur pH antara 5,6 – 5,8. Agar-agar sebanyak 7 g/L dimasukkan ke dalam gelas piala yang sudah ada campuran senyawa lain kemudian dipanaskan dan diaduk sampai merata sehingga media tersebut kelihatan jernih dan siap untuk dituangkan ke dalam botol-botol kultur. Setiap botol kultur berisi 20 ml media perbotol. Botol kultur ditutup dengan plastik bening dan pada leher botol diikat dengan karet gelang, selanjutnya disterilkan dengan menggunakan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121 °C dan tekanan 17 psi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan zpt yang berbeda sangat berpengaruh terhadap tinggi tunas, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar. Media P5 (150ml/L air kelapa) merupakan media terbaik terhadap tinggi tunas, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar (Tabel 1). Pemberian zpt dari golongan sitokinin alami yaitu air kelapa ternyata mampu memacu pertumbuhan sel-sel penyusun tunas dan akar secara maksimal, sehingga tunas dan akar tumbuh lebih cepat. Tabel 1 berikut ini adalah data hasil pengamatan terhadap tinggi tunas , jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar tanaman Krisan in vitro

Tabel 1. Data Pertumbuhan Plantlet Krisan pada 45 hari setelah tanam

| Komponen | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 |
|-------------------|---------------|----------|----------|---------------|-----------|
| Tinggi tunas (mm) | 128.433 ab | 24.654 c | 50.885 b | 125.552 ab | 145.976 a |
| Jumlah daun | 15.675 b | 7.656 c | 3.451 d | 14.887 b | 17.789 a |
| Jumlah akar | 12.225 ab | 3.334 c | 0.523 d | 11.856 b | 13.674 a |
| Panjang akar (mm) | 23.612 ab | 2.654 c | 0.244 d | 22.119 b | 25.555 a |

Keterangan:

P1 (tanpa zat pengatur tumbuh / MS0)

P2 (MS + 1 mg/L BAP);

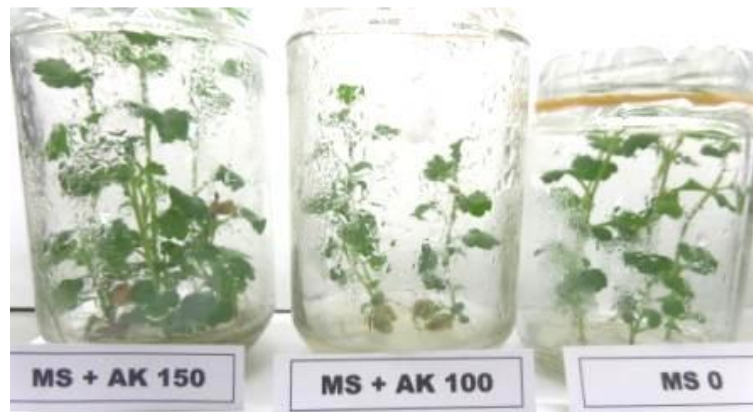
P3 (MS + 2 mg/L BAP);

P4 (MS + 100ml/L air kelapa);

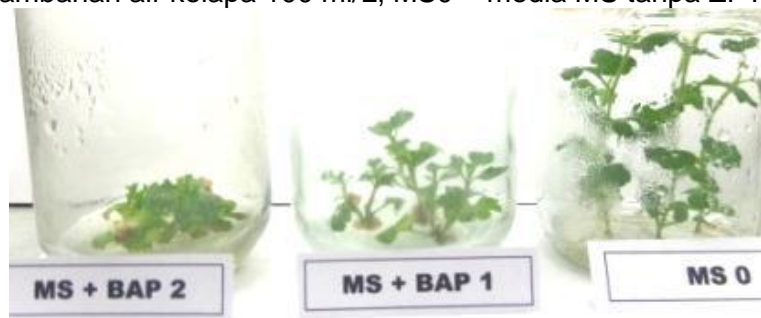
P5 (MS + 150 ml/L air kelapa).

Angka diikuti huruf sama pada satu baris berbeda nyata pada uji Tukey 5%

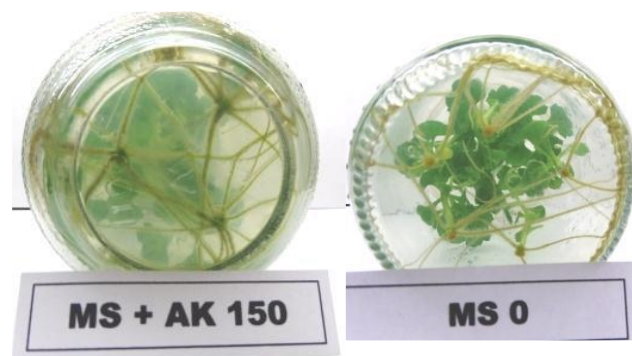
Secara visual hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tunas dan akar, dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan gambar 4 berikut ini.



Gambar 1. Tunas Krisan pada Perlakuan Media MS + Air Kelapa. MS+AK 150 = media MS dengan penambahan air kelapa 150 ml/L , MS+AK 100 = media MS dengan penambahan air kelapa 100 ml/L, MS0 = media MS tanpa ZPT



Gambar 2. Tunas Krisan pada Perlakuan Media MS + BAP. MS+BAP 2 = media MS dengan penambahan BAP 2 ppm, MS+BAP 1 = media MS dengan penambahan BAP 1 ppm, MS0 = media MS tanpa ZPT



Gambar 3. Akar Krisan pada Perlakuan Media MS + Air Kelapa. MS+AK 150 = media MS dengan penambahan air kelapa 150 ml/L , MS0 = media MS tanpa ZPT



Gambar 4. Akar Krisan pada Perlakuan Media MS + BAP. MS+BAP 2 = media MS dengan penambahan BAP 2 ppm, MS+BAP 1 = media MS dengan penambahan BAP 1 ppm, MS0 = media MS tanpa ZPT

Data dan visual hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan air kelapa dalam media MS yang digunakan untuk kultur Krisan in vitro, sangat efektif. Pada konsentrasi air kelapa 150 ml yang ditambahkan dalam 1 L media, menunjukkan hasil yang paling baik daripada perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Yuliani dan Subaekah (2013), meskipun dinyatakan bahwa perlakuan terbaik adalah penambahan air kelapa 200 ml/L. Hasil ini dapat diduga sangat erat kaitannya dengan kandungan nutrisi dan ZPT yang terdapat pada air kelapa. Hasil pengamatan terhadap perlakuan penambahan zat pengatur tumbuh BAP, terlihat bahwa pada konsentrasi 1 ppm dan 2 ppm BAP, tidak memberikan hasil pertumbuhan tunas maupun akar dengan baik. bahkan lebih rendah dari control (Tabel 1). Kompleksitas kandungan hormon dan mineral dalam air kelapa mempengaruhi pertumbuhan plantlet secara signifikan jika dibandingkan dengan penambahan BAP. Walaupun air kelapa mengandung ZPT alami yang bersifat termolabil, namun perlakuan autoclave tidak mengurangi aktivitasnya dalam proses pembelahan sel sehingga multiplikasi tunas dapat tetap berjalan efektif (Seswita 2010).

KESIMPULAN

Penambahan air kelapa pada media MS yang digunakan untuk kultur jaringan tanaman Krisan sangat efektif, dibandingkan dengan penambahan Benzylaminopurine (BAP). Pada konsentrasi penambahan air kelapa 150 ml/L, memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tunas, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari hibah PUPT tahun 2016. Terima kasih disampaikan kepada Dirjen Dikti atas dana penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Kristina N.N., F.S. Syahid. 2008. Multiplikasi Tunas, Aklimatisasi dan Analisis Mutu Simplisia Daun Encok (*Plumbago zeylanica* L.) Asal Kultur *In Vitro* Periode Panjang. *Bul. Littro*, 212(2): 117 – 128.

Matatula A.J. 2003. Substitution of MS Medium with Coconut Nater and Gandasil- D on Chrysanthemum Tissue Culture. *Eugenia*, 9 (4) : 203-211.

Mustakim, Wahidah B.F.,A. Al-Fauzy , 2015. Pengaruh Penambahan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Stek Mikro Tanaman Krisan (*Chrysanthemum indicum*) Secara *In Vitro*. Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan, Makassar 29 Januari 2015.

Seswita D. 2010. Penggunaan Air Kelapa Sebagai Zat Pengatur Tumbuh pada Multiplikasi Tunas Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) *In Vitro*. *Jurnal Littri*, 16(4): 135 – 140.

Surachman, D. 2011. Teknik Pemanfaatan Air Kelapa untuk Perbanyak Nilam secara *In Vitro*. *Buletin Teknik Pertanian*, (16) :31-33.

Yuliani, S. Subaekah, 2013. Efektifitas Media Kultur Jaringan Murashige and Skoog dengan Bahan Kimia Teknis dan Penambahan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Krisan (*Chrysanthemum morifolium* R). *Journal of Agrosience* 5(5):7-15

Kristina N.N., F.S. Syahid. 2008. Multiplikasi Tunas, Aklimatisasi dan Analisis Mutu Simplisia Daun Encok (*Plumbago zeylanica* L.) Asal Kultur *In Vitro* Periode Panjang. *Bul. Littro*, 212(2): 117 – 128.