

Pertumbuhan Secara *In Vitro* Tunas Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton & Rose) Dengan Penambahan *Naftalene Acetic Acid* (NAA) Dan Air Kelapa

Berta Rendani, Riza Linda¹, Mukarlina¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak
Email korespondensi: Bertarendani92@gmail.com

Abstract

The growth of purple pitaya shoot in tissue culture is influenced by many factors, among others, the composition of growth media and growth regulators used. This research aimed to find out the effect of adding coconut water and *Naftalene Acetic Acid* (NAA) as well as the best concentration for the growth of purple pitaya (*H. polyrhizus*). This research was carried out for 5 months from March to August 2015 at the Laboratory of Tissue Culture of the Aloe Vera Center (AVC), Regional Technical Implementation Unit (UPTD) of Agribusiness Pontianak. This research used a completely randomized factorial design (CRD) with 2 factors of treatment. The first factor of NAA at concentrations of (N₀), 10⁻⁶M (N₁), 5X10⁻⁷M (N₂), 10⁻⁷M (N₃), and the second factor of coconut water at concentrations of 0% (K₀), 10% (K₁), 15% (K₂), and 20% (K₃). The research findings indicated that the single addition of coconut water at a concentration of 20% encouraged the fastest appearance of shoots, i.e. 19.25 days, the highest number of shoots with an average of 6.83 shoots and the longest shoots with an average of 3.30 cm.

Keywords: Growth, purple pitaya (*H. polyrhizus*), coconut water, NAA.

PENDAHULUAN

Tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton & Rose) dikenal dengan nama “*dragon fruit*” merupakan tanaman asli dari Amerika Selatan yaitu Meksiko yang telah dikembangkan di Indonesia. Buah naga mempunyai kandungan air yang sangat tinggi sekitar 90,20%, monosakarida, beta karoten, serat alami, kalsium, lemak, fosfor, protein, vitamin B1, B2, dan C, yang bermanfaat bagi tubuh (Cahyono, 2009).

Perbanyak tanaman buah naga secara vegetatif menggunakan stek batang. Kendala yang dihadapi pada perbanyak ini yaitu dibutuhkan waktu yang lama untuk memperoleh bibit dalam jumlah yang besar, dan bagian tanaman yang dapat dijadikan stek sangat terbatas. Perbanyak tidak dapat dilakukan pada tanaman yang sedang berbuah karena buah muncul pada sulur-sulur tanaman sehingga tidak mungkin memotong sulur tersebut untuk dijadikan stek (Kristanto, 2009).

Salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk menyediakan bibit dalam jumlah yang besar dan waktu yang singkat yaitu secara *in vitro* menggunakan tunas. Eksplan yang digunakan dalam kultur tunas dapat berasal dari tunas aksilar, tunas lateral atau bagian dari batang yang mengandung satu atau lebih tunas.

Keberhasilan kultur jaringan sangat dipengaruhi oleh genotipe tanaman serta media yang digunakan (Yusnita, 2003). Komposisi utama media tanam kultur jaringan terdiri atas makronutrien, mikronutrien dan zat pengatur tumbuh (zpt). Zpt yang digunakan dapat berupa sintetik maupun organik. Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan adalah air kelapa sebagai campuran media pada kultur secara *in vitro*.

Air kelapa merupakan endogen cair yang mengandung kadar K, Cl, sukrosa, fruktosa, dan glukosa tinggi (Netty, 2002). Berdasarkan hasil analisis hormon yang dilakukan oleh Savitri (2005), dalam air kelapa muda terdapat Giberelin (0,460 ppm *Giberelin Acid* (GA)₃, 0,255 ppm GA₅, 0,053 ppm GA₇), Sitokinin (0,441 ppm Kinetin, 0,247 ppm Zeatin) dan Auksin (0,237 ppm *Indole Acetic Acid* (IAA)).

Naftalene Acetic Acid (NAA) merupakan auksin sintetik yang berperan untuk mempengaruhi pertumbuhan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar, perkembangan buah, dominansi apikal, fototropisme dan geotropisme (Dewi, 2008). Pemberian 0,4 ppm NAA dan 4 ppm Kinetin memberikan jumlah tunas terbaik pada kultur tunas buah naga (*H. costricensis*) yaitu sebanyak 2,25 buah (Mahadi *et*

al., 2013). Hasil penelitian Handayani *et al.*, (2013), mengatakan bahwa media *Murashige Skoog* (MS) yang ditambahkan 3 ppm *Benzyl Amino Purine* (BAP) dan 0,2 ppm NAA memberikan hasil terbaik dengan rata-rata jumlah dan panjang tunas buah naga (*H. undatus*) masing-masing 8,67 tunas dan 1,76 cm per eksplan.

Penelitian mengenai penambahan NAA dan air kelapa pada media MS untuk pertumbuhan buah naga daging merah belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air kelapa dan *Naftalene Acetic Acid* (NAA) serta konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan buah naga merah (*H. polyrhizus*).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan, dari Maret 2015 sampai dengan Agustus 2015. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, *Aloe Vera Centre* (AVC), Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Agribisnis, Dinas Pertanian Perikanan dan Kehutanan Kota Pontianak.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah *autoclaf*, botol kultur, gelas piala ukuran 100 ml dan 1000 ml, gelas ukur 20 ml, *hot plate*, kamera, cawan petri, pinset, pipet tetes, skalpel, spatula, spuit 3 dan 5 ml, dan timbangan analitik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tunas buah naga daging merah (*H. polyrhizus*), akuades, *aluminium foil*, alkohol 70%, tween 20, air kelapa muda, media *Murashige Skoog* (MS), Natrium hipoklorit (NaOCl), *Naftalene Acetic Acid* (NAA), NaOH 1N, HCl 1 N, fungisida (Benlox), bakterisida (Agreft), dan kertas pH.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor pertama NAA (N) dan faktor kedua Air Kelapa (K). Konsentrasi NAA yang digunakan berdasarkan uji pendahuluan, yaitu 0M (N₀), 10⁻⁶M (N₁), 5X10⁻⁷M (N₂), 10⁻⁷M (N₃), dan Air Kelapa 0% (K₀), 10% (K₁), 15% (K₂), dan 20% (K₃). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 ulangan, sehingga diperoleh 48 unit percobaan.

Prosedur Kerja

Pembuatan Media

Pembuatan media dengan cara menimbang gula pasir sebanyak 30 gr, dan dilarutkan dalam akuades 500 ml, ditambahkan 7 gr agar-agar lalu aduk dengan *magnetic stirrer* hingga larut. Setelah larut, stok hara makro, mikro, dan stok vitamin dimasukkan, selanjutnya media dipanaskan hingga mendidih, dan ditambahkan NAA dan air kelapa sesuai perlakuan, pH larutan diukur menjadi 5,6-5,8, jika basa ditambah HCl, dan jika asam ditambah NaOH. Media yang pHnya sudah sesuai dimasukkan ke dalam botol dan disterilisasi dengan autoklaf selama 20 menit.

Sterilisasi Eksplan

Eksplan yang digunakan berasal dari bagian tunas aksilar tanaman buah naga merah (*H. polyrhizus* [Weber] Britton & Rose). Eksplan dicuci dengan detergen, dan direndam di bawah air mengalir selama 30 menit. Setelah 30 menit, eksplan dimasukkan ke dalam botol yang berisi bakterisida dan fungisida, digojok selama 1 jam menggunakan *shaker*. Selanjutnya eksplan dimasukkan ke dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) yang sudah di sterilisasi menggunakan lampu UV

Penanaman eksplan Tunas Buah Naga

Penanaman eksplan dilakukan dalam L AFC. Eksplan yang telah digojok dibilas dengan akuades steril, kemudian direndam selama 10 menit dalam larutan NaOCl 10% yang telah ditambah larutan tween 20. Selanjutnya dibilas dengan aquades, direndam ke dalam larutan NaOCl 5% selama 5 menit, dan dibilas dengan akuades steril sebanyak 3 kali. Selanjutnya eksplan diletakkan di atas cawan petri yang berisi kertas saring, dan dipotong kira-kira 1 cm. Eksplan kemudian ditanam pada botol kultur yang berisi media. Botol yang telah berisi eksplan diberi label.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada kultur tunas buah naga merah yaitu: waktu muncul tunas (hari), jumlah tunas (buah), dan panjang tunas (cm).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) dua jalur, dengan program SPSS 18. Jika hasil yang di dapat berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5% (Pramesiti, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Waktu Muncul Tunas

Waktu muncul tunas buah naga merah (*H. polyrhizus*) yang ditanam pada media dengan penambahan air kelapa tunggal memiliki pengaruh nyata ($F_{15,32}=19,484, p=0,000$: ANAVA). Penambahan NAA tunggal juga memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas ($F_{15,32}=3,093, p=0,041$: ANAVA), sedangkan interaksi antara NAA dan air kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas ($F_{15,32}=1,190, p=0,335$: ANAVA).

Semua perlakuan penambahan berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata antar perlakuan. Media yang ditambahkan 20% air kelapa tunggal memunculkan tunas tercepat yaitu 19,25 hari (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata waktu muncul tunas buah naga merah (*H. polyrhizus*) pada perlakuan air kelapa

Perlakuan Air Kelapa (K)	Waktu Muncul Tunas (Hari)
K ₀ (0%)	35,25 ^b
K ₁ (10%)	24,00 ^a
K ₂ (15%)	21,59 ^a
K ₃ (20%)	19,25 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 5%

Hasil analisis pada perlakuan NAA menunjukan bahwa perlakuan N₃ NAA berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan N₁, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan N₂ (Tabel 2). Waktu muncul tunas tercepat pada perlakuan NAA tunggal yaitu 21,16 hari (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata waktu muncul tunas buah naga merah (*H. polyrhizus*) pada perlakuan NAA

Perlakuan NAA (N)	Waktu Muncul Tunas (Hari)
N ₀ (0M)	22,58 ^a
N ₁ (10 ⁻⁶ M)	26,59 ^b
N ₂ (5X10 ⁻⁷ M)	24,75 ^{ab}
N ₃ (10 ⁻⁷ M)	21,16 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 5%

Jumlah Tunas

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan air kelapa tunggal berpengaruh nyata terhadap rerata jumlah tunas buah naga merah (*H. polyrhizus*) ($F_{15,32}=8,810, p=0,000$: ANAVA).

sedangkan penambahan NAA tunggal dan interaksi antara NAA dan air kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas buah naga merah dengan hasil statistik masing-masing ($F_{15,32}=1,193, p=0,328$: ANAVA), dan ($F_{15,32}=0,324, p=0,000$: ANAVA).

Perlakuan K₃ menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan kontrol, K₁ dan K₂. Jumlah tunas buah naga merah (*H. polyrhizus*) terbanyak pada perlakuan K₃ yaitu 6,83 tunas (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata Jumlah tunas buah naga merah (*H. polyrhizus*) pada perlakuan Air Kelapa

Perlakuan Air Kelapa (K)	Jumlah tunas (Tunas)
K ₀ (0%)	2,33 ^a
K ₁ (10%)	3,75 ^{ab}
K ₂ (15%)	4,33 ^b
K ₃ (20%)	6,83 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 5%



Gambar 1. Jumlah tunas tanaman buah naga merah. a. kontrol dan b. perlakuan K₃

Panjang Tunas

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian air kelapa secara tunggal berpengaruh nyata terhadap rerata panjang tunas buah naga merah (*H. polyrhizus*) ($F_{15,32}=18,172, p=0,000$: ANAVA) Pemberian NAA secara tunggal ($F_{15,32}=0,521, p=0,671$: ANAVA) dan interaksi antara NAA dan air kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap rerata panjang tunas buah naga merah dengan ($F_{15,32}=1,313, p=0,269$: ANAVA).

Perlakuan K₃ menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan K₁ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₂. Hasil tunas terpanjang yaitu 3,30 cm pada perlakuan K₃ (Tabel 4).

Tabel 4. Panjang tunas buah naga merah (*H. polyrhizus*) pada perlakuan air kelapa

Perlakuan Air Kelapa (K)	Waktu Muncul Tunas (Hari)
K ₀ (0%)	1,45 ^a
K ₁ (10%)	2,62 ^b
K ₂ (15%)	3,17 ^b
K ₃ (20%)	3,30 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 5%

Pembahasan

Berdasarkan hasil statistik dapat dilihat bahwa perlakuan air kelapa tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter waktu muncul tunas (Tabel 1), jumlah tunas (Tabel 3), dan panjang tunas buah naga merah (Tabel 4). Penambahan 20% air kelapa merupakan perlakuan yang dapat memunculkan tunas tercepat yaitu 19,25 hari (Tabel 1), panjang tunas terpanjang yaitu 3,30cm dan menghasilkan jumlah tunas terbanyak 6,83 tunas (Tabel.3 dan Tabel. 4). Kondisi ini dapat disebabkan karena kandungan sitokinin dalam 20% air kelapa sudah mampu untuk memacu pembelahan sel, pembentukan tunas baru dan pemanjangan sel. Terpacunya pertumbuhan tunas mengakibatkan jumlah tunas yang terbentuk semakin banyak (Hardjadi, 2009). Zat pengatur tumbuh yang terkandung dalam air kelapa merangsang sel-sel pada jaringan eksplan untuk membelah dan berdiferensiasi membentuk tunas (Hanizah *et al.*, 2013).

Air kelapa mengandung sitokinin alami dalam bentuk kinetin dan zeatin yang berfungsi untuk memacu pembelahan sel dan pembentukan organ, dan dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman (Dwidjoseputro, 1994). Sitokinin juga dapat mempengaruhi morfogenesis, memacu pertumbuhan tunas, mempercepat terbentuknya tunas baru, dan pemanjangan sel (Isbandi, 1983). Kinetin merupakan salah satu jenis zpt sitokinin yang banyak digunakan untuk perbanyakan tunas karena mempunyai kemampuan untuk merangsang pembelahan sel dan morfogenesis (Sriyanti dan Wijaya, 1994). Penelitian Kristina (2012) menunjukan bahwa konsentrasi air kelapa 20% mampu memberikan hasil terbaik terhadap jumlah tunas temulawak, yaitu sebanyak 2,22 dan 3,4 tunas/eksplan.

Menurut Parera (1997), konsentrasi air kelapa yang dapat meningkatkan jumlah tunas yaitu 15-20%. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian Budiono (2003), yang menunjukan bahwa

penggunaan air kelapa dengan konsentrasi 20% menghasilkan jumlah tunas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terbanyak yaitu 11,083, dan Indriani (2014), menambahkan bahwa penggunaan 15% air kelapa berpengaruh efektif terhadap pertumbuhan jumlah tunas krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) yaitu 1,27-1,53 tunas.

Selain sitokinin dalam bentuk kinetin dan zeatin, di dalam air kelapa juga terkandung giberelin yang berfungsi untuk merangsang pemanjangan batang, vitamin, mineral, sukrosa, fruktosa, glukosa sebagai sumber karbon dan sumber energi bagi sel-sel eksplan untuk dapat tumbuh (Sulistiami *et al.*, 2012), serta unsur hara makro seperti unsur nitrogen (N), Fospor (P), kalium (K), magnesium (Mg), Kalsium (Ca), besi (Fe). Kandungan nitrogen dalam air kelapa berfungsi untuk membantu pembentukan klorofil, posfor mempunyai peranan penting dalam pemecahan karbohidrat dan makanan yang dihasilkan dari proses fotosintesis dalam tanaman (Maltatula, 2003). Unsur mikro yaitu mangan (Mn) dan seng (Zn) yang berguna untuk mempercepat pertumbuhan eksplan tanaman secara *in vitro* (Kristina,2012).

Berdasarkan hasil penelitian, NAA tunggal berpengaruh nyata pada rerata waktu muncul tunas (Tabel 2). Hal ini diduga interaksi zpt dengan NAA sudah berimbang, sehingga bisa digunakan untuk memacu pertumbuhan sel di primordia tunas. NAA merupakan auksin yang berperan dalam proses pembelahan sel dan diferensiasi (Heddy,2002). Hormon auksin dapat memacu morfogenesis dan pembentukan tunas (Flick *et al.*, 1993). Pembentukan tunas dapat dipacu dengan penambahan auksin eksogen (Poonsapaya *et al.*, 1999). Lestari (2011), menyatakan bahwa penambahan auksin ke dalam media kultur dapat meningkatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh endogen di dalam sel, sehingga dapat menginisiasi terbentuknya tunas lebih cepat.

NAA tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan panjang tunas buah naga merah. Hal tersebut diduga bahwa NAA yang ditambahkan sebagai auksin eksogen belum mampu berinteraksi dengan auksin endogen untuk mencapai perimbangan yang tepat dalam pembelahan sel pada primordia tunas. Rodziah, *et al.*, (2010) menyatakan bahwa pemberian auksin eksogen dalam jumlah yang tidak berimbang dengan kandungan auksin endogen akan menghambat pembentukan tunas. Apabila

kandungan auksin endogen sudah mencukupi, maka penambahan auksin eksogen tidak lagi berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas, walaupun mampu memunculkan tunas tetapi membutuhkan waktu yang lama (Zulkarnaen, 2009).

Interaksi antara NAA dan air kelapa tidak berpengaruh terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas, dan panjang tunas. Hal ini diduga tidak diperoleh perimbangan yang sesuai antara interaksi auksin dan sitokinin. Gunawan (1995), menyatakan bahwa perimbangan zat pengatur tumbuh terutama auksin dan sitokinin sangat menentukan keberhasilan suatu kultur. Diperkuat dengan pernyataan George dan Sherrington (1984), pertumbuhan dan perkembangan eksplan dipengaruhi oleh interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh endogen dan eksogen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sri Mulyati, S.Sos (Kepala UPTD Kota Pontianak), Novelia Mutiara Sari, SP (Kepala Laboratorium Kultur Jaringan, Aloe vera Centre), Noriami Simanjuntak S.Si, Mely Angela Oktaviani, Veronika, Finna, Suryati, dan Devi Lestari yang telah membantu dalam pengambilan sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Budiono, D.P, 2003, Multipikasi *In Vitro* Tunas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Taraf Konsentrasi Air Kelapa, *Agronomi*, vol.8, no.2, hal. 75-80

Cahyono, B, 2009, *Buku Terlengkap Sukses Bertanam Buah Naga*, Pustaka Mina, Jakarta

Dewi, P, S, & Dyah, S, 2010, Pengaruh Kinetin Terhadap Inisiasi Dan Pertumbuhan Tunas Pada Perbanyakan Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Secara *In Vitro*, *Agrin*, vol. 14, no.1, hal. 29-36

Dwidjoseputro, D.B, 1994, *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*, PT.Gramedia, Jakarta

Flick, C.E, D.A, Evans, & W.R, Sharp, 1993, Organogenesis, In D.A. Evans, W.R. Sharp, P.V. Amirato, & T.Yamada (eds.) Handbook of Plant Cell Culture Collier Macmillan. Publisher London, p. 13-81

George, E. F. & Sherrington, P. D, 1984, *Plant Propagation by Tissue Culture, Handbook and Directory of Commercial Laboratories, Exegetics Ltd, Eversley, Basingtoke, Hants, England*

Gunawan, L.W, 1995, *Teknik Kultur Jaringan In Vitro dalam Holtikultura*, Penebar Swadaya, Jakarta

Handayani, E, Sakka, S, & Zainuddin, B, 2013, Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus*

undatus) pada Posisi Tanam dan Komposisi Media Berbeda Secara In Vitro, *Agrotekbis*, vol.1, no.1, hal. 1-7

Hanizah, R, Imam, M, & Sri, W, 2013, Pengaruh 2.4 D dan BAP Terhadap Multipikasi Tunas Eksplan Buah Naga (*Hylocereus constaricensis*) Melalui Teknik Kultur Jaringan Secara *In Vitro*, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Biologi, Universitas Riau, Pekanbaru

Harjadi, S. S, 2009, *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta

Heddy, S,2002, *Hormon Tumbuhan*, Jakarta, Penerbit Rajawali

Indriani, B.S, 2014, Efektivitas Substitusi Sitokinin dengan Air Kelapa Pada Medium Multipikasi Tunas Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) Secara *In Vitro*, Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNS, Semarang

Isbandi, D, 1983, *Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*, Jurusan Budidaya, Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta

Kristanto, D, 2009, *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*, Penebar Swadaya, Jakarta

Kristina ,N.N, & Siti, F.S, 2012, Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multifikasi Tunas *In Vitro*, Produksi Rimpang, Dan Kandungan Xanthorrhizol Temulawak di Lapangan, *Littri*, vol. 18, no. 3, hal. 125-134

Lestari, E, 2011, Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan, *Agro Biogen*, vol.7, no. 1, hal. 63-68

Mahadi, I, Sri, W, & Delfi, T, 2013, Pengaruh Pemberian NAA dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus Constariensis*) Melalui Teknik Kultur Jaringan Secara *In Vitro*, *Biogenesis*, vol. 9, no. 2, hal. 14-20

Matatula A.J, 2003, Substitution of MS Medium with Coconut Nater and Gandasil-D on Chrysanthemum Tissue Culture, *Eugenia*, vol.9, no. 4, hal.203-211

Netty, W, 2002, Optimasi Medium Untuk Multiplikasi Tunas Kana (*Canna hibryda* Hort.) Dengan Penambahan Sitokinin, *Biosains dan Bioteknologi Indonesia*, vol.2, no.1, hal.27-31

Parera, D.F, 1997, Pengaruh tingkat konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan dan perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium* spp. melalui teknik kultur jaringan, GOTI, *Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* Universitas Pattimura, vol. 2, no.5 hal. 57-64

Poonsapaya, P.M.W, Nabors, W. Kersi, and M. Vajrabhaya, 1999, A comparison of methods for callus culture and plant regeneration of RD-25 rice (*Oryza sativa* L.) *in vitro* laboratoris, *Plant Cell Tiss, Org, Cult*, vol. 16, hal.175-186

- Pramesti, G, 2011, *SPSS 17,0 Dalam Rancangan Percobaan*, PT. Elek Media Komputindo, Jakarta
- Rodziah, K, Ahmad L. L, Rokiah, Z & Hafsah, J, 2010, Basal Media for In Vitro Germination of Red-Purple Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*), *Agrobiotech* vol.1, no.1, hal.88-93
- Sriyanti, D.P, & A.Wijayani, 1994, *Teknik Kultur Jaringan*, Yayasan Kansius, Yogyakarta
- Sulistiami, M.S.D, Ibrahim & Syarafuddin, 2012, Penggunaan Air Kelapa dan Beberapa Auksin untuk Induksi Multipikasi Ttunas dan Perakaran Lada Secara In Vitro, *Buletin Ristri*, vol.3, no.3, hal.231-238
- Yusnita, 2003, *Kultur Jaringan Cara Perbanyak Tanaman Secara Efisien*, Agro Media Pustaka, Jakarta
- Zulkarnaen, 2009, *Kultur Jaringan Tanaman, Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya*, Bumi Aksara, Jakarta