

**PERTUMBUHAN TUNAS NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* L.)
PADA BERBAGAI KONSENTRASI KINETIN DENGAN
*NAPHTHALENE ACETIC ACID***

**Growth Of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) In Various Concentrations Kinetin
With Addition Of *Naphthaleneacetic Acid***

Iin Nurlita¹⁾, Muhd. Nursangadji²⁾, Henry N. Barus²⁾

¹⁾MahasiswaProgramStudiAgroteknologiFakultasPertanianUniversitasTadulako,Palu
Email : iinnurlitaagt@gmail.com

²⁾StafDosenProgramStudiAgroteknologiFakultasPertanianUniversitasTadulako,Palu
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738
Email : muhdrezas@yahoo.com, henbarus@hotmail.com.

ABSTRACT

This study aims to obtain a combination of concentrations of Kinetin and Naptahalen Acetic Acid which are suitable for the growth of jackfruit shoots. This study was prepared using a one-factor complete randomized design (RAL), namely the concentration of Kinetin with Naptahalen Acetic Acid which consisted of 4 treatment levels, namely Kinetin 2 ppm with addition of NAA 0,1 ppm, Kinetin 3 ppm with the addition of NAA 0,1 ppm, Kinetin 2 ppm with the addition of NAA 0,2 ppm and Kinetin 3 ppm with NAA0,2 ppm addition. The results showed that the treatment of Kinetin 2 ppm with the addition of NAA 0,2 ppm gave the average time when the best jackfruit shoots appeared, namely an average of 10,5 shoots per explant. The addition of Kinetin 2 ppm with NAA 0,2 ppm resulted in the best number of shoots of 2,125 shoots per explant. The addition of 2 ppm Kinetin with NAA 0,2 ppm produced the best number of leaves, namely 3 leaves.

Key Words:Jackfruit, Kinetin and NAA.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi konsentrasi Kinetin dan *Naptahalen Acetic Acid* yang sesuai untuk pertumbuhan tunas nangka. Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor yaitu konsentrasi Kinetin dengan *Naptahalen Acetic Acid* yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA0,1 ppm, Kinetin 3 ppm dengan penambahan NAA0,1 ppm, Kinetin2 ppm dengan penambahan NAA 0,2 ppm dan Kinetin 3 ppm dengan penambahan NAA0,2 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA 0,2 ppm memberikan rata-rata saat muncul tunas tanaman nangka terbaik yaitu rata-rata 10,5 tunas per eksplan. Penambahan Kinetin 2 ppm dengan NAA0,2 ppm menghasilkan jumlah tunas terbaik yaitu 2,125 tunas per eksplan. Penambahan Kinetin 2 ppm dengan NAA0,2 ppm menghasilkan jumlah daun terbaik yaitu 3helai daun.

Kata Kunci:Nangka, Kinetin dan NAA

PENDAHULUAN

Kebutuhan buah nangka semakin meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk, kesadaran masyarakat akan kesehatan, dan perkembangan industri berbahan baku nangka. Karenanya perbaikan budidaya nangka menjadi sangat penting, salah satunya dengan menyiapkan bahan tanam yang berkualitas. Penyediaan bibit nangka berkualitas merupakan salah satu kendala dalam meningkatkan hasil dan kualitas buah nangka, khususnya di Sulawesi Tengah (Adelina dkk, 2007)

Salah satu tehnik yang dapat digunakan untuk menghasilkan kualitas dan kuantitas bibit nangka adalah menggunakan tehnik kultur jaringan. Kultur jaringan dapat menghasilkan bibit nangka singkat dan banyak. Pada tehnik kultur jaringan zat pengatur tumbuh tanaman berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman (Gaba, 2005).

Peranan zat pengatur tumbuh pada kultur jaringan antara lain untuk mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut guna menghasilkan bentuk yang kita kenal sebagai tanaman. Aktivitas zat pengatur tumbuh di dalam pertumbuhan tergantung dari jenis, struktur kimia, konsentrasi, genotipe tanaman serta fase fisiologi tanaman (Satyavathi, *et al.*, 2004).

Ditinjau dari aspek agroekologis, pengembangan komoditi jenis nangka unggul Sulawesi Tengah yaitu kultivar asal Tulo-5 sangat cocok untuk dikembangkan karena sudah beradaptasi dengan tanaman pada lembah kering seperti dilembah palu melalui tehnik kultur jaringan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif yang dapat diupayakan adalah peningkatan pengelolaan tanaman tahunan dan penggunaan bibit bermutu melalui perbanyakan vegetatif (Adelina, 2007). Bibit hasil kultur jaringan memiliki kelebihan antara lain: sifat yang sama dengan induknya, bebas hama penyakit, jumlah yang dapat dihasilkan relatif jauh lebih banyak per satuan waktu (Basri, 2004).

Adapun kelebihan bibit dari hasil perbanyakan vegetatif dibanding carageneratif (biji) adalah: (1) diperoleh individu baru dengan sifat unggul lebih banyak, misalnya batang bawah (*rootstock*) yang unggul perakarannya disambung dengan batang atas (*entris*) yang unggul produksi buahnya, (2) umur berbuah lebih cepat, (3) aroma dan citarasa buah tidak menyimpang dari sifat unggul induknya (Samekto, dkk 1995).

Upaya perbanyakan bibit nangka melalui kultur jaringan dengan penambahan Kinetin dan NAA nyata mempengaruhi jumlah tunas, panjang tunas dan jumlah daun. penggunaan kinetin telah dicobakan pada sejumlah tanaman. Gunawan (1998) menambahkan bahwa sitokonin (Kinetin) juga berperan dalam proses morfogenesis, pembentukan dan multiplikasi daun dan tunas. Penggunaan sitokinin (Kinetin) biasanya berkisar 0,5-10 ppm.

Berdasarkan uraian diatas, dipandang perlu melakukan penelitian pertumbuhan tunas nangka pada konsentrasi Kinetin dan NAA.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi konsentrasi Kinetin dan *Naptahalen Acetic Acid* yang sesuai untuk pertumbuhan tunas nangka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Dilaksanakan mulai bulan Januari 2018 sampai dengan Juli 2018.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow Cabinet* (model J-BSCV), autoklaf (*Microm series SA-300VA*), oven listrik (*Beschicking-Loading model 100- 800*), timbangan analitik (AR1140/C), pembakar Bunsen, cawan Petri, *scalpel*, dan *blade*, hot plate (*Cimarec 2*), *hand sprayer*, *shaker* (Lab line), labu semprot, corong, gelas ukur, pipet, gelas piala, batang pengaduk (*magnetic stirrer*), pH meter, pinset, botol kultur, rak kultur serta alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan adalah eksplan tunas nangka yang dari varietas Tulo, agar (*swallow globe brand*) bahan kimia sesuai dengan komposisi media dasar Murashige dan Skoog (MS), zat pengatur tumbuh (BAP dan NAA), sukrosa, aquades steril, alkohol 70%, kertas label, plastik, kertas tissue, spirtus. Bahan untuk proses sterilisasi yaitu deterjen, aquades, NaOCl 5.25 % dan HgCl 0,3%.

Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor yaitu konsentrasi Kinetin dengan Naptahalen Acetic Acid yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu sebagai berikut :N₁ = Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA0,1 ppm, N₂ = Kinetin 3 ppm dengan penambahan NAA0,1 ppm, N₃ = Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA0,2 ppm dan N₄ = Kinetin3 ppm dengan penambahan NAA0,2 ppm.

Perlakuan tersebut diulangi sebanyak 4x sehingga terdapat 16 unit percobaan. Setiap unit percobaan menggunakan dua tunas tanaman nangka, sehingga keseluruhan sampel berjumlah 32. Guna mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan, data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis keragaman. Jika hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata, maka akan diuji lanjut dengan uji nilai tengah menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Saat Muncul Tunas. Hasil pengamatan rata-rata saat muncul tunas disajikan pada Tabel 1. analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Kinetin dan NAA serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap saat muncul tunas.

Uji BNJ 5% terhadap rata-rata saat muncul tunas menunjukkan bahwa pemberian Kinetin 3 ppm dengan NAA 0,1 ppm pada kisaran konsentrasi nyata menumbuhkan tunas 10,5 hari setelah tanam daripada konsentrasi Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA 0,2 ppm yang menumbuhkan tunas rata-rata 14,0 hari setelah tanam.

Tabel 1. Rata-rata Saat Muncul Tunas (Hari Setelah Tanam)

Perlakuan	Rata-rata
N ₁ = Kinetin 2 ppm + NAA0,1 ppm	12,5 ^b
N ₂ = Kinetin 3 ppm + NAA0,1 ppm	10,5 ^a
N ₃ = Kinetin 2 ppm + NAA0,2 ppm	14,0 ^c
N ₄ = Kinetin 3 ppm + NAA0,2 ppm	11.5 ^a
BNJ 5%	2,07

Keterangan :Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Tunas 6 Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	Rata-rata
N ₁ = Kinetin 2 ppm + NAA0,1 ppm	1,5 ^b
N ₂ = Kinetin 3 ppm + NAA0,1 ppm	1,875 ^{bc}
N ₃ = Kinetin 2 ppm + NAA0,2 ppm	2,125 ^c
N ₄ = Kinetin 3 ppm + NAA0,2 ppm	0,5 ^a
BNJ 5%	0,28

Keterangan :Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Jumlah Tunas. Hasil pengamatan jumlah tunas disajikan pada Tabel 2. analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Kinetin dan NAA serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas.

Uji BNJ 5% terhadap rata-rata jumlah tunas menunjukkan pemberian Kinetin 2 ppm dan NAA 0,2 ppm menghasilkan rata-rata jumlah tunas terbanyak yaitu 2,125 tunas per eksplan dan berbeda nyata dengan jumlah tunas pada perlakuan Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA 0,1 ppm yakni 1,5 per eksplan dan Kinetin 3 ppm dengan penambahan NAA 0,2 ppm dengan jumlah tunas paling rendah 0,5 tetapi tidak berbeda

nyata dengan perlakuan yaitu Kinetin 3 ppm dengan penambahan NAA 0,1 ppm dengan jumlah tunas 1,875.

Jumlah Daun. Hasil pengamatan jumlah daun disajikan pada Tabel 3. analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi Kinetin dan NAA serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun. Rata-rata saat jumlah daun disajikan pada Tabel 3.

Uji BNJ 5% terhadap rata-rata jumlah daun menunjukkan pemberian Kinetin 2 ppm dan NAA 0,2 ppm menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 3 (helai) sedangkan paling rendah terjadi pada perlakuan N₁ dan N₄ yaitu 1,625 helai daun. Adapun rata-rata jumlah daun pada perlakuan N₃ menghasilkan jumlah daun 2,125 helai daun.

Pembahasan

Pertumbuhan eksplan pada media kultur jaringan itu sangat dipengaruhi oleh konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan. Dalam penelitian ini telah dicobakan berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh, Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA 0,1 ppm, Kinetin 3 ppm dengan penambahan NAA 0,1 ppm, Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA 0,2 ppm dan Kinetin 3 ppm dengan penambahan NAA 0,2 ppm yang dilakukan dengan cara menambahkannya ke media kultur jaringan tunas nangka.

Perlakuan yang dicobakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tunas nangka yaitu pada pembentukan saat muncul tunas, jumlah tunas dan jumlah daun. Hal tersebut mengindikasikan bahwa konsentrasi Kinetin dan NAA mempengaruhi kemampuan pembentukan tunas dan daun pada tanaman nangka. pembentukan tunas yang paling banyak diperoleh pada komposisi media yang ditambahkan Kinetin 2 ppm dengan penambahan NAA 0,2 ppm yaitu masing-masing saat muncul tunas 10,5 hari setelah tanam, jumlah tunas terbanyak yaitu 2,125 tunas per eksplan dan menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 3 helai. (Tabel 1, 2, dan 3).

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun 6 Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	Rata-rata
A ₁ = 2 ppm Kinetin + 0,1 NAA	1,625 ^a
B ₂ = 3 ppm Kinetin + 0,1 NAA	2,125 ^b
C ₃ = 2 ppm Kinetin + 0,2 NAA	3 ^c
D ₄ = 3 ppm Kinetin + 0,2 NAA	1,625 ^a
BNJ 5%	0,37

Keterangan : Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka diketahui bahwa media yang ditambahkan kinetin 3 ppm dan NAA 0,1 ppm merupakan komposisi media yang lebih sesuai untuk pertumbuhan tunas nangka (terutama untuk pembentukan tunas dan daun). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian 3 ppm kinetin dan NAA 0,1 ppm diperoleh suatu jumlah keseimbangan yang lebih sesuai antara zat pengatur tumbuh (Kinetin dan NAA) dan hormon endogen (phytohormone) dalam mendorong pertumbuhan tunas nangka. Menurut Krikorian (1995) bahwa zat pengatur tumbuh yang ditambahkan pada media akan masuk ke dalam sel tanaman melalui proses difusi ataupun proses penyerapan aktif. Masuknya zat pengatur tumbuh Kinetin dan NAA dalam konsentrasi (jumlah) yang sesuai akan mengubah keseimbangan hormon dalam tubuh tanaman hingga diperoleh suatu kondisi yang sesuai untuk mendorong dan memacu pertumbuhan, dalam hal ini mendorong dan memacu pembentukan tunas dan daun sehingga diperoleh jumlah tunas dan daun yang lebih banyak. Wattimena (1987) menjelaskan bahwa sitokinin (Kinetin) berperan dalam memacu pembelahan dan diferensiasi sel serta mendorong pembentukan tunas dan daun.

Pierik (1971) mengemukakan bahwa fitohormon adalah senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh tanaman tingkat tinggi secara

endogen. Senyawa tersebut berperan merangsang dan meningkatkan pertumbuhan serta perkembangan sel, jaringan, dan organ tanaman menuju arah diferensiasi tertentu. Kehadiran zat pengatur tumbuh sangat nyata pengaruhnya. Peranan auksin dan sitokinin sangat nyata dalam pengaturan pembelahan sel, pemanjangan sel, diferensiasi sel dan pembentukan organ. Pemberian Auksin (NAA) Meningkatkan Pemanjangan Sel, Pembelahan Sel, Dan Pembentukan Akar Adventif. Sedangkan pemberian sitokinin (Kinetin) kedalam media kultur jaringan untuk menginduksi perkembangan dan pertumbuhan eksplan (Smith, 1992).

Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa penambahan Kinetin 3 ppm dan konsentrasi NAA 0,2 ppm ataupun pada konsentrasi yang lebih tinggi menyebabkan pembentukan tunas dan jumlah daun berkurang. Hendrayono dan Wijayani (1994) mengemukakan bahwa pada konsentrasi yang sesuai, zat pengatur tumbuh dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Selanjutnya, dijelaskan bahwa penambahan zat pengatur tumbuh pada konsentrasi rendah ataupun tinggi tidak dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan karena berada pada jumlah yang kurang ataupun berlebihan. Raharja (1994) menjelaskan bahwa pada konsentrasi yang rendah, zat pengatur tumbuh berada dalam jumlah yang kurang sehingga tidak mampu mendorong pertumbuhan yang lebih cepat; dan pada konsentrasi yang tinggi zat pengatur tumbuh berada dalam jumlah berlebihan sehingga menekan pertumbuhan terutama dalam pembelahan dan pemanjangan sel.

Sebagaimana diketahui bahwa pertumbuhan eksplan yang antara lain diindikasikan oleh pembentukan tunas-tunas baru dalam kultur jaringan, ditentukan oleh banyak faktor, diantaranya adalah komposisi media dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan. Konsentrasi zat pengatur tumbuh dalam media sangat mempengaruhi tingkat pertumbuhan tunas dari eksplan yang dikultur.

Penggunaan eksplan berupa ujung tunas (*shoot tips*) pada penelitian ini, sangat

membantu dalam mengamati respon perlakuan yang dicobakan dalam waktu yang relatif singkat, karena sifat meristematis dari ujung tunas. Apabila eksplan mempunyai titik tumbuh dengan sel-sel meristematis yang ditanam dalam media regenerasi yang tepat, maka sel tersebut dapat langsung beregenerasi membentuk tunas (Zhang and Lemaux, 2005).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka disimpulkan:

1. Penambahan Kinetin 3 ppm dan NAA 0,1 ppm pada media lebih sesuai 10,5 hari setelah tanam untuk menunjang pertumbuhan tunas angka.
2. Pemberian Kinetin 2 ppm dan NAA 0,2 ppm menghasilkan rata-rata jumlah tunas terbanyak yaitu 2,125 tunas per eksplan
3. Jumlah daun 3 helai dan plantlet yang dihasilkan tumbuh lebih besar, lebih kokoh dan berwarna hijau tua.

Saran

Konsentrasi Kinetin 3 ppm dan NAA 0,1 ppm dapat direkomendasikan untuk menginisiasi tunas angka dalam upaya perbanyakannya secara vegetatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1989. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Adelina, E., Tambing, Y. dan M. S. Saleh. 2007. *Potensi pengembangan perbanyakannya vegetatif angka unggulan tahan kering asal Sulawesi Tengah*. dalam prosiding hasil-hasil penelitian dan pengembangan di Sulawesi Tengah. Balitbangda Propinsi Sulawesi Tengah 122-129.
- Ali, J., Bantte, K., and Feyissya, T., 2016 *Protocol Optimization For In Vitro Shoot Multiplication of Jackfruit (Artocarpus heterophyllus L.) African*. J.of. Biotechnology, 16(2), Pp. 87-90.
- Ashrafuzzaman M, Kar S, Khanam D, and Prodhan SH., 2012. In Vitro Regeneration and

- Multiplication of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L). Res. J. Of Biol, 2(2):59-65.
- Basri, Z., 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. Universitas Tadulako Press : Palu
- Gaba, V.P. 2005. *Plant Growth Regulator*. In R.N. Trigiano and D.J. Gray (eds.) *Plant Tissue Culture and Development*. CRC Press. London. p.87-100.
- George, E. F., dan P. D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Limited. England.
- Gunawan, L.W, 1998. *Teknik Kultur Jaringan Tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi IPB, Bogor.
- Hamed. A.M., E.A.M. Ali, and Boshra, E.S. 2007. *In Vitro Propagation of Jackfruit (Artocarpus heterophyllus L.)*. J. Of Applied sciences Res. 3 (3) : 218 – 226.
- Haq, N., 2006. *Jackfruit (Artocarpus heterophyllus L.) international Center for Underutilized Crops*. Southampton. UK. 20p.
- Hendrayono, D.P.S., dan A. Wijayani. 1994. *Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Kansius Yogyakarta.
- Kasim, H., 2007. *Evaluasi Konsentrasi Benzylamino purin pada Pertumbuhan Bawang Merah (Allium cepa L.) Lembah Palu*. Prosiding Seminar Nasional Pranata Laboratorium Pendidikan Universitas Hasanuddin 11 September 2017. Makasar.
- Krikorian, A.D., 1995. *Hormones In Tissue Culture And Micropagation In Plant Hormone: Phycologic, Biochemistry And Molecular Biology*. Kluwer Academic Pubriher, New York.
- Laisina, J.K.J. 2003. *Konsentrasi Tanaman Sukrosa dan Agar Didalam Media Pelestarian In-Vitro Ubi Jalar Var. Sukuh*. Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman. ISSN 2301-7287 (2).1.
- Paramartha, Aisya Intan., D. Ermavitalini., dan S. Nurfadilah. 2012. *Pengaruh Penambahan Kombinasi Konsentrasi ZPT NAA dan BAP terhadap pertumbuhan dan Perkembangan Biji Dendrobium Taurulinum J.J Smith Secara In Vitro*. Jurnal Sains dan Seni ITS. ISSN : 1(1) : 2301-928.
- Pierrik, R.L.M 1971. *Plant Tissue Culture as Motivation For The Symposium dalam J.v Bragt et al [eds.] Effects of Sterilisation on Components in Nutrient Media*. Wagenint; Venman and Zonen.
- Raharja, P.C., 1994. *Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Saad, A.I.M., and A.M. Elshahed. 2012. *Plant Tissue Culture Media Intech*, pp 29-40
- Samekto, H., A. Supriantono dan D. Kristianto. 1995. *Pengaruh umur dan bagian semaian terhadap pertumbuhan stek satu ruas batang bawah jeruk Japanese citroen*. Jurnal Hortikultura 5 (1): 25-29.
- Shyamamma S, Chandra SB, Hedge M. Naryanswamy N (2008). *Evaluation of genetic diversity in jackfruit (Artocarpus heterophyllus L.) based on amplified fragment length polymorphism markes genet*. Mol. Res. 7(3):645-656.
- Satyavathi, V.V., P.P. Jauhar, E.M. Elias, and M.B. Rao. 2004. *Genomics, molecular genetic and biotechnology effects of growth regulators on in vitro plant regeneration*. Crop Sci. 44:1839-1846.
- Smith, R. H. 1992. *Plant Tissue Culture : Techniques And Experiments*. New York : Academic Press Inc.
- Susilowarno, G.R., 2009. *Siap Menghadapi Ujian Nasional 2010*. Biologi SMA/MA. Grasindo, Jakarta.
- Taji, M., W.A Dodd and RR. Williams, 1997. *Plant Tissue Culture Practice*. 3rd. University of New England Printery, Armide. NSW Australia.
- Wattimena, T., 1987. *Zat pengatur tumbuh tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan (PAU) Bioteknologi IPB Bogor.
- Widarti E. 2013 *Identifikasi Sifat Fisik Buah Nangka*. Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem, Universitas Brawijaya Malang. 1(3) : 224-230
- Yunarni, 2012. *Studi Pembuatan Tepung dari Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus L.)* Makasar, Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin Makasar.
- Yuniastuti, E., Praswanto, dan Harminingsih. 2010. *Pengaruh Konsentrasi BAP terhadap Multiplikasi Tunas Anthurium (Anthurium andraeanum L.) pada Beberapa Media Dasar*

- Secara Invitro*. Fakultas Pertanian UNS jurusan Agroteknologi.
- Zhang and P.G. Lemaux. 2005. *Molecular aspect of in vitro shoot organogenesis* In. R.N. Trigiano and D.J Gray: 173-185.
- Yusnita. 2003. *Kultur jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. Jambi. Bumi Aksar
- .
- .