

PENGARUH PANJANG STEK AKAR DAN KONSENTRASI NATRIUM-NITROFENOL TERHADAP PERTUMBUHAN STEK AKAR SUKUN (*Artocarpus communis* F.)

M. Hidayanto¹⁾, Siti Nurjanah²⁾, Yossita F.¹⁾

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur

Jl. K.H. Wahid Hasyim, Sempaja PO. Box 1237 Samarinda 75119

²⁾Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of cutting length and *natrium-nitrofenol* concentration as well as its interaction on growth of the bread fruit cutting. The experiment was conducted from May to September 1997 at field garden of Local Assessment Institute for Agricultural Technology Samarinda (LPTP Samarinda). The study was used Randomized Block Design by factorial analysis, with three replications. The first factor was cutting length (P) with consisted of four levels, i.e.: 10 cm (P₁), 15 cm (P₂), 20 cm (P₃) and 25 cm cutting length (P₄). The second factor was *natrium-nitrofenol* concentrations (A) with consisted of four levels, i.e.: 0 ml *natrium-nitrofenol* / l water (A₀), 1 ml *natrium-nitrofenol* / l water (A₁), 2 ml *natrium-nitrofenol* / l water (A₂) and 3 ml *natrium-nitrofenol* / l water (A₃). The result of this study showed that the interaction cutting length and *natrium-nitrofenol* concentration was significant on the plant height, and root length at 16 weeks. Cutting length (P) was significant on the bud growth, and plant height at 16 weeks. On the other hand, *natrium-nitrofenol* concentration treatments (P) were highly significance on the bud growth, plant height at 16 weeks, bud number, root number and root length. Its technique expected can be used to multiplication or supplying of high quality cutting length of breadfruit.

Key words: *bread fruit, cutting length, natrium-nitrofenol*

ABSTRAK

Untuk mengetahui pengaruh panjang akar sukun dan konsentrasi *natrium-nitrofenol* dan interaksinya, telah dilakukan penelitian dari bulan Mei sampai September 1997 di kebun percobaan Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Samarinda (LPTP Samarinda). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan analisis faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah panjang stek (P) yang terdiri dari empat taraf yaitu: panjang stek 10 cm (P₁), 15 cm (P₂), 20 cm (P₃) dan 25 cm (P₄). Sebagai faktor kedua adalah konsentrasi *natrium-nitrofenol* (A) terdiri atas empat taraf yaitu *natrium-nitrofenol* 0% atau air (A₀), *natrium-nitrofenol* 0,1 persen atau 1 ml *natrium-nitrofenol*/liter air (A₁), *natrium-nitrofenol* 0,2 persen atau 2 ml *natrium-nitrofenol*/liter air (A₂) dan 0,3% atau 3 ml *natrium-nitrofenol*/liter air (A₃). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan panjang stek dan konsentrasi *natrium-nitrofenol* berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 16 minggu. Panjang stek (P) berpengaruh terhadap rata-rata saat muncul tunas, jumlah tunas dan jumlah akar dan berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman 16 minggu, panjang akar. Perlakuan konsentrasi *natrium-nitrofenol* (A) berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata saat muncul tunas, tinggi tanaman pada umur 16 minggu, jumlah tunas, jumlah akar dan panjang akar. Teknik pembibitan ini diharapkan dapat berperan dalam perbanyakkan atau mengadakan bibit sukun yang bermutu.

Kata kunci: *sukun, panjang stek, natrium-nitrofenol*

PENDAHULUAN

Tanaman sukun (*Artocarpus communis* F.) merupakan komoditas hortikultura unggulan

yang akan dikembangkan di Kalimantan Timur. Biaya produksi sukun relatif rendah, tahan kekeringan atau kemarau, dan permintaan pasar terhadap komoditas ini cukup tinggi.

Teknologi penyediaan bibit yang telah lama diterapkan adalah perbanyak tanaman secara vegetatif dengan stek. Perbanyak dengan cara ini mampu menghasilkan bibit dalam jumlah banyak dan seragam. Salah satu masalah dalam pengembangan tanaman sukun adalah penyediaan bibit yang baik yang dapat tumbuh dan produksinya tinggi. Saat ini pengembangan bibit sukun masih dilaksanakan secara tradisional tanpa memperhatikan teknik budidaya seperti pemilihan bahan tanam dan ukuran panjang stek, sehingga pertumbuhan bibit di lapangan kurang baik. Hasil penanaman sukun di Muara Badak, Kabupaten Kutai menunjukkan bahwa dari penanaman sebanyak 1.120 pohon sukun hanya 820 pohon yang tumbuh dengan baik. Sedangkan di Giri Mukti, dari penanaman 5.159 pohon yang hidup hanya 441 pohon (Anonymous, 1996). Pentingnya ukuran panjang stek ini berkaitan dengan cadangan makanan pada stek yang dibutuhkan sebagai sumber energi untuk perkembangan akar dan batang sukun.

Usaha lain untuk meningkatkan produktivitas sukun dapat dilakukan dengan penggunaan zat pengatur tumbuh terutama yang berbahan aktif natrium-nitrofenol. Natrium-nitrofenol dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti pembenihan, stek, maupun pencangkakan tanaman. Untuk itu perlu mengetahui pengaruh panjang stek dan konsentrasi natrium-nitrofenol terhadap pertumbuhan stek sukun, sehingga akan diperoleh bibit yang baik dalam jumlah banyak dan dalam waktu singkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dilaksanakan di kebun percobaan LPTP Samarinda, di Lempake, selama empat bulan yaitu bulan Mei sampai September 1997. Bahan yang digunakan adalah stek sukun, natrium-nitrofenol, tanah lapisan atas, pupuk kandang ayam, pasir, balok, papan, atap nipah, dan Furadan 3G. Sedangkan alat yang digunakan adalah cangkul, pisau,

ember, sekop, gembor, polybag ukuran 15 x 40 cm, timbangan analitik, oven, pipet ukur, dan erlenmeyer.

Pengkajian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 4x4 dengan tiga ulangan. Sebagai faktor pertama adalah panjang stek (P), terdiri dari empat aras yaitu: panjang stek 10 cm (P₁), panjang stek 15 cm (P₂), panjang stek 20 cm (P₃) dan panjang stek 25 cm (P₄). Sebagai faktor kedua adalah konsentrasi natrium-nitrofenol (A), yang terdiri dari 4 aras yaitu: konsentrasi natrium-nitrofenol 0 persen (A₀), konsentrasi natrium-nitrofenol 0,1 persen (A₁), konsentrasi natrium-nitrofenol 0,2 persen (A₂), dan konsentrasi natrium-nitrofenol 0,3 persen (A₃).

Pelaksanaan

Pembibitan dilakukan dibawah naungan dari atap nipah, yang dibuat menghadap ke timur. Tinggi tiang sebelah timur 200 cm, sedangkan di sebelah barat 150 cm. Media tanam terdiri dari campuran tanah lapisan atas, pupuk kandang ayam dan pasir dengan perbandingan berat 2:2:1. Stek diambil dari akar tanaman sukun yang baik dan sehat pertumbuhannya, kemudian dipotong sesuai dengan perlakuan. Bahan stek bagian bawah dipotong miring 45°, sedangkan bagian atas dipotong rata.

Pemberian natrium-nitrofenol pada bahan stek dilakukan sesuai dengan perlakuan, yaitu dengan cara mengencerkan natrium-nitrofenol dalam ember dengan konsentrasi: 0 persen; 0,1 persen; 0,2 persen dan 0,3 persen, kemudian stek direndam selama 12 jam dalam ember. Setelah direndam, stek ditanam dalam polybag yang telah disiapkan sedalam setengah bagian atas. Pemeliharaan meliputi penyiraman, pengurangan tunas, penyiangan gulma dan pengendalian hama penyakit dengan menggunakan Furadan 3G dengan dosis 5 g/polybag.

Parameter yang diamati meliputi: saat muncul tunas, tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah akar dan panjang akar. Saat muncul

Tabel 1. Pengaruh Panjang Stek dan Konsentrasi Natrium-nitrofenol Terhadap Rata-rata Saat Muncul Tunas pada Tanaman Sukun di Samarinda, 1997 (hari)

Panjang Stek (cm)	Konsentrasi Natrium-nitrofenol (%)				Rata-rata *)
	0	0,1	0,2	0,3	
10	79,33	48,00	70,67	75,00	68,25a
15	102,00	49,33	53,67	71,00	67,83a
20	75,00	46,33	46,33	71,00	59,66ab
25	57,00	24,00	46,33	65,67	48,25b
Rata-rata *)	78,33a	41,92c	54,25bc	69,50ab	

*) Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda duncan (DMRT) 5 persen

(hari) dihitung dalam sejak penanaman (hst) sampai munculnya tunas pertama. Tinggi tanaman (cm) diukur dari pangkal tunas sampai ujung tanaman atau titik tumbuh pada minggu ke enam belas setelah tanam. Untuk jumlah tunas dihitung seluruh tunas yang terbentuk sampai minggu ke enam belas, termasuk tunas yang telah dipotong. Pengamatan terhadap jumlah akar dilakukan pada minggu ke enam belas setelah tanam, dengan menghitung seluruh akar yang terbentuk pada stek (akar primer). Pengukuran panjang akar (cm) dilakukan pada minggu ke enam belas setelah tanam dengan mengukur akar yang terpanjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat Muncul Tunas

Panjang stek berpengaruh nyata terhadap rata-rata saat muncul tunas (Tabel 1). Tunas muncul lebih cepat pada stek berukuran 25 cm. Hal ini diduga bahwa cadangan makanan pada perlakuan 25 cm lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan stek yang lebih pendek. Kandungan karbohidrat yang terdapat pada bahan stek, merupakan faktor utama untuk perkembangan primordia tunas dan akar (Wahid, 1990). Dengan cadangan makanan yang cukup, stek akan mampu membentuk tunas lebih banyak (Hamidin, 1983). Kondisi lingkungan yang baik terutama media tanam, suhu dan kelembaban udara serta

cahaya yang cukup, juga akan memacu pertumbuhan tunas (Malaysia, 1989).

Perlakuan konsentrasi natrium-nitrofenol berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata saat muncul tunas. Kandungan natrium-nitrofenol endogen dari stek belum mencukupi untuk memacu pertumbuhan tanaman, sehingga perlu penambahan natrium-nitrofenol dari luar untuk menggiatkan proses fisiologis dalam stek. Respon pertumbuhan natrium-nitrofenol dari luar sangat tergantung pada tingkat auksin endogen (Salisbury, 1996). Natrium-nitrofenol konsentrasi 0,1 persen telah mampu memacu aktivitas auksin endogen, sehingga memacu pembentukan tunas lebih awal. Natrium-nitrofenol bekerja secara biokimiawi, meresap lewat akar, daun dan kuncup, sehingga mempengaruhi proses aliran plasma ke dalam sel dan memberikan kekuatan vital untuk menggiatkan pertumbuhan. Karena stek sukun yang terbentuk pertama kali adalah tunas, maka natrium-nitrofenol akan memacu pertumbuhan tunas.

Tinggi Tanaman

Perlakuan panjang stek, berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman pada umur 16 minggu setelah tanam (Tabel 2). Hal ini diduga berhubungan erat dengan kandungan karbohidrat dalam stek. Stek dengan kandungan karbohidrat yang lebih banyak, akan mampu memacu pertumbuhan awal tunas,

Tabel 2. Pengaruh Panjang Stek dan Konsentrasi Natrium-nitrofenol Terhadap Tinggi Tanaman Sukun Umur 16 Minggu di Samarinda, 1997 (cm)

Panjang Stek (cm)	Konsentrasi Natrium-nitrofenol (%)				Rata-rata *)
	0	0,1	0,2	0,3	
10	1,92	3,34	2,45	1,80	2,38c
15	1,86	3,58	2,76	1,96	2,52c
20	2,16	3,77	3,40	3,14	3,12b
25	3,84	3,93	4,17	3,44	3,85a
Rata-rata *)	2,45b	3,64a	3,20a	2,58b	

*) Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda duncan (DMRT) 5 persen.

sehingga pertumbuhan panjang tunas juga akan lebih cepat. Karbohidrat dari cadangan makanan yang berada dalam stek, setelah tunas berkembang, bersama-sama dengan protein yang diperoleh dari proses fotosintesis digunakan dalam pembelahan dan perpanjangan sel. Perpanjangan sel pada titik tumbuh akan mengakibatkan bertambahnya tinggi tanaman, oleh karena itu perlakuan panjang stek 25 cm memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Konsentrasi natrium-nitrofenol yang berbeda, memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap tinggi tanaman. Konsentrasi natrium-nitrofenol 0,1 persen memberikan hasil lebih baik dibandingkan konsentrasi yang lain dan hasil terendah diperoleh pada kontrol (tanpa natrium-nitrofenol). Hal ini disebabkan karena konsentrasi natrium-nitrofenol yang tepat akan mampu memacu proses fisiologis dalam sel berupa pembelahan dan pembesaran yang merupakan tahap pertama dari diferensiasi sel, sehingga akan meningkatkan pertumbuhan tunas. Fungsi natrium-nitrofenol adalah menambah kegiatan pembelahan sel di jaringan meristem, dimana sel-sel tersebut menjadi panjang dan banyak berisi air (Harjadi, 1988). Ditambahkan oleh Handayani (1991), bahwa pemberian zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tinggi menyebabkan aktivitas pembelahan sel menjadi lambat, sehingga kecil pengaruhnya terhadap peningkatan tinggi tanaman.

Jumlah Tunas

Panjang stek dan konsentrasi natrium-nitrofenol berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah tunas (Tabel 3), tetapi tidak ada interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Perlakuan panjang stek berpengaruh nyata, diduga berkaitan dengan cadangan makanan yang terdapat pada stek, dimana stek yang lebih panjang memiliki cadangan makanan yang lebih banyak. Cadangan makanan ini akan digunakan untuk memacu pertumbuhan tunas (Hartman dan Kester, 1983). Pertumbuhan tunas juga sangat tergantung pada tingkat pembentukan primordia tunas. Apabila tingkat pembentukan primordia tunas cepat, maka tingkat pertumbuhan tunas selanjutnya akan cepat, karena pertumbuhan tunas stek sukun menggerombol pada primordia tunas.

Perlakuan konsentrasi natrium-nitrofenol memberikan pengaruh sangat nyata terhadap rata-rata jumlah tunas. Konsentrasi natrium-nitrofenol 0,2 persen merupakan konsentrasi yang tepat untuk memacu pertumbuhan tunas lebih banyak. Natrium-nitrofenol pada konsentrasi yang sesuai akan merangsang pertumbuhan tunas (Wargadipura dan Solehudin, 1983). Pasokan natrium-nitrofenol dengan konsentrasi 0,2 persen diduga lebih aktif dalam menstimulir aktifitas hormon tumbuh giberellin pada stek dan bersama-sama bekerja aktif dalam memacu pertumbuhan tunas (Kimball, 1993; Mengel dan Kirkby, 1978).

Tabel 3. Pengaruh Panjang Stek dan Konsentrasi *Natrium-nitrofenol* Terhadap Jumlah Tunas Tanaman Sukun di Samarinda, 1997 (tunas)

Panjang Stek (cm)	Konsentrasi Natrium-nitrofenol (%)				Rata-rata *)
	0	0,1	0,2	0,3	
10	1,52	1,90	1,93	1,28	1,66b
15	1,41	1,91	2,82	1,96	2,03ab
20	1,41	2,02	2,23	1,87	1,88ab
25	2,22	3,16	2,15	1,87	2,35a
Rata-rata *)	1,64b	2,25a	2,28a	1,74b	

*) Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda duncan (DMRT) 5 persen.

Tabel 4. Pengaruh Panjang Stek dan Konsentrasi *Natrium-nitrofenol* Terhadap Jumlah Akar Tanaman Sukun di Samarinda, 1997 (akar)

Panjang Stek (cm)	Konsentrasi Natrium-nitrofenol (%)				Rata-rata *)
	0	0,1	0,2	0,3	
10	1,49	2,26	2,24	1,00	1,75b
15	1,00	2,40	1,75	1,00	1,54b
20	1,00	2,30	2,09	2,43	1,96ab
25	2,43	2,87	2,14	1,79	2,31a
Rata-rata *)	1,48c	2,46a	2,06ab	1,56bc	

*) Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda duncan (DMRT) 5 persen

Jumlah Akar

Panjang stek berpengaruh terhadap rata-rata jumlah akar (Tabel 4). Hal ini diduga berkaitan erat dengan saat muncul tunas, karena tunas yang telah tumbuh dapat menghasilkan auksin dan akan merangsang pertumbuhan akar. Tunas berperan sebagai sumber auksin yang menstimulir pembentukan akar, terutama apabila tunas mulai tumbuh (Smits dalam Malaysia, 1989). Adanya daun pada tunas juga berpengaruh terhadap pembentukan akar, karena karbohidrat yang dihasilkan oleh daun ditambah dengan karbohidrat yang ada dalam stek akan mampu menstimulir pembentukan akar. Untuk menumbuhkan akar pada stek, diperlukan energi yang diperoleh dari karbohidrat dan protein yang dikandung oleh stek (Rismunandar, 1988). Oleh karena itu stek yang lebih panjang akan memiliki akar lebih banyak.

Perlakuan konsentrasi natrium-nitrofenol memberikan pengaruh sangat nyata terhadap rata-rata jumlah akar. Hal ini disebabkan karena natrium-nitrofenol yang diberikan bersama dengan auksin yang berasal dari tunas dan daun akan memacu pertumbuhan akar lebih banyak. Auksin berguna untuk memperbanyak sistem perakaran tanaman dan mempercepat keluarnya akar pada tanaman muda (Lingga, 1986). Natrium-nitrofenol yang diberikan pada masa pembibitan dapat menyebabkan sistem perakaran lebih berkembang, baik jumlah maupun ukurannya sehingga penyerapan unsur hara menjadi lebih baik. Pembentukan akar akan sangat tergantung pada tunas yang dihasilkan, karena tunas berperan sebagai sumber auksin yang menstimulir pembentukan akar terutama bila tunas telah tumbuh. Auksin akan bergerak ke bawah dan menumpuk di dasar stek, sehingga akan menstimulir pembentukan akar (Harjadi, 1988).

Tabel 5. Pengaruh Panjang Stek dan Konsentrasi Natrium-nitrofenol Terhadap Panjang Akar Tanaman Sukun di Samarinda, 1997 (cm)

Panjang Stek (cm)	Konsentrasi Natrium-nitrofenol (%)				Rata-rata *)
	0	0,1	0,2	0,3	
10	1,97abc	2,51abc	2,85abc	1,00d	2,08bc
15	1,00d	3,871b	1,84cd	1,00d	1,93c
20	1,00d	3,60abc	3,35abc	3,83abc	2,94ab
25	3,44bc	3,95a	3,01abc	2,46abc	3,22a
Rata-rata *)	1,85c	3,48a	2,76ab	2,07bc	

*) Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda duncan (DMRT) 5 persen

Panjang Akar

Interaksi perlakuan panjang stek dan konsentrasi *natrium-nitrofenol* berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata panjang akar (Tabel 5). Hal ini diduga bahwa perlakuan stek yang lebih panjang, memiliki cadangan makanan yang lebih banyak, dan cadangan makanan ini akan dapat memacu pertumbuhan awal tanaman, sehingga akan memacu pertumbuhan tanaman. Stek dengan cadangan makanan/karbohidrat yang banyak akan mampu membentuk tunas lebih awal (Hamidin, 1983). Proses pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel tergantung pada jumlah karbohidrat yang cukup. Apabila laju pembelahan dan pemanjangan sel serta pembentukan jaringan berjalan cepat, maka pertumbuhan akar, batang dan daun juga akan cepat. Dengan terbentuknya tunas lebih awal maka pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan dapat menghasilkan karbohidrat lebih banyak dari hasil fotosintesis. Auksin di dalam batang sangat berpengaruh pada awal pertumbuhan tanaman (Salisbury, 1996). Dengan pemberian sumber auksin seperti natrium-nitrofenol pada konsentrasi yang tepat akan lebih memacu proses biokimia dan fisiologis cadangan makanan yang memiliki karbohidrat yang cukup, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dan selanjutnya akan memacu perkembangan akar.

Cara kerja natrium-nitrofenol tidak berbeda dengan IBA, yaitu mempengaruhi perkembangan sel dengan meningkatkan tekan-

an osmotik sel, meningkatkan plastisitas dan pengembangan sel serta meningkatkan sintesis protein. Akibatnya sel-sel tersebut mengembang, memanjang dan menyerap air, sehingga sel akan semakin panjang (Wargadipura dan Solehudin, 1983).

KESIMPULAN

1. Perlakuan panjang stek (P) berpengaruh nyata terhadap rata-rata saat muncul tunas, jumlah tunas, jumlah akar dan berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman dan panjang akar. Perlakuan panjang stek 25 cm memberikan pertumbuhan yang lebih baik.
2. Perlakuan konsentrasi natrium-nitrofenol (A) berpengaruh nyata terhadap rata-rata saat muncul tunas, tinggi tanaman umur 16 hst, jumlah akar dan panjang akar. Konsentrasi natrium-nitrofenol 0,1 persen mampu menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik.
3. Kombinasi perlakuan panjang stek 25 cm (P₃) dan konsentrasi natrium-nitrofenol 0,1 persen (A₁) memberikan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan stek sukun, terutama terhadap tinggi tanaman, jumlah akar dan panjang akar.
4. Interaksi perlakuan panjang stek dan konsentrasi natrium-nitrofenol berpengaruh nyata terhadap rata-rata panjang akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 1996. Laporan Tahunan. Dinas Tanaman Pangan Tingkat I Kalimantan Timur, Samarinda.
- Hamidin, E. 1983. Pedoman Teknologi Benih. Pembimbing Masa, Jakarta.
- Handayani.1991. Pengaruh Pemberian Atonik dan Metalik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Putih (*Alium sativum* L.) Skripsi Sarjana Faperta Unmul, Samarinda.
- Harjadi, Sri Setyati. 1988. Pengantar Agronomi. Gramedia, Jakarta.
- Hartman, H.T and D.E.Kester. 1983. Plant Propagation:*Principle and Practices*. Prectice Hall off India, New Delhi.
- Kimball, J.W. 1993. Biologi Umum Jilid I. Terjemahan Siti Soetarmi Tjitrosomo dan Nawang Sari Sugiri. Erlangga, Jakarta.
- Lingga.1986. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Malaysia, Emi. 1989. Pengaruh Hormon IBA dan Panjang Stek Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Semai *Eucaliptus deglupta* B. Skripsi Sarjana Fak. Kehutanan Unmul, Samarinda.
- Mengel, K. and E.A.Kirkby.1978. Principles of Plant Nutrition. International Potash Insitute, Switzerland.
- Rismunandar.1988. Hormon Tanaman dan Ternak. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Salisbury, F.B. 1996. Fisiologi Tumbuhan III. Terjemahan Diah R., Lukman dan Sumaryono. ITB, Bandung.
- Wahid, P. 1990. Pengaruh pemupukan dan pemangkasan tajar hidup terhadap produksi tanaman lada. Pemberitaan Littri 1 (4).
- Wargadipura, R. dan S. Solehudin. 1983. Pengaruh mixtasol dan atonik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman *Stevia rebaudiana berto*. Bulletin Agronomi. 14 (2).