

PENGARUH JUMLAH RUAS DAN KONSENTRASI PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN SETEK TANAMAN TUBA

Hidayat Moko dan Endjo Djauhariya

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Tanaman tuba (*Deris eliptica* Benth), adalah salah satu tanaman yang mengandung senyawa rotenon dan merupakan bahan pestisida nabati. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jumlah ruas dan zat pengatur tumbuh paklobutrazol terhadap pertumbuhan setek tanaman tuba telah dilakukan di Instalasi Penelitian Cimanggu, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor, sejak bulan Desember 1996 sampai dengan April 1997. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan pola factorial (2 faktor), dengan ulangan 4 kali. Faktor pertama adalah jumlah ruas setek tanpa daun, yaitu 1, 2, dan 3 ruas. Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi paklobutrazol, yaitu 0, 250, 500, 750, dan 1000 ppm. Aplikasi perlakuan dengan cara merendam pangkal setek kedalam larutan paklobutrazol selama 15 menit. Setiap perlakuan terdiri dari 10 tanaman yang ditanam pada kantong plastik hitam yang berisi campuran tanah + pupuk kandang (1 : 1) dan ditempatkan secara acak pada tempat terbuka, dengan suhu lingkungan rata-rata 30^o C, dan kelembaban rata-rata 61 %. Parameter yang diamati adalah persentase dan kecepatan tumbuh, jumlah dan panjang tunas, jumlah dan luas daun, serta bobot biomas tanaman (daun + ranting) dan akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setek satu ruas dengan perlakuan paklobutrazol 500 dan 750 ppm memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap bimas tanaman (daun + ranting) dan bobot akar. Sedangkan terhadap persentase setek yang tumbuh, setek 2 ruas

dengan perlakuan 250 ppm paklobutrazol menghasilkan persentase tumbuh tertinggi.

Kata kunci : Tanaman tuba, jumlah ruas, paklobutrazol

Effect of internodes number and paklobutrazol concentration on the growth of derris cuttings

ABSTRACT

Tuba (Derris eliptica Benth), is a plant usually used as a material of botanical pesticide. A field experiment was conducted at the Research Instalation Cimanggu, Research Institut for Spices and Medicinal Crops, from Desember 1996 to April 1997, with the aim to evaluate the effect of internodes number and paklobutrazol concentration on the growth of tuba cuttings. A factorial experiment with 2 factors and 4 replications were arranged in Randomized Block Design. The first factor was internodes number i.e., 1, 2, and 3 internodes, while the second factor was concentration of paklobutrazol i.e., 0, 250, 500, 750, and 1000 ppm. Treatment application were draking the lower and of cuttings to the paklobutrazol solution in 15 minutes. Each treatment consisted of 10 cuttings without leaf and were placed randomizedly at the open field, on 30^o c temperate and 61% moisture equally. The parameters observed were growth percentage, growth speed number, number and length of hoot, number of leaves and leaf area, and the weight of plant biomass (leaf + branch) and root. Result of the experiment showed that

one internodes cutting with a concentration of 500 and 750 ppm of paklobutrazol produced better effect on plant biomass (leaf + branch) and root. Meanwhile 2 internodes cuttings with concentration 250 ppm paklobutrazol produced better effect on the growth percentage cutting.

Key word : Deris elliptica Benth, internode, paklobutrazol

PENDAHULUAN

Tanaman tuba (*Derris elliptica* Benth) adalah salah satu jenis tanaman yang mengandung senyawa rotenon dan merupakan bahan pestisida nabati. Sekitar 4 - 5 % senyawa ini terdapat pada akar dan sangat aktif sebagai racun kontak dan perut terhadap berbagai species serangga hama (Oka, 1994). Untuk menghasilkan senyawa rotenon dari tanaman tuba dalam jumlah banyak, diperlukan areal yang cukup luas dengan pemeliharaan yang intensif.

Tanaman tuba sampai saat ini diperbanyak dengan setek dan tanaman yang dihasilkan akan mempunyai sifat dan mutu yang sama dengan induknya. Perbanyakkan dengan biji (generatif), belum ada informasi, sehingga belum diketahui tingkat keberhasilannya. Salah satu masalah dalam mengembangkan tanaman tuba adalah dalam pengadaan bahan tanaman atau bibit yang ahir-ahir ini terasa langka dan sulit dicari (Martono, 1994). Untuk luas lahan per hektar diperlukan bahan tanaman sekitar 5000 - 5500 tanaman. Dalam upaya meningkatkan efisiensi bahan tanaman perlu dipilih penggunaan setek dengan ruas yang sedikit namun tetap memberikan hasil yang maksimal. Berapa jumlah ruas

yang optimal untuk pembibitan tanaman ini, sampai saat ini belum diperoleh informasinya.

Telah diketahui bahwa pertumbuhan setek dapat dipacu secara hormonal dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penggunaan ZPT pada setek bertujuan untuk meningkatkan persentase setek yang tumbuh, merangsang dan mempercepat inisiasi pembentukan akar (Hartman dan Kester, 1978). Pendey dan Pathak, dalam Darwati *et al.* (1992), menyatakan bahwa pemberian ZPT terhadap setek tanaman pada dasarnya adalah untuk mempercepat proses fisiologi yang memungkinkan tersedianya bahan-bahan pembentuk akar seperti ko-faktor dan karbohidrat. Semakin cepat dan banyak terbentuk akar, akan diperoleh bibit yang kuat dan lebih tahan terhadap faktor lingkungan yang kurang menguntungkan (Weaver, 1972).

Paklobutrazol merupakan ZPT yang berperan dalam merangsang pembentukan tunas dan akar (Kidd dan James, 1980) serta merangsang pembungaan pada daerah tropis (Martin dan Dabek, 1984). Paklobutrazol telah banyak dilakukan untuk merangsang pembentukan akar terutama pada tanaman berkayu. Pada setek melinjo yang direndam dengan larutan paklobutrazol 250 ppm selama 1 jam secara nyata meningkatkan setek berakar dan bertunas (Darwati *et al.*, 1992). Pada tanaman panili, paklobutrazol dengan konsentrasi 250 ppm dapat meningkatkan pertumbuhan akar setek (Suryani, 1992) Sedangkan pada tanaman buncis penggunaan paklobutrazol dengan konsentrasi 300

- 600 ppm dapat merangsang pertumbuhan akar setek (Davis, 1985 dalam Suryani, 1992).

Dari informasi tentang peranan paklobutrazol terhadap pembentukan akar setek pada beberapa tanaman, maka telah dicoba penelitian pengaruh paklobutrazol pada tanaman tuba, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah ruas setek dan konsentrasi paklobutrazol yang paling baik terhadap pertumbuhan setek tanaman tuba.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilakukan di Instalasi Penelitian Cimanggu, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor, berlangsung sejak bulan Desember 1996 sampai dengan April 1997. Bahan tanaman berasal dari koleksi Kebun Percobaan Cimanggu, Bogor. Bahan tanaman diambil dari bagian tengah sulur tanaman, kemudian dipotong-potong sesuai dengan perlakuan jumlah ruas yang diperlukan, dengan panjang setek 10 - 15 cm dan diameter 1 - 1,5 cm. Sebelum ditanam setek direndam dalam larutan fungisida dengan bahan aktif Mankozebe 2 g/l, untuk mencegah timbulnya jamur.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok, pola faktorial (2 faktor) dan diulang 4 kali. Faktor pertama adalah jumlah ruas setek, yaitu 1, 2, dan 3 ruas. Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi paklobutrazol, yaitu 0, 250, 500, 750, dan 1000 ppm. Setiap perlakuan terdiri dari 10 setek tanpa

daun yang ditempatkan secara acak ditempat terbuka, dengan suhu udara selama percobaan 30° C dan kelembaban rata-rata 61 %. Aplikasi perlakuan dilakukan dengan cara merendam bagian pangkal setek kedalam larutan paklobutrazol sesuai dengan perlakuan selama 15 menit, kemudian setek dikering-anginkan. Penanaman setek dilakukan pada media dalam kantong plastik hitam berukuran 15 x 35 cm yang berisi campuran tanah + pupuk kandang (1 : 1).

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan disemprot fungisida dengan bahan aktif Mankozebe 2 g/l kepada daun untuk mencegah timbulnya jamur. Sedangkan untuk mencegah serangan kutu daun, disemprot dengan insektisida bahan aktif Metamidopos 1 g/l. Pemupukan dilakukan dengan memberikan Urea, TSP, dan KCl, masing-masing sebanyak 50 g, 30 g, dan 15 g/tanaman. Pupuk diberikan pada saat tanaman berumur 45 dan 90 hari setelah tanam, masing-masing dengan separuh dosis.

Parameter yang diamati adalah jumlah tunas, panjang tunas, persentase tumbuh, dan jumlah daun yang dilakukan setiap bulan. Sedangkan terhadap luas daun, bobot biomasa tanaman (daun + ranting) dan akar diamati pada akhir penelitian. Bobot biomasa tanaman dihitung tidak termasuk dengan bobot setek asal. Uji nilai tengah menggunakan Duncan Multiple Range Test pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase dan kecepatan tumbuh

Interaksi antara jumlah ruas dengan konsentrasi paklobutrazol berpengaruh nyata terhadap persentase dan kecepatan tumbuh. Setek 2 ruas dengan perlakuan paklobutrazol konsentrasi 250 ppm menunjukkan pengaruh yang nyata dan lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan lain (Tabel 1). Perlakuan tersebut bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa paklobutrazol meningkat 100% persentase tumbuhnya. Hal ini diduga karena setek 2 ruas mempunyai bahan makanan yang lebih banyak yang terkandung dalam jaringan sel dibanding dengan setek satu ruas. Bahan makanan tersebut berfungsi sebagai cadangan energi selama setek belum mampu menyerap makanan dari dalam tanah melalui akar. Sedangkan setek dengan 3 dan 4 ruas, mungkin terlalu panjang dan mempunyai bidang yang lebih luas, sehingga mengalami respirasi yang cukup tinggi. Paklobutrazol merupakan salah satu zat pengatur tumbuh, pada dosis tertentu dapat merangsang pembentukan tunas dan akar, terutama pada tumbuhan tahunan yang berkayu. apabila digunakan dengan konsentrasi tinggi, paklobutrazol dapat berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan tanaman. Perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 250 ppm pada setek 2 ruas dapat merangsang pertumbuhan setek tuba, namun dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 500, 750 dan 1000 ppm, cenderung menghambat pertumbuhan setek tuba (Tabel 1).

Jumlah dan panjang tunas

Terhadap jumlah dan panjang tunas, perlakuan paklobutrazol dan jumlah ruas tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, namun interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap panjang tunas. Konsentrasi paklobutrazol 250 ppm baik pada setek 1, 2, dan 3 ruas menunjukkan jumlah dan panjang tunas yang paling baik bila dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi (Tabel 1). Sejalan dengan pendapat Kidd dan James (1990) yang menyatakan bahwa paklobutrazol berperan dalam pembentukan tunas pada tanaman menjalar didaerah tropik, begitu juga tuba yang merupakan tanaman menjalar. Pada penelitian ini paklobutrazol meningkatkan panjang tunas 74 % bila dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol.

Pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi yang tinggi (1000 ppm) cenderung menghambat pertumbuhan setek bila dibandingkan dengan konsentrasi rendah. Sesuai dengan sifat dari ZPT pada umumnya, apabila digunakan dengan konsentrasi tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Suryani (1992), bahwa pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi tinggi menghambat pertumbuhan panili, juga pertunasan jahe (harahap *et al*, 1991), dan pertumbuhan melinjo (Darwati *et al*, 1992).

Jumlah dan luas daun

Terhadap jumlah daun, perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 250 ppm pada setek satu ruas memberikan pengaruh nyata dan lebih baik bila

Tabel 1. Pengaruh interaksi jumlah ruas setek dan paklobutrazol terhadap persentase dan kecepatan tumbuh, jumlah dan panjang tunas pada saat 4 bulan setelah tanam.

Table 1. Interaction effect of internode number of cuttings and paklobutrazol to growth percentage, growth speed number and length of shoots at 4 month after planting.

Perlakuan <i>Treatments</i>	Persentase tumbuh (%) <i>Growth percentage</i>	Kecepatan tumbuh/minggu <i>Growth speed/ Week</i>	Jumlah tunas <i>Shoot number</i>	Panjang tunas <i>Shoot lengths (cm)</i>
R1T0	39.20 c	1.03 bc	1.52 a	9.22 ab
R1T1	43.30 bc	1.07 bc	1.86 a	12.45 a
R1T2	49.47 bc	1.14 abc	1.76 a	12.24 a
R1T3	46.51 bc	1.11 bc	1.64 a	9.64 ab
R1T4	39.53 bc	1.03 bc	1.56 a	9.64 ab
R2T0	43.15 bc	1.07 bc	1.49 a	10.19 ab
R2T1	70.91 a	1.30 a	1.96 a	11.99 ab
R2T2	39.67 bc	1.02 bc	1.46 a	9.47 ab
R2T3	49.74 bc	1.15 abc	1.80 a	11.08 ab
R2T4	40.90 bc	1.04 bc	1.84 a	11.74 ab
R3T0	54.11 b	1.17 ab	1.69 a	11.22 ab
R3T1	50.45 bc	1.16 abc	1.94 a	12.91 a
R3T2	35.48 c	0.98 c	0.82 a	10.80 ab
R3T3	50.50 bc	1.14 abc	1.88 a	7.92 b
R3T4	46.95 bc	1.11 bc	1.73 a	12.02 ab
KK/CV (%)	23.08	9.67	23.28	23.54

R1 = setek 1 ruas/1 internode

R2 = setek 2 ruas/2 internodes

R3 = setek 3 ruas/3 internodes

T3 = 750 ppm paklobutrazol

T0 = 0 ppm paklobutrazol

T4 = 1000 ppm paklobutrazol

T1 = 250 ppm paklobutrazol

T2 = 500 ppm paklobutrazol

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama, pada setiap kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Numbers followed by the same letter within coloum were not significantly different at 5 % level.

dibandingkan dengan perlakuan tanpa paklobutrazol (0 ppm). Sedangkan pada setek 2 dan 3 ruas, walaupun pengaruhnya tidak nyata, namun menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol. Jumlah daun yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan paklobutrazol 250 ppm dengan setek satu ruas, dan memberikan peningkatan

jumlah daun 100 % dibanding dengan tanpa paklobutrazol (Tabel 2). Terhadap luas daun, perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 500 ppm dengan setek 2 ruas walaupun tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan lain, tapi juga menunjukkan luas daun yang lebih baik.

Pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 500 ppm pada setek satu

Tabel 2. Pengaruh interaksi jumlah ruas setek tuba dan paklobutrazol terhadap jumlah dan luas daun pada saat 4 bulan setelah tanam

Table 2. Interaction effect of internode number of tuba cuttings and paklobutrazol on number and leaf area at 4 months after planting

Perlakuan <i>Treatments</i>	Jumlah daun <i>Leaf number</i>	Luas daun (cm) <i>Leaf area (cm)</i>
R1T0	12.72 ab	7.07 ab
R1T1	24.20 a	10.49 a
R1T2	22.21 ab	10.98 a
R1T3	21.27 ab	10.76 a
R1T4	17.37 ab	6.32 b
R2T0	14.56 ab	9.12 ab
R2T1	22.78 ab	9.46 ab
R2T2	19.56 ab	7.66 ab
R2T3	17.67 ab	9.33 ab
R2T4	21.31 ab	9.77 ab
R3T0	17.07 ab	9.31 ab
R3T1	23.04 ab	9.87 ab
R3T3	11.47 b	6.48 b
R3T4	19.58 ab	10.30 ab
KK/CV (%)	38.50	25.91

R1 = setek 1 ruas/1 internode

R2 = setek 2 ruas/2 internodes

R3 = setek 3 ruas/3 internodes

R4 = setek 4 ruas/4 internodes

T0 = 0 ppm paklobutrazol

T1 = 250 ppm paklobutrazol

T2 = 500 ppm paklobutrazol

T3 = 750 ppm paklobutrazol

T4 = 1000 ppm paklobutrazol.

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

Number followed by the same letter within coloum were not significantly different at 5 % level.

luas daun yang paling baik. Hal ini akan sangat berarti mengingat jumlah dan luas daun mencerminkan efisiensi penangkapan energi matahari dan akumulasi fotosintat selama pertumbuhan tanaman (Wiroatmodjo *et al*, 1993). Semakin tinggi jumlah dan luas daun, berarti fotosintat yang dihasilkan semakin banyak dan pada akhirnya akan berakibat pada biomas tanaman yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Bobot biomasa tanaman

Terhadap bobot segar dan bobot kering biomasa tanaman (daun + ranting) yang dihitung tidak termasuk bobot setek asal, perlakuan paklobutrazol 500 ppm pada setek satu ruas berpengaruh nyata dan menunjukkan biomasa yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh interaksi jumlah ruas setek dan paklobutrazol terhadap bobot segar dan kering biomasa dan akar.

Table 3. Interaction effect of internode number of cuttings and paclobutrazol on fresh and dry weight of biomass and root.

Perlakuan <i>Treatment</i>	Bobot segar (g)		Bobot kering (g)	
	Akar <i>Root</i>	Biomasa <i>Biomass</i>	Akar <i>Root</i>	Biomasa <i>Biomass</i>
R1T0	0.95 b	1.52 b	0.64 a	0.98 b
R1T1	1.09 ab	2.40 a	0.83 a	1.43 ab
R1T2	1.07 ab	2.69 a	0.82 a	1.43 ab
R1T3	1.82 a	2.59 a	0.92 a	1.48 ab
R1T4	0.92 b	1.70 b	0.87 a	1.09 ab
R2T0	0.93 b	1.76 b	0.78 a	1.08 ab
R2T1	1.03 ab	2.12 ab	0.90 a	1.29 ab
R2T2	1.08 ab	1.78 b	0.82 a	1.05 ab
R2T3	1.28 ab	2.15 ab	0.92 a	1.30 ab
R2T4	1.31 ab	1.12 b	0.86 a	1.26 ab
R3T0	0.94 b	1.88 b	0.76 a	1.01 ab
R3T1	1.29 ab	2.37 ab	0.81 a	1.53 a
R3T2	1.14 ab	2.32 ab	0.86 a	1.27 ab
R3T3	0.92 b	1.34 b	0.76 a	1.01 ab
R3T4	1.10 ab	2.36 ab	0.82 a	1.46 ab
KK/CV (%)	17.29	10.37	17.75	10.94

R1 = setek 1 ruas/1 internode

R2 = setek 2 ruas/2 internodes

R3 = setek 3 ruas/3 internodes

T0 = 0 ppm paklobutrazol

T1 = 250 ppm paklobutrazol

T2 = 500 ppm paklobutrazol

T3 = 750 ppm paklobutrazol

T4 = 1000 ppm paklobutrazol

Angka-angka yang dikuti huruf yang sama pada setiap kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

Number following by the same letter within coloum were not significantly different at 5 % level.

Terhadap bobot segar akar, perlakuan paklobutrazol 750 ppm pada setek satu ruas menunjukkan pengaruh yang nyata dan memberikan bobot segar akar yang paling baik bila dibandingkan dengan perlakuan lain dan memberikan peningkatan 100 % bila dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol. Sedangkan terhadap bobot kering akar, walaupun tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, perlakuan tersebut memberikan bobot kering yang paling tinggi dan meningkatkan hasil sebesar 42 % bila

dibandingkan tanpa paklobutrazol. Sebagaimana telah diungkapkan diatas, dihasilkannya bobot akar yang lebih tinggi ini disebabkan karena secara tidak langsung paklobutrazol berperan dalam pembentukan akar adventif pada setek (Dalzeil dan Lawrence, 1984., dalam Darwati *et al*, 1992). Adanya peningkatan bobot akar dari perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 750 ppm pada setek satu ruas, hal ini sangat menguntungkan ditinjau dari nilai ekonomis tanaman tuba adalah akarnya sebagai bahan pestisida nabati dan

efisiensi penggunaan bibit.

Meskipun belum diketahui dengan pasti konsentrasi yang tepat dalam memberikan hasil yang maksimal, perlakuan paklobutrazol menunjukkan peranan yang cukup berarti terhadap biomasa tanaman. Hal ini didukung oleh pernyataan Terramura (1983) yang menyatakan bahwa biomasa tanaman merupakan indikator yang paling penting dari tanggapan tanaman terhadap perlakuan ZPT. Untuk mendapatkan konsentrasi yang tepat, perlu diteliti lebih lanjut guna mengetahui faktor penyebab belum optimalnya hasil yang dicapai.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa setek tuba satu ruas dengan perlakuan paklobutrazol 750 dan 500 ppm menghasilkan biomas (daun + ranting dan akar) tertinggi. Sedangkan persentase setek yang tumbuh dihasilkan pada setek dua ruas dengan perlakuan paklobutrazol 250 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Daljill, J. and D.K. Lawrence. 1984. Biochemical and Biological effect of kaurene oxidase inhibitors such as paklobutrazol. British PGR Group. Monograph XI : 105 - 111.
- Darwati, I., H. Moko dan E.M. Rahmat Satiamaharja. 1992. Pengaruh berbagai zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan setek melinjo (*Gnetum gnemon* L.). Pemb. Litri XVII(4): 124 - 127.
- Harahap, A.B., Rosita Sri Mulyati Dadang dan G. Panggabean. 1991. Pengaruh waktu penyimpanan serta perendaman dengan paklobutrazol terhadap pertumbuhan tunas rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rose.). Bul Littro. VI(2) : 96-100.
- Hartman, H.T., and D.E. Kester. 1978. Plant propagation, principle and practice. Prentice Hall. Inc. New Jersey: 662 p.
- Houglan, R.E. 1980. Effect of triacntanol seed germination on early growth. Bul. Biology. 141 : 53.
- Kidd, H and D.R. James. 1990. European Directory of Agrichemical Products, Vol.IV. 4 th. Edition. The Royal Soe of Chemistry England. 187p.
- Artono, E. 1994. Pengembangan Penelitian Pestisida Nabati di Fakultas Pertanian Univ. Gajah Mada Yogyakarta. Proc. Seminar Hasil Penelitian dalam rangka pemanfaatan pestisida nabati. Balitro, Badan Litbang Pertanian : 248 - 254.
- Martin ,P.J., and P.J. Dabek. 1981. Effect of paklobutrazol on the vegetative growth and flowering of young clove trees. Tropic. Agric. Journal 65(1): 25 - 28.
- Oka, I.N. 1994. Penggunaan permasalahan serta prospek pestisida nabati dalam pengendalian hama terpadu. Proc. Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Balitro, Badan Litbang Pertanian : 1 - 10.

- Suryani, R. 1992. Pengaruh zat pengatur tumbuh Paklobutrazol dan Rootone F terhadap pertumbuhan setek panili. Tesis S1 Fak. Biologi Univ. Nasional Jakarta. 89p.
- Teramura, A.H. 1983. Effect of ultraviolet β radiation on the growth and yield of crop plants. *Physiol. Plant* 58: 415 – 427.
- Weaver, J.R. 1972. Plant growth substance in agriculture . Freeman and Co. San Fransisco. 594p.
- Wiroatmodjo, J., I.H. Utomo, A.P. Lontoh, Y.M. Adams dan B. Martha. 1972. Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil jahe jenis badak serta periode kritis jahe terhadap kompetisi gulma. *Bul. Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian IPB*. XX(3) : 45 – 53.