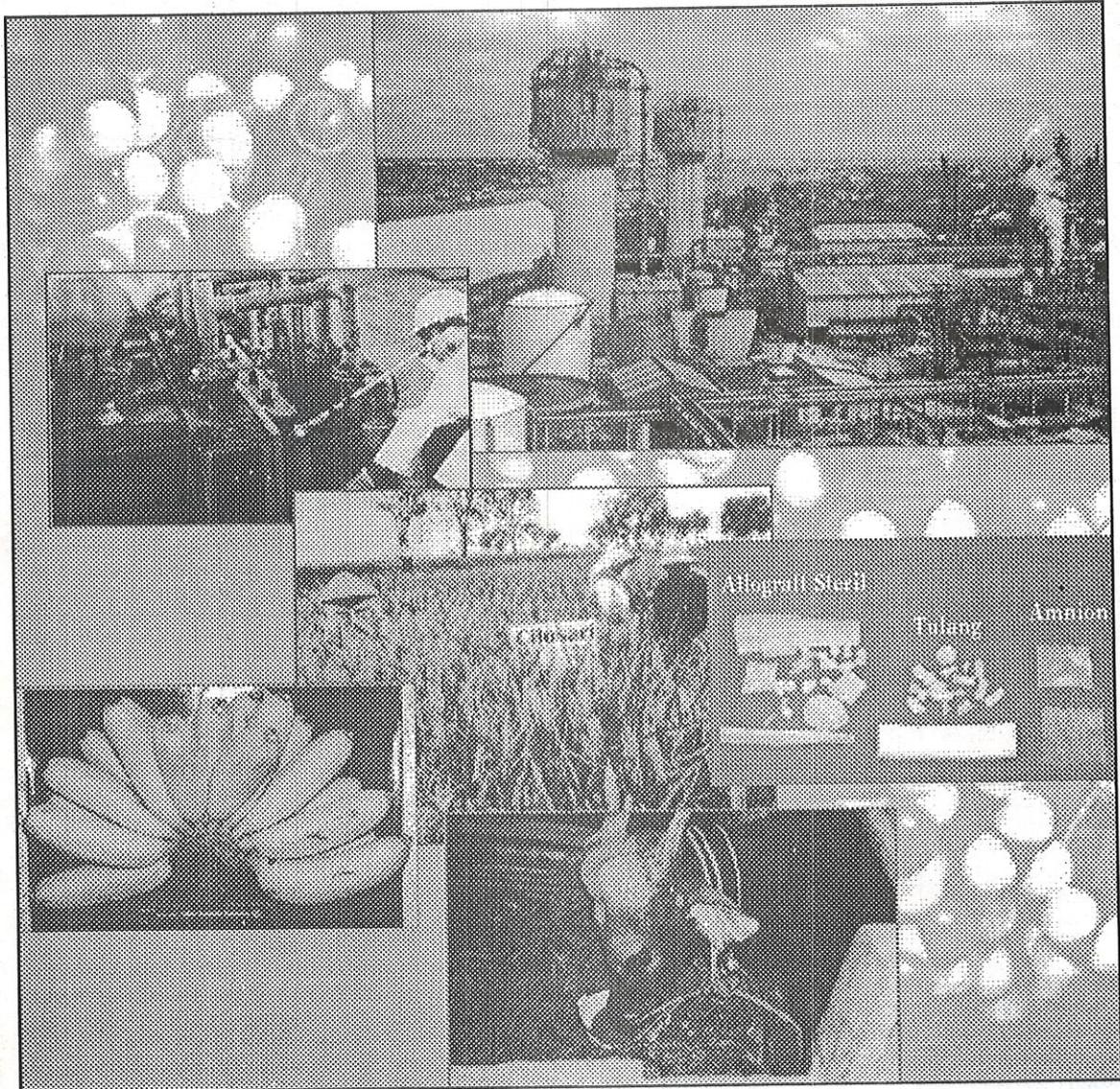


# RISALAH PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI



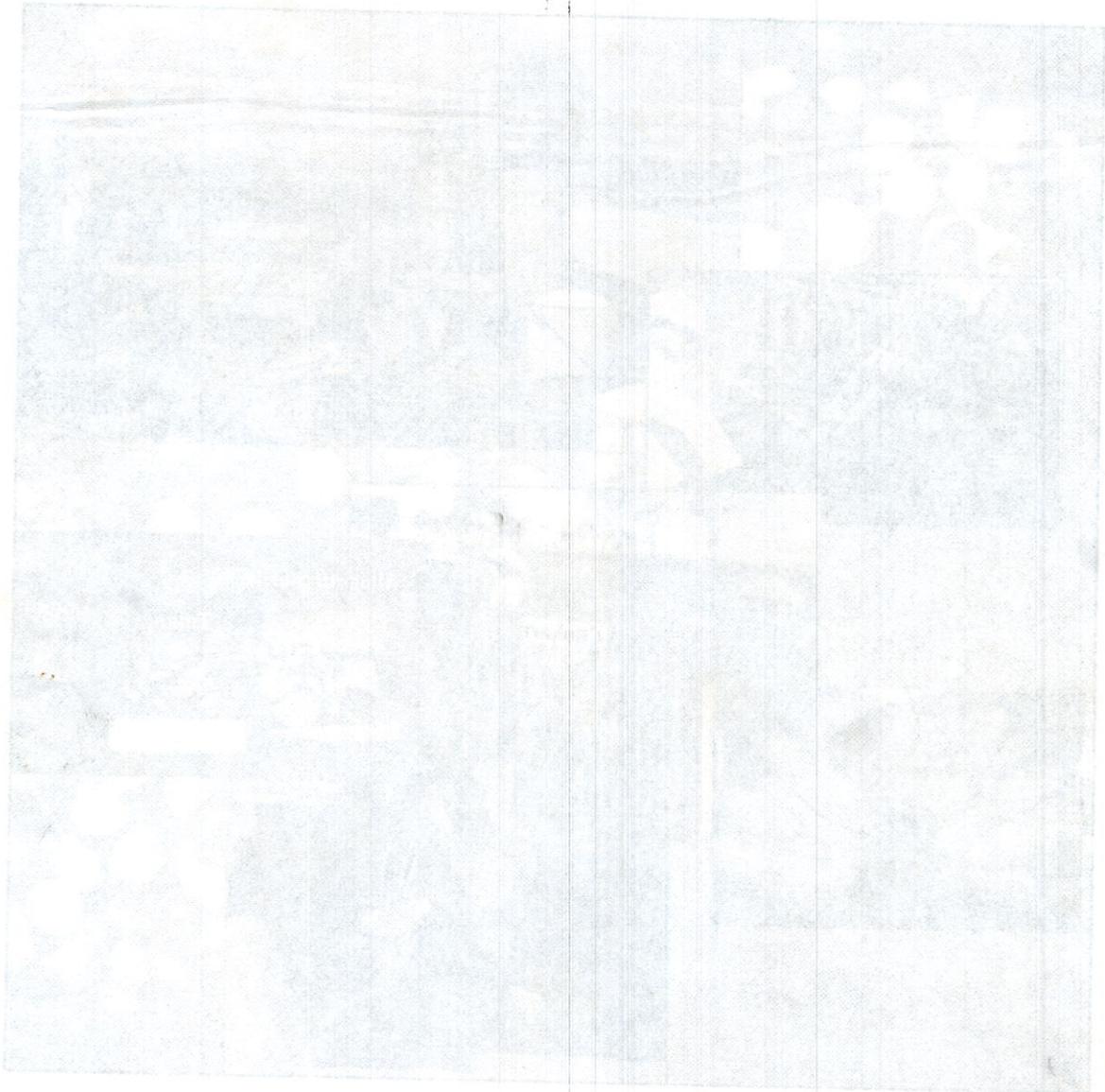
**Industri, Lingkungan, Kesehatan,  
Pertanian dan Peternakan**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI  
JAKARTA, 2002**

ISBN 979-83708-5-4

RISALAH PERTEMUAN ILMIAH  
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI



Industri, Lingkungan, Kesehatan,  
Pertanian dan Peternakan

BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
PUSITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI  
JAKARTA, 2002



**RISALAH PERTEMUAN ILMIAH  
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI**

**2 0 0 1**

Jakarta, 6 - 7 Nopember 2001

Industri, Lingkungan, Kesehatan,  
Pertanian dan Peternakan



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**



Penyunting :	1. Dra. Nazly Hilmy, Ph.D, APU	P3TIR - BATAN
	2. Dr. Ir. Moch. Ismachin, APU	P3TIR - BATAN
	3. Dr. F. Suhadi, APU	P3TIR - BATAN
	4. Ir. Elsje L. Pattiradjawane, MS, APU	P3TIR - BATAN
	5. Dr. Singgih Sutrisno, APU	P3TIR - BATAN
	6. Marga Utama, B.Sc, APU	P3TIR - BATAN
	7. Ir. Wandowo	P3TIR - BATAN
	8. Dr. Made Sumatra, MS, APU	P3TIR - BATAN
	9. Dr. Mugiono, APU	P3TIR - BATAN
	10. Drs. Edih Suwadji, APU	P3TIR - BATAN
	11. Dr. Sofjan Yatim	P3TIR - BATAN
	12. Dr. Ishak, M.Sc. M.ID, APU	P3TIR - BATAN
	13. Dr. Nelly D. Leswara	Universitas Indonesia
	14. Dr. Ir. Komaruddin Idris	Institut Pertanian Bogor

---

PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI (2002 : JAKARTA), Risalah pertemuan ilmiah penelitian dan pengembangan aplikasi isotop dan radiasi, Jakarta, 6 - 7 Nopember 2001 / Penyunting, Nazly Hilmy ... (et al) -- Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, 2002.  
1 jil.; 30 cm

Isi jil. 1. Industri, Lingkungan, Kesehatan, Pertanian dan Peternakan

ISBN 979-95709-8-0

1. Isotop - Seminar I. Judul II. Nazly Hilmy

541.388

---

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi  
Jl. Cinere Pasar Jumat  
Kotak Pos 7002 JKSKL  
Jakarta 12070  
Telp. : 021-7690709  
Fax. : 021-7691607; 7513270  
E-mail : p3tir@batan.go.id; sroji@batan.go.id  
Home page : <http://www.batan.go.id/p3tir>



## DAFTAR ISI

Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Laporan Ketua Panitia Pertemuan Ilmiah .....	vii
Sambutan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional .....	ix

### MAKALAH UNDANGAN

Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia untuk Pemberdayaan Usaha Kecil Menengah PROF. Dr. ERIYATNO (Deputi SDM - BPSD KUKM) .....	1
Role of Isotopes and Radiation for Industrial Development and Advance Materials Dr. TADAO SEGUCHI (TRCRE, JAERI) .....	5
Strategi Pengembangan Industri Nasional Memasuki Abad Ke-21 Dirjen Industrial Kimia, Agro dan Hutan Industri .....	9

### MAKALAH PESERTA

Penyelidikan tingkat kebocoran bendungan Jatiluhur dengan pendekatan isotop alam dan hidro-kimia PASTON SIDAURUK, INDROJONO, DJIONO, EVA RISTA RISTIN, SATRIO, dan ALIP .....	25
Penyelidikan daerah imbuhan air tanah Bekasi dengan teknik hidroisotop SYAFALNI, M. SRI SAENI, SATRIO, dan DJIJONO .....	33
Indikasi erosi di daerah perkebunan teh - gunung mas - Puncak - Jawa Barat menggunakan isotop alam <sup>137</sup> Cs NITA SUHARTINI, BAROKAH ALIYANTA, dan ALI ARMAN LUBIS .....	43
Penentuan konsentrasi <sup>226</sup> Ra dalam air minum dan perkiraan dosis interna dari beberapa lokasi di Jawa dan Sumatera SUTARMAN, MARZAINI NAREH, TUTIK INDIYATI, dan MASRUR .....	49
Daerah resapan air tanah cekungan Jakarta WANDOWO, ZAINAL ABIDIN, ALIP, dan DJIJONO .....	57
Radioaktivitas lingkungan pantai Makassar : Pemantauan unsur torium dan plutonium dalam sedimen permukaan A. NOOR, N. KASIM, Y.T. HANDAYANI, MAMING, MERLIYANI, dan O. KABI .....	65
Metode perunut untuk menganalisis sifat aliran air dalam jaringan pipa SUGIHARTO, PUGUH MARTYASA, INDROJONO, HARIJONO, dan KUSHARTONO ..	69
Penentuan nilai $\delta^{34}\text{S}$ dalam pupuk dan aplikasinya untuk menentukan sumber sulfur pada air tanah kampung Loji Krawang E. RISTIN PUJI INDIYATI, ZAINAL ABIDIN, JUNE MELLAWATI, PASTON SIDAURUK, dan NENENG L.R., .....	75
Pembuatan komposit campuran serbuk kayu - poliester - serat sabut kelapa untuk papan partikel SUGIARTO DANU, DARSONO, PADMONO, dan ANGESTI BETTY .....	81
Kombinasi pelapisan permukaan kayu lapis Meranti ( <i>Shorea spp</i> ) dengan metode konvensional dan radiasi Ultra Violet DARSONO, dan SUGIARTO DANU .....	89

Studi kopolimerisasi radiasi stirena ke dalam film karet alam (Pengaruh dosis iradiasi dan kadar monomer) SUDRAJAT ISKANDAR, ISNI MARLIYANTI, dan MADE SUMARTI K. ....	95
Pengaruh pencucian dan pemanasan terhadap sifat fisik mekanik barang celup dari lateks alam iradiasi MADE SUMARTI K., MARGA UTAMA, dan DEVI LISTINA .....	103
Studi distribusi waktu tinggal pada proses pencampuran kontinyu dengan model bejana berderet SUGIHARTO, INDROJONO, KUSHARTONO, dan IGA WIDAGDA .....	109
Studi radiasi latar belakang sinar Gamma di laboratorium Sedimentologi, P3TIR, BATAN dengan spektrometri Gamma ALI ARMAN LUBIS, BAROKAH ALIYANTA, dan DARMAN .....	117
Penentuan Uranium dan Thorium sedimen laut dengan metode aktif dan pasif ALI ARMAN LUBIS, dan JUNE MELLAWATI .....	125
Deteksi virus hepatitis B (VHB) dalam serum darah dengan teknik PCR ( <i>Polymerase Chain Reaction</i> ) LINA, M.R., DADANG S., dan SUHADI, F., .....	131
Pendahuluan pembuatan Kit Ria mikroalbuminuria untuk pemeriksaan albuminuria SUKIYATI D.J., SITI DARWATI, GINA M., DJOHARLY, TRININGSIH, dan SULAIMAN .....	137
Ekstraksi Uranium dari limbah cair artifisial dengan teknik membran cair aliran kontinyu RUSDIANASARI, dan BUCHARI .....	143
Meningkatkan akurasi probabilitas pancaran sinar Gamma energi 165.9 keV untuk $^{139}\text{Ba}$ dengan peralatan koinciden $4\pi\beta\text{-}\gamma$ NADA MARNADA, dan GATOT WURDIYANTO .....	149
Efek demineralisasi dan iradiasi gamma terhadap kandungan Kalsium dan kekerasan tulang <i>Bovine</i> liofilisasi B. ABBAS, F. ANAS, S. SADJIRUN, P. ZAKARIA, dan N. HILMY .....	155
<i>Rejection study of cancelous allograft in emergency orthopaedic operation</i> MENKHER MANJAS, and NAZLY HILMY .....	161
<i>Experience of using amniotic membrane after circumcision</i> MENKHER MANJAS, ISMAL, and DODY EFMANSYAH .....	165
<i>Using amniotic membrane as wound covering after cesarean section operation</i> MENKHER M., and HELFIAL HELMI .....	169
Efek <i>Glutathione</i> terhadap daya tahan khamir <i>Schizosaccharomyces pombe</i> yang diiradiasi dalam $\text{N}_2$ , $\text{N}_2\text{O}$ , dan $\text{O}_2$ NIKHAM .....	173
Radiolisis pati larut sebagai senyawa model polisakarida. I. Efek pelarut dan laju dosis iradiasi YANTI S. SOEBIANTO, SITI MEILANI S., dan DIAH WIDOWATI .....	181
Pengaruh iradiasi gamma terhadap derajat kekuningan ( <i>Yellowness Index</i> ) dan sifat mekanik plastik pengemas makanan RINDI P. TANHINDARTO, dan DIAN I. ....	191
Metode analisis unsur dengan spektrometri <i>total reflection x-ray fluorescence</i> YULIZON MENRY, ALI ARMAN LUBIS, dan PETER WOBRAUSCHEK .....	205

Pembentukan galur tanaman kacang tanah yang toleran terhadap Aluminium melalui kultur <i>in vitro</i> ALI HUSNI, I. MARISKA, M. KOSMIATIN, ISMIATUN, dan S. HUTAMI .....	215
Pembentukan kalus dan <i>spot</i> hijau dari kultur Antera galur mutan cabai keriting ( <i>Capsicum annuum</i> L.) secara <i>in vitro</i> AZRI KUSUMA DEWI, dan ITA DWIMAHYANI .....	221
Peningkatan toleransi terhadap Aluminium dan pH rendah pada tanaman kedelai melalui kultur <i>in vitro</i> IKA MARISKA, SRI HUTAMI, dan MIA KOSMIATIN .....	225
Efek radiasi sinar gamma dosis rendah pada pertumbuhan kultur jaringan tanaman ciplukan ( <i>Pysalis angulata</i> L.) ROSMIARTY A. WAHID .....	235
Pengujian galur mutan Sorghum generasi M4 terhadap kekeringan di Gunung Kidul SOERANTO, H., CARKUM, SIHONO, dan PARNO .....	241
Evaluasi penampilan fenotip dan stabilitas beberapa galur mutan kacang hijau di beberapa lokasi percobaan RIYANTI SUMANGGONO, dan SOERANTO HUMAN .....	247
Penggunaan pupuk hayati fosfat alam untuk meningkatkan produksi tanaman jagung di lahan kering HAVID RASJID, J. WEMAY, E.L. SISWORO, dan W.H. SISWORO .....	255
Pertumbuhan dan produksi kacang hijau pada kondisi ketersediaan air terbatas THOMAS .....	261
Peningkatan keragaman sifat agronomi tanaman melati <i>Jasminum sambac</i> (L.) W. Ait dengan teknik mutasi buatan LILIK HARSANTI, dan MUGIONO .....	273
Pengaruh sumber eksplan dan <i>Thidiazuron</i> dalam media terhadap regenerasi eksplan mutan nilam ( <i>Pogostemon cablin</i> Benth.) ISMIYATI SUTARTO, MASRIZAL, dan YULIASTI .....	281
Kombinasi bahan organik dan pupuk N inorganik untuk meningkatkan hasil dan serapan N padi gogo IDAWATI, dan HARYANTO .....	287
Kuantifikasi transformasi internal <sup>15</sup> N untuk memprediksi daya suplai Nitrogen pada lahan paska deforestasi I.P. HANDAYANI, P. PRAWITO, dan E.L. SISWORO .....	295
Pengaruh fosfat alam dan pupuk kandang terhadap efisiensi pemupukan P pada oxisol Sumatera Barat JOKO PURNOMO, KOMARUDDIN IDRIS, SUWARNO, dan ELSJE L. SISWORO .....	305
Studi kandungan unsur mikro pada UMMB sebagai suplemen pakan ternak ruminansia FIRSONI, YULIZON MENRY, dan BINTARA HER SASANGKA .....	313
Penggunaan suplemen pakan dan pemanfaatan teknik <i>radioimmunoassay</i> (RIA) untuk meningkatkan efisiensi Inseminasi Buatan (IB) TOTTI TJIPTOSUMIRAT, DADANG SUPANDI, dan FIRSONI .....	319
Pembuatan antibodi pada kelinci yang diimunisasi dengan <i>Brucella abortus</i> SUHARNI SADI .....	325

Pengaruh dosis inokulasi <i>Trypanosoma evansi</i> terhadap gambaran darah hewan inang mencit M. ARIFIN .....	333
Penentuan dosis iradiasi pada <i>Fasciola gigantica</i> (cacing hati) yang memberi perlindungan pada kambing B.J. TUASIKAL, M. ARIFIN, dan TARMIZI .....	337
Pengalihan jenis kelamin ikan nila gift ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) dengan pemberian hormon testosteron alami ADRIA P.M. HASIBUAN, dan JENNY M. UMAR .....	345
Pengamatan klinis dan serologis pada domba pasca vaksinasi L-3 iradiasi cacing <i>Haemonchus contortus</i> dalam uji skala lapangan SUKARJI PARTODIHARDJO, dan ENUH RAHARJO .....	349
Pengaruh iradiasi terhadap cemaran bakteri pada udang windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) HARSOJO, DIDI ROHADI, LYDIA ANDINI S., dan ROSALINA S.H. ....	355
Kondisi optimal untuk penentuan radioaktivitas serangga hama bertanda P-32 dengan menggunakan pencacah sintilasi cair YARIANTO S., BUDI SUSILO, dan S. SUTRISNO .....	361
Kemandulan terinduksi radiasi pada hama kapas <i>Helicoverpa armigera</i> Hubner (Lepidoptera : Noctuidae) dan kemandulan yang diturunkan pada generasi F1 SUHARYONO, dan S. SUTRISNO .....	367
Pengembangan parasitasi <i>Biosteres</i> sp pada larva <i>Bactrocera carambolae</i> (DREW & HANCOCK) sebagai komplementer teknik serangga mandul DARMAWI SIKUMBANG, INDAH A. NASUTION, M. INDARWATMI, dan ACHMAD N. KUSWADI .....	373
Pengaruh iradiasi gamma terhadap Thiamin & Riboflavin pada ikan tuna ( <i>T. thynnus</i> ) dan salem ( <i>Onchorhynchus gorboscha</i> ) segar RINDY P. TANHINDARTO, FOX, J.B., LAKRITZ, L., dan THAYER, D.W. ....	379
Budidaya ikan Nila gift yang diberi pakan pelet kelapa sawit YENNI M.U., dan ADRIA P.M. ....	385
Sintesis hidrogel kopoli (2-hidroksi etil metakrilat/N-vinil pirrolidon) dengan iradiasi gamma dan imobilisasi ametrin ERIZAL .....	389

## PENGARUH SUMBER EKSPLAN DAN THIDIAZURON DALAM MEDIA TERHADAP REGENERASI EKSPLAN MUTAN NILAM (*Pogostemon cablin* Benth.)

Ismiyati Sutarto, Masrizal dan Yuliasti  
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

### ABSTRAK

**PENGARUH SUMBER EKSPLAN DAN THIDIAZURON DALAM MEDIA TERHADAP REGENERASI EKSPLAN MUTAN NILAM (*Pogostemon cablin* Benth.).** Penelitian regenerasi eksplan mutan nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan perlakuan thidiazuron (TDZ) telah dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta sejak bulan April 1999 sampai dengan Desember 2000. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi TDZ dan sumber eksplan yang tepat dalam regenerasi eksplan mutan nilam. Mutan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari eksplan daun nilam yang diradiasi dengan beberapa dosis sinar gamma ( $\gamma$ ) dan ditumbuhkan pada medium Murashige dan Skoog (MS), kemudian disubkultur hingga diperoleh galur mutan planlet nilam generasi keempat MV<sub>4</sub>. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan pola faktorial yang terdiri dari 3 faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah tiga galur mutan nilam dan nilam varietas Aceh sebagai kontrol, faktor kedua adalah konsentrasi TDZ (0,25 dan 0,50 ppm), dan faktor ketiga adalah sumber eksplan (nodus, petiole dan daun). Pengamatan dilakukan terhadap persentase eksplan tumbuh, jumlah planlet dan tinggi planlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian TDZ dengan konsentrasi 0,25 ppm dan 0,50 ppm memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap persentase eksplan tumbuh, tinggi planlet dan jumlah planlet. Walaupun demikian, konsentrasi TDZ 0,25 ppm menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi TDZ 0,50 ppm. Sumber eksplan nodus mampu menghasilkan persentase eksplan tumbuh, planlet dan jumlah planlet yang lebih tinggi dibandingkan sumber eksplan daun dan petiole. Eksplan nodus yang ditumbuhkan pada medium yang diberi TDZ dengan konsentrasi 0,25 ppm menunjukkan regenerasi eksplan mutan nilam yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

### ABSTRACT

**THE INFLUENCE OF EXPLANT SOURCES AND THIDIAZURON ON REGENERATION OF PATCHOULI (*Pogostemon cablin* Benth.) MUTANTS.** An experiment on regeneration of different explants sources of patchouli mutants by applying thidiazuron (TDZ) was conducted at the tissue culture laboratory, Center for Research and Development of Isotope and Radiation Technology, National Nuclear Energy Agency, Jakarta from April 1999 to December 2000. The aim of this experiment was to determine an appropriate concentration of TDZ and source of explant for regenerating mutant explants of patchouli. Mutants observed in this experiment was the fourth generation of patchouli mutants originated from leaf explants of patchouli exposed to different doses of gamma ( $\gamma$ ) rays and grown in Murashige and Skoog (MS) medium, then the shoots emerged from the plantlet were subcultured until the fourth generation of mutants was obtained. The experiment was arranged in a factorial randomized block design with three factors and three replications. The first factor consisted of three patchouli mutant lines and patchouli cv. Aceh as a control, the second factor was two different concentration of TDZ (0.25 and 0.50 ppm), and the third factor was three different sources of explants (node, petiole and leaf). The parameter observed were survival rate of explants, number of plantlets emerged from each explant and plant height. Result of this experiment indicated that application of 0.25 and 0.50 ppm of TDZ did not show any significant difference in all parameter observed. However, concentration of TDZ 0.25 ppm gave better result compared with concentration of TDZ 0.50 ppm. Explants originated from nodes showed the higher percentage of their survival rate than those originated from leaves and petioles. Explants originated from nodes grown in the growth medium containing 0.25 ppm TDZ resulted better regeneration of patchouli mutants.

### PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri dan termasuk tanaman industri di samping tanaman jahe, lada, tembakau dan serat. Oleh karena itu, budidaya tanaman nilam perlu dikembangkan mengingat nilai ekonominya yang tinggi dan permintaan pangsa pasar yang selalu meningkat dari tahun ke tahun.

Sebagai tanaman penghasil minyak atsiri nilam merupakan komoditas ekspor yang penting. Tanaman

nilam menghasilkan minyak patchoulin yang merupakan bahan baku untuk pembuatan parfum, kosmetik, sabun dan obat. Kualitas minyak patchoulin dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain varietas yang dibudidayakan, cara budidaya, panen dan penanganan pasca panen. Di Indonesia tanaman nilam pada umumnya ditanam secara tradisional di daerah Aceh, Sumatera Utara dan Sumatera Barat. Setelah panen, peladang nilam berpindah ke ladang baru dengan cara menebang hutan. Cara ini dapat merusak lingkungan hutan dan kualitas minyak atsiri yang

dihasilkan kurang baik. Upaya untuk memperbaiki kualitas minyak atsiri perlu dilakukan dengan menanam varietas yang lebih unggul disertai dengan perbaikan teknik budidaya dan penanganan pasca panen.

Masalah yang dihadapi dalam perbaikan varietas tanaman nilam di Indonesia adalah keragaman genetik yang rendah, karena tanaman nilam tidak mampu berbunga di daerah tropis dan diperbanyak secara vegetatif (1). Keragaman genetik pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif dapat ditingkatkan melalui variasi somaklon, kultur kalus dan teknik mutasi. Kultur *in-vitro* tidak hanya digunakan untuk memperbanyak tanaman, tetapi dimanfaatkan pula untuk menghasilkan karakter tanaman yang lebih baik melalui variasi somaklon. Keragaman genetik pada variasi somaklon dapat dihasilkan dari kultur sel (2). Menurut Reisch (3), keragaman genetik dapat pula diperoleh pada stadia diferensiasi sel dengan perlakuan mutagen fisik (sinar x dan sinar  $\gamma$ ) atau mutagen kimia (EMS). Preil (4) melaporkan bahwa perlakuan mutagen yang dibarengi dengan metode kultur *in-vitro* dapat meningkatkan keragaman genetik dan memperpendek siklus program pemuliaan untuk mengasilkan varietas baru.

Upaya memperbanyak tanaman nilam hasil radiasi secara *in-vitro* telah dilakukan oleh Seswita *dkk* (5) dan Mapriti (6), namun planlet yang dihasilkan tidak dapat membentuk akar. Sutarto *dkk* (7) melaporkan bahwa eksplan daun yang diradiasi dengan sinar  $\gamma$  pada dosis 15 – 75 Gy mampu membentuk planlet yang berakar pada media pertumbuhan Murashige dan Skoog (MS) yang diberi benzyl amino purine (BAP). Walaupun demikian, persentase eksplan tumbuh (regenerasi) yang dihasilkan dari dosis 60 dan 75 Gy lebih rendah dibandingkan dengan dosis 15 – 45 Gy.

Untuk meningkatkan persentase eksplan tumbuh pada kultur *in-vitro* mutan mawar telah dilakukan oleh Ibrahim *et al* (8) dengan pemberian thidiazuron (TDZ). TDZ memiliki kandungan sitokinin yang lebih baik dan mampu meningkatkan proliferasi dan pembentukan tunas dibandingkan dengan BAP, terutama bila diaplikasikan pada tanaman berkayu (woody plants). TDZ pada umumnya diberikan dengan konsentrasi yang sangat rendah ( 0,0022 – 0,088 mg/l) pada kultur *in-vitro* tanaman yang menggunakan eksplan daun, ujung tunas, kotiledon, hipokotil, epikotil, kecambah dan bagian dari bunga (9).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi TDZ dan sumber eksplan yang tepat pada regenerasi mutan nilam.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN Jakarta, sejak bulan April sampai dengan Desember 2000. Pola percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 3 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah tiga galur mutan nilam dan nilam varietas Aceh sebagai kontrol, faktor kedua adalah konsentrasi TDZ (0,25 dan 0,50 ppm), dan faktor ketiga adalah sumber eksplan nilam

varietas Aceh, yaitu nodus (buku), petiole (tangkai daun) dan daun. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 5 cawan petri dan masing-masing cawan petri berisi 4 eksplan.

Galur mutan nilam yang digunakan dalam penelitian ini adalah mutan generasi keempat (MV<sub>4</sub>), yaitu Aceh 1, Aceh 2 dan Aceh 3, serta nilam varietas Aceh sebagai kontrol. Galur mutan ini berasal dari eksplan daun nilam varietas Aceh yang diradiasi, kemudian eksplan daun yang tumbuh dari tunas yang berasal dari planlet MV<sub>1</sub> disubkultur menjadi planlet MV<sub>2</sub> dan seterusnya hingga menjadi eksplan dan planlet MV<sub>4</sub>. Sumber eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nodus, petiole dan daun yang berasal dari planlet nilam MV<sub>4</sub>. Panjang eksplan nodus dan petiole masing-masing adalah 2 – 3 mm, sedangkan ukuran eksplan daun adalah 25 mm<sup>2</sup>.

Eksplan ditumbuhkan pada cawan petri dengan media Murashige dan Skoog (MS) yang diberi TDZ sesuai dengan perlakuan. Setiap cawan petri berisi 20 ml media. Cawan petri yang telah ditumbuhi eksplan ditutup, direkatkan dengan parafilm, dibungkus dengan aluminium foil, dan diinkubasikan di ruang tumbuh selama 2 minggu. Setelah itu, eksplan disubkultur pada botol kultur yang berisi 25 ml media MS dengan penambahan BAP 0,5 ppm. Botol kultur yang telah ditumbuhi eksplan ditutup dengan selotip transparan untuk mendapatkan penetrasi cahaya yang optimum di ruang tumbuh. Suhu di ruang tumbuh berkisar antara 20 – 24°C dengan penyinaran cahaya lampu TL Phillips 40 watt selama 16 jam. Parameter yang diamati adalah persentase eksplan tumbuh (2 minggu setelah kultur), tinggi dan jumlah planlet (8 minggu setelah subkultur).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa di antara perlakuan galur mutan nilam, konsentrasi TDZ dan sumber eksplan tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada semua parameter yang diamati, yaitu persentase eksplan tumbuh, jumlah planlet dan tinggi planlet. Walaupun demikian, secara tunggal perlakuan tersebut mempengaruhi parameter yang diamati (Tabel 1, 2 dan 3).

Perlakuan galur mutan nilam dan sumber eksplan secara tunggal mempengaruhi persentase eksplan tumbuh, dimana galur mutan Aceh 3 memperlihatkan persentase eksplan tumbuh tertinggi yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan galur mutan nilam Aceh 2, tetapi berbeda nyata dibandingkan galur mutan nilam Aceh 1 dan nilam varietas Aceh. Konsentrasi TDZ secara tunggal tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Walaupun demikian, konsentrasi TDZ 0,25 ppm mampu memberikan persentase eksplan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi TDZ 0,50 ppm. Perlakuan sumber eksplan secara tunggal mempengaruhi persentase eksplan tumbuh, eksplan nodus mampu menghasilkan persentase eksplan tumbuh yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan eksplan petiole dan daun. Persentase eksplan tumbuh yang dihasilkan oleh

eksplan daun lebih tinggi dibandingkan eksplan petiole, namun tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata (Tabel 1).

Eksplan nodus menghasilkan persentase eksplan tumbuh yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan eksplan petiole dan daun dengan konsentrasi TDZ 0,25 ppm dan 0,50 ppm. Namun, dengan pemberian TDZ 0,25 ppm, eksplan petiole mampu memberikan persentase eksplan tumbuh yang lebih tinggi daripada eksplan daun. Sedangkan dengan konsentrasi TDZ 0,50 ppm, eksplan daun memberikan persentase eksplan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan eksplan petiole (Tabel 1).

Dengan pemberian TDZ 0,25 ppm, persentase tumbuh galur mutan nilam Aceh 2 lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan galur mutan nilam Aceh 1 dan nilam varietas Aceh, tetapi tidak berbeda nyata dengan galur mutan nilam Aceh 3. Sedangkan dengan pemberian TDZ 0,5 ppm, persentase eksplan tumbuh yang tertinggi diperoleh dari galur mutan nilam Aceh 3 dan berbeda nyata dibandingkan dengan galur mutan nilam Aceh 1 dan nilam varietas Aceh, namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan galur mutan nilam Aceh 2 (Tabel 1).

Persentase eksplan yang mampu membentuk tunas sangat tergantung pada varietas, sumber eksplan dan konsentrasi sitokinin di dalam medium pertumbuhan (10). Menurut Brown dan Thorpe (11), perbedaan genotip pada eksplan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi dalam regenerasi eksplan. Sedangkan Ibrahim *et al* (8) menyatakan bahwa di samping genotip, dosis radiasi juga mempengaruhi regenerasi pada eksplan daun mawar. Eksplan nodus memiliki kemampuan regenerasi yang lebih baik dibandingkan eksplan daun dan petiole. Thorpe dan Patel (12) melaporkan bahwa semakin muda bagian tanaman yang digunakan sebagai eksplan, semakin mudah pula kemampuan eksplan tersebut untuk regenerasi.

Pemberian TDZ secara tunggal tidak mempengaruhi tinggi planlet, namun konsentrasi TDZ 0,25 ppm memperlihatkan planlet yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 0,50 ppm. Dosis radiasi secara tunggal mempengaruhi tinggi eksplan. Nilam varietas Aceh mampu membentuk planlet yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan galur mutan nilam Aceh 1, Aceh 2 dan Aceh 3. Perlakuan sumber eksplan secara tunggal tidak mempengaruhi tinggi planlet. Walaupun demikian, planlet yang terbentuk dari eksplan nodus tampak lebih tinggi dibandingkan dengan planlet yang berasal dari eksplan petiole dan daun (Tabel 2).

Dengan pemberian TDZ 0,25 ppm, eksplan nodus menghasilkan planlet yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan eksplan daun dan petiole. Sedangkan dengan pemberian TDZ 0,50 ppm, eksplan nodus juga mampu menghasilkan planlet yang lebih tinggi, namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan eksplan petiole dan daun (Tabel 2).

Galur mutan nilam Aceh 1 yang ditumbuhkan pada media dengan TDZ 0,25 ppm mampu membentuk planlet yang lebih tinggi dan berbeda nyata

dibandingkan dengan galur mutan nilam Aceh 2 dan Aceh 3, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan mutan nilam varietas Aceh. Sedangkan dengan perlakuan TDZ 0,50 ppm, mutan nilam varietas Aceh menghasilkan planlet yang tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan galur mutan Aceh 1, Aceh 2 dan Aceh 3 (Tabel 2).

Berbeda dengan hasil yang diperoleh Sutarto *dkk* (7), dimana dengan pemberian BAP 0,5 ppm eksplan nilam varietas Aceh menghasilkan planlet terendah (6,04 cm), dalam penelitian ini planlet tertinggi dicapai oleh eksplan nilam varietas Aceh (6,50 cm) dan planlet terendah diperoleh dari eksplan galur mutan Aceh 2 (5,05 cm). Hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini tidak digunakan BAP melainkan digunakan TDZ yang mengakibatkan terhambatnya pemanjangan tunas. Menurut Huettman dan Preece (13), TDZ memiliki aktivitas sitokinin yang lebih tinggi dibandingkan BAP, padahal peran sitokinin pada umumnya memacu proliferasi tunas dan menghambat pemanjangan tunas.

Perlakuan TDZ 0,25 dan 0,5 ppm atau sumber eksplan (nodus, petiole dan daun) secara tunggal tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah planlet. Walaupun demikian, eksplan nodus mampu membentuk planlet yang lebih banyak dibandingkan eksplan daun dan petiole. Sedangkan galur mutan nilam Aceh 3 secara tunggal memberikan jumlah planlet lebih sedikit dan berbeda nyata dibandingkan dengan galur mutan nilam Aceh 1, Aceh 2 dan nilam varietas Aceh. Di antara galur mutan nilam Aceh 1, Aceh 2 dan nilam varietas Aceh tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun jumlah planlet yang dihasilkan oleh nilam varietas Aceh lebih banyak dibandingkan dengan galur mutan nilam Aceh 1 dan Aceh 2 (Tabel 3).

Dengan pemberian TDZ 0,25 ppm, jumlah planlet yang dihasilkan oleh nilam varietas Aceh lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan jumlah planlet yang dihasilkan oleh galur mutan nilam Aceh 3, namun tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan jumlah planlet yang dihasilkan oleh galur mutan nilam Aceh 1 dan Aceh 2. Walaupun eksplan yang berasal dari nodus, petiole dan daun tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata, eksplan daun memberikan jumlah planlet yang terbanyak dan diikuti oleh eksplan nodus dan petiole.

Pemberian TDZ 0,5 ppm pada eksplan nilam varietas Aceh dan galur mutan nilam Aceh 2 mampu menghasilkan jumlah eksplan yang lebih tinggi dengan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan eksplan dari galur mutan nilam Aceh 1 dan Aceh 2. Perbedaan pemberian konsentrasi TDZ tidak mempengaruhi jumlah planlet yang dihasilkan. Eksplan yang berasal dari nodus memberikan jumlah eksplan yang terbanyak dibandingkan dengan eksplan yang berasal dari petiole, tetapi tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata (Tabel 3).

Nugent *et al* (10) menyatakan bahwa varietas, sumber eksplan dan konsentrasi sitokinin sangat mempengaruhi jumlah tunas yang terbentuk. Pemberian TDZ dapat meningkatkan jumlah tunas. Regenerasi tanaman nilam dengan perlakuan TDZ tampaknya lebih mudah, karena dari eksplan petiole mampu membentuk

planlet. Menurut Lu (9), pada umumnya TDZ diberikan pada kultur *in-vitro* tanaman berkayu (woody plants) yang menggunakan eksplan daun, ujung tunas, kotiledon, hipokotil epikotil, kecambah dan bagian dari bunga untuk meningkatkan regenerasi. Walaupun demikian, Zimmerman dan Scorza (14) melaporkan bahwa pemberian TDZ pada eksplan daun peach lebih banyak menghasilkan kalus dan hanya sedikit membentuk tunas.

## KESIMPULAN

1. Pemberian TDZ dengan konsentrasi 0,25 ppm dan 0,50 ppm memperlihatkan hasil yang tidak berbeda terhadap persentase eksplan tumbuh, tinggi planlet dan jumlah planlet nilam, namun pemberian TDZ 0,25 ppm menunjukkan hasil yang lebih baik daripada pemberian TDZ 0,50 ppm.
2. Sumber eksplan nodus mampu menghasilkan persentase eksplan tumbuh, planlet dan jumlah planlet nilam yang lebih tinggi dibandingkan sumber eksplan daun dan petiole.
3. Eksplan nodus yang ditumbuhkan pada medium yang diberi TDZ dengan konsentrasi 0,25 ppm menunjukkan regenerasi eksplan mutan nilam yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hutami, S.; N. Sunarlim; Y. Supriyati dan I. Mariska. 1998. Perbanyakan *in-vitro* tanaman nilam khimera melalui proliferasi tunas aksiler. J. Biotek. Pertanian. 3 (2) : 47 – 52.
2. Larkin, P. J. and W. R. Scowcroft. 1981. Somaclonal variation a novel source of variability from cell culture for plant improvement. Theor. Appl. Genetics. 60 : 197.
3. Reisch, O. 1983. Genetic diversity in regenerated plants. Handbook of Plant Cell Culture. Vol. 1. Mc. Millan. New York. 798p.
4. Preil, W. 1986. *In-vitro* propagation and breeding of ornamental plants: advantages and disadvantages of variability. In: Horn, W. (ed). Genetic manipulation in plant breeding. Proc. EUCARPA Intl. Symp. Berlin. p. 377 – 403.
5. Seswita, D.; I. Mariska dan E. Gati. 1996. Mikropropagasi nilam penampakan khimera hasil radiasi pada kalus. Buku Pertanian II. Risalah APISORA – BATAN. Jakarta. Hal 73 – 78.
6. Mapriti, N. D. 1997. Optimasi media untuk induksi pengakaran pucuk nilam hasil radiasi dalam kultur *in-vitro*. Thesis. Fakultas Pertanian IPB.
7. Sutarto, I.; Masrizal and Yuliasti. 2000. Development of mutation technique and tissue culture for variety improvement of ginger and patchouli. Proc. Seminar on Methodology for Plant Mutation Breeding: Screening for Quality. BATAN - S. T. A. Japan – J. A. I. F. Jakarta, 24 – 28 January 2000. p. 171 – 178.
8. Ibrahim, R.; W. Mondelaers and P. C. Dabergh. 1998. Effect of X-irradiation on adventitious bud regeneration from *in-vitro* leaf explants of *Rosa hybrida*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 54 : 37 – 44.
9. Lu, C. Y. 1993. The use of thidiazuron in tissue culture. *In-vitro* Cell Dev. Biol. 29 : 92 – 96.
10. Nugent, G.; T. Wardey-Richardson and C. Lu. 1991. Plant regeneration from stem and petal of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). Plant Cell Rep. 10 : 477 – 480.
11. Brown, D. C. W. and T. A. Thorpe. 1986. Plant regeneration by organogenesis. In: Vasil, I. K. (ed). Cell culture and somatic cell genetics of plants. Vol. 3. Academic Press. Orlando. p. 49 – 65.
12. Thorpe, T. A. and K. R. Patel. 1984. Clonal propagation of adventitious buds. In: Vasil, I. K. (ed). Cell culture and somatic cell genetics of plants. Vol. 1. Academic Press. New York. p. 49 – 60.
13. Huettelman, C. A. and J. E. Preece. 1993. Thidiazuron: a potent cytokinin for woody plant tissue culture. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 33 : 105 – 119.
14. Zimmerman, T. W. and R. Scorza. 1992. Shoot growth and proliferation of peach under varying environmental regimes. Hort Science. 27 : 696.

Tabel 1. Persentase eksplan tumbuh (2 minggu setelah kultur).

Galur mutan nilam	Konsentrasi TDZ (ppm)								Rata-rata
	0,25				0,50				
	Sumber eksplan			Rata-rata	Sumber eksplan			Rata-rata	
Nodus	Petiole	Daun	Nodus		Petiole	Daun			
K	86,7	29,5	38,1	51,4 B	74,3	32,1	47,6	51,3 B	51,4 B
A1	69,5	36,2	28,6	44,8 C	42,2	19,1	38,1	33,1 C	38,9 C
A2	86,7	52,4	47,6	58,8 A	60,0	47,8	41,4	49,7 B	54,1 AB
A3	79,5	46,7	31,1	54,8 AB	95,2	46,7	42,9	61,6 A	58,2 A
Rata-rata	79,5 a	41,2 b	36,4 c		67,9 a	36,4 c	42,5 b		
	52,4 a				48,9 a				
	Nodus = 73,7 a			Petiole = 38,8 b			Daun = 39,5 b		

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama dalam satu baris atau huruf besar yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.

K = nilam varietas Aceh (Kontrol)

A1 = Galur mutan nilam Aceh 1

A2 = Galur mutan nilam Aceh 2

A3 = Galur mutan nilam Aceh 3

Tabel 2. Tinggi planlet (cm) (8 minggu setelah subkultur).

Galur mutan nilam	Konsentrasi TDZ (ppm)								Rata-rata
	0,25				0,50				
	Sumber eksplan			Rata-rata	Sumber eksplan			Rata-rata	
Nodus	Petiole	Daun	Nodus		Petiole	Daun			
K	6,56	5,52	6,12	6,07 AB	7,46	6,62	6,74	6,94 A	6,50 A
A1	7,10	5,68	6,48	6,42 A	5,18	6,20	5,20	5,23 B	5,97 B
A2	5,52	4,82	4,98	5,11 C	4,86	5,40	4,71	4,99 BC	5,05 C
A3	5,84	6,40	5,38	5,87 B	6,06	4,58	5,32	5,32 B	5,60 B
Rata-rata	6,26 a	5,56 b	5,74 b		5,89 a	5,70 a	5,50 a		
	5,85 a				5,70 a				
	Nodus = 6,08 a			Petiole = 5,63 a			Daun = 5,62 a		

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama dalam satu baris atau huruf besar yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.

K = nilam varietas Aceh (Kontrol)

A1 = Galur mutan nilam Aceh 1

A2 = Galur mutan nilam Aceh 2

A3 = Galur mutan nilam Aceh 3

Tabel 3. Jumlah planlet (8 minggu setelah subkultur).

Galur mutan nilam	Konsentrasi TDZ (ppm)								Rata-rata
	0,25				0,50				
	Sumber eksplan			Rata-rata	Sumber eksplan			Rata-rata	
Nodus	Petiole	Daun	Nodus		Petiole	Daun			
K	11,6	9,8	13,0	11,5 A	13,6	10,8	10,6	11,7 A	11,6 A
A1	11,6	9,8	12,8	11,4 A	13,0	11,4	9,6	9,6 B	11,4 A
A2	9,0	11,4	9,8	10,1 A	11,8	11,0	11,4	11,4 A	10,7 A
A3	7,8	8,4	7,8	8,0 B	5,2	7,0	6,4	6,2 C	7,1 B
Rata-rata	10,0 a	9,9 a	10,9 a		10,9 a	10,1 a	9,5 a		
	10,2 a				10,2 a				
	Nodus = 10,5 a			Petiole = 10,0 a			Daun = 10,2 a		

Keterangan :

Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama dalam satu baris atau huruf besar yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.

K = nilam varietas Aceh (Kontrol)

A1 = Galur mutan nilam Aceh 1

A2 = Galur mutan nilam Aceh 2

A3 = Galur mutan nilam Aceh 3

## DISKUSI

### RAGAPADMI PURNAMANINGSIH

Tujuan penelitian ini adalah untuk meregenerasikan eksplan yang telah diinduksi mutasinya untuk nomor-nomor baru tanaman nilam. Dalam penelitian Anda, digunakan daun sebagai sumber eksplan dan kemudian diregenerasikan pada media untuk regenerasi. Apakah dengan metoda tersebut kecenderungan memperoleh tanaman khimera akan lebih besar? Dalam hal tersebut mengapa tidak digunakan kalus sebagai sumber eksplan?

### ISMIYATI SUTARTO

Sumber eksplan yang kami gunakan berasal dari mutan tanaman nilam generasi ke 4 yang sudah terseleksi. Dalam hal ini perlakuan tidak menyebabkan khimera. Dengan perlakuan TDZ, regenerasi tanaman terjadi secara langsung dari eksplan dan tidak melalui kalus.

### ALI HUSNI

1. Salah satu faktor perlakuan yang diberikan adalah konsentrasi TDZ. Mengapa bukan BAP saja yang dicoba, karena TDZ itu sangat mahal sekali dibanding BAP?
2. Bila dilihat dari hasil yang diperoleh pada penelitian sebelumnya, ZPT BAP sudah sangat baik sekali untuk regenerasi tanaman nilam. Bahkan media kontrol juga sudah dapat meregenerasi nilam dari eksplan daun?

### ISMIYATI SUTARTO

1. Kami menggunakan TDZ untuk memacu pertumbuhan eksplan nilam selama 2 minggu, setelah itu disubkultur pada medium yang diberikan BAP 0,5 ppm.
2. Bila dilihat dari tinggi planlet perlakuan BAP menghasilkan planlet yang lebih tinggi, namun bila dilihat jumlah planlet dan ketergantungannya perlakuan TDZ memberikan hasil yang lebih baik.

### LYDIA ANDINI

1. Apakah tanaman nilam ini akan menyebabkan kemiskinan pada tanah akan unsur-unsur hara?
2. Bagaimana usaha/kompensasi untuk memperkaya kembali tanah habis tanam dengan unsur-unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan nilam sehingga dapat menghasilkan eksplan yang kualitasnya tinggi?

### ISMIYATI SUTARTO

1. Kami sarankan untuk memberikan pupuk kandang/kompos untuk memperkaya unsur hara di dalam tanah. Kami belum melaksanakan penelitian pemupukan pada tanaman nilam, kami kira rekan-rekan dari Balitbio Bogor sudah menerbitkan buku budidaya nilam.