



ISSN 0126-1754

Volume 8, Nomor 5, Agustus 2007

Terakreditasi

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

# Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional



Diterbitkan Oleh  
Pusat Penelitian Biologi - LIPI

**B**erita Biologi merupakan Jurnal Ilmiah Nasional yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian dan karya pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi (dosen) maupun pekaryasiswa sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun bulan April, Agustus dan Desember. Satu volume terdiri dari 6 nomor.

### **Surat Keputusan Ketua LIPI**

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

### **Dewan Pengurus**

#### **Pemimpin Redaksi**

B Paul Naiola

#### **Anggota Redaksi**

Andria Agusta, Achmad Dinoto, Tukirin Partomihardjo, Hari Sutrisno

#### **Desain dan Komputerisasi**

Muhamad Ruslan

#### **Distribusi**

Budiarjo

#### **Sekretaris Redaksi/Korespondensi/Kearsipan**

(berlangganan dan surat-menyurat)

Enok

Ruswenti

Pusat Penelitian Biologi – LIPI  
Jl. Ir. H. Juanda 18, PO Box 208, Bogor, Indonesia  
Telepon (0251) 321038, 321041, 324616  
Faksimili (0251) 325854; 336538  
Email: [herbogor@indo.net.id](mailto:herbogor@indo.net.id)

Keterangan foto cover depan: *Biodiversitas Nepenthes (kantong semar), salah satu kekayaan hayati hutan hujan tropik Indonesia, sesuai makalah di halaman 335* (Foto: koleksi LIPI-M Mansur).



**LIPI**

# **Berita Biologi**

**Jurnal Ilmiah Nasional**

**ISSN 0126-1754**

Volume 8, Nomor 5, Agustus 2007

Terakreditasi A

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh  
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

## KATA PENGANTAR

Hasil penelitian di bidang biologi oleh para peneliti kembali dikemas dalam Jurnal Berita Biologi Nomor 5 (Volume 8) ini. Studi keragaman genetik pada varietas lokal kacang hijau dimaksudkan untuk mendapatkan landasan pemuliaan sebagai langkah lanjut pengembangan salah satu komoditi penting Indonesia. Hasil studi menunjukkan adanya keragaman genetik yang cukup luas dari semua karakter kuantitatif yang diamati. Dalam bidang mikrobiologi dilaporkan hasil studi tentang pengayaan fosfat secara hayati melalui pemahaman lanjut komunitas mikroba pengakumulasi glikogen. Selain itu, dalam mikrobiologi pangan, dilaporkan hasil studi fermentasi kecap dengan menggunakan substrat dari beberapa jenis kacang-kacangan dengan ragi mutan, dilakukan untuk melihat kemungkinan penggunaan beberapa jenis kacang-kacangan sebagai bahan dasar untuk pembuatan kecap dengan menggunakan ragi yang berkualitas sebagai stater. Mikrobiologi lingkungan melaporkan hasil studinya tentang akumulasi amonia di perairan yang dipandang sangat berbahaya, diantisipasi dengan studi proses nitrifikasi oleh kultur mikroba untuk upaya pengendaliannya.

Keberadaan dan fungsi kumbang tinja Scarabaeidae (*scarabaeids dungbeetles*) dipandang komponen sangat penting dalam ekosistem hutan tropis; merupakan jenis kunci (*keystone species*), berfungsi sebagai perombak materi organik yang berupa tinja satwa liar (terutama mamalia), burung dan reptil (siklus hara). Juga sebagai penyebar pupuk alam, membantu aerasi tanah, pengontrol parasit dan penyerbuk bunga Araceae. Hasil studi keanekaragamannya di Hutan Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango, dilaporkan peneliti zoologi.

Di bidang botani, selain studi genetika kacang hijau tersebut di atas, tentang tumbuhan obat dilaporkan hasil studi secara *in vitro* pertumbuhan dan perkembangan *Typhonium* (keladi tikus). Pengaruh media dasar terhadap perkembangan embrio somatik kultur meristem jahe juga dijadikan topik riset, dan dilaporkan bahwa pengaruh media dasar yang signifikan terhadap proliferasi kalus embriogenik, dan pendewasaan embrio somatik pada kultur meristem jahe. Demikian pula keanekaragaman genetik jenis tumbuhan obat tradisional, bahan bangunan dan furnitur pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) dipelajari pula, di mana hasil dendrogram memisahkan 2 klaster yang mengindikasikan adanya pemisahan individu ke dalam kelompok berbeda. Sementara itu, studi keanekaragaman suku Pandanaceae di kawasan Taman Nasional Lore Lindu (Poso, Sulawesi Tengah) juga dilaporkan sebagai rekor khusus, menemukan 6 jenis di kawasan itu. Buah merah (*Pandanus conoideus* Lamarck) dijadikan sebagai kasus dalam kajian etnotaksonomi di kalangan masyarakat tradisional Pegunungan Arfak, Papua, dan menemukan bahwa sistem tata nama buah merah sepadan dengan sistem tata nama ilmiah tumbuhan, sehingga kearifan lokal ini dapat merupakan alternatif dalam pemecahan masalah dalam taksonomi formal (taksonomi tumbuhan). Keanekaragaman *Nepenthes* (kantong semar) di Kalimantan Tengah diungkapkan sebagai salah satu kekayaan biodiversitas Indonesia, dan pesona keragaman tumbuhan karnivora ini kami angkat sebagai maskot cover nomor ini.

Selamat membaca!

Salam iptek,

Redaksi

### Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek “baru” dalam bidang-bidang
  - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik dan sebagainya).
  - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agro bioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri. *Aspek/pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.

*Abstrak* dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, ditulis miring, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. *Hasil dipisahkan dari Pembahasan.*
8. Pola penyiapan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto; pencantuman Lampiran seperlunya.

Gambar dan foto: harus bermutu tinggi, gambar pada kertas kalkir (bila manual) dengan tinta cina, berukuran kartu pos; foto berwarna, sebutkan programnya bila dibuat dengan komputer.
9. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulisnya). Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee secara elektronik. Jika memungkinkan, kirim juga filenya melalui alamat elektronik (E-mail) Berita Biologi: [herbogor@indo.net.id](mailto:herbogor@indo.net.id).
10. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya selengkap mungkin; sedapat-dapatnya tidak disingkat. Nama inisial pengarang tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
  - a. Jurnal

**Premachandra GS, Saneko H, Fujita K and Ogata S. 1992.** Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* **43**, 1559-1576.
  - b. Buku

**Kramer PJ. 1983.** *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
  - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya

**Hamzah MS dan Yusuf SA. 1995.** Pengamatan beberapa aspek biologi Sotong Buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) di sekitar perairan Pantai Wokam bagian barat, Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993, 769-777. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Litaay (Penyunting). Perhimpunan Biologi Indonesia.
  - d. Makalah sebagai bagian dari buku

**Leegood RC and Walker DA. 1993.** Chloroplast and Protoplast. Dalam: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds), 268-282. Chapman and Hall. London.
11. Kirimkan makalah serta copy file dalam CD (lihat butir 9) ke Redaksi. Sertakan alamat Penulis yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang mudah dan cepat dihubungi dan alamat elektroniknya.

Berita Biologi menyampaikan terima kasih kepada  
para penilai (referee) Nomor ini

***DM Puspitaningtyas*** – Pusat Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya Bogor -LIPI

***HD Ariesyadi*** – Fakultas Teknik dan Lingkungan-Institut Teknologi Bandung

***H Simbolon*** – Pusat Penelitian Biologi-LIPI

***H Yulistiyono*** – Pusat Penelitian Biologi-LIPI

***IN Sujaya*** – Universitas Udayana

***Irawati*** – Pusat Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya Bogor –LIPI

***JR Witono*** – Pusat Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya Bogor –LIPI

***M Amir*** – Pusat Penelitian Biologi-LIPI

***R Ubaidillah*** – Pusat Penelitian Biologi-LIPI

***Rugayah*** – Pusat Penelitian Biologi-LIPI

***YS Poerba*** – Pusat Penelitian Biologi-LIPI

## DAFTAR ISI

<b>GENETIC VARIABILITY AND HERITABILITY ESTIMATE OF QUANTITATIVE CHARACTERS IN LOCAL MUNGBEAN (<i>Vigna radiate</i> (L.) Wilczek) VARIETIES</b> <b>Keragaman Genetik dan Dugaan Heritabilitas Karakter Kuantitatif pada Varietas Lokal Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek)</b> <i>Lukman Hakim</i> .....	311
<b>KOMUNITAS MIKROBA PENGAKUMULASI GLIKOGEN</b> <b>[The Community of Glycogen Accumulating Microbe]</b> <i>Dyah Supriyati, Rita Dwi Rahayu dan Hartati Imamuddin</i> .....	319
<b>KERAGAMAN DAN DISTRIBUSI VERTIKAL KUMBANG TINJA SCARABAEIDS (Coleoptera: Scarabaeidae) DI HUTAN TROPIS BASAH PEGUNUNGAN TAMAN NASIONAL GEDE-PANGRANGO, JAWA BARAT</b> <b>[Diversity and Vertical Distributions of Scarabaeids Dungbeetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in the Tropical Mountainous Rainforest of Gede-Pangrango National Park, West Java]</b> <i>Sih Kahono</i> .....	325
<b>KEANEKARAGAMAN JENIS <i>Nepenthes</i> (KANTONG SEMAR) DATARAN RENDAH DI KALIMANTAN TENGAH</b> <b>[Diversity of Lowland <i>Nepenthes</i> (Kantong Semar) in Central Kalimantan]</b> <i>Muhammad Mansur</i> .....	335
<b>PENGARUH MEDIA DASAR MS DAN N<sub>6</sub> TERHADAP PERKEMBANGAN EMBRIO SOMATIK PADA KULTUR MERISTEM JAHE (<i>Zingiber officinale</i> Rosc.)</b> <b>[The Effect of MS and N<sub>6</sub> Basal Media to Somatic Embryo Development in Meristematic Culture of Ginger (<i>Zingiber officinale</i> Rosc.)]</b> <i>Oti Rostiana dan Sitti Fatimah Syahid</i> .....	343
<b>STUDI KERAGAMAN GENETIK <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br. BERDASARKAN MARKA RANDOM AMPLIFIED POLYMORPHIC DNA</b> <b>[Study on Genetic Diversity of <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br. Using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Markers]</b> <i>Yuyu Suryasari Poerba</i> .....	353
<b>FERMENTASI KECAP DARI BEBERAPA JENIS KACANG-KACANGAN DENGAN MENGGUNAKAN RAGI BARU <i>Aspergillus</i> sp. K-1 DAN <i>Aspergillus</i> sp. K-1A</b> <b>[Fermentation of kecap (soy sauce) from different kind of beans by Using Improved Inoculum <i>Aspergillus</i> sp. K-1 and <i>Aspergillus</i> sp. K-1a]</b> <i>Elidar Naiola dan Yati Sudaryati Soeka</i> .....	365
<b>REKAMAN BARU PANDANACEAE, DI PEGUNUNGAN SEKITAR DESA SEDOA, TAMAN NASIONAL LORE LINDU, SULAWESI TENGAH</b> <b>[New Records on Pandanaceae from Mountainous Area, Sedoa Village, Lore Lindu National Park, Central Celebes]</b> <i>Ary Prihardhyanto Keim dan Himmah Rustiami</i> .....	375
<b>KAJIAN ETNOTAKSONOMI <i>Pandanus conoideus</i> Lamarck UNTUK MENJEMBATANI PENGETAHUAN LOKAL DAN ILMIAH</b> <b>[The Ethnotaxonomical study of Red Pandan (<i>Pandanus conoideus</i> Lamarck) to Link the Local Wisdom and Scientific Knowledge]</b> <i>Eko Baroto Waluyo, Ary Prihardhyanto Keim dan Maria Justina S</i> .....	391

<b>PROSES NITRIFIKASI OLEH KULTUR MIKROBA PENITRIFIKASI N-Sw DAN ZEOLIT</b> <b>[Nitrification by Mix Culture of Nitrifying Bacteria N-Sw and Zeolite]</b> <i>Dwi Agustiyani, Hartati Imamuddin, Edi Gunawan dan Latifah K Darusman</i> .....	405
<b>PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUNAS <i>Typhonium</i> SECARA IN VITRO</b> <b>[Shoots Growth and Development of <i>Typhonium</i> by In Vitro Technique]</b> <i>Djadja Siti Hazar Hoesen</i> .....	413

# PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TUNAS *Typhonium* SECARA IN VITRO [Shoots Growth and Development of *Typhonium* by In Vitro Technique]

Djadja Siti Hazar Hoesen  
Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

## ABSTRACT

Study on shoots growth and development of *Typhonium flagelliforme* (Lodd.) Blume and *T. trilobatum* (L.) Schott were carried out by in vitro technique. These species produce tubers are used for cancer medication; also the whole parts of plants has been reported potential for traditional medicine. Chemicals isolated from crude extract of whole plants of *T. flagelliforme* are methyl esters of hexadecanoic acid, octadecanoic acid, 9- octadecanoic acid and 9,12- octadecadienoic acid. The chemical contents inhibited/decreased the proliferation of human leukaemia cell lines in test. For medical and cosmetics industrial usage of the plants requires supply materials continuously of which in turn necessitate its cultivation and planting. The planting materials can be produced efficiently by micro propagation or in vitro technique. The objective of the study was to evaluate the culture respond to the plant growth regulator (PGR) treatments effect. The experiment was designed with completely randomized designed (CRD). The study was indicated that proliferation of shoot were optimum in the growth medium was supplemented with N6-Benzyladenine (BA) 1 mg/l and NAA 0,5 mg/l. Acclimatization stage and planted to the soil were successful, almost whole (90-95 %) plants were survive.

**Kata kunci:** *Typhonium trilobatum*, *T. flagelliforme*, mikropropagasi, teknik *in vitro*, zat pengatur tumbuh.

## PENDAHULUAN

*Typhonium* Schott mencakup sekitar 40 jenis yang tersebar di daerah tropis, subtropis dan di daerah temperate yang hangat. Asia Tenggara merupakan daerah terkaya akan jenis-jenis tersebut. Dua jenis dari marga *Typhonium* tersebut sering disebut sebagai keladi tikus yaitu *Typhonium flagelliforme* (Lodd.) Blume yang memiliki sinonim *T. cuspidatum* (Blume), *T. divaricatum* auct non Blume dan *T. trilobatum* L. Schott. *T. flagelliforme* persebarannya ke India, Cina, Jepang hingga Australia (Backer & Backhuisen van den Brink Jr, 1968). Di daerah Cina Selatan dikenal pula sebagai sumber obat dan dijual di pasaran. Kedua jenis tumbuhan keladi tikus tersebut, termasuk suku Araceae (keladi-keladian). Apabila diamati secara seksama morfologi dua jenis tumbuhan tersebut mempunyai perbedaan pada permukaan helaian daun, tangkai daun, warna dan ukuran umbi. Perbedaan bentuk tersebut penting untuk diperhatikan mengingat kedua jenis keladi tikus ini berbeda efektivitasnya, walaupun mempunyai kandungan kimia yang hampir sama. (Teo and Ch'ing-Teo, 1999; Chuakul, *et al*, 2003)

*T. flagelliforme* di Malaysia tumbuh liar di antara rumput-rumputan pada tempat yang terlindung, lembab dan basah. Keladi tikus yang terdapat di Cina Selatan, tumbuhan tersebut dimanfaatkan sebagai *banxia* di Cina (<http://www.cancerhelps.com>); mempunyai bentuk daun dewasanya yang agak berbeda dengan jenis yang

terdapat di Malaysia walaupun tanaman yang masih kecil bentuknya sama. Bentuk daunnya oval (bundar telur) dengan kedua ujungnya yang melebar membentuk seperti anak panah. Jenis dari Cina tersebut tidak menghasilkan bunga walaupun tanaman telah berumur 6 bulan Di laboratorium Treub, Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Keladi tikus (*T. flagelliforme*) berhasil berbunga pada tanaman yang berumur 2-3 bulan (setelah tanam/seedling).

Ekstrak keladi tikus telah dilaporkan dapat menyembuhkan beberapa kasus penyakit antara lain kanker. Hasil penelitian uji toksisitas pada udang di Universiti Sains Malaysia mengindikasikan bahwa ekstrak dari umbi paling efektif bila dibandingkan dengan bagian tumbuhan lainnya. Ekstrak (jus) yang dikonsumsi dalam keadaan segar lebih baik dari ekstrak yang mengalami penyimpanan/dikeringkan. Hasil yang menarik juga didapatkan pada penelitian uji aktivitas anti bakteri, dengan cara menyuntikkan ekstrak keladi tikus ke dalam tubuh ikan keli (cat-fish). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak keladi tikus dapat menekan/mematikan perkembangan sel bakteri *Vibrio parahaemolyticus* (Teo and Ch'ing-Teo, 1999). Penelitian yang serupa juga telah dilakukan oleh Prof OL Kon dari Department of Biochemistry Faculty of Medicine, Natural University of Singapore yang melaporkan bahwa ekstrak umbi dan akar dapat menekan perkembangan "cell line" 3H thymidine

dalam getah bening hingga 21,6%, sedangkan ekstrak daun dapat menekan 3,8%, sementara kontrol 100% (nilai yang kecil menunjukkan efek antiproliferasi yang besar). Penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa ekstrak akar tumbuhan tersebut mempunyai efek sebagai anti tumor dan antivirus yang dapat menekan perkembangan sel kanker kelenjar prostat dan mempunyai aktivitas untuk melawan patogen tertentu (Teo and Ch'ing-Teo, 1999).

Ekstrak kasar dari *T. flagelliforme* mengandung *metyl ester* dari *asam hexadecanoic*, *asam octadecanoic*, *9-asam octadecanoic* dan *9-12 asam octadecadienoic*, serta sejumlah senyawa alifatik yang umum lainnya. Asam *fatty benzenetridecanoic* dan *metyl ester*-nya, juga berhasil diisolasi dari tumbuhan tersebut. Sementara hasil penelitian dari India dilaporkan, bahwa tepung dari umbi *Typhonium* spp. mempunyai daya anti *nematicidal* yang dapat mengontrol penyakit pada tanaman tomat yang diakibatkan oleh serangan nematoda *Meloidogyne incognita* (Chuakul *et al.*, 2003).

Bahan obat dari *Typhonium divaricatum* (Sinonim: *T. flagelliforme*) yang telah dikemas di dalam kapsul, dikombinasikan/dicampurkan dengan bahan lainnya digunakan untuk pengobatan berbagai jenis penyakit kanker seperti kanker payudara, usus, kelenjar prostat, hati, leukimia dan leher rahim. Melalui prinsip pengobatan yang didiagnosis sesuai dengan kaidah kedokteran, tidak memerlukan tindakan pembedahan; merupakan terapi imun dan terapi suportif, mengurangi efek samping obat. Biasanya obat herbal tersebut merupakan suatu ramuan yang terdiri dari 4-5 jenis tumbuhan, contohnya untuk mengobati kista di payudara diobati dengan ramuan campuran antara sambiloto, rumput mutiara, kunir putih dan keladi tikus (Maat, 2005; Anonim<sup>a</sup>; Anonim<sup>b</sup>, 2004; <http://www.cancerhelps.com>).

*T. trilobatum*, habitatnya hampir sama dengan *T. flagelliforme*, di daerah Bogor juga tumbuh liar pada lingkungan yang lembab dan sedikit basah di bawah naungan pohon yang lebih besar. Kedua jenis *Typhonium* tersebut mempunyai nama daerah sama yaitu keladi tikus dan sering digunakan sebagai pengganti *T. flagelliforme*. Ukuran tumbuhan tersebut sangat bervariasi, garis tengah daunnya dapat

mencapai 20 cm, tangkai daunnya sepanjang 45 cm (Bown, 1988). Perbanyakkan keladi tikus umumnya dilakukan secara vegetatif baik secara konvensional ataupun dengan teknik *in vitro* seperti yang telah dilakukan di Cancer Care Farm di Malaysia. Di masyarakat Indonesia sendiri pembudidayaan tumbuhan ini masih sangat jarang dilakukan, sebagian besar mengambil langsung dari alam, keadaan tersebut akan menyebabkan langkanya suatu jenis apabila kebutuhan meningkat, dewasa ini keberadaannya di pasaran sangat langka. Dengan demikian harganya menjadi relatif mahal. Satu perusahaan tanaman menawarkan di internet, seharga US\$ 12 untuk satu tanaman yang berumur satu tahun (<http://dragocactoid.com/typhonium.html>; <http://www.itmonline.org/arts/pinellia.htm>). Pertumbuhan keladi tikus di lapangan seringkali mendapat kendala karena terserang hama ulat yang dapat menghabiskan seluruh bagian tanaman dalam waktu yang relatif singkat, sehingga apabila akan diperlukan kadang-kadang di lapangan tidak tersedia dan sangat sulit diperoleh. Dengan demikian perbanyakkan *in vitro* merupakan salah satu cara perbanyakkan alternatif untuk menghasilkan tanaman yang sehat dalam jumlah besar dan menyediakan bahan secara berkesinambungan, mengingat penggunaannya dalam proses pengobatan (khususnya) kanker dilakukan secara terus menerus/tidak terputus dan dalam jangka waktu yang lama. Salah satu contoh komposisi *Typhonium* plus (produk obat) yang terdaftar di Badan POM, Departemen Kesehatan RI yaitu 80% *Typhonium flagelliforme* (keladi tikus), 10% *Andrographis paniculata* (sambiloto), 10% *Curcuma zedoaria* (kunir putih); dalam bentuk kapsul yang diminum 2 kali sehari (<http://www.cancerhelps.com>). Kebutuhan bahan herbal untuk obat kanker tersebut memakan waktu yang panjang.

Perusahaan obat herbal lainnya di Kabupaten Bogor yang pernah kami kunjungi, telah memproduksi antikanker dengan kemasan powder dan ekstrak, yang berbahan baku dari seluruh bagian tanaman keladi tikus. Produk tersebut dijual dengan harga relatif mahal dalam bentuk kapsul (Foto 1). Perusahaan tersebut, memperoleh bahan baku dari pengumpul tanpa membudidayakannya sendiri. Cara tersebut di atas kurang menjamin kemurnian dan keseragamannya.

Untuk memenuhi ketersediaan bahan baku skala industri, teknik budidaya *in vitro* penting untuk diaplikasikan. Teknik tersebut telah berhasil memperbanyak tanaman dalam waktu yang relatif cepat dan massal pada sejumlah jenis tumbuhan obat khususnya suku Araceae dan tumbuhan lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat respon kultur dua jenis keladi tikus (*Typhonium flagelliforme* dan *T. trilobatum*), terhadap perlakuan beberapa jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh. Pengaplikasian teknik *in vitro* tersebut untuk masa yang akan datang diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas pada kedua jenis keladi tikus sebagai bahan baku industri obat.

#### BAHENDAN METODA

Kedua penelitian ini dilakukan secara terpisah, karena bahan eksplan diperoleh tidak bersamaan waktunya. Percobaan kultur jaringan *Typhonium* spp. tersebut terdiri atas beberapa tahapan. Tahap pertama adalah tahap inisiasi yaitu untuk memperoleh tanaman sehat yang bebas dari mikroorganisma, tahap perbanyakan/multiplikasi tunas, pematangan dan tahap aklimatisasi.

Bahan eksplan jenis keladi tikus (*T. flagelliforme*), berasal dari daerah kabupaten Bogor (koleksi pribadi) yang telah menggunakan tumbuhan tersebut untuk pengobatan. *T. trilobatum* didapat dari daerah Kota Bogor yang tumbuh alami (liar) di antara rumput-rumputan. Cara/metode pengkulturan pada kedua jenis keladi tikus tersebut sama persis. Sebelum digunakan sebagai sumber eksplan, tumbuhan kedua jenis keladi tikus (*T. flagelliforme* dan *T. trilobatum*) tersebut dibersihkan dari tanah yang melekat pada umbinya, kemudian dicuci dengan air yang mengalir selama 30–60 menit. Selanjutnya, umbi yang berukuran diameter 4-6 cm direndam dalam larutan kloroks 10 % selama 10-15 menit, diambil mata tunasnya untuk ditanamkan pada media inisiasi yaitu media dasar MS tanpa zat pengatur tumbuh (ZPT)/kontrol dan MS ditambah BA 0,5 mg/l. Tunas yang terbentuk kemudian disubkultur pada media untuk tahap multiplikasi, tahapan tersebut dilakukan setelah dua minggu dari saat isolasi, tunas yang terbentuk dipisahkan (subkultur) dan ditanam pada media untuk mendorong

multiplikasi yaitu media MS (Murashige dan Skoog) yang diberi tambahan ZPT BA (0 dan 1) mg/l dan NAA (0 dan 0,5) mg/l, baik secara tunggal dan dikombinasikan: B0N0 – media dasar MS tanpa ZPT (kontrol); B1N0 – MS yang ditambah BA 1 mg/l tanpa NAA; B0N0,5 - MS yang ditambah NAA 0,5 mg/l tanpa BA; B1N0,5 - MS yang ditambah BA 1 mg/l dan NAA 0,5 mg/l. Penelitian ini dirancang dengan rancangan acak lengkap yang diulang 10 kali. Peubah yang diamati adalah jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar, panjang tunas dan bobot basah kultur. Data dianalisa dengan metoda SAS (Statistical Analysis System) menggunakan uji Kontras. Planlet yang telah lengkap dan berukuran relatif lebih besar dengan morfologi yang proporsional, dipindahkan pada media tanah yang dicampur kompos, pasir dengan perbandingan 1 : 1 : 1.

#### HASIL

##### Pembentukan dan pertumbuhan tunas kultur *Typhonium flagelliforme*

##### Tahap inisiasi

Pada tahap inisiasi, 80-90% kultur terbebas dari kontaminan, berhasil tumbuh dan berkembang. Satu minggu dari saat tanam, kultur telah berhasil membentuk tunas, terutama kultur yang diberi tambahan BA 0,5 mg/l; 4 minggu kemudian kultur tersebut dipisahkan (subkultur), untuk dipindahkan ke



Foto 1. Contoh produk antikanker bahan baku keladi tikus, yang telah dipasarkan

dalam media yang merangsang pembentukan tunas ganda.

#### Tahap Multiplikasi Tunas

Kultur *T. flagelliforme* yang berumur 4 minggu dari saat subkultur pertama, berhasil membentuk tunas ganda pada media yang diberi tambahan BA 1 mg/l dan dikombinasikan dengan NAA 0,5 mg/l. Setelah dikulturkan selama 4 minggu, bobot segar kultur rata-rata 66,6 gram (Tabel 2)

Jumlah tunas terbanyak dihasilkan oleh kultur pada media yang diberi perlakuan BA 1 mg/l dan NAA 0,5 mg/l. Sedangkan jumlah daun terbanyak terbentuk pada kultur dalam media yang diberi perlakuan BA 1 mg/l tanpa NAA. Tunas dalam media tanpa ZPT membentuk akar terbanyak dan tunas terpanjang dengan rata-rata 22 dan 10,6 cm (Tabel 1 dan Foto 4). Pembentukan dan pertumbuhan tunas secara in vitro sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi dan zat pengatur tumbuh (ZPT) baik yang berasal dari luar ataupun yang terdapat dalam jaringan tumbuhan tersebut (endogenous). Hasil pengamatan pada penelitian kultur *T. flagelliforme* ini mengindikasikan bahwa, penambahan sitokinin dan auksin secara bersama-sama dengan konsentrasi BA 1 mg/l yang dikombinasikan dengan NAA 0,5 mg/l dapat mendorong pembentukan dan pertumbuhan tunas secara optimal. Percobaan uji di lapangan kurang mengembirakan, karena 70% tanaman mati terserang hama ulat sebelum umbi terbentuk.

Ukuran individu tunas yang terbentuk mempunyai kecenderungan, bahwa semakin besar jumlah tunas yang dihasilkan, maka semakin kecil pula ukuran tunasnya (Tabel 1 dan Gambar 4). Ukuran tunas *T. flagelliforme* tertinggi/terpanjang dihasilkan oleh kultur pada media tanpa ZPT (kontrol) dan tanaman tersebut dapat langsung dipindahkan ke luar botol tanpa melalui tahap pendewasaan.

#### Tahap pendewasaan

Tunas yang belum mempunyai akar, dikulturkan dalam media yang mengandung NAA 1 mg/l. Umumnya tunas yang ditanam dalam media tanpa ZPT, hanya media dasar MS (1962) saja mempunyai tunas berakar dengan ukuran tunas yang proporsional, yaitu panjang 9.96 cm dengan jumlah akar 9,6 (Tabel 1, Foto 4, Gambar 3 dan Gambar 4).

#### Aklimatisasi

Tanaman yang sudah dipindahkan ke dalam media tanah : pasir : kompos = 1 : 1 : 1, ditempatkan dalam ruangan/rumah kaca atau di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung. Pada minggu pertama setelah dipindahkan, terlihat sebagian tanaman tersebut ada yang menguning daunnya atau membusuk. Setelah 4 minggu tanaman yang bertahan hidup sekitar 90-95% (Foto 5 dan 6) dan seluruhnya dapat tumbuh dan berkembang di lapangan. Setelah 6-9 bulan di lapangan tampak tanaman berbunga dan berbuah (Foto 7).

**Tabel 1.** Pengaruh perlakuan penambahan ZPT terhadap pertumbuhan kultur *T. flagelliforme*, setelah 4 minggu dalam formulasi media untuk mendorong multiplikasi tunas

BA (mg/l)	NAA (mg/l)	Rata-rata juml.tunas ± gb	Rata-rata juml.daun ± gb	Rata-rata juml.akar ± gb	Rata-rata panjang tunas (cm) ± gb
0	0	4.4 ± 0.11 <sup>a</sup>	16.4 ± 0.34 <sup>a</sup>	22 ± 0.43 <sup>c</sup>	10.6 ± 0.08 <sup>b</sup>
1	0	33 ± 0.49 <sup>b</sup>	172.8 ± 3.6 <sup>c</sup>	9.6 ± 0.13 <sup>a</sup>	9.96 ± 0.02 <sup>b</sup>
0	0.5	3.6 ± 0.09 <sup>a</sup>	12.4 ± 0.17 <sup>a</sup>	7.4 ± 0.15 <sup>a</sup>	4.74 ± 0.05 <sup>a</sup>
1	0.5	52.6 ± 0.48 <sup>c</sup>	98.6 ± 4.6 <sup>b</sup>	12 ± 0.35 <sup>b</sup>	5.9 ± 0.04 <sup>a</sup>

Keterangan : gb = galat baku

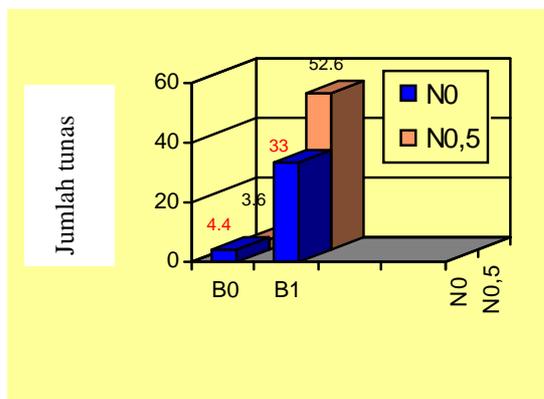
Angka-angka yang bertanda sama dalam kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak beda nyata pada uji kontras SAS nilai p < 0,05

**Tabel 2.** Pengaruh perlakuan penambahan ZPT terhadap bobot segar kultur *T. flagelliforme*, setelah 4 minggu dari saat pemindahan pada media multiplikasi tunas.

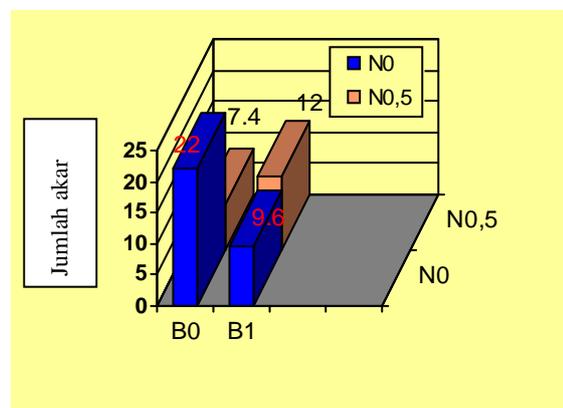
BA (mg/l)	NAA (mg/l)	Bobot segar kultur (gr) ± gb
0	0	16,9 ± 0.34 <sup>a</sup>
1	0	67,47 ± 0.26 <sup>b</sup>
0	0,5	14,7 ± 0.18 <sup>a</sup>
1	0,5	66,6 ± 0.19 <sup>b</sup>

Keterangan: gb = galat baku

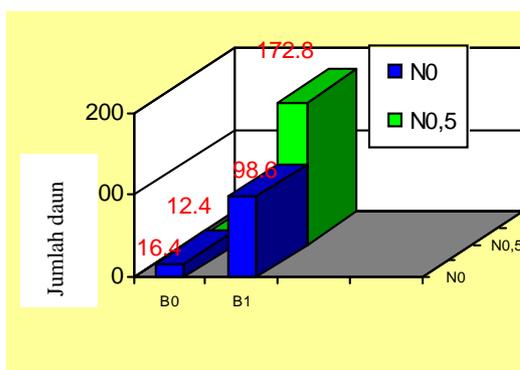
Angka-angka yang bertanda sama dalam kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak beda nyata pada uji kontras SAS nilai p d" 0,05



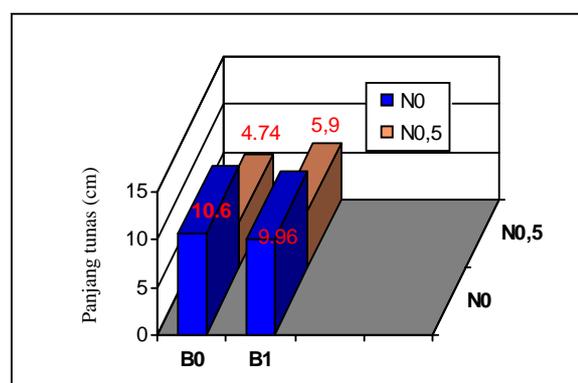
**Gambar 1.** Pengaruh perlakuan ZPT terhadap pembentukan tunas kultur *T. flagelliforme*



**Gambar 3.** Pengaruh perlakuan ZPT terhadap pembentukan akar pada tunas kultur *T. flagelliforme*



**Gambar 2.** Pengaruh perlakuan ZPT terhadap pembentukan daun pada tunas kultur *T. flagelliforme*



**Gambar 4.** Pengaruh perlakuan ZPT terhadap pertumbuhan panjang tunas kultur *T. flagelliforme*

## Pembentukan dan pertumbuhan tunas kultur *Typhonium trilobatum*

### Tahap inisiasi

Kultur *T. trilobatum* yang aseptis (85-90%) mempunyai respon yang baik terhadap penambahan ZPT, eksplan dalam media MS yang ditambah BA 0,5 mg/l dapat berkembang relatif cepat, yaitu sekitar tiga minggu dari saat isolasi, tunas-tunas yang terbentuk telah dapat dipisahkan (subkultur).

### Tahap Multiplikasi Tunas

Hasil pengamatan pada minggu ke empat dalam media multiplikasi menunjukkan bahwa jumlah nilai rata-rata tunas tertinggi 32 dan bobot segar kultur tertinggi 62,75 gram; dihasilkan oleh kultur dalam media yang diberi tambahan BA 1 mg/l tanpa NAA dan BA 1 mg/l dikombinasikan dengan NAA 0.5 mg/l (62 gram). Perlakuan kombinasi BA 1 mg/l dan NAA 0,5 mg/l tersebut menghasilkan jumlah daun tertinggi 98,6 dan jumlah akar tertinggi 19,45. Kultur *T. trilobatum* pada media tanpa ZPT mampu menghasilkan tunas dengan rata-rata 1,2. Tunas berakar (planlets) dapat dihasilkan oleh kultur pada semua formulasi media yang dicoba, baik yang ditambah atau tanpa ZPT (kontrol). Sementara tunas terpanjang dihasilkan oleh eksplan dalam media yang mengandung NAA 0,5 mg/l tanpa BA. Panjang tunasnya dapat mencapai 12,05 cm (Tabel 3 dan Tabel 4), tunas tersebut dapat langsung dipindahkan ke luar botol untuk diaklimatisasikan tanpa melalui tahap pendewasaan. Keadaan tersebut akan mempercepat proses perbanyakan pada tanaman *T. flagelliforme*, menghemat tenaga dan bahan kimia formulasi media yang digunakan.

## Tahap Pendewasaan

Tunas yang belum menghasilkan akar, dipindahkan terlebih dahulu ke dalam media yang mengandung NAA 1 mg/l dan MS tanpa ZPT untuk merangsang perakaran 3-4 minggu dari saat transplant tampak sejumlah akar telah terbentuk dan tanaman lengkap telah siap aklimatisasi. Rata-rata tanaman tersebut tingginya telah mencapai 10-12 cm, dengan akar 22-30. Seperti yang terjadi pada kultur *T. flagelliforme*, umumnya tunas yang ditanam dalam media dasar MS tanpa ZPT, mempunyai tunas berakar dengan ukuran tunas yang proporsional, yaitu panjang 9-11 cm dengan jumlah akar 12-15. Morfologi tunas berakar tersebut telah proporsional untuk dipindahkan ke luar botol.

### Tahap Aklimatisasi

Tanaman yang baru dipindahkan dari botol tersebut diadaptasikan ke lingkungan luar secara bertahap dengan cara yang sama dengan *T. flagelliforme*. Ternyata daya hidup di luar botol tersebut agak berbeda, *T. trilobatum* yang bertahan hidup sekitar 70-80% dan selama diaklimatisasikan tersebut terserang hama (ulat).

## PEMBAHASAN

### Pembentukan dan pertumbuhan tunas kultur *Typhonium flagelliforme*

Kultur eksplan *T. flagelliforme* dalam media yang diberi tambahan BA (1 mg/l) menghasilkan nilai rata-rata jumlah tunas dan berat segar tertinggi, dibandingkan dengan kultur pada kombinasi perlakuan yang diberi tambahan BA 1 mg/l yang dikombinasikan

**Tabel 3.** Pengaruh perlakuan penambahan ZPT terhadap pertumbuhan kultur *T. trilobatum* setelah 4 minggu dari saat pemindahan pada media multiplikasi

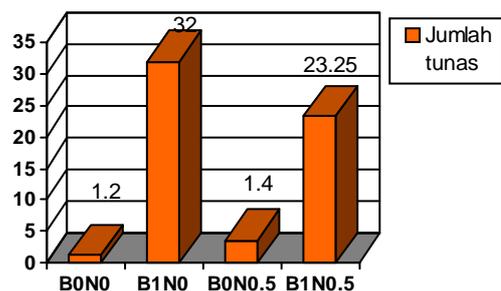
BA (mg/l)	NAA (mg/l)	Rata-rata juml.tunas± gb	Rata-rata juml. daun± gb	Rata-rata juml.akar± gb	Rata-rata Panjang tunas (cm) ± gb
0	0	1.2 ± 0.08 <sup>a</sup>	4.4 ± 0.12 <sup>a</sup>	12 ± 0.2 <sup>a</sup>	10.2 ± 0.08 <sup>b</sup>
1	0	32 ± 0.95 <sup>c</sup>	52.25 ± 5.9 <sup>b</sup>	12.5 ± 2.9 <sup>a</sup>	5.23 ± 0.05 <sup>a</sup>
0	0,5	1,4±0,2 <sup>a</sup>	4,87±0,14 <sup>a</sup>	12 ± 0.35 <sup>a</sup>	12,05±0,2 <sup>b</sup>
1	0,5	23.25 ± 0.38 <sup>b</sup>	98.6 ± 4.6 <sup>c</sup>	19,45±0,2 <sup>b</sup>	5.9 ± 0.04 <sup>a</sup>

Keterangan : gb = galat baku

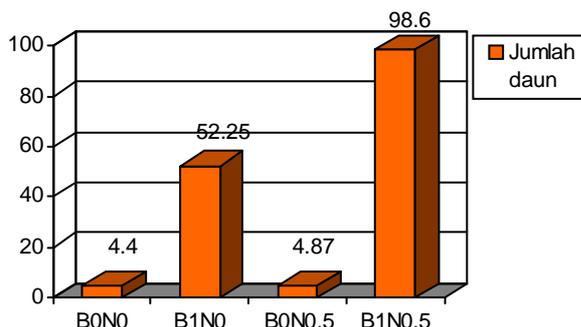
Angka-angka yang bertanda sama dalam kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak beda nyata pada uji kontras SAS nilai p d" 0,05

**Tabel 4.** Pengaruh perlakuan penambahan ZPT terhadap bobot segar kultur *T. trilobatum*, setelah 4 minggu dari saat pemindahan pada media multiplikasi.

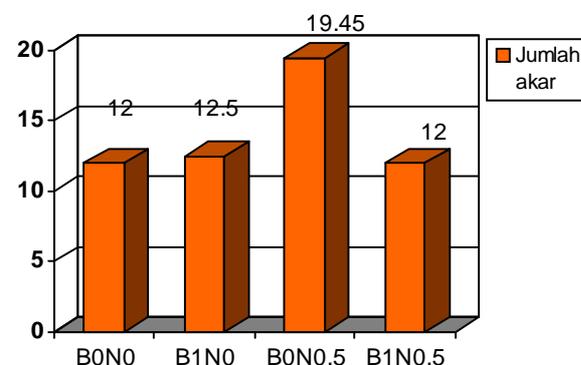
BA (mg/l)	NAA (mg/l)	Bobot segar kultur (gr) ± gb
0	0	11,72 ± 0.2 <sup>a</sup>
1	0	62,75 ± 0.2 <sup>b</sup>
0	0,5	11,97 ± 0.15 <sup>a</sup>
1	0,5	62 ± 0,2 <sup>b</sup>



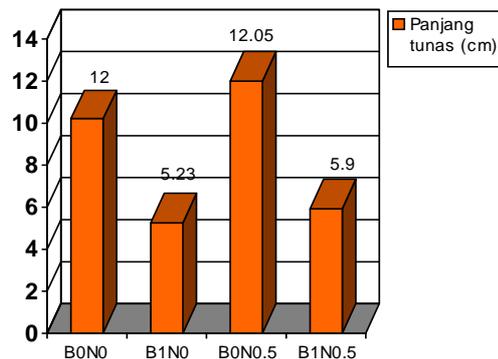
**Gambar 5.** Pengaruh perlakuan ZPT terhadap pembentukan tunas kultur *T. trilobatum*



**Gambar 6.** Pengaruh perlakuan ZPT terhadap pembentukan daun pada tunas kultur *T. trilobatum*



**Gambar 7.** Pengaruh perlakuan ZPT terhadap pembentukan akar pada tunas kultur *T. trilobatum*



**Gambar 8.** Pengaruh perlakuan ZPT terhadap pertumbuhan panjang tunas (cm) kultur *T. trilobatum*

dengan NAA dan kontrol (tanpa ZPT) (Tabel 1 dan Tabel 2). Dari penelitian ini mengindikasikan bahwa ZPT terutama sitokinin, mendorong diferensiasi dan pertumbuhan eksplan keladi tikus. Penambahan ZPT dari luar dianjurkan untuk diaplikasikan pada kultur keladi tikus jenis ini. Pembentukan tunas dengan jumlah yang tinggi terjadi pada media yang ditambah BA 1 mg/l, sementara perlakuan penambahan BA 1 mg/l dikombinasikan dengan NAA, sedikit lebih kecil jumlah rata-ratanya; tetapi apabila dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan NAA tanpa BA kedua perlakuan sitokinin dan kombinasi sitokinin dan auksin sangat berpengaruh nyata terhadap laju multiplikasi tunas (Gambar 5). Kultur dalam media tanpa ZPT, dapat membentuk tunas lebih dari satu yaitu 1-4, hal ini menunjukkan bahwa hormon endogen mampu mempengaruhi metabolisme eksplan dan mendorong pembentukan tunas pada kultur dalam media kontrol (Tabel 1 dan Tabel 2, Foto 4). ZPT dari luar adakalanya tidak perlu digunakan untuk kultur, karena hormon endogen dapat mendorong metabolisme dan pertumbuhan tanaman tersebut. Seperti teramati pada kultur tanaman *Charybdis numidica* (Hyacinthaceae), amarilis (Amaryllidaceae) (Hoesen, 2003; Kongbangkerd *et al.*, 2005).

Kultur dalam media yang diberi tambahan NAA 0,5 mg/l tanpa BA, tidak memberikan respon yang optimal dalam pembentukan akar. Dalam hal ini auksin dari luar tidak mutlak ditambahkan untuk pembentukan akar kultur *T. flagelliforme*, karena auksin endogen

telah berperan dalam proses fisiologis eksplan tersebut, tampak kultur dalam media tanpa ZPT dapat menghasilkan rata-rata jumlah akar dan panjang tunas tertinggi (Tabel 1, Gambar 3 dan Gambar 4).

Sitokinin sangat berperan dalam pembelahan sel tanaman, untuk mendorong multiplikasi tunas. Pengaruh sitokinin tersebut terhadap peningkatan laju multiplikasi tunas kultur telah berhasil pada sejumlah jenis tanaman dan yang paling sering digunakan adalah BA, kinetin dan thidiazuron (de Klerk, 2006). Pengaruh sitokinin terhadap peningkatan multiplikasi tunas aksilar dan tunas adventif terjadi pada kultur tanaman jenis Araceae lainnya yaitu *Phylodendron goeldii*, eksplan tanaman tersebut mempunyai respon yang hampir sama terhadap perlakuan sitokinin. Peningkatan multiplikasi tunas adventif pada eksplan daun tanaman *Episcia cupreata* juga dipengaruhi oleh adanya sitokinin dalam media (Irawati, 2000; de Klerk, 2006). Tetapi sitokinin yang ditambahkan dari luar adakalanya dapat menghambat pembentukan akar eksplan tanaman, dengan demikian pada tahap perakaran tidak dianjurkan penambahan sitokinin dari luar (de Klerk, 2006). Pengaruh positif sitokinin terhadap pembentukan tunas ganda, terjadi pula pada kultur sejumlah jenis marga Araceae lainnya antara lain *Alocasia*, *Amorphophallus*, *Colocasia* dan *Anthurium* (Narayanawamy, 1994; George, 1996). Kecenderungan menurunnya ukuran tunas pada kultur dengan tingkat multiplikasi tunas yang tinggi, diduga berhubungan erat dengan faktor kondisi lingkungan dan nutrisi yang tersedia dalam botol yang terbatas, untuk memenuhi kebutuhan makanan selama masa pertumbuhannya. Keadaan tersebut teramati pula pada kultur tanaman amarilis (Hoesen, 2003). Kejadian yang sama adanya peranan auksin endogen tampak dalam pembentukan akar pada eksplan kultur keladi tikus tersebut, hal tersebut dapat diamati pada kultur dalam media tanpa ZPT (kontrol) yang berhasil membentuk sejumlah akar.

Respon penambahan ZPT BA dan NAA terhadap pembentukan tunas eksplan jenis ini seiring dengan penambahan berat segar kultur yang dihasilkan, hal ini dapat diamati pada Gambar 1 dan 8.

### **Pembentukan dan pertumbuhan tunas kultur *Typhonium trilobatum***

Seperti halnya kultur *T. flagelliforme*, *T. trilobatum* juga menunjukkan respon yang positif terhadap penambahan ZPT sitokinin. Kejadian yang agak berbeda dengan keladi tikus lainnya, yaitu sitokinin BA 1 mg/l secara tunggal menunjukkan pengaruh yang paling positif, sementara kombinasi perlakuan BA 1 mg/l dengan NAA 0,5 mg/l, memberikan respon yang negatif, karena menurunkan nilai rata-rata tunas dengan nyata apabila dibandingkan dengan perlakuan BA 1 mg/l secara tunggal. Hal tersebut juga terjadi pada kultur kentang hitam (*Coleus tuberosus*) dimana jumlah rata-rata tunasnya menurun dengan nyata dengan perlakuan BA yang dikombinasikan dengan NAA (Hoesen, 1991). Hal tersebut menunjukkan bahwa kehadiran auksin bersifat antagonis terhadap aktivitas sitokinin (Palni *et al.*, 1988).

Peranan auksin dan sitokinin endogen terhadap perkembangan eksplan, teramati pada kultur jenis ini dengan respon yang sama, dimana kontrol berhasil membentuk tunas dan akar serta tanaman lengkap yang siap dipindahkan ke kondisi *ex vitro* (luar botol).

Pembentukan tunas *T. trilobatum* juga mempunyai respon yang sama terhadap perlakuan ZPT, terlihat pada bentuk kurva yang sama antara jumlah tunas dan berat segarnya (Gambar 2 dan Gambar 10).

### **KESIMPULAN**

Penambahan ZPT khususnya sitokinin BA 1 mg/l ke dalam media perlu diaplikasikan untuk perbanyak cepat kedua jenis keladi tikus tersebut (*Typhonium* spp.).

Media yang mengandung sitokinin BA 1 mg/l dan auksin NAA 0,5 mg/l, mempunyai efek sinergis terhadap pembentukan dan pertumbuhan tunas kultur kedua jenis keladi tikus *Typhonium flagelliforme*. Sebaliknya terhadap kultur *T. trilobatum* mempunyai efek menurunkan terhadap pembentukan tunas.

Konsentrasi sitokinin yang tepat dapat mendorong pembentukan dan pertumbuhan tunas kultur secara optimal, pada kultur tanaman *Typhonium trilobatum*. Metode/cara uji di lapangan yang tepat perlu dicoba untuk keberhasilan hidup yang lebih baik pada tanaman kedua jenis keladi tikus tersebut.

## SARAN

Untuk penelitian lanjutan, disarankan percobaan ke arah peningkatan perbaikan kualitas genetik dengan cara induksi mutasi baik secara kimia atau fisik (radiasi) yang mengarah pada peningkatan kandungan senyawa aktifnya.



Foto 2. Bahan eksplan umbi keladi tikus.

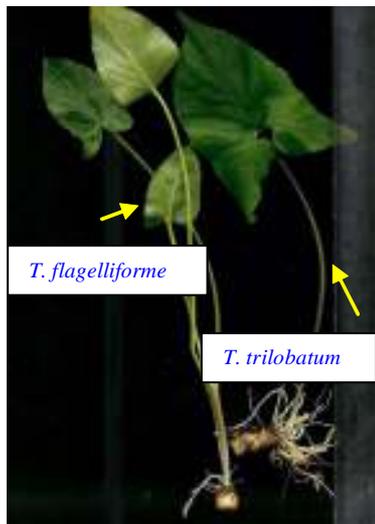


Foto 3. Tumbuhan keladi tikus



Foto 4. Kultur keladi tikus dalam berbagai perlakuan media.



Foto 5. Planlet keladi tikus (tunas berakar) hasil perbanyakan *in vitro*.



Foto 6. Tanaman dewasa *T. trilobatum* hasil perbanyakan *in vitro*.

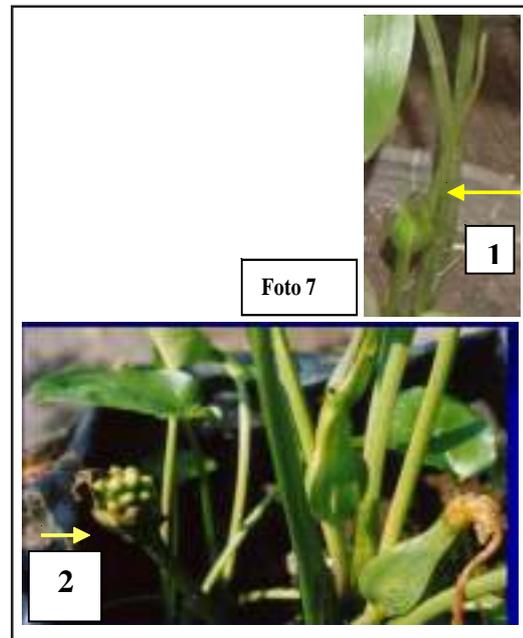


Foto 7. Tanaman dewasa, bunga (1) dan buah (2) *T. flagelliforme* hasil perbanyakan *in vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim<sup>a)</sup>, 2004.** Penahan kanker. *Trubus* **411** (XXXV). Edisi Februari 2004.
- Anonim<sup>b)</sup>, 2004.** Kegigihan para penderita melawan ganasnya kanker. *Herba*, **29** Edisi Desember 2004. Yayasan Pengembangan Tanaman Obat Karya Sari. Jakarta
- Bown D. 1988.** *Aroids Plants of The Arum Family*. Century Hutchinson Ltd London, Melbourne Auckland, Johannesburg.
- Backer CA & B Bakhuizen van den Brink Jr . 1968.** *Flora of Java III*, 125. Walters-Noordhoff NV Groningen-The Netherlands.
- Chuakul W, N Soonthorncharereonnon and O Ruangsomboon. 2003.** *Typhonium* Schott. *Medicinal and Poisonous Plants - PROSEA* **12(3)**, 410-413. (Plant Resources of South East Asia 12). RHMJ Lemmens and Bunyapraphatsara (Eds.). Backhuys Publishers, Leiden.
- de Klerk GJ. 2006.** *Plants Hormones in Tissue Culture. Biochemicals, Plant Cell and Tissue Culture, Phytopathology*, 17-21. Duchefa Catalogue 2006-2008. The Netherlands.
- Hoesen DSH. 1991.** Biak jaringan kentang hitam (*Coleus tuberosus* Benth.). *Prosiding Hasil Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Hayati 1990/1991*. Proyek Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Hayati Puslitbang Biologi-LIPI. Bogor.
- Hoesen DSH. 2003.** Perbanyakkan *Amarillys* sp. (Amaryllidaceae). *Gakuryoku* **IX** (2), 159-163. (Jurnal Ilmiah Pertanian). Persatuan Alumni dari Jepang (PERSADA). Bogor.
- George EF. 1996.** *Plant Propagation by Tissue Culture. Part 1 & 2*. Exegetic Ltd. Great Britain.
- Irawati. 2000.** Diferensiasi berbagai macam eksplan pada perbanyakkan *Phylodendron goeldii* (Araceae) secara in vitro. *Berita Biologi* **5** (1), 69-75.
- Kongbangkerd D, Köpf, P Allacher, W Wawrosch and B Kop. 2005.** Micropropagation of squill (*Charybdis numidica*) through nodule culture. *Plant Cell Reports* **23**, 673-677.
- Maat S. 2005.** Tanaman obat untuk pengobatan kanker (Bagian 4, terakhir). *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. **4** (1), 242-250. Perhimpunan Peneliti Bahan Obat Alami (PERHIPBA). Departemen Farmasi FMIPA-UI Depok dan Puslitbang Farmasi Badan Litbang Kesehatan Depkes RI. Jakarta.
- Narayanawamy S. 1994.** *Plant Cell and Tissue Culture*. Tata Mc Graw Hill, New Delhi.
- Palni LMS, L Burch and R Horgan. 1988.** The effect of auxin concentration on cytokinin stability and metabolism. *Planta* **174**, 231-234.
- Teo CKH and CB Im-Teo, . 1999.** *Cancer Yet They Live* (!). Cancer Care, 5 Lorong 13, Minden Height. Penang Malaysia.
- <http://www.cancerhelps.com>. Generated 15 April 2006.
- <http://dragocactoid.com/typhonium.html> Generated 07 Mei 2006.
- <http://www.itmonline.org/arts/pinellia.htm> Generated 07 Mei 2006.