

KERAGAMAN MORFOLOGI, PERTUMBUHAN, PRODUKSI, MUTU DAN FITOKIMIA KELADI TIKUS (*Typonium flagelliforme* Lodd.) Blume ASAL VARIASI SOMAKLONAL

SITTI FATIMAH SYAHID

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
Jl. Tentara Pelajar No. 3, Bogor

ABSTRAK

Keladi tikus (*Typonium flagelliforme* Lodd.) Blume merupakan tanaman obat yang bermanfaat dalam mengobati penyakit kanker. Secara konvensional, tanaman ini diperbanyak vegetatif sehingga keragaman genetiknya tergolong sempit. Upaya peningkatan ragam genetik keladi tikus telah dilakukan melalui variasi somaklonal yaitu kultur kalus dan diperoleh plantlet yang normal, namun belum dievaluasi keragaman morfologi, komponen pertumbuhan, produksi, mutu dan skrining fitokimia tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengetahui keragaman morfologi, pertumbuhan, produksi, mutu dan fitokimia tanaman hasil kultur kalus tersebut. Kegiatan dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik mulai November 2005 sampai Januari 2007. Bahan tanaman yang digunakan adalah benih keladi tikus asal kultur kalus. Sebagai pembandingan digunakan benih keladi tikus asal kultur jaringan dan konvensional. Bahan tanaman tersebut ditanam di dalam polibag berukuran 20 cm x 30 cm yang berisi media tumbuh campuran tanah dengan pupuk kandang sapi (2:1), dan dipelihara di rumah kaca sampai berumur sembilan bulan. Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap dengan enam belas ulangan. Setiap ulangan terdiri atas satu polibag. Parameter yang diamati adalah karakter morfologi dan pertumbuhan pada umur enam bulan sedangkan produksi umbi diamati pada umur sembilan bulan. Selain itu, juga dilakukan analisis terhadap mutu dan fitokimia dari umbi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara visual tanaman asal benih kultur kalus memiliki karakteristik morfologi yaitu bentuk daun, bentuk batang, warna daun dan batang serta bentuk umbi yang sama dengan benih asal kultur jaringan maupun benih konvensional. Komponen pertumbuhan (jumlah anakan) benih asal kultur kalus dari kultur jaringan lebih sedikit dari benih konvensional. Sedangkan jumlah daun, panjang dan lebar daun tidak berbeda. Tinggi tanaman asal benih kultur kalus lebih pendek dari benih kultur jaringan dan konvensional. Produksi umbi hasil kultur kalus (14,24 g) dan hasil kultur jaringan (15,11g) lebih tinggi dari umbi konvensional (7,0 g). Analisis mutu (kadar sari larut dalam air) pada keladi tikus asal benih kultur jaringan lebih tinggi dari benih asal kultur kalus dan benih konvensional. Senyawa steroid ditemukan pada tanaman asal benih kultur kalus dan kultur jaringan, namun senyawa flavonoid dan triterpenoid terdeteksi dalam jumlah tinggi pada tanaman asal benih konvensional. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan teknik keragaman somaklonal pada tanaman keladi tikus hanya meningkatkan variasi mutu dan fitokimia tetapi tidak pada morfologi tanaman.

Kata kunci : Keladi tikus, *Typonium flagelliforme* (Lodd.) Blume, keragaman morfologi, pertumbuhan, produksi, mutu, fitokimia

ABSTRACT

Morphological variation, growth, production, quality and fitochemistry of rodent tuber (Typonium flagelliforme Lodd.) Blume derived from somaclonal variation

Rodent tuber (*Typonium flagelliforme* Lodd.) Blume is one of medicinal plant which is used for healing cancer. Conventionally, the plant was vegetatively propagated, therefore. Its genetic variation is narrow. An attempt to increase the genetic variation of plant was conducted using somaclonal variation (calli culture) and resulted the normal plantlet *in vitro*. But, the plant morphology, growth, production, quality and fitochemistry

variation have not been evaluated yet. The aim of the research were to obtain the morphological variation, growth, production, quality and fitochemistry of rodent tuber from calli culture seeds. Experiment was done at the Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute Green house from November 2005 to January 2007. The plants material used were seeds of rodent tuber from calli culture compared with seeds from *in vitro* culture. They were planted in the polibag (20 cm x 30 cm) which is contained soil and cow manure (2:1) and maintained until nine months. The experiment was arranged in completely randomized design with sixteen replications. The parameters observed were morphological character and growth component at six months and rhizome production at nine months. Further more, quality and fitochemical variation and rhizome were also analyzed. The result showed that visually, morphological character of those plant observed were same in leaf, stem and rhizome. Growth component (number of leaves, length and width of leaves) of seeds from calli culture were same with *in vitro* and conventional but plant height was different. Conventional seeds produced the greatest tillers but rhizome production was lower than seeds from calli and *in vitro*. Water soluble extract from *in vitro* seeds was higher than calli culture and conventional seeds. Steroid compound was detected in seeds from calli and *in vitro*. On the otherhand, flavonoid and triterpenoid were not found. The experiment showed that application of somaclonal variation on rodent tuber only increase the quality and fitochemical variations but not on plant morphology.

Key words : *Typonium flagelliforme* (Lodd.) Blume, morphological variation, growth, production, quality, fitochemistry

PENDAHULUAN

Tanaman keladi tikus (*Typonium flagelliforme* Lodd.) Blume merupakan salah satu tanaman berkhasiat obat yang cukup potensial. Umbinya dimanfaatkan sebagai obat dengan campuran bahan tanaman lain dalam menyembuhkan berbagai penyakit kanker di antaranya kanker payudara, usus, kelenjar prostat, hati, leukemia dan leher rahim (ANON., 2004 dalam HOESEN, 2007). Senyawa yang berkhasiat dalam tanaman ini adalah alkaloid, saponin, steroid, glikosida, dan antioksidan (SYAHID, 2007 ; ISWANTINI *et al.*, 2006). Diduga senyawa antioksidan inilah yang menyebabkan keladi tikus berpotensi dalam menyembuhkan penyakit kanker.

Perbanyakannya keladi tikus umumnya dilakukan secara vegetatif dengan pemisahan anakan/bonggol (ESSAI, 1986), sehingga ragam genetik tanaman tergolong sempit. Salah satu upaya untuk meningkatkan ragam genetik tanaman dapat dilakukan dengan pemanfaatan teknologi keragaman somaklonal antara lain melalui kultur protoplas, kultur sel tunggal ataupun regenerasi langsung (tunas adventif

menjadi tanaman) atau melalui kultur kalus (LARKIN dan SCOWCROFT 1981). Variasi atau keragaman yang dihasilkan dapat dianalisis melalui fenotipe, jumlah kromosom maupun strukturnya, kandungan protein dan evaluasi DNA secara langsung (DE KLERK, 1990).

Upaya meningkatkan variasi genetik pada keladi tikus melalui kultur kalus telah dilakukan dan diperoleh plantlet keladi tikus yang normal baik dalam bentuk daun, batang dan warna daun (SYAHID dan KRISTINA, 2007). Namun, keragaman morfologi, pertumbuhan, produksi, mutu dan fitokimia tanaman hasil kultur kalus belum diketahui/dievaluasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman morfologi, komponen pertumbuhan, produksi, mutu, dan fitokimia tanaman keladi tikus asal kultur kalus.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik dan Laboratorium Ekofisiologi, mulai bulan November 2005 sampai Januari 2007.

Bahan tanaman yang digunakan adalah plantlet keladi tikus asal kultur kalus. Sebagai pembanding digunakan plantlet keladi tikus asal kultur jaringan dan benih konvensional. Plantlet keladi tikus asal kultur kalus dan kultur jaringan dikeluarkan dari botol kultur dan dicuci bersih untuk menghilangkan sisa agar yang menempel pada akar. Selanjutnya plantlet ditanam pada campuran media tanah dengan sekam steril (1:1), disungkup dengan plastik putih untuk menjaga kelembaban. Plantlet dipelihara selama empat minggu sampai tanaman kuat untuk dipindahkan ke polibag yang lebih besar.

Selanjutnya tanaman keladi tikus asal benih kultur kalus dan benih kultur jaringan ditanam dalam polibag ukuran 20 x 30 cm yang berisi campuran media tumbuh tanah dengan pupuk kandang sapi (2 : 1). Tanaman dipelihara di rumah kaca sampai berumur sembilan bulan.

Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap dengan enam belas ulangan dan setiap ulangan terdiri atas satu polibag. Untuk benih konvensional hanya dilakukan observasi individu terhadap karakter morfologi, pertumbuhan dan produksi tanaman, dan tidak menggunakan rancangan percobaan. Parameter yang diamati adalah karakter morfologi di antaranya bentuk daun, bentuk ujung daun, bentuk batang, warna daun, warna, dan bentuk umbi (CHUAKUL *et al.*, dalam HOESEN, 2007; ESSAI, 1986 dan HEYNE, 1987). Komponen pertumbuhan (jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun) diamati pada umur enam bulan dan produksi umbi pada umur sembilan bulan. Selain itu juga dilakukan analisis terhadap mutu dan fitokimia dari umbi yang dipanen berupa serbuk kering tanaman. Analisis mutu seperti kadar air, kadar sari larut dalam air dan kadar sari larut dalam alkohol dan fitokimia seperti alkaloid, saponin, steroid, glikosida, flavonoid dan triterpenoid (DEPKES, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Tanaman

Hasil pengamatan morfologi seperti bentuk daun, warna daun, bentuk batang maupun umbi antara tanaman keladi tikus asal benih kultur kalus, benih kultur jaringan maupun konvensional sama (Tabel 1) (Gambar 1 a,b).

Tabel 1. Penampilan morfologi keladi tikus asal kultur kalus, benih kultur jaringan dan benih konvensional
 Table 1. *Morphological performance of rodent tuber derived from calli culture, in vitro culture and conventional*

Morfologi tanaman <i>Plant morphology</i>	Benih kultur kalus <i>Calli culture seeds</i>	Benih kultur jaringan <i>In vitro seeds</i>	Benih konvensional <i>Conventional seeds</i>
Bentuk daun muda	Oval	Oval	Oval
Bentuk daun dewasa	Menyerupai segitiga, berlekuk pada bagian bawah	Menyerupai segitiga, berlekuk pada bagian bawah	Menyerupai segitiga, berlekuk pada bagian bawah
Warna daun	Hijau	Hijau	Hijau
Ujung daun	Runcing	Runcing	Runcing
Pinggir daun	Rata	Rata	Rata
Permukaan daun bagian atas	Rata	Rata	Rata
Permukaan daun bagian bawah	Rata	Rata	Rata
Bentuk batang	Bulat	Bulat	Bulat
Warna batang	Hijau	Hijau	Hijau
Warna pangkal batang	Putih	Putih	Putih
Bulu pada batang	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Umbi	Agak bulat	Agak bulat	Agak bulat
Warna umbi bagian luar	Coklat muda keputihan dan berbintik-bintik hitam	Coklat muda keputihan dan berbintik-bintik hitam	Coklat muda keputihan dan berbintik-bintik hitam
Kulit umbi	Tipis dan mudah terkelupas	Tipis dan mudah terkelupas	Tipis dan mudah terkelupas
Warna umbi bagian dalam	Putih	Putih	Putih
Getah pada umbi	Ada	Ada	Ada



Gambar 1a. Keladi tikus asal benih kultur kalus
 Figure 1a. *Rodent tuber derived from calli culture seeds*



Gambar 1b. Keladi tikus asal benih kultur jaringan
 Figure 1b. *Rodent tuber derived from in vitro seeds*

Perkembangan bentuk daun tanaman yang diamati tidak berbeda dengan induk konvensional yang terlihat dari bentuk daun muda yang umumnya agak oval (bulat telur). Seiring dengan bertambahnya umur tanaman, daun mengalami perubahan bentuk dan pada umur dewasa bentuk daun agak mirip segitiga, pada bagian bawah berlekuk dan lekukan makin jelas dengan bertambahnya umur tanaman. Permukaan daun bagian atas maupun bawah rata. Warna daun hijau muda pada umur muda dan bertambah hijau pada saat tanaman dewasa. Warna tangkai daun hijau sedangkan pangkal batang yang berada di dalam tanah putih. Warna umbi bagian luar agak cokelat muda keputih – putih dengan kulit umbi yang mudah terkelupas. Umbi bagian dalam berwarna putih dan memiliki getah.

Hasil yang sama juga ditemui pada penampilan morfologi tanaman se famili dengan keladi tikus (Araceae) yaitu *Alocasia micholitziana* asal kultur kalus yang sama dengan induknya setelah diperbanyak di rumah kaca (THAO *et al.*, 2003). Kondisi yang sama pada tanaman keladi tikus asal kultur kalus ini sama secara visual dengan keladi tikus asal kultur jaringan pada tahap plantlet, baik dalam bentuk daun maupun batang (SYAHID dan KRISTINA, 2007). Dengan demikian karena penampilan visual plantlet keladi tikus asal kultur kalus sama dengan plantlet kultur jaringan diperkirakan peningkatan keragaman sempit seperti dikemukakan oleh DE KLERK (1990), bahwa tidak terlihatnya perbedaan secara fenotipe tanaman merupakan salah satu cara memperkirakan ada atau tidaknya keragaman yang ditimbulkan.

Pada tanaman pegagan yang berasal dari kultur *in vitro* daur kultur panjang (lima tahun), ternyata memiliki stabilitas genetik yang tinggi setelah dianalisis secara molekular karena pola pita protein yang dihasilkan sama dengan induk konvensional (LAILANI, 2008). Banyak faktor yang berpengaruh dalam upaya memperoleh variasi pada suatu tanaman hasil kultur *in vitro* di antaranya sensitivitas jaringan yang digunakan sewaktu perlakuan *in vitro* dan aplikasi zat pengatur tumbuh terutama jenis auksin yang digunakan sewaktu induksi kalus.

Tidak adanya peningkatan keragaman pada tanaman keladi tikus asal kultur kalus mungkin disebabkan oleh aplikasi auksin pada konsentrasi 1,0 mg/l yang dikombinasikan dengan sitokinin (kinetin) pada konsentrasi rendah (SYAHID dan KRISTINA, 2007). Auksin terutama 2,4-D merupakan golongan zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam induksi kalus dari berbagai jaringan tanaman (BHOJWANI dan RAZDAN, 1996). Diduga respon jaringan keladi tikus selama periode pengkulturan *in vitro* memiliki tingkat sensitivitas yang rendah terhadap aplikasi zat pengatur tumbuh yang diberikan sehingga peluang untuk timbulnya variasi lebih sedikit. Untuk meningkatkan keragaman, kemungkinan aplikasi teknik penggunaan mutagen kimia seperti EMS diharapkan dapat memberi peluang yang lebih nyata.

Pada kultur kalus tanaman tomat digunakan kombinasi auksin jenis picloram dengan benzyl adenin dan dari sebelas tanaman hasil regenerasi kultur kalus menghasilkan 10 tanaman yang memiliki tingkat kesamaan genetik (*Index of similarity*) mencapai 95% dengan induknya dan hanya satu yang berbeda setelah dianalisis secara molekular (SONIYA *et al.*, 2001). Selain itu lamanya periode pengkulturan dan jumlah sub kultur juga mempengaruhi begitu juga tingkat ploidi suatu tanaman (SILVAROLLA, 1992 dalam ZUCCHI *et al.*, 2002). Pada keladi tikus asal kultur kalus ini berasal dari periode kultur yang relatif singkat dan hanya mengalami dua kali sub kultur, sehingga berkemungkinan peluang timbulnya variasi sedikit.

Komponen Pertumbuhan

Jumlah anakan dari benih asal kultur kalus dan kultur jaringan lebih sedikit dari benih konvensional. Sedangkan jumlah daun, panjang dan lebar daun tidak berbeda. Tinggi tanaman asal benih kultur kalus lebih pendek dari benih kultur jaringan dan konvensional (Tabel 2).

Tabel 2. Komponen pertumbuhan keladi tikus asal kultur kalus dan kultur jaringan, umur 6 bulan setelah tanam
Table 2. Growth component of rodent tuber derived from calli and *in vitro* culture, six months, after planting

Perlakuan <i>Treatments</i>	Jumlah anakan <i>Number of shoot</i>	Jumlah daun <i>Number of leaves</i>	Panjang daun <i>Leaf length</i> (cm)	Lebar daun <i>Leaf width</i> (cm)	Tinggi tanaman <i>Plant height</i> (cm)
Benih asal kultur kalus <i>Calli culture seeds</i>	1,75 a	3,62 a	7,31 a	5,23 a	15.46 b
Benih asal kultur jaringan <i>In vitro seeds</i>	2,68 a	3,25 a	7,93 a	4,93 a	24.26 a
Benih konvensional * <i>Conventional seeds</i>	10,8 ± 2,04	3,2 ± 0,78	7,6 ± 3,05	4,1 ± 1,29	24.6±10.54

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% BNT
Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different at 5% BNT
* Observasi individu * Individual observation

Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada komponen pertumbuhan benih asal kultur kalus dengan asal kultur jaringan terhadap parameter jumlah anakan, jumlah daun, panjang dan lebar daun namun berbeda pada tinggi tanaman (Tabel 2). Jumlah anakan lebih sedikit dibandingkan perbanyak secara konvensional, sehingga untuk sementara dalam memenuhi kebutuhan umbi lebih baik digunakan benih konvensional saja. Untuk parameter jumlah anakan asal perlakuan kultur kalus yang tidak berbeda nyata dibandingkan kultur jaringan diduga berhubungan erat dengan asal perlakuan *in vitro* sebelumnya. Kedua jenis tanaman diperbanyak pada media regenerasi dengan penambahan benzyl adenin konsentrasi rendah sehingga pada kondisi diperbanyak di rumah kaca anakan yang dihasilkan juga sedikit sekitar 1- 2 anakan. Namun perbedaan pada tinggi tanaman diduga berhubungan dengan kandungan auksin endogen pada jaringan keladi tikus asal kultur jaringan sedikit lebih tinggi dari asal kultur kalus sehingga secara fisiologis terjadi sinergis antara penambahan BA secara eksogen dengan auksin endogen yang ada dalam jaringan akan meningkatkan laju pertumbuhan ke arah pemanjangan sehingga tanaman asal kultur jaringan lebih tinggi dibandingkan asal kultur kalus. Auksin merupakan zat pengatur tumbuh yang berperan secara fisiologis dalam proses pemanjangan dan pembelahan sel di samping peranannya dalam diferensiasi jaringan xylem dan phloem (GEORGE, 1993). Namun kondisi ini juga perlu pengamatan lebih lanjut karena adakalanya efek ini tidak permanen pada tanaman dan dapat kembali memperlihatkan pertumbuhan yang sama.

Komponen Produksi

Secara statistik, komponen produksi benih keladi tikus asal kultur kalus tidak berbeda dengan benih asal kultur jaringan pada umur sembilan bulan (Tabel 3).

Tabel 3. Komponen produksi keladi tikus asal kultur kalus dan kultur jaringan, umur 9 bulan setelah tanam

Table 3. Yield component of rodent tuber derived from calli and in vitro culture, nine months after planting

Perlakuan Treatments	Bobot umbi segar (gr) Weight of fresh rhizome (g)
Benih asal kultur kalus Calli culture seeds	14,24 a
Benih asal kultur jaringan In vitro seeds	15,11 a
Benih konvensional Conventional seeds *	7,2 ± 2,9

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% BNT

Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different at 5% BNT

* Observasi individu *Individual observation



Gambar 2a. Umbi keladi tikus asal kultur kalus
Figure 2a. Rhizome of rodent tuber derived from calli culture seeds



Gambar 2b. Umbi keladi tikus asal kultur jaringan
Figure 2b. Rhizome of rodent tuber derived from in vitro seeds

Umbi merupakan bahan utama yang digunakan dari keladi tikus sebagai obat. Secara statistik, produksi umbi segar dari kedua bahan tanaman yang diuji tidak berbeda nyata. Sebagai pembanding, kondisi ini lebih baik dibandingkan dengan panen umbi keladi tikus asal konvensional yang rata-rata mencapai 7,2 g setelah tanaman berumur 7 bulan (SYAHID, 2007). Kemungkinan banyaknya anakan pada tanaman asal konvensional menyebabkan rendahnya bobot umbi.

Mutu

Analisis mutu pada tanaman keladi tikus asal kultur kalus memperlihatkan hasil yang berbeda terhadap kadar sari larut dalam air dan kadar sari larut dalam alkohol (Tabel 4).

Perbedaan yang nyata terlihat pada kadar sari larut dalam air pada tanaman asal benih kultur kalus (10,05%) lebih rendah dari asal benih kultur jaringan (20,32%), namun lebih tinggi dibanding benih konvensional (7,98%). Begitu juga dengan kadar sari larut dalam alkohol pada tanaman asal benih kultur kalus (4,53%) dan asal benih kultur jaringan (5,10%) lebih tinggi dibandingkan asal benih konvensional (2,63%). Tinggi rendahnya kadar sari larut dalam air suatu tanaman mengindikasikan jumlah kandungan bahan aktif yang dimiliki tanaman tersebut. Semakin tinggi jumlahnya maka kandungan bahan aktif dalam tanaman juga tinggi (HERNANI dan SYAHID, 2001).

Fitokimia

Hasil skrining fitokimia diperoleh hasil yang bervariasi dari ke tiga bahan tanaman yang dianalisis (Tabel 5).

Hasil skrining fitokimia keladi tikus asal benih kultur kalus maupun asal kultur jaringan nyata berbeda dengan benih konvensional terhadap senyawa steroid.

Tabel 4. Analisis mutu keladi tikus asal benih kultur kalus, benih kultur jaringan dan konvensional

Table 4. Quality of rodent tuber derived from calli culture seeds, in vitro and conventional

Perlakuan <i>Treatment</i>	Kadar air <i>Water content</i> (%)	Kadar sari larut dalam air (%) <i>Extract</i> <i>dissolved in</i> <i>water (%)</i>	Kadar sari larut dalam alkohol (%) <i>Extract</i> <i>dissolved in</i> <i>alcohol (%)</i>
Kultur kalus	13,82	10,05	4,53
Kultur jaringan	14,98	20,32	5,10
Benih konvensional *	10,81	7,98	2,63

* Sumber : SYAHID, 2007

Steroid merupakan metabolit sekunder yang terbentuk dengan adanya prekursor Acetyl Coenzim A (VICKERY dan VICKERY, 1981). Diduga selama periode induksi dan regenerasi kalus *in vitro* telah terjadi perubahan kemampuan diferensiasi dari sel dan proses reaksi kimia yang berperan di dalamnya, yang dapat berupa aktivitas enzim enzim spesifik sehingga mungkin menyebabkan terinduksinya senyawa baru yang tidak terdeteksi pada induknya. Di lain pihak, ada beberapa komponen kimia yang terdeteksi dalam jumlah tinggi pada tanaman asal benih konvensional, yaitu kandungan flavonoid dan triterpenoid yang tidak dijumpai pada tanaman asal benih kultur kalus maupun benih kultur jaringan. Diduga telah terjadi perubahan terhadap gen yang berperan dalam sintesis bahan aktif pada tanaman asal kultur kalus maupun kultur jaringan, namun belum diketahui faktor spesifik yang menyebabkannya. Analisis fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan zat aktif di dalam tanaman secara kualitatif (UNTUNG dan NURSANDI, 2001 dalam LAILANI, 2008).

KESIMPULAN

Morfologi tanaman (bentuk daun, bentuk batang, warna daun) asal benih kultur kalus tidak berbeda dengan benih asal kultur jaringan maupun benih konvensional. Jumlah anakan asal benih kultur kalus (1,75) tidak berbeda dengan benih kultur jaringan (2,68), namun lebih rendah

dari benih konvensional ($10,8 \pm 2,04$ anakan). Jumlah daun tanaman asal benih kultur kalus (3,62 helai) tidak berbeda dengan asal benih kultur jaringan (3,25 helai) maupun benih konvensional ($3,2 \pm 0,78$ helai). Panjang daun tanaman asal benih kultur kalus (7,31 cm) tidak berbeda dengan benih kultur jaringan (7,93 cm) maupun benih konvensional ($7,6 \text{ cm} \pm 3,05$). Lebar daun tanaman asal benih kultur kalus (5,23 cm) tidak berbeda dengan asal benih kultur jaringan (4,93 cm) maupun benih konvensional ($4,1 \text{ cm} \pm 1,29$). Tinggi tanaman asal kultur kalus lebih pendek (15,46 cm) dibandingkan dengan benih satu kultur jaringan (24,26 cm) maupun benih konvensional ($24,6 \text{ cm} \pm 10,5$). Produksi umbi benih asal kultur kalus (14,24 g) tidak berbeda dengan benih kultur jaringan (15,11 g), namun lebih tinggi dari umbi konvensional (7,0 g). Perbedaan yang nyata terlihat pada mutu tanaman asal benih kultur jaringan terutama kadar sari terlarut dalam air yang lebih tinggi (20,32%) dibandingkan dengan benih asal kultur kalus (10,05%) maupun benih konvensional (7,98%). Ditemukan senyawa steroid pada tanaman asal benih kultur kalus dan benih kultur jaringan yang tidak terdeteksi pada benih konvensional. Di lain pihak, senyawa flavonoid dan triterpenoid tidak terdeteksi pada tanaman asal benih kultur kalus dan benih kultur jaringan namun jumlahnya sangat tinggi pada benih konvensional (4+).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Hobir, BA atas perhatian dan diskusinya dalam penyusunan tulisan ini. Juga kepada Saudara Suryatna yang telah membantu pemeliharaan tanaman selama penelitian di rumah kaca.

DAFTAR PUSTAKA

BHOJWANI, S. S and M.K. RAZDAN, 1996. Plant Tissue Culture: Theory and Practice, a revised Edition, Elsevier, Amsterdam. 767p.

Tabel 5. Skrining fitokimia tanaman keladi tikus asal benih kultur kalus, benih kultur jaringan dan konvensional

Table 5. Fitochemistry screening of rodent tuber derived from calli culture seeds, in vitro and conventional

Perlakuan <i>Treatments</i>	Alkaloid <i>Alkaloid</i>	Saponin <i>Saponin</i>	Steroid <i>Steroid</i>	Glikosida <i>Glikosida</i>	Flavonoid <i>Flavonoid</i>	Triterpenoid <i>Triterpenoid</i>
Kultur kalus <i>Calli culture seeds</i>	++++	+++	++	++	-	-
Kultur jaringan <i>In vitro seeds</i>	++++	++++	++	+++	-	-
Benih konvensional <i>Conventional seeds</i>	++++	++++	-	++	++++	++++

Keterangan : ++ (positif) +++ (positif kuat) ++++ (positif kuat sekali)
Note : ++ (positive) +++ (more positive) ++++ (the most positive)

- DE KLERK, 1990. How to measure somaclonal variation. *Acta Botanica Neerlandica*. 39 : 129-144.
- DEPARTEMEN KESEHATAN, 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. p.333 – 337.
- ESSAI, 1986. *Medicinal herbs Index in Indonesia*. PT Essai Indonesia. p.357.
- HERNANI dan S. F. SYAHID, 2001. Kualitas daun tempuyung dari beberapa daerah. *Jurnal Gakuryoku*. VII(4) : 99-103.
- HEYNE, 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid I (Terjemahan Badan Litbang Kehutanan), Jakarta, p.502.
- HOESEN, D.S.H., 2007. Pertumbuhan dan perkembangan tunas *Typonium* secara *in vitro*. *Berita Biologi*. 8(5): 413-422.
- ISWANTINI, D., D. IRAWAN dan D. SYAHBIRIN, 2006. Aktivitas antioksidan ekstrak Mahkota dewa, Temu putih, Sambiloto dan Keladi tikus. *Prosiding Seminar Nasional Himpunan Kimia Indonesia*, 12 September 2006, Institut Pertanian Bogor. p.303-306.
- GEORGE, E. F., 1993. *Plant propagation by tissue culture*. Part I. The technology. Edington, Wilts, Exegetics Ltd, BA 134QG, England.
- LAILANI, P.K., 2008. Analisis keragaman protein dan fitokimia tanaman pegagan (*Centella asiatica*) hasil perbanyakan *in vitro*. Skripsi. Departemen Biokimia, Institut Pertanian Bogor.
- LARKIN, P. J and SCOWCROFT, W. R., 1981. Somaclonal variation, a novel source of variability from cell for plant improvement. *Theor Appl. Genet*. 60 : 197-214.
- SONIYA, E. V., N.S. BANERJEE and M.S. DAS, 2001. Genetic analysis of somaclonal variation among callus derived plants of tomato. *Current Science*. 80(9) : 1213-1215.
- SYAHID, S. F., 2007. Perbanyakan keladi tikus (*Typonium flagelliforme*) melalui kultur jaringan. *Warta Puslitbangbun* 2007. 13(3) : 19 - 20.
- SYAHID, S. F dan N.N. KRISTINA, 2007. Induksi dan regenerasi keladi tikus (*Typonium flagelliforme* Lodd.) secara *in vitro*. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 13(4) : 142-146.
- THAO, N.T.P., Y. OZAKI and H. OKUBO, 2003. Callus induction and plantlet regeneration in ornamental *Alocasia micholitziana*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 73 : 285-289.
- VICKERY, M. L and B. VICKERY, 1981. *Secondary Plant Metabolism*. The Macmillan Press LTD, London, 355p.
- ZUCCHI, M.I., H. ARIZONO., V. A. MORAIS., M.I.P. FUNGARO and M.L.C. VIEIRA, 2002. Genetic instability of sugarcane plants derived from meristem culture. *Genetic and Molecular Biology*. 25(1) : 1-13.