***Kestabilan Karakter Fenotipik*** ***Plasma Nutfah Talas (Colocasia esculenta)***

***Pasca Pemeliharaan pada Media Pertumbuhan Minimal dalam Kultur In vitro***

**Muhamad Sabda1, Nurul Hidayatun2 dan Nurwita Dewi3**

1, 2 Pusat Riset Tanaman Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jln. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong, Bogor 16911, Jawa Barat,Indonesia

3Badan Standarisasi dan Instrumentasi Pertanian (BSIP) Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Jln. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111, Jawa Barat, Indonesia

Email**:** [**sabdanajah@gmail.com**](mailto:sabdanajah@gmail.com)

***Abstrack***

***Talas (Colocasia esculenta) merupakan tanaman berumbi yang banyak dibudiayakan dan dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif di Indonesia. Tanaman ini biasa dikonservasi di lapang dan didukung konservasi in-vitro. Konservasi secara in-vitro rentan terhadap terjadinya perubahan integritas genetik tanaman. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui daya tumbuh dan kestabilan karakter fenotipik aksesi plasma nutfah talas pasca pemeliharaan dalam pertumbuhan minimal dalam kultur in-vitro. Sebanyak 12 aksesi talas yang telah dipeliharan dalam media dengan penghambat pertumbuhan paclobutrazol (?) diaklimatisasi dan ditumbuhkan di lapang. Delapan karakter fenotipik diamati dan dibandingkan antara aksesi dari kultur in-vitro dengan aksesi dari lapang. Pengamatan mengacu pada Descriptor standard. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang telah dipeliharan dalam pertumbuhan minimal masih memiliki tingkat keberhasilan tumbuh yang tinggi dapat tumbuh dengan baik di lapang tanpa mengalami perubahan karakter fonotipik. Hal ini menujukkan bahwa penggunaan media pertumbuhan minimal dengan MS + manitol 40 g/l dan MS + paclobutrazol 2 mg/l, tidak menimbulkan dampat yang buruk terhadap tanaman. Media ini dapat direkomendasikan untuk konservasi plasma nutfah talah selanjutnya dan/atau dalam skala yang lebih luas.***

***Kata kunci: plasma nutfah talas, konservasi in-vitro, aklimatisasi, kestabilan genetik***

***Intisari***

***Taro (Colocasia esculenta) is an edible tuber crop that is widely cultivated and used as an alternative food source in Indonesia. This plant is usually conserved in the field and is supported by in-vitro conservation. In-vitro conservation is considered as safety duplication to back-up field conservation. However,susceptible to changes in the genetic integrity of plants. The aim of this study was to determine the growth survival and genetic stability of the taro germplasm accessions after conserved in the minimal growth condition in-vitro. A total of 12 taro accessions that had been reared in media with the growth inhibitor paclobutrazol (?) were acclimatized and grown in the field. Eight phenotypic characters were observed and compared between accessions from in-vitro culture and accessions from the field. Observations of the morphological characters were performed according to the standard Descriptor og IPGRI. The results showed that plants that had been conserved under minimal growth had a high growth survival rate and could grow well in the field without changing phonotypic characters. This shows that the use of minimal growth media wth MS + manitol 40 g/l dan MS + paclobutrazol 2 mg/l does not cause an adverse effects on plants. This in-vitro medium can be recommended for further germplasm conservation and/or on a wider scale.***

***Keywords: taro germplasm, in-vitro conservation, acclimatization, genetic stability***

**Pendahuluan**

Dalam plasma nutfah terkandung gen-gen yang mungkin akan berguna untuk perakitan varietas unggul (Chang, 1979; Suhartini, et al. 2013). Selain berfungsi menjaga komposisi genetik yang telah terbentuk dan teradaptasi sejak ribuan tahun yang lalu, pelestarian varietas lokal juga berarti menjaga budaya para leluhur (Sumarno, et al, 2014). Tanaman talas (Colocasia esculenta) dibudidayakan pada daerah tropis dengan curah hujan cukup, dengan tanah yang subur pada daerah lembab (Minantyorini dan Somantri, 2002).

Di Indonesia, konservasi secara ex-situ terhadap plasma nutfah talas dan aneka ubi lainnya telah dilakukan oleh beberapa instansi seperti lembaga penelitian dan universitas (Hidayatun dkk, 2021). Di bankgen pertanian BB Biogen lebih dari 2000 aksesi tanaman aneka ubi dikonservasi di bank gen lapang (Hidayatun dkk, 2017). Tingginya kebutuhan lahan, biaya, dan tenaga, konservasi di lapang juga rentan akan terjadinya kehilangan keragaman yang disebabkan oleh berbagai factor lingkungan (Aman, 2001). Untuk meningkatkan keamanan plasma nutfah yang dikelola, disarankan untuk melakukan upaya pelestarian dengan pendekatan bentuk konservasi yang berbeda, misalnya konservasi berbasis in-vitro (FAO, 2014).

Konservasi berbasis in-vitro merupakan upaya untuk mendukung/meningkatkan jaminan keamanan terhadap koleksi yang dikonservasi di lapang (FAO, 2014). Kelayakan penggunaan metode kultur in vitro untuk konservasi plasma nutfah sudah diketahui sejak tahun 1970-an. Akan tetapi baru pada tahun 1980-an pendekatan ini mulai banyak digunakan untuk berbagai tanaman (Panis et al., 2020). Selain untuk tanaman yang dipropagasi secara vegetative dan tanaman berbiji rekalsitrant, pendekatan in-vitro juga dilakukan terhadap tanaman liar (Tao, 2001).

Pendekatan konservasi berbasis in-vitro antara lain adalah penyimpanan dalam keadaan tumbuh normal untuk penyimpanan jangka pendek, penyimpanan dalam media pertumbuhan lambat untuk penyimpanan jangka menengah, dan penyimpanan dengan metode kriopreservasi untuk penyimpanan jangka panjang (Panis et al., 2020). Kultur in-vitro diperuntukkan sebagai bentuk koleksi aktif, sedangkan materi dalam tabung kriopreservasi dimaksudkan sebagai bentuk koleksi dasar (Tao, 2001).

Tujuan penanaman dalam media dengan penghambatan pertumbuhan ini adalah untuk mengurangi frekuensi subkultur dan untuk meminimalkan risiko kehilangan aksesi karena kesalahan penanganan dan ketidakstabilan genetik yang disebabkan oleh lingkungan kultur jaringan (Panis dkk, 2020; Benelli dkk, 2022). Frekuensi subkultur yang berkisar antara satu hingga tiga bulan pada kondisi optimal dapat diperpanjang menjadi 1-2 tahun dengan pemanfaatan media penghambat pertumbuhan (Panis et al., 2020). Frekuensi subkultur ini antar tanaman, bahkan di antara aksesi dalam suatu tanaman yang sama (Tao, 2001).

Pemeliharaan tanaman secara in-vitro juga dapat menjanjikan ketersediaan materi sepanjang tahun sehingga akan memudahkan dalam penyediaan materi untuk distribusi (Leunufna, 2007; Panis et al., 2020; Benelli dkk, 2022; Sabda dan Dewi, 2019). Dengan adanya konservasi in-vitro, penyelamatan hilangnya beberapa aksesi plasma nutfah lokal talas koleksi BB Biogen telah berhasil dilakukan (Sabda dan Dewi, 2016).

Meskipun demikian, lingkungan tumbuh kultur in-vitro dapat memicu terjadinya variasi somaklonal (Tao, 2001; Panis dkk, 2020). Frekuensi variasi somaklonal ini bervariasi antar spesies dan bahkan antar jaringan. Secara umum, kemungkinan terjadi mutasi lebih tinggi terjadi pada kultur dari jaringan yang kurang teratur (Panis dkk., 2020). Konservasi dimaksudkan untuk menjaga keutuhan/keaslian genetika suatu tanaman. Mengingat adanya kemungkinan perubahan genetik yang disebabkan oleh cekaman lingkungan dalam lingkungan pertumbuhan kultur in-vitro, perlu dilakukan pengecekan terhadap keutuhan genetik dari materi yang dikonservasi secara –invitro. Suatu protocol konservasi in-vitro direkomendasikan apabila dapat menjamin kestabilan genetik tanaman yang dipelihara (Aguilar dkk, 2021).

Pengecekan kestabilan genetik dapat dilakukan salah satunya dengan mengecek adanya perubahan/perbedaan antara tanaman yang dipelihara secara in-vitro dengan tanaman yang dipelihara secara alami di lapang. Pengecekan keutuhan genetik (genetic fidelity) ini sudah banyak dilakukan di berbagai komoditas tanaman pangan seperti talas (Husain dan Tyagi, 2006; Bhuiyan dkk, 2014) dan Dioscorea (Nazir dkk, 2021), pada tanaman perkebunan seperti vanilla (Anguilar, 2021), serta tanaman hortikultura seperti terong (Mallaya dan Ravishankar), plum (Thakur dkk, 2021), origanum (Cetin, 2018), dan aneka tanaman buah (Benelly dkk, 2022).

Aklimatisasi merupakan hal penting dalam tahapan akhir baik dalam perbanyakan metode in vitro maupun penyimpanan konservasi in vitro. Aklimatisasi adalah proses pemindahan planlet dari lingkungan yang terkontrol (aseptik dan heterotrof) ke kondisi lingkungan tidak terkendali, baik suhu, cahaya, dan kelembaban, serta tanaman harus dapat hidup dalam kondisi autotrof, sehingga jika tanaman (planlet) tidak diaklimatisasi terlebih dahulu, tanaman (planlet) tersebut tidak akan dapat bertahan dikondisi lapang, dan hal ini merupakan suatu proses dimana suatu tanaman beradaptasi dengan perubahan lingkungan (Torres, 1989). Media tanam yang diberi paklobutrazol pertumbuhan batang biakan ubi jalar menjadi lebih tegar dan daun menjadi lebih hijau, ruas tanaman menjadi pedek dan batang menebal (Roostika dan Sunarlim, 2001). Pada penggunaan osmoregulator manitol, daun biakan ubi jalar (Sunarlim et al, 1999) dan talas (Dewi, 2002) menjadi roset dan biakan memendek.

Penyelamatan hilangnya beberapa aksesi SDG lokal talas telah dilaporkan berhasil memalui konservasi in vitro (Sabda dan Dewi, 2016) Pengujian berdasar Benson et al. 2011, dimana metode yang digunakan adalah Analisis Morfologi dengan membandingkan penampilan fenotipik antara tanaman hasil konservasi in vitro dengan tanaman asalnya..

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan tumbuh dan kestabilan fenotipik pada plasma nutfah talas yang telah dikonservasi dalam media pertumbuhan minimal secara in vitro selama 3 – 7 tahun. Informasi yang diperoleh akan bermanfaat untuk mengetahui kesesuaian metode konservasi in-vitro yang telah dilakukan. Metode konservasi yang mampu mempertahankan kemampuan tumbuh dan menjaga keutuhan genetik dari suatu tanaman merupakan rekomendasi yang akurat untuk dapat diterapkan terhadap tanaman tersebut.

**BAHAN DAN METODE**

Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium konservasi in-vitro Kelompok Peneliti Sumber Daya Genetik – Balai Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BBB Biogen) pada tahun 2018. Bahan materi genetik yang digunakan berupa kultur tanaman (palnlet) dari 22 aksesi plasma nutfah talas yang diperoleh dari hasil kegiatan kultur in-vitro di bankgen BB Biogen. Planlet tersebut telah dikonservasi dengan menggunakan media MS + manitol 40 g/l dan MS + paclobutrazol 20 mg/l dan disimpan di ruang kultur dengan kisaran suhu 22 ± 2 ℃. Selain itu dibutuhkan alat dan bahan pendukung lain seperti media tanam dan sungkup tanaman.

Sebanyak 22 aksesi plasma nutfah talas dalam koleksi in-vitro dipilih untuk percobaan ini. Masing-masing aksesi diperbanyak sehingga diperoleh sebanyak 9-12 planlet. Planlet berumur 1.5 – 2 bulan diaklimatisasi melalui tahapan sebagai berikut: pencucian planlet dari botol kultur dengan air mengalir untuk membersihkan dari gel, perendaman sesaat dengan fungisida, penanaman dalam pot berisi media yang terdiri atas campuran kompos, tanah, dan sekam bakar dengan perbandingan 1:1:1. Pot tersebut ditempatkan di tempat yang teduh dan disungkup dengan gelas plastik selama satu minggu. Setelah itu tanaman secara bertahap dipindahkan di tempat dengan naungan 50% dan diamati prosentase pertumbuhannya. Apabila tanaman yang tumbuh telah menujukkan ketegaran, sungkup dilepas. Setelah tanaman dibiarkan tanpa sungkup selama 1-2 bulan, tanaman dipindahkan ke polibag.

Pengujian kestabilan genetik tanaman dilakukan dengan membandingkan tanaman dari koleksi in-vitro dengan tanaman dari koleksi lapang. Sejalan dengan berajalannya proses aklimatisasi tanaman dari kultur in-vitro, bibit tanaman dari aksesi yang sama diambil dari lapang dan ditanam dengan perlakuan yang sama dengan aklimati tanaman dari koleksi in-vitro. Apabila tanaman dari kedua sumber telah menunjukkan pertumbuhan yang baik, kemudian dilakukan pengamatan untuk membandingkan tanaman dari kedua sumber tersebut. Pengamatan dilakukan terhadap karakter morfologi tanaman bagian atas dengan mengacu pada deskriptor tanaman talas dari IPGRI (1999). Karakter yang diamati adalah: tinggi tanaman, jumlah stolon, bentuk daun, tipe daun, warna helai daun, warna tepi helai daun, pola persimpangan petiol, warna tulang daun, garis-garis petiol, pola tulang daun, warna pelepah daun, dan lapisan lilin (tabel. 1).

Tabel 1 : Karakter yang Menjadi Variabel Pengamatan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Karakter | Klp Karakter | Keteranagn |
| Rentang  Tinggi Tanama  Jumlah Stolon  Bentuk Daun  Tepi Daun  Warna Helai Daun  Pola Simpang Petiol  Warna Tepi Daun  Garis petiol  Pola Tulang Daun  Warna Pelepah Daun  Lapisan Lilin | Tipe tanaman  Tipe tanaman  Tipe tanaman  Daun  Daun  Daun  Daun  Daun  Pelepah daun  Daun  Pelepah daun /  Tangkai daun  Daun | Jarak maksimum horizontal yang dicapai oleh daun  Jarak maksimum vertikal yang dicapai daun, diukur dari dasar tanah (kerdil <50cm, sedang 50-100 cm, tinggi >100 cm)  Jumlah tunas Samping atau anakan  Bentuk daun bagian basal  Bagian Tepi dari helai daun (Penuh, bergelombang, berkelok atau lainnya)  Diamati pada helai daun yang yang tua dan membuka sempurna  Area spot persimpangan petiol pada permukaan daun bagian atas  Diamati pada permukaan atas daun  Ada atau tidaknya garis-garis pada petiol  Bentuk pigmentasi tulang daun pada permukaan bawah daun (Bentuk V, I, Y, dan Y meluas samapai tulang sekunder)  Warna pada pelepag daun ( keputihan, kuning, hijau muda, merah keungunan, kecoklatan)  Ada atau tidaknya lapisan lilin pada daun (tidak ada, rendah, sedang, tinggi) |

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian kemampuan tumbuh dan kestabilan karakter morfologi tanaman talas koleksi in-vitro telah berhasil dilakukan. Plasma nutfah talas yang telah dikonservasi secara in-vitro selama 6 sampai 8 tahun masih memiliki daya tumbuh yang bagus di lapang dan dan masih terjaga kestabilan genetiknya.

**Pertumbuhan tanaman talas pasca pemeliharaan dalam kultur in-vitro**

Hasil aklimatisasi menunjukkan tingkat keberhasilan yang cukup tinggi yaitu dengan prosentase keberhasilan berkisar antara 70 – 100% dengan rata-rata sebesar 88% (Tabel.1). Tanaman menunjukkan pertumbuhan normal dan memiliki vigor yang bagus (Gambar 1). Keberhasilan hidup tanaman di lapang diawali oleh keberhasilan aklimatisasinya. Keberhasilan aklimatisasi sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kebersihan, kesesuaian media, dan kesesuaian lingkungan tumbuh.

Kebersihan merupakan faktor yang sangat penting untuk diperhatikan dalam proses aklimatisasi. Pembersihan bahan tanam dari gel media tanam in-vitro dibawah air (kran) mengalir, salah satu unsur terpenting dalam proses dan tahapan aklimatisasi, tujuannya agar sisa dari media tanam (agar) dapat bersih, dan tidak menjadi wadah pengundang bakteri atau cendawan yang nantinya menghamabat (dan bahkan menyebabkan busuknya planlet) dalam pertumbuhan tanaman hasil aklimatisasi ini. Jika dalam tahapan ini kurang baik dalam penanganannya planlet akan rentan kematian.

A picture containing different, colorful, various

Description automatically generated

Gambar 1. Penampakan pertumbuhan tanaman plasma nutfah talas di lapang setelah 3-7 tahun dipelihara dalam media pertumbuhan minimal secara in-vitro.

Keberhasilan tertinggi pada aksesi Talas Cerme, Talas Amargo, Talas Bentoel, dan Talas Buah Dua. Empat aksesi tersebut berasal dari tahun penyimpanan yang berbeda. Mengacu pada tahun tanam in-vitro, ke-empat aksesi tersebut telah dipelihara dalam kultur in-vitro selama sekitar 6 – 8 tahun. Hal ini menunjukan bahwa perbedaan lamanya waktu penyimpanan didalam kondisi in-vitro tidak berpengaruh terhadap keberhasilan hidup dalam proses aklimatisasi. Keberhasilan aklimatisasi lebih ditentukan oleh perawatan dan kesesuaian kondisi tanam.

Tabel 2. Profil keberhasilan aklimati talas pada 12 aksesi plasma nutfah talas yang telah dipelihara dalam pertumbuhan minimal selama 6 – 8 tahun.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama Aksesi | Daerah Asal | Tahun disimpan *invitro* | Persen (%) Hidup |
| 1 | Talas Bayongbong | Cilawu - Jawa Barat | 2012 | 91 |
| 2 | Talas Cerme | Malang - Jawa Timur | 2012 | 100 |
| 3 | T. Tanah Toraja | Tanatoraja – Sulsel | 2012 | 92 |
| 4 | T. Lumbu Sawah | Banjarnegara – Jateng | 2011 | 80 |
| 5 | Talas Amargo | Tapanuli utara - Sumut | 2011 | 100 |
| 6 | Talas Luhun Anak | Bogor - Jawa Barat | 2011 | 80 |
| 7 | Talas Sutra | Gunungkidul - Jokjakarta | 2011 | 83 |
| 8 | Talas Var. 105 | Gunungkidul - Jokjakarta | 2010 | 92 |
| 9 | Talas Bentoel | Gunungkidul - Jokjakarta | 2010 | 100 |
| 10 | Talas Garut | Cilawu - Jawa Barat | 2010 | 70 |
| 11 | Talas Bogor | Jawa Barat | 2012 | 92 |
| 12 | Talas Varietas 21 | Jawa Timur | 2012 | 80 |
| 13 | Talas Mangkubumi | Jawa Barat | 2012 | 88 |
| 14 | Talas Hijau | Sulawesi Utara | 2011 | 80 |
| 15 | T. Karang Asem | Jawa Tengah | 2011 | 83 |
| 16 | T. Simagurit Lapait | Sematera Barat | 2011 | 90 |
| 17 | Talas RS | Jawa Barat | 2011 | 83 |
| 18 | Talas Hijau | Jawa Barat | 2010 | 88 |
| 19 | Talas Margaluyu-4 | Banten | 2010 | 80 |
| 20 | Talas Buah Dua | Jawa Barat | 2010 | 100 |
| 21 | Talas Pacet | Jawa Barat | 2010 | 91 |
| 22 | Talas Telur | Sumatera Selatan | 2010 | 90 |

**A picture containing different, various, vegetable, variety

Description automatically generated**

Gambar 2.Alur tahapan kegiatan aklimatisasi: a). planlet di media akilimatisasi yang disungkup; b). Plantlet di media aklimatisasi yang telah dibuka sungkupnya; c). Tanaman mulai dipindah di wadah yang lebih besar d). tanaman telah tumbuh dengan baik dan dipindah di tempat yang terbuka.

Mengacu pada tahun tanam in-vitro, ke-empat aksesi tersebut telah dipelihara dalam kultur in-vitro selama sekitar 6– 8 tahun. Selain kebersihan, kelembaban juga sangat berpengaruh terhadap keberhasilan aklimatisasi. Kelembaban harus terpelihara ketika talas baru dipindah sampai umur talas 2 minggu karena planlet yang ditumbuhkan secara in vitro mempunyai kutikula yang tipis dan jaringan pembuluh yang belum sempurna (Madi, 2012). Upaya menjaga kelembaban ini dilakukan dengan memasang sungkup. Akan tetapi kondisi yang terlalu basah juga dapat menyebabkan kebusukan akar ataupun bonggol/batang planlet talas sehingga menyebabkan kematian. Untuk menjaga kestabilan kelembaban, sungkup secara bertahap dibuka-tutup (Torres, 1989. Madi, 2012). Dalam kegiatan aklimatisasi ini upaya menjaga kestabilan kelembaban dilakukan dengan cara membuka sungkup beberapa saat di pagi hari dan kemudian ditutup kembali.

Tabel 3 : Karakter Morfologi Plasma Nutfah Talas Asal Dari Penyimpanan *Invitro* dengan asal dari Penyimpanan Lapang, Cikeumeuh

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aksesi** | **Asal** | **Karakter Pengamatan Fenotipik** | | | | | | | | | | | |
| **sampel** | **Rentng** | **Tinggi** | **Jumlh**  **stolon** | **Tngkai** | **Tepi** | **Warna**  **Helai** | **Pola** | **Warna**  **tepi** | **Pola** | **Garis** | **lapisan** | **Warna** |
|  |  |  |  | **Daun** | **Daun** | **Daun** | **Petiol** | **Daun** | **Tulg** | **Petiol** | **Lilin** | **Pelepah** |
|
| Bayong-bong | In-v | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 5 |
| Lpg | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 5 |
| Cerme | In-v | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 0 | 3 | 3 | 5 |
| Lpg | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 0 | 3 | 3 | 5 |
| Tanah Toraja | In-v | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Lpg | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Lumbu sawah | In-v | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Lpg | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Talas Amargo | In-v | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 5 | 0 | 3 | 5 | 5 |
| Lpg | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 5 | 0 | 3 | 5 | 5 |
| Luhun Anak | In-v | 2 | 0 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 0 | 3 | 3 | 5 |
| Lpg | 2 | 0 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 0 | 3 | 3 | 5 |
| Talas Sutra | In-v | 2 | 0 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 0 | 3 | 3 | 5 |
| Lpg | 2 | 0 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 0 | 3 | 3 | 5 |
| Talas Var. 105 | In-v | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Lpg | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Bentoel | In-v | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Lpg | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Talas Garut | In-v | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Lpg | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| T. Bogor | In-v | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 0 | 5 | 3 |
| Lpg | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 0 | 5 | 3 |
| Var. No.21 | In-v | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| Lpg | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| Mangku  bumi | In-v | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 5 |
| Lpg | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 5 |
| T. Hijau | In-v | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| Lpg | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| Karang Asem | In-v | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| Lpg | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| Simagurit L | In-v | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 7 | 3 | 1 | 5 | 3 |
| Lpg | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 7 | 3 | 1 | 5 | 3 |
| Talas RS | In-v | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 7 | 3 | 0 | 5 | 5 |
| Lpg | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 7 | 3 | 0 | 5 | 5 |
| T. Hijau | In-v | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| Lpg | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| Margaluyu 4 | In-v | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| Lpg | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| T. Buah dua | In-v | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 7 | 3 | 0 | 5 | 5 |
| Lpg | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 7 | 3 | 0 | 5 | 5 |
| T. Pacet | In-v | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| Lpg | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| T. Telur | In-v | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 7 | 3 | 0 | 3 | 7 |
| Lpg | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 7 | 3 | 0 | 3 | 7 |

Keberhasilan aklimatisasi juga ditunjang oleh perawatan yang memadai. Pengendalian terhadap organime pengganggu tanaman sangat penting untuk diperhatikan. Pada kegiatan ini tanaman talas sempat terserang parah oleh tungau dan ulat daun. Serangan tungau dapat dilkendalikan dengan penyemprotan Akarisida yang memiliki bahan aktif Pridaben 135 g/l dengan dosis 0,25 – 0,5 ml/L sedangkan serangan ulat daun dapat dikendalikan dengan cara mekanis, yaitu membuang hama penyerang tersebut.

**Kestabilan Karakter Morfologi Plasma Nutfah Talas Pasca Penghambatan Pertumbuhan dalam Kultur In-vitro**

Kestabilan karakter ditunjukkan oleh kesamaan fenotipe tanaman dari kultur in-vitro dengan tanaman yang dipelihara di lapang. Pendekatan serupa juga pernah dilakukan oleh Hussain dan Tyagi (2006). Pengamatan visual terhadap 12 karakter morfologi plasma nutfah talas menunjukkan bahwa tanaman yang berasal dari penyimpanan in vitro dan berasal dari lapang memiliki penampakan fenotype yang sama (Tabel 3, Gambar 2). Karakter morfologi plasma nutfah talas tetap stabil atau tidak mengalami perubahan fenotip setelah masa pemeliharaan dalam media kultur in vitro selama kurun waktu 3 sampai 7 tahun. Hal ini senada dengan Rahma et al., (2019), bahwa selain mengurangi resiko terjadinya serangan hama-penyakit karena lingkungan tumbuh yang aseptis konservasi secara in vitro juga mencegah terjadinya perubahan struktur genetik tanaman~~.~~

Tabel 4 : Hasil Analisi Uji-T Dengan 2 Sampel (*In-vitro* dengan Lapang)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Akasesi Talas | Mean | | St-Dev | | SE-Mean | |
| In-v | Lpg | In-v | Lpg | In-v | Lpg |
| Boyongbong | 2,75 | 2,67 | 1,36 | 1,5 | 0,39 | 0,43 |
| Cerme | 2,5 | 2,5 | 1,45 | 1,45 | 0,42 | 0,42 |
| Tana Toraja | 2,67 | 2,67 | 1,23 | 1,23 | 0,36 | 0,36 |
| Lumbu sawah | 2,67 | 2,67 | 1,23 | 1,23 | 0,36 | 0,36 |
| Amargo | 2,72 | 2,67 | 1,75 | 1,83 | 0,51 | 0,53 |
| Luhun Anak | 2,23 | 2,33 | 1,56 | 1,56 | 0,45 | 0,45 |
| Sutera | 2,3 | 2,33 | 1,57 | 1,56 | 0,45 | 0,45 |
| Var. 105 | 2,63 | 2,67 | 1,32 | 1,3 | 0,38 | 0,38 |
| Bentoel | 2,63 | 2,67 | 1,3 | 1,3 | 0,37 | 0,38 |
| Garut | 2,57 | 2,5 | 1,3 | 1,45 | 0,38 | 0,42 |
| Talas Bogor | 2,33 | 2,33 | 1,37 | 1,37 | 0,4 | 0,4 |
| Talas Varietas 21 | 2,25 | 2,17 | 0,96 | 1,11 | 0,28 | 0,83 |
| Talas Mangkubumi | 2,42 | 2,42 | 1,38 | 1,38 | 0,4 | 0,4 |
| Talas Hijau | 2,25 | 2,25 | 1,06 | 1,06 | 0,3 | 0,3 |
| Talas Karang Asem | 2,42 | 2,42 | 1,38 | 1,38 | 0,4 | 0,4 |
| Talas Simagurit Lapait | 2,92 | 2,92 | 1,79 | 1,79 | 0,51 | 0,51 |
| Talas RS | 2,59 | 2,59 | 1,79 | 1,79 | 0,51 | 0,51 |
| Talas Hijau | 2,17 | 2,17 | 0,94 | 0,94 | 0,27 | 0,27 |
| Talas Margaluyu-4 | 2,42 | 2,42 | 1 | 1 | 0,3 | 0,3 |
| Talas Buah Dua | 2,67 | 2,67 | 1,72 | 1,72 | 0,5 | 0,5 |
| Talas Pacet | 1,83 | 1,83 | 1,03 | 1,03 | 0,30 | 0,30 |
| Talas Telur | 2,75 | 2,5 | 2,22 | 2,22 | 0,64 | 0,64 |

Hasil melalui analisis uji-T dengan 2 sampel (Tabel. 4), karakter fenotipik talas antara yang di konservasi dalam bentuk in-vitro dengan konservasi dalam bentuk lapang menunjukan hasil yang sama, atau tidak menunjukan perbedaan fenotip antara yang dikonservasi in-vitro dengan konservasi yang dilapang, sama halnya dengan yang ditunjukan penampilan karakter visual.

Lingkungan pertumbuhan minimal dalam konservasi in-vitro dapat menyebabkan cekaman bagi pertumbuhan jaringan tanaman yang kemudian berakibat pada terganggunya stabilitas genetik tanaman. Pengecekan stabilitas genetik digunakan untuk memastikan bahwa perlakuan yang diberikan dalam kegiatan konservasi tidak mangakibatkan perubahan genetik. Tidak terdeteksinya perubahan fenotip dalam penelitian ini mengindikasikan kestabilan genetik. Tingkat ketahanan hidup dan kestabilan karakter dalam pertanaman lapang pada tanaman talas dari pemeliharaan in-vitro telah dilaporakan oleh Husain dan Tyagi (2006) yang menemukan bahwa selain kestabilan karakter fenotipik, planlet dari in-vitro juga menunjukkan kestabilan karakter genotypenya.

Meskipun demikian, tidak terdeteksinya perubahan fenotip dalam penelitian ini tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk memastikan tidak adanya perubahan genetik. Perubahan genetik dapat terjadi pada level DNA dan tidak terekspresi dalam karakter finotype. Untuk memastikan ada/tidaknya perubahan genetik pada tanaman, cakupan pengamatan hendaknya diperluas, bukan hanya fenotype tetapi juga genotypenya. Bermacam marka DNA dapat digunakan untuk deteksi instabilitas genetik ini, seperti SSR, RAPD, AFLP, AFLP, dan ISSR (Benelli 2022).

**KESIMPULAN**

Plasma nutfah talas yang telah dikonservasi secara in-vitro masih memiliki kemampuan tumbuh yang bagus di lapang dengan tingkat keberhasilan aklimatisasi dengan kisaran 70 – 100%. Keberhasilan pertumbuhan di lapang ini didukung oleh keberhasilan aklimatisasi yang merupakan tahapan krusial dalam pertanaman kembali koleksi pasca penyimpanan secara in-vitro. Faktor yang paling menentukan dalam keberhasilan aklimatisasi talas adalah kebersihan plantes, kelembaban lingkungan aklimatisasi, dan penanganan terhadap gangguan OPT. Penampilan tanaman di lapang tidak berbeda dengan tanaman yang dipelihara sepanjang waktu di lapang, yang mengindikasikan terjaganya stabilitas genetik dari tanaman yang telah dikonservasi secara in-vitro. Dengan demikian metode konservasi in-vitro dengan komposisi media MS dengan penambahan manitol 40 g/l, dan MS dengan penambahan Paclobutrazol 2 mg/l terbukti efisien dan dapat direkomendasikan untuk diteruskan pemanfaatannya dalam konservasi plasma nutfah talas.

A close up of a plant

Description automatically generated with low confidenceA picture containing plant, green, vegetable

Description automatically generatedA group of green leaves

Description automatically generated with low confidenceA group of green leaves

Description automatically generated with medium confidenceA close up of a leaf

Description automatically generated with low confidenceA picture containing plant, green, vegetable, sliced

Description automatically generated

A picture containing green

Description automatically generatedA picture containing text

Description automatically generated

A group of leaves

Description automatically generated with low confidenceA picture containing green, vegetable

Description automatically generatedA picture containing plant, green, vegetable

Description automatically generatedA picture containing green, plant, vegetable

Description automatically generatedA close-up of a leaf

Description automatically generated with low confidence

A green leaf on a white surface

Description automatically generated with low confidence

A picture containing text, close

Description automatically generated

Close-up of a green leaf

Description automatically generated with medium confidenceA close-up of a leaf

Description automatically generated with medium confidenceA group of leaves

Description automatically generated with low confidenceA picture containing plant, green, tree, vegetable

Description automatically generatedA group of green leaves

Description automatically generated with low confidenceA picture containing plant, vegetable

Description automatically generated

A picture containing text

Description automatically generated

Gambar 3. Profil perbandingan karakter daun dan petiol plasma nutfah talas.

Ket: Daun dan Petiol talas yang disandingkan dari beberapa aksesi hasil aklimatisasi dari *in-vitro* dengan talas dari penyimpanan lapang (untuk daun sebelah kiri & untuk petiol sebelah atas)

**Ucapan Terima Kasih**

Penulisan manuskrip ini dibimbing oleh Ibu Nurul Hidayatun S.Si., M.Si., PhD. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Minantyorini yang telah memberikan izin pengambilan anakan/stolon talas di koleksi lapang di KP-Pacet dan kepada Bapak Sujarno dan Asbar yang telah memfasilitasi pengambilan eksplan dan turut merawat tanaman talas hasil aklimatisasi.

**Daftar Pustaka**

Acquaah, C. 2007. Principles of plant genetics and breeding. 569p. Blackwell publishing, USA, UK, Australia

Aman, R. 2001. Problems and challenges in managing field genebank. Dalam Mohd Said Saad and V. Ramanatha Rao, eds. 2001. Establishment and Management of Field Genebank, a Training Manual. IPGRI-APO, Serdang Pp 77 – 80.

Aguilar, J.R.B., L.G.I Andreu, J.M Castillo, M.A.R Mosqueda, dan M.M.O Garcia. 2021. In Vitro Conservation and Genetic Stability in Vanilla planifolia Jacks. HORT S CIENCE 56(12):1494–1498. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI16118-21>.

Benson, E.E., K. Harding, D. Debouck, D. Dumet, R. Escobar, G. Mafia, B. Panis, A.Panta,D. Tay, I.Van den Huwe, and N. Roux. 2011b. Refinement and standarization of storage procedures for clonal crops. Global Public Goods Phase 2: Part II. Satus of in vitro conservation technologies for : Andean root and tuber crops, cassava, Musa, potato, sweetpotato and yam. System-Wide Genetic Resources Program, Rome, Italy. 106 p.

Benelli C, Tarraf W, Izgu T, De Carlo A. 2022. In Vitro Conservation through Slow Growth Storage Technique of Fruit Species: An Overview of the Last 10 Years. Plants 11(23):3188. <https://doi.org/10.3390/plants11233188>

Bhuiyan, M.K.R., M.J. Hosain dan M.M Haque. 2016. In vitro conservation of taro (Colocasia esculenta var globulifera) as influienced by mannitol. Bangladesh J. Agril. Res 41(1): 67-74

Cetin, B. 2018. Evaluation of the genetic fidelity of in-vitro raised plantation Organum majoana L.) using random amplified polymorphism. Celai Bayar University Journal of Science 14(2): 237-239. DOI: 10.18466/cbayarfbe.406873.

Chang, T.T. 1979. Crop genetic resources. In Sneep, J. and A.J.T. Hendriksen (Eds.). Plant Breeding Perspectives. Centr. Agric. Publ. & Doc., Wageningen. p. 83-103.

Dewi, N. 2012. Konservasi in vitro tanaman talas. Warta Plasma Nutfah Indonesia nomor 24 Tahun 2012

Dewi, N, 2002. Perbanyakan dan pelestarian plasma nutfah talas (Colocasia esculenta (L.) Schott) secara in vitro. Thesis. Program Pasca Sarjana, IPB. 56p.

FAO. 2014. Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Rev. ed. Rome. Pp. 182

Hartono. 2020 Jangan remehkan talas, ternyata sangat baik untuk penderita diabetes. <<https://health.grid.id/read/352034248/jangan-remehkan-talas-ternyata-sangat-baik-untuk-penderita-diabetes?page=all>> Diakases pada 20 Mei 2021

Hassan, Z.H. (2014). Aneka tepung berbasis bahan baku lokal sebagai sumber pangan fungsional dalam upaya meningkatkan nilai tambah produk pangan lokal. Jurnal Pangan, 23 (1),1–15.

Hidayatun, N., Koswanudin, D. & Mastur (2021) Ragam dan ketersediaan plasma nutfah ubi untuk mendukung ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan. Dalam: Hidayatun, N. & Herlina, L. (editor) Prosiding Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik "Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern. Bogor, 15 September 2021. Bogor, Komisi Nasional Sumber Daya Genetik, hlm. 242–257..

Hidayatun, N., Risliawati, A., Kurniawan, H., Dewi, N. & Sabda, M. (2017) Conservation of Indonesia plant genetic resources for food and agriculture in ICABIOGRAD gene bank. In: Wahyu, Y., Wirnas, D., Trikoesoemaningtyas, Ritonga, A.W. & Marwiyah, S. (eds.) Proceedings of PERIPI-2017 International Seminar "Sustainable Use of Genetic  
Resources for Quality and Productivity Improvement". IPB International Convention  
Center (Bogor), October 2nd 2017. Bogor, PERIPI (Indonesian Breeding Science Society), pp. 84–93.

Hussain, Z dan R.K Tyagi. 2006. In vitro corm induction and genetic stability of regenerated plants in taro (Colocasia esculenta (L) Schott. Indian Journal of Biotechnology 5: 535-542

IPGRI. 1999. Descriptors for Taro (Colocasia esculenta). International Plant Genetic Resources nstitute, Rome, Italy. Pp. 62

Katalog SDG Tanaman Pangan. 2011. Menghimpun data Karakteristik sumber daya genetik (SDG) Tanaman Pangan. Kelompok Peneliti Pengelolaan Sumberdaya Genetik Pertanian. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementan.

Katalog SDG Tanaman Pangan. 2015. Menghimpun data Karakteristik sumber daya genetik (SDG) Tanaman Pangan. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementan.

Leunufna, S. 2007. Kriopreservasi untuk konservasi plasma nutfah: Peluang Pemanfaatannya di Indonesia. J Agrobiogen 3(2):80-88.

Madi. 2012. Laporan Aklimatisasi Kultur Jaringan. http://www. madi-cmos.blogspot.com/2012/03/laporan-aklimatisasi-kultur-jaringan.html

Mallaya, N.P dan G.A. Ravishankar. 2013. In vitro propagation and genetic fidelity study of plant regenerated from inverted hypocotyl explants of eggplant (Solanum melongena L.) cv. Arka Shirish. Biotech 3: 45-52.

Minantyorini dan Somantri I. H. 2002. Panduan Karakterisasi dan Evaluasi Plasma Nutfah Talas. Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Komisi Nasional Plasma Nutfah. 83 hlm.

Nazir, R., S.Gupta, A.Dey, V.Kumar, M.Yousuf, S.Hussain, P.Dwivedi, D.K. Pandey. 2021. In vitro propagation and assessment of genetic fidelity in Dioscorea deltoidea, a potent diosgenin yielding endangered plant, South African Journal of Botany 140: 349-355, ISSN 0254-6299; <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.07.018>.

Panis, B., M Nagel, and I.V den Houwe. 2020. Challenges and prospects for the conservation of crop genetic resources in field genebanks, in in-vitro collections and/or in liquid nitrogen. Plants 9: 1634; doi:10.3390/plants9121634

Rahma, A., E.Ratnasari., dan F.Yulianti. 2019. Konservasi in vitro tanaman stroberi (Fragaria sp.) dengan menggunakan berbagai sumber karbon. LenteraBio 8.1:80-84.

Rashmi, D. R., N. Raghu, T. S. Gopenath, P. Palanisamy, P. Bakthavatchalam, M. Karthikeyan, A. Gnanasekaran, M. S. Ranjith, G. K. Chandrashekrappa, K. M. Basalingappa. 2018 Taro (Colocasia esculenta): an overview. Journal of Medicinal Plants Studies 6.4:156 – 161

Resmisari, R. S. 2017. Petunjuk praktikum kultur jaringan tumbuhan. Fakult Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

Sabda, M dan Dewi, N. 2016. Konservasi In Vitro Talas Mendukung Penyelamatan Hilangnya Aksesi Talas Lokal di Penyimpanan Lapang. Warta Plasma Nutfah Indonesia. No.28:8-9.

Sabda M. 2019 Penyimpanan In-vitro Plasma Nutfah Ubi jalar dapat Mengurangi Erosi Genetik. Warta Plasma Nutfah Indonesia, No. 30.

Setyowati, M. I H.Somantri, dan Sutoro. 2007. Karakterisasi Umbi Plasma Nutfah (Colocasia esculenta) . Buletin Plasma Nutfah. 13.2:49-55.

Sumarno, Hasnam, Mustika I, Bahagiawati. 2014. Sumber Daya Genetik Pertanian Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementrian Pertanian. 492 hlm.

Sunarlim, N., Minantyorini, N. Zuraida, W.H. Adil, I.S. Dewi, dan S. Hutami. 1999. Pelestarian plasma nutfah ubi-ubian secara in-vitro. Laporan Hasil Penelitian. Balitbio, Bogor.

Tao, KL. 2001. Complementary conservation strategy for plant genetic resources. Dalam: Mohd Said Saad and V. Ramanatha Rao, eds. 2001. Establishment and Management of Field Genebank, a Training Manual. IPGRI-APO, Serdang Pp 46 – 53

Thakur, M, Rakashandha, V Sharma, d an A Chauhan. 2021. Genetic fidelity assessment of long term in vitro shoot cultures and regenerated plants in Japanese plum cvs Santa Rosa and Frontier through RAPD, ISSR and SCoT markers. South African Journal of Botany 140:428-433.

Torres, K. C. 1989. Tissue Culture Techniques for Horticultural Crops.Chapman and Hall. London.

Wulanningtyas, H. S., M. Sabda, M. Ondikeleuw, Y. Baliadi. 2019 Keragaman morfologi talas (Colocasia esculenta) lokal Papua. Buletin Plasma Nutfah 25.2:23-30.