
Keragaman Morfologi Plasma Nutfah Talas (*Colocasia esculenta* L.) dan Keladi (*Xanthosoma sagittifolium*) di Kecamatan Waplau dan Air Buaya

Fahur R Kabalmay, Henry Kesaulya*, Meitty L Hehanussa

Program Studi Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura. Jl. Ir. M. Putuhena,
Kampus Poka, Ambon 97233

*Email : henry.unpatti@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman morfologi plasma nutfah tanaman jenis talas dan keladi di Kecamatan Waplau dan Air Buaya berdasarkan karakter morfologinya. Deskriptor tanaman Talas dan Keladi digunakan merujuk pada descriptors for taro (*Colocasia esculenta* L) dari International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy dan IPGRI. 1999 dan descriptors for *Xanthosoma* dari International Board for Plant Genetic Resources, Rome tahun 1989. Di Kecamatan Waplau ditemukan 2 aksesori tanaman talas jenis *Colocasia esculenta* L yang memiliki keragaman berdasarkan karakter morfologinya, sedangkan di Kecamatan Air Buaya ditemui 4 aksesori tanaman keladi jenis *Xanthosoma sagittifolium* yang juga menunjukkan keragaman pada karakter morfologinya. Terdapat 3 cluster dari jenis *xanthosoma* yakni cluster I aksesori gifut Air Buaya, cluster II aksesori gifut Namsina dan Waipure dan cluster III aksesori gifut Bara.

Kata Kunci: plasmanutfah, keragaman morfologi, karakter, *Colocasia*, *Xanthosoma*.

Morphological Diversity Of Plasma Nutfah Taro (*Colocasia esculenta* L.) and Caladium (*Xanthosoma sagittifolium*) In Waplau And Air Buaya Districts

ABSTRACT

This research aims to determine the morphological diversity of taro and taro germplasm in Waplau and Air Buaya sub-districts based on morphological characters. taro germplasm in Waplau and Air Buaya sub-districts based on their morphological characters. Descriptors Talas and taro plants used refer to descriptors for taro (*Colocasia esculenta* L) from the International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy and IPGRI. 1999 and descriptors for *Xanthosoma* from the International Board for Plant Genetic Resources, Rome in 1989. Plant Genetic Resources, Rome in 1989. In Waplau sub-district, 2 accessions of taro plant species *Colocasia esculenta* L that have diversity based on morphological characters, while in Air Buaya sub-district, 4 accessions were found. Air Buaya sub-district found 4 accessions of *Xanthosoma sagittifolium* taro plants that also showed diversity in morphological characters. There are 3 clusters of *xanthosoma* species, namely cluster I accession gifut Air Buaya, cluster II Namsina and Waipure gifut accessions and cluster III Bara gifut accession.

Keywords : germplasm, morphological diversity, characters, *Colocasia*, *Xanthosoma*.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan sumber sumber daya hayati terbesar kedua setelah Brazil. Salah satu sumberdaya hayati yang tumbuh di tanah air adalah umbi-umbian [1]. Berbagai jenis umbi-umbian terdapat hampir di semua tempat di Indonesia, dengan berbagai umbi-

umbian dengan nama daerah yang bermacam-macam. Indonesia terletak di wilayah tropis dan dianggap sebagai salah satu negara paling beragam di dunia. Ironisnya, meski kaya akan keanekaragaman, Indonesia hanya memanfaatkan satu jenis tumbuhan sebagai sumber pangan utamanya yakni beras. Permintaan beras dan gandum sebagai bahan

baku pangan pokok dan berbagai pangan olahan semakin meningkat dari tahun ke tahun, dan pemerintah masih mengandalkan impor untuk pangan tersebut. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap negara lain, perlu dilakukan upaya peningkatan produksi pangan melalui pengembangan dan pemanfaatan keanekaragaman hayati yang dapat diolah menjadi bahan pangan pokok alternatif dan alternatif ^[2]. Talas (*Colocasia esculenta* L.) merupakan tanaman budidaya yang sudah lama dibudidayakan di Indonesia, berasal dari genus *Colocasia* dan termasuk dalam famili Araceae. Genus ini terdiri dari 118 genera dan lebih dari 3.000 spesies ^[3].

Talas memiliki keunikan secara ekologis karena dapat tumbuh pada kondisi ekstrim seperti air tergenang, tanah asin, dan teduh ^[4]. Hal ini menjadikan talas sebagai tanaman yang terkenal dan sering dijadikan sebagai makanan tradisional, terutama di pedesaan. Meski makanan ini identik dengan konsumsi manusia, namun talas ternyata memiliki nilai gizi yang cukup tinggi ^[5]. Talas juga mengandung beberapa mineral dan vitamin serta dapat digunakan sebagai obat, dan daunnya digunakan untuk membuat jamu. Talas juga dapat digunakan sebagai pengganti tepung pada kue, kue kering, dan roti.

Salah satu jenis umbi-umbian yang juga layak dikembangkan adalah keladi (*Xanthosoma sagittifolium*). Keladi sendiri merupakan sebutan lokal di Maluku, dan budidaya keladi banyak dilakukan mulai dari Sabang hingga Merauke. Saat ini pemanfaatan keladi di masyarakat masih terbatas pada pengolahan tradisional, usaha kecil dan menengah seperti industri keripik keladi, dan pengolahan di daerah tertentu yang memanfaatkan batang dan daun talas sebagai sayuran.

Kandungan utama umbi keladi adalah karbohidrat yang sebagian besar berupa pati, sehingga kemungkinan pengembangan umbi talas sebagai sumber pangan non pati utama cukup besar dan potensial ^[6]. Beberapa daerah di Indonesia menjadikan keladi sebagai makanan pokoknya, yaitu Maluku. Keladi merupakan umbi-umbian tropis yang telah

lama dikenal dan dijadikan makanan pokok masyarakat maluku bersama dengan sagu. Hal ini terlihat jelas pada total konsumsi pangan (sumber karbohidrat) masyarakat maluku yaitu sagu-taro, singkong/nasi manis (Maluku Tengah, Seram Barat, Seram Bagian Timur dan Buru), pati talas-singkong/ubi(Tenggara) . maluku, maluku barat-tenggara dan kepulauan aru). Dua jenis talas, yaitu *Xanthosoma sagittifolium* (keladi) dan *Colocasia esculenta* L (talas), tercatat dalam statistik sebagai umbi-umbian lainnya dan dibudidayakan di wilayah Maluku. Selain itu, umbi-umbian ini tergolong bahan pangan lain dengan nilai LQ (Location Quotient) sebesar 7,43 ^[7].

Beberapa jenis *Xanthosoma* spp dan *Colocasia* spp Maluku Tengah (termasuk Seram Bagian Barat, Seram Bagian Timur dan Buru) serta yang sudah didomestikasi dan yang masih liar. Jenis yang ditemukan antara lain 7 jenis *Xanthosoma* spp dan beberapa *Colocasia* spp. Terdapat sedikitnya ada 7 jenis talas (antara lain Seram Barat, Seram Timur dan Buru) di Kabupaten Maluku Tengah. Sedangkan Kabupaten Maluku Tenggara (termasuk Maluku Tenggara Barat dan Kepulauan Aru) setidaknya memiliki 16 varietas. Ketersediaan plasma nutfah talas di Maluku harus dijamin, dilestarikan, dan dikaji secara terarah agar potensinya dapat dikembangkan sehingga bermanfaat bagi masyarakat dalam diversifikasi pangan ^[8]. Di sisi lain, plasma nutfah, baik dimanfaatkan maupun tidak, merupakan kekayaan nasional yang harus dilestarikan karena berguna dalam pengembangan varietas unggul ^[9]. Semakin besar keragaman genetik plasma nutfah maka semakin besar pula kemungkinan diperolehnya varietas unggul yang diinginkan ^[10,11].

Karakterisasi merupakan tugas penting untuk menentukan ciri-ciri suatu tumbuhan. Dalam kegiatan karakterisasi diberikan informasi deskriptif baik tentang ciri-ciri tumbuhan maupun tentang ciri-ciri penting tumbuhan. Karakterisasi morfologi tanaman sangat penting untuk mengembangkan varietas yang lebih baik, dan karakterisasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi ciri-

ciri dan ciri-ciri jenis tanaman tertentu. Menurut Damayanti dan Roostika [12], pendekatan taksonomi ini sangat berguna bagi pengelola sumber daya genetik yang memiliki sumber daya genetik terbatas. Informasi morfologi digunakan oleh pemulia tidak hanya untuk mengidentifikasi persamaan antar varietas, tetapi juga untuk memperoleh informasi genetik tentang adanya hubungan genetik antar tanaman. Oleh karena itu, pendekatan molekuler perlu dilakukan untuk mengetahui keterkaitan genetik suatu spesies yang berbeda [13]. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui dan mengidentifikasi keragaman morfologi plasma nutfah tanaman jenis talas dan keladi berdasarkan karakter morfologinya.

BAHAN DAN METODE

Metode Penelitian

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode survey, dan melakukan wawancara terhadap para petani yang membudidayakan tanaman talas dan keladi untuk mendapatkan informasi mengenai penyebaran tanaman talas dan keladi. Penelitian ini dilakukan dengan membuat kuisisioner mengikuti petunjuk buku panduan karakterisasi morfologi pada IPGRI. 1999. Descriptors for Taro (*Colocasia esculenta* L.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy dan IBPGR. 1989. Descriptors for *Xanthosoma*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome. Metode ini digunakan untuk memberi gambaran terhadap obyek yang akan diteliti melalui data sampel yang di dapat dari lapangan.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : alat tulis, kamera digital sebagai alat dokumentasi, plastik, meteran, pisau, timbangan, kuisisioner, Descriptors for Taro (*Colocasia esculenta* L.) (IPGRI, 1999) dan Descriptors for *Xanthosoma* (IBGPR, 1989) sebagai pedoman untuk karakterisasi, RHS Colour Chart. Bahan yang digunakan adalah tanaman talas genus *Colocasia* dan

Xanthosoma yang ada di Kecamatan Waplau dan Kecamatan Air Buaya, baik yang dibudidayakan oleh petani, maupun talas-talasan yang tumbuh liar dan pengisian kuisisioner.

Sampel Pengamatan

Tanaman yang digunakan sebagai sampel pengamatan morfologi adalah untuk pengamatan vegetatif diamati pada tanaman yang minimal telah berumur 6-7 bulan dan untuk pengamatan pada umbi minimal telah berumur 8 bulan setelah panen. Informasi terhadap umur tanaman didapat dari hasil wawancara dengan para petani yang memiliki kebun talas dan keladi atau yang membudidayakan talas dan keladi. Variabel pengamatan meliputi morfologi tanaman talas dan keladi yang terdiri dari pengamatan terhadap habita tanaman, morfologi batang, daun, umbi, dan akar.

Analisis Data

Analisis data karakterisasi dilakukan secara deskriptif menggunakan aplikasi minitab17 dan melakukan uji proksimat untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi seperti protein, lemak dan serat pada sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Morfologi *Colocasia esculenta* L.

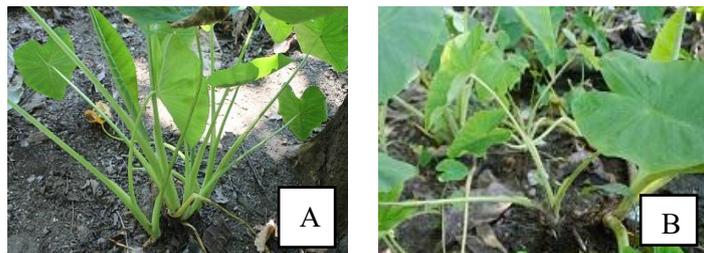
Berdasarkan pengamatan karakter morfologi tanaman menunjukkan perbedaan variasi yang mencolok antara 2 aksesori *colocasia* yakni pada karakter morfologi tipe tanaman dan morfologi daun dan batang, hanya pada karakter umbi (*cormus*) yang ditemui banyak kesamaan. Walaupun antara 2 aksesori ini memiliki umur tanaman yang sama, namun kedua aksesori ini memiliki perbedaan karakter morfologi yang mencolok terutama pada karakter kuantitatifnya.

Karakter morfologi tipe tanaman dan *cormus*.

Pada pengamatan karakter morfologi tipe tanaman dan *cormus* terdapat beberapa variasi antara aksesori gifut Hatawano dan

Waprea (Gambar 1), antara lain rentang tanaman aksesi Hatawano 30 cm sedangkan aksesi Waprea 45 cm, tinggi tanaman aksesi Hatawano 54 cm sedangkan aksesi Waprea lebih tinggi yakni 64 cm. Panjang stolon pada aksesi Hatawano 11 cm sedangkan pada aksesi Waprea 43 cm. Jumlah stolon dan jumlah sucker aksesi Hatawano dan aksesi Waprea juga berbeda yakni jumlah stolon pada aksesi Hatawano hanya 1 sedangkan pada aksesi Waprea terdapat 3 stolon dan

jumlah sucker yang terdapat pada aksesi Hatawano hanya 1 sedangkan pada aksesi Waprea 3 sucker. Panjang cormus pada aksesi Hatawano 8 cm dengan berat 0,5 kg sedangkan pada aksesi Hatawano memiliki panjang cormus 14 cm dengan berat 1,5 kg . Walaupun pada aksesi Hatawano dan Waprea sama-sama memiliki umur yang sama, namun terdapat banyak variasi pada karakter morfologinya.

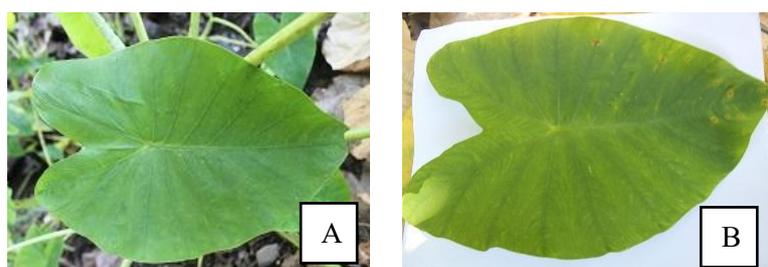


Gambar 1. Bentuk tanaman *colocasia* aksesi Hatawano (A) dan aksesi Waprea (B)

Karakter Morfologi daun dan batang.

Berdasarkan pengamatan karakter morfologi daun dan batang yang diamati, terdapat beberapa karakter yang sama antara dua aksesi gifut Hatawano dan Waprea, antara lain tipe varigata, warna getah ujung helain tulang daun, warna utama tulang, pola tulang daun, garis tangkai daun, warna cincin basal

tangkai daun dan warna pelepah daun. Namun secara umum terdapat variasi karakter morfologi pada daun dan batang, yaitu posisi dominan permukaan lamina daun, margin helaian daun, warna helaian daun warna varigata, warna tepi helaian daun, pola persimpangan pettiol, warna tangkai daun, dan lilin daun (Gambar 2).

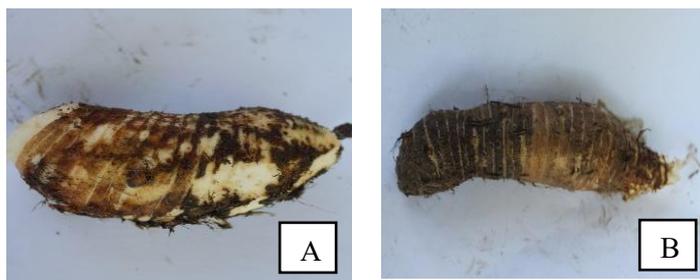


Gambar 2. Bentuk helaian daun *colocasia* aksesi Hatawano (A) dan aksesi Waprea (B).

Karakter Morfologi umbi.

Berdasarkan hasil pengamatan pada umbi, terdapat banyak kesamaan antara karakter morfologi di dua aksesi talas tersebut (Gambar 3). Berbeda dengan karakter

morfologi pada daun dan batang yang memiliki banyak variasi, sedangkan di umbi hanya terdapat tiga variasi yang berbeda yaitu pada bentuk umbi, warna korteks umbi dan warna serat daging umbi.



Gambar 3. Bentuk umbi *colocasia* aksesori Hatawano (A) dan aksesori Waprea (B).

Karakter Morfologi *Xanthosoma sagittifolium*

Berdasarkan pengamatan, ciri-ciri keladi (*Xanthosoma*) adalah berukuran besar dan ujung batang menempel pada lekuk daun, daun tidak mengkilat dan berbentuk hati dengan ujung meruncing, daun agak melengkung, bagian tengah batang berwarna hijau muda. Daun *Xanthosoma sagittifolium* berbentuk runcing, menggantung di ujung, permukaan daun halus, berwarna hijau dan tidak berlubang^[14]. Umbi keladi tumbuh pada pangkal batang, kulit umbi berwarna coklat atau hitam dengan daging buah berwarna putih, ujung umbi agak sempit dan dapat tumbuh menjadi tunas atau bibit baru. Umbi anak mungkin berjumlah 10 atau lebih, panjang sekitar 12-15 cm dan diameter 12-15 cm. Umbi yang dihasilkan biasanya memiliki berat antara 300 hingga 1000 gram^[15]. Di kecamatan Air Buaya ditemui 4 aksesori tanaman jenis *xanthosoma*, tanaman jenis ini juga belum banyak ditemui dan di budidayakan oleh masyarakat setempat, dikarenakan masyarakat masih lebih memilih membudidayakan tanaman-tanaman pokok seperti sayuran yang lebih menguntungkan.

Berdasarkan pengamatan karakter morfologi terhadap 4 aksesori *xanthosoma* yang ditemui di kecamatan Air Buaya menunjukkan beberapa variasi pada karakter morfologinya, yakni pada karakter morfologi tipe tanaman, karakter morfologi daun dan batang, maupun karakter morfologi pada umbi.

Sekilas bentuk *Xanthosoma* tidak jauh berbeda dengan *Colocasia*, sehingga masyarakat setempat menyebut keduanya dengan nama keladi, namun untuk penamaan

lokal kedua jenis ini berbeda. Sebutan *Xanthosoma* di kecamatan Air Buaya disebut “keladi makang batang atau gifut”. Perbedaan kedua jenis ini terlihat pada bentuk daun dan umbinya. Pada keladi (*Xanthosoma*) pangkal helaian daunnya tidak menyatu dan yang dimakan adalah *cormel* atau anak umbi, sedangkan pada talas (*Colocasia*) pangkal helaian daunnya menyatu dan yang dimakan adalah *cormus* atau induk umbi.

Karakter Morfologi tipe tanaman.

Berdasarkan pengamatan pada tipe tanaman antara 4 aksesori keladi, hanya terdapat 2 kesamaan dari semua aksesori yaitu pada tipe tumbuh dan umur panen cormel. Walaupun memiliki umur tanaman yang sama, namun terdapat banyak variasi antara karakter tanaman pada setiap aksesori (Gambar 4). Tinggi tanaman beragam antar aksesori, dimana tanaman yang tertinggi ditemui pada aksesori gifut Waipure dengan tinggi mencapai 144 cm sedangkan yang terendah ditemui pada aksesori gifut Namsina yang hanya mencapai 87 cm. Tinggi tanaman *xanthosoma* ditentukan oleh panjang pelepah dan ukuran daun. Tinggi tanaman *xanthosoma* umur 8 hingga 16 tahun MST berkisar antara 21 hingga 37 cm^[16] dan dapat mencapai 150 hingga 200 cm pada pertumbuhan maksimal^[17]. Walaupun pada aksesori gifut Waipure memiliki ukuran yang tinggi, namun untuk perbandingan panjang dan lebar daun, justru aksesori gifut Waipure memiliki daun yang kecil dibanding aksesori yang lainnya. Ukuran cormel pada setiap aksesori yang dihasilkan masih kecil, walaupun ukuran tanaman cukup besar.

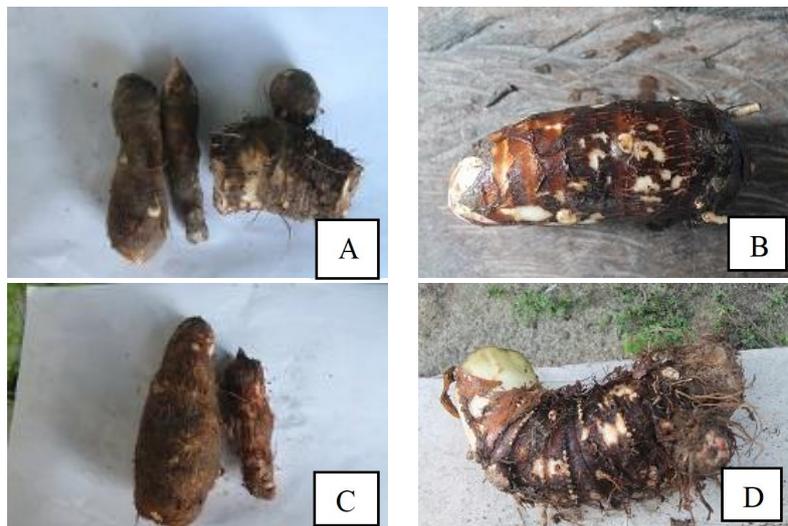


Gambar 5. Bentuk helain daun dan batang *xanthosoma* aksesori Waipure (A), aksesori Air Buaya (B), aksesori Namsina (C) dan aksesori Bara (D).

Karakter Morfologi umbi.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terdapat banyak kesamaan karakter pada umbi *Xanthosoma*. Hanya terdapat dua keragaman yakni yang terdapat pada karakter

warna bagian luar cormel dan bentuk cormel (Gambar 6). Pada warna bagian luar cormel terdapat dua kategori warna yakni, warna coklat tua yang terdapat di aksesori gifut Bara, sedangkan warna merah ungu tua terdapat pada aksesori lainnya.

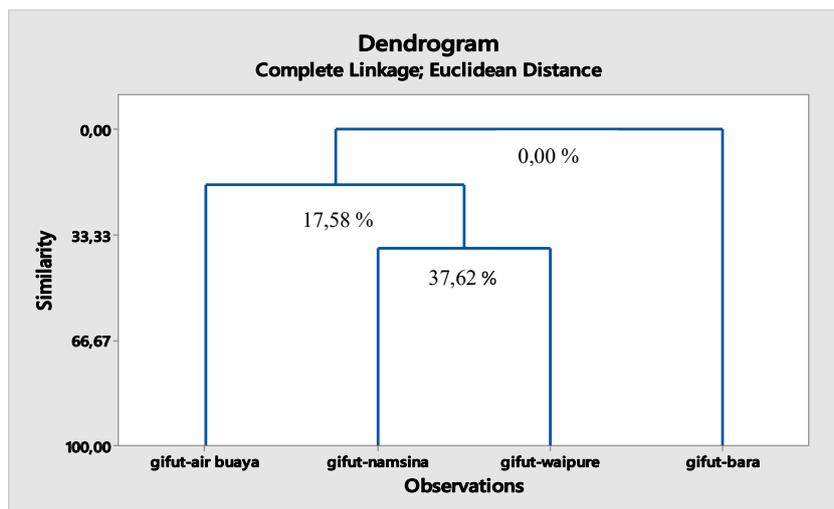


Gambar 6. Bentuk umbi *xanthosoma* aksesori Waipure (A), aksesori Bara (B), Aksesori Namsina (C) dan aksesori Air Buaya (D).

Hasil analisis cluster *Xanthosoma sagittifolium*.

Analisis menggunakan metode complete linkage untuk mengelompokkan 4 aksesori *xanthosoma* berdasarkan karakter morfologi tanaman dengan menggunakan rumus jarak euclidean. Berdasarkan

dendrogram analisis cluster (Gambar1) menunjukkan terdapat 3 cluster, cluster I terdapat pada aksesori gifut Air Buaya dengan nilai similarity sebesar 17,58%, cluster II yakni aksesori gifut Namsina dan Waipure dengan nilai similarity sebesar 37,62%, dan cluster III dengan nilai similarity 0,00% terdapat pada aksesori gifut Bara.



Gambar 7. Dendrogram analisis cluster *Xanthosoma sagittifolium*.

Berdasarkan hasil analisis cluster terdapat 3 cluster, yakni cluster I pada aksesori gifut Air Buaya, cluster II pada aksesori gifut Namsina dan Waipure, dan cluster III terdapat pada aksesori gifut Bara. Pada aksesori gifut Namsina dan Waipure berada dalam satu cluster karena memiliki ciri karakter yang hampir sama, sedangkan hanya pada aksesori gifut Bara yang menunjukkan perbedaan karakter yang sangat berbeda dengan aksesori lainnya. Klaster-klaster yang terbentuk dalam satu klaster mempunyai ciri yang relatif sama (homogen), sedangkan antar klaster mempunyai ciri yang berbeda (heterogen).

KESIMPULAN

Di Kecamatan Waplau ditemukan 2 aksesori tanaman talas jenis *Colocasia esculenta* L yang memiliki banyak keragaman berdasarkan karakter morfologinya, sedangkan di Kecamatan Air Buaya ditemui 4 aksesori tanaman keladi jenis *Xanthosoma*

sagittifolium yang juga menunjukkan keragaman pada karakter morfologinya. Terdapat 3 cluster dari jenis *xanthosoma* yakni cluster I aksesori gifut Air Buaya, cluster II aksesori gifut Namsina dan Waipure dan cluster III aksesori gifut Bara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.N. Faridah, D. Fardiaz, N. Andarwulan, dan T.C. Sunarti, "Karakteristik sifat fisikokimia pati garut (*Maranta arundinaceae*). Agritech 34 : 14-21, 2014.
- [2] O.R. Dewi, A. Pitoyo, E. Anggarwulan, "Pertumbuhan dan Struktur Anatomi Daun Dua Varietas Ganyong (*Canna edulis*) pada Ketersediaan Air Berbeda". *Jurnal Bioteknologi* vol. 11, no. 1, pp. 5-10, 2013.
- [3] P.C. Boyce and T.B. Croat, "The Überlist of Araceae : totals for published and estimated number of species in aroid

- genera. 2017 [Online] Available from: <http://www.aroid.org/genera/-130307uberlist.pdf> [03/03/2018].
- [4] Y.N. Andarini dan A. Risliawati, "Variabilitas Karakter Morfologi Plasma Nutfah Talas (*Colocasia esculenta*) Lokal Pulau Jawa (Morphological Character Variability of Javanese Local Taro [*Colocasia esculenta*] Germplasm). *Buletin Plasma Nutfah*, vol. 24, no. 1, pp. 63–76, 2018.
- [5] H. Iskandar, Patang, dan Kadirman, "Pengolahan Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott) Menjadi Keripik Menggunakan Alat Vacum Frying Dengan Variasi Waktu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, vol. 4 pp. 29–42, 2018.
- [6] C.G.C. Lopulalan, W. Djagal, Marseno, Y. Marsono dan Y. Pranoto. "Karakteristik Fisik dan Fungsional Pati Keladi (*Xanthosoma sagittifolium*) dari Beberapa Lokasi di Maluku. *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol.1, pp.17-23, 2021.
- [7] S. Bustaman dan A.N. Susanto, "Sintesis komoditas unggulan Provinsi Maluku. Makalah disampaikan pada Rapat Konsultasi Perencanaan Pembangunan Pertanian di Maluku. Ambon, 24 Mei 2003. pp. 25, 2003
- [8] J.R. Lalopua, R.E. Wattimena, A. Walsen dan S.H.T. Raharjo, "Penelitian tanaman umbian pada Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. hlm. 95-122. Dalam Risalah Seminar Pengembangan Potensi Tanaman Umbian. Ambon, 31 Oktober 1989. Ambon: Fakultas Pertanian Unpatti bekerjasama dengan USAID.
- [9] R.W. Allard, "*Principles of Plant Breeding*". New York : John Wiley & Sons. Inc, pp. 92-98, 1960.
- [10] Z. Harahap, "*Pedoman Pemuliaan Padi*". Kelompok Kerja Pemuliaan Tanaman LBN. LIPI, 1982.
- [11] L.R. House "*Guide of Sorghum Breeding*. India : ICRISAT, 1985.
- [12] I.R. Damayanti, "Koleksi plasma nutfah pisang secara ex vitro dan in vitro serta kamansitologi dan analisa keragaman antar karakter berdasarkan penanda fenotipe". *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta*, vol. 3, no. 2, pp. 145-157, 2021.
- [13] A. Retnoningsih, "Molecular Based Classification and Biodiversitas, *Journal of Biological Diversity*, 11(4), 167-175, 2009.
- [14] Nurmiyati, Sugiyarto, and Saji, "Kimpul (*Xanthosoma spp.*) Characterization Based on Morphological Characteristic and Isozymic Analysis", *Nusantara Bioscience*, vol.1, pp. 138-145, 2009.
- [15] Bargumono dan S. Wongsowijaya, "*9 Umbi Utama Sebagai Pangan Alternatif Nasional*. UPN "Veteran" Yogyakarta Press., 2013.
- [16] T. Arumsari, dan Suwarto, "Pengaruh pupuk nitrogen dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi talas belitung (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott)". *Bul. Agrohorti* vol. 6, pp.120-130, 2018.
- [17] A.S.D. Irsyam, W.A. Mustaqim, R.R. Irwanto "*Xanthosoma sagittifolium* (L.)", *Schott Araceae*. 2020. pp. 1131-1136. Dalam F.M. Franco (*Ed.*). *Ethnobotany of the Mountain Regions of Southeast Asia*. New York: Springer.