

Keanekaragaman karakteristik morfologi beberapa aksesori ubi jalar yang dibudidayakan oleh masyarakat Suku Irarutu dan Suku Dani di Kabupaten Kaimana

Diversity of morphological characteristics of several sweet potato accessions cultivated by the Irarutu and Dani Tribe communities in Kaimana Regency

Johan Yulianus Sinon¹, Nouke Lenda Mawikere^{2*}, Saraswati Prabawardani³, Amelia S. Sarungallo³, Zarima Wibawati³

¹Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Kaimana

²Prodi Magister Ilmu Pertanian Program Pascasarjana, Universitas Papua

³Fakultas Pertanian, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari-98314, Papua Barat

Email : lenda_mawikere@yahoo.com

Disubmit: 26 Juli 2024, direvisi: 18 Januari 2025, diterima: 18 Januari 2025

Doi : [10.30862/cassowary.cs.v8.1.323](https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v8.1.323)

ABSTRACT : *This research aims to identify the diversity of morphological characteristics of several sweet potato accessions cultivated by communities in the two tribes in the Kaimana Regency. The research was carried out in the Lower Arguni District in 5 villages (Coa, Afu Afu, Wetuf/Sawi, Kufuryai, Wermenu) inhabited by the Irarutu and Dani tribes (a local tribe from Wamena). The research used descriptive methods with survey, observation, and interview techniques. The research location was determined deliberately (purposive sampling) based on the local tribe population. The sweet potato in each village was also determined deliberately (purposive sampling) based on the number of accessions and different morphological characteristics. Observation of morphological characteristics included the morphology of stems or tendrils, leaves, and tubers. Data analysis was carried out using cluster analysis with program NTSYS-pc version 2.0. The morphological character similarity coefficient used is the simple matching coefficient. The research results showed that there was morphological diversity in 26 sweet potato accessions cultivated in five villages by the Irarutu and Dani tribes from Wamena. Diversity in morphological characteristics occurs in the characteristics of tendrils/stems, leaves, and tubers. Based on the results of the grouping analysis, the coefficient of similarity in morphological characteristics of the 26 sweet potato accessions was between 0.41 and 1, which means that the similarity in morphological characteristics was between 41% and 100%. The 26 sweet potato accessions were not grouped based on the village where they were grown but were grouped randomly. At the lowest similarity in morphological characteristics, namely 41%, 26 accessions were grouped into two groups, namely: group I consisted of 17 accessions, while group II consisted of 9 accessions. At the highest similarity, namely 100%, there are several accessions that group together, namely AfuAfu-6 and Wetuf-2; Coa-4, Afu Afu-7, Kufuryai-5; and Afu Afu-10, Wetuf-4, Kufuryai-1.*

Keywords: *Diversity, Kaimana, morphological characteristics, sweet potato.*

PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan pangan yang semakin meningkat akibat pertumbuhan penduduk, akan sulit dipenuhi apabila hanya mengandalkan produksi beras. Untuk mengurangi ketergantungan beras, maka program diversifikasi pangan dengan menggunakan pangan lokal, seperti ubi jalar merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Ubi jalar merupakan salah satu tanaman pangan lokal masyarakat di Tanah Papua, demikian juga di Kabupaten Kaimana, Provinsi Papua Barat.

Komoditas ubi jalar merupakan sumber karbohidrat utama setelah padi, jagung, dan ubikayu (Ambarsari *et al.*, 2009). Ubi jalar merupakan tanaman pangan yang efisien dalam menghasilkan energi, vitamin dan mineral. Ubi jalar mengandung vitamin A dalam jumlah yang cukup, asam askorbat, tianin, ribovalin, fosfor, besi dan kalsium (Prabawardani *et al.*, 2013; Pradhan *et al.*, 2015). Ubi jalar ungu merupakan sumber antosianin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Steed dan Truong, 2008), sedangkan ubi jalar oranye mengandung beta karotin tinggi, yang juga bermanfaat bagi kesehatan manusia (Prabawardani *et al.*, 2013; Yao *et al.*, 2023). Ubi jalar selain untuk bahan pangan, juga digunakan untuk pakan ternak dan bahan baku industri (Nedunchezhiyan dan Ramesh, 2010).

Berdasarkan data BPS (2021), produksi ubi jalar Indonesia pada tahun 2015 sebesar 2.297.634 ton dengan luas areal panen sebesar 143.125 ha. Produksi ubi jalar di Provinsi Papua Barat pada tahun 2015 sebesar 13,101 ton dan luas areal panen sebesar 1.055 ha (BPS, 2016). Produksi ubi jalar pada tahun 2017 mencapai 17,883 ton, namun pada tahun 2018 terjadi penurunan produksi menjadi 12,385 ton (BPS, 2018). Penurunan dan ketidakstabilan

produktivitas ubi jalar ini disebabkan oleh banyak faktor, baik faktor lingkungan dan genetik, dan juga teknik budidaya yang belum tepat. Hal ini menunjukkan bahwa upaya peningkatan produksi ubi jalar di Provinsi Papua Barat masih harus terus dilakukan, agar ketersediaan ubi jalar sebagai bahan pangan masyarakat tetap terjaga. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas ubi jalar adalah dengan mengeksplorasi dan mengidentifikasi aksesibilitas ubi jalar yang tersebar di berbagai daerah di Tanah Papua, agar dapat diseleksi potensi keunggulannya.

Tanah Papua memiliki potensi sumberdaya genetik tanaman pertanian yang tinggi, yang diindikasikan dari beragamnya kondisi agroekosistem mulai dari dataran rendah dengan ekosistem lahan kering, basah, dan rawa hingga dataran tinggi di atas 4000 meter di atas permukaan laut dengan ekosistem alpin (BPTP, 2019). Ubi jalar merupakan salah satu sumberdaya genetik tanaman yang tersebar di Tanah Papua, diantaranya di wilayah Kabupaten Kaimana.

Suku Irarutu dan Suku Dani merupakan dua kelompok masyarakat yang mendiami beberapa kampung di Kabupaten Kaimana. Masyarakat di kedua suku ini sebagian besar merupakan petani ubi jalar. Biasanya mereka membudidayakan ubi jalar di pekarangan maupun di kebun, baik berupa aksesori turun-temurun maupun yang berasal dari daerah lain, dan juga dari berbagai lembaga atau balai benih penangkar lewat program Dinas Pertanian setempat (DKPP, 2015). Secara alami, aksesori-aksesori ubi jalar ini telah mengalami hibridisasi, sehingga menambah khasanah keanekaragaman genetik ubi jalar di daerah ini.

Informasi keanekaragaman genetik tanaman ubi jalar tersebut perlu diketahui sebagai dasar pertimbangan dalam penyusunan strategi konservasi,

pemuliaan, pengelolaan, dan pemanfaatan sumber daya genetik secara berkelanjutan, mengingat perkembangan jumlah penduduk, industri, berbagai infrastruktur, dan perubahan iklim global yang menyebabkan terancamnya keanekaragaman plasmanutfah ubi jalar. Potensi dari setiap karakteristik ubi jalar, dapat dimanfaatkan untuk menyeleksi dan merakit varietas ubi jalar yang unggul dengan produktivitas tinggi.

Karakterisasi morfologi, baik karakter kualitatif maupun kuantitatif, merupakan informasi awal yang diperlukan dalam upaya mencari karakter unggul dan keragaman yang ada (Santos *et al.*, 2011). Informasi yang diperoleh dari karakterisasi sangat bermanfaat dalam penentuan tetua-tetua persilangan untuk perakitan varietas baru dalam program pemuliaan tanaman. Selain itu, karakter morfologi juga sangat penting untuk diketahui karena keterkaitannya dengan proses fisiologi yang berlangsung di dalam tubuh tanaman. Karakter-karakter morfologi tersebut dapat digunakan untuk membedakan satu aksesori dengan aksesori yang lain, dan identitas karakter morfologi yang terkumpul dapat digunakan untuk menganalisis kekerabatan antar aksesori tanaman ubi jalar yang dibudidayakan oleh Masyarakat Suku Irarutu dan Suku Dani di Kabupaten Kaimana.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Mengeksplor berbagai aksesori ubi jalar yang dibudidayakan oleh masyarakat Suku Irarutu dan Suku Dani di Kabupaten Kaimana dan 2) Mengidentifikasi keanekaragaman karakteristik morfologi beberapa aksesori ubi jalar yang dibudidayakan masyarakat pada dua suku di Kabupaten Kaimana.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Distrik Arguni Bawah pada 5 kampung (Coa, Afu Afu, Wetuf/Sawi, Kufuryai,

Wermenu) yang didiami oleh masyarakat Suku Irarutu dan Suku Dani (merupakan suku lokal dari Wamena). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2023 sampai dengan Desember 2023.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tulis, kuesioner, kamera, meteran, pisau, GPS, *RHS Colour Chart* 2015, dan buku deskriptor ubi jalar (Huaman, 1997) sebagai pedoman untuk karakterisasi morfologi. Bahan yang digunakan adalah tanaman ubi jalar yang ada di lokasi penelitian.

Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan tehnik survei, observasi, dan wawancara. Lokasi penelitian ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*) berdasarkan suku setempat. Sampel populasi tanaman ubi jalar pada masing-masing kampung juga ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*) berdasarkan jumlah aksesori dan karakteristik morfologi yang berbeda.

Penelitian dilakukan melalui empat tahapan, yaitu survei awal dan penentuan lokasi penelitian, eksplorasi, pengamatan karakteristik morfologi, serta wawancara terhadap responden petani. Wawancara dilakukan mendapatkan informasi tentang aksesori-aksesori ubi jalar dan keberadaannya.

Pengamatan karakteristik morfologi meliputi morfologi batang atau sulur (panjang sulur, sifat melilit, kemampuan menutup (*ground cover*), panjang ruas batang/sulur, diameter ruas batang/sulur, warna batang/sulur dominan, warna sulur sekunder, bulu-bulu pada pucuk tanaman), daun (bentuk daun dewasa, ukuran daun dewasa, pigmentasi tulang daun bawah, warna daun, pigmentasi tangkai daun, panjang tangkai daun), dan umbi (ketebalan korteks umbi, warna kulit umbi, warna daging umbi).

Analisis data dilakukan menggunakan analisis pengelompokan (*cluster analysis*) dengan program NTSYS-pc versi 2.0. Koefisien kemiripan karakter morfologi yang digunakan adalah koefisien keselarasan sederhana (*simple matching coefficient*) dengan rumus:

$$SM = \frac{m}{n}$$

Keterangan:

SM= nilai kemiripan karakter antara sepasang individu tanaman.

m = jumlah karakter yang sama posisinya pada individu 1 dan 2.

n = jumlah total karakter pada individu 1 dan 2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Eksplorasi Aksesori Ubi Jalar

Tabel 1. Nama nama aksesori ubi jalar menurut suku Mairasi, suku Oburaw dan suku Irarutu di Kabupaten Kaimana.

Nama Suku	Kampung	Aksesori Ubi Jalar
Suku Irarutu	Afu Afu	Afu Afu-1, Afu Afu-2, Afu Afu-3, Afu Afu-4, Afu Afu-5, Afu Afu-6, Afu Afu-7, Afu Afu-8, Afu Afu-9, Afu Afu-10
Suku Irarutu	Wetuf/Sawi	Wetuf-1 (Kangkung), Wetuf-2, Wetuf-3, Wetuf-4
Suku Irarutu	Kufuryai	Kufuryai-1, Kufuryai-2, Kufuryai-3, Kufuryai-4, Kufuryai-5
Suku Irarutu	Wermenu	Wermenu-1, Wermenu-2, Wermenu-3
Dani	Coa	Coa-1(Satu Bulan), Coa-2, Coa-3, Coa-4 (Ungu)

Karakteristik Morfologi Aksesori Ubi Jalar yang Dibudidayakan Masyarakat Suku Irarutu dan Suku Dani

Karakter Morfologi Sulur

Pengamatan terhadap karakteristik sulur, yaitu kemampuan melilit, tipe tanaman, panjang ruas sulur, diameter ruas batang, warna sulur dominan, warna sulur sekunder, dan bulu-bulu pada pucuk tanaman disajikan pada Tabel 2- sampai Tabel 5.

Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung di lapangan, diperoleh 26 aksesori ubi jalar yang dibudidayakan Masyarakat dari Suku Irarutu dan Suku Dani pada 5 kampung di Distrik Arguni Bawah Kabupaten Kaimana (Tabel 1).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Suku Dani atau masyarakat dari Provinsi Papua Tengah yang tinggal dan menetap di Kampung Coa membudidayakan 4 aksesori ubi jalar, yaitu Coa-1 (1 bulan, Coa-2, Coa-3, dan Coa-4. Masyarakat Suku Irarutu yang tersebar pada 4 kampung membudidayakan 22 aksesori ubi jalar, yaitu pada Kampung Afu Afu terdapat 10 aksesori, Kampung Wetuf terdapat 4 aksesori, Kampung Kufuryai terdapat 5 aksesori, dan Kampung Wermenu terdapat 3 aksesori.

Karakteristik kemampuan melilit dari 4 aksesori memiliki dua variasi, yaitu tidak melilit dan sedikit melilit. Hampir semua aksesori ubijalar yang dibudidayakan masyarakat 2 suku memiliki karakteristik tidak melilit. Hanya aksesori Coa-2 yang dibudidayakan Masyarakat suku Dani di Kampung Coa yang memiliki karakteristik sedikit melilit.

Karakteristik tipe tanamam juga memiliki dua variasi, yaitu menyebar dan semi tegak. Aksesori-aksesori ubi jalar

pada 5 kampung memiliki dua tipe tanaman ini.

Karakteristik panjang ruas batang terdapat empat variasi, yaitu sangat pendek, pendek, menengah, dan tebal. Kebanyakan aksesori ubi jalar pada 5 kampung karakteristik panjang ruas batangnya tergolong pendek, hanya aksesori Afu Afu-10, Wetuf-4, Kufuryai-1 tergolong sangat pendek, Coa-2 (menengah), dan Kufuryai-3 (tebal).

Karakteristik diameter ruas batang dari 25 aksesori ubi jalar adalah seragam, yaitu tipis. Hanya aksesori Wetuf-3 yang diameter ruas batangnya tergolong sangat tipis.

Karakteristik warna sulur dominan bervariasi, yaitu hijau, hijau dengan banyak bercak ungu tua, Sebagian besar berwarna ungu, dan benar-benar ungu. Semua kampung aksesori ubi jalarnya memiliki variasi warna sulur dominan.

Karakteristik warna sulur sekunder bervariasi, yaitu tidak ada, dasar hijau, dan ujung hijau. Untuk karakteristik warna sulur sekunder ujung hijau hanya dimiliki oleh aksesori Afu Afu-8 yang dibudidayakan masyarakat suku Irarutu di Kampung Afu Afu, serta Kufuryai-2 dan Kufuryai-4 yang terdapat di Kampung Kufuryai.

Karakteristik adanya bulu-bulu pada pucuk juga bervariasi, yaitu lebat, sedang, dan jarang. Untuk karakteristik bulu-bulu pada pucuk lebat terdapat pada aksesori ubi jalar Afu Afu2 dan Wetuf-3, sedangkan aksesori lainnya yang dibudidayakan pada 5 kampung tergolong sedang dan jarang.

Hasil karakterisasi seluruh aksesori ubi jalar di Kampung Coa yang didiami oleh Suku Dani dan di Kampung Afu Afu, Wetuf, Kufuryai, Wermenu yang penduduknya adalah suku Irarutu, menunjukkan karakteristik tidak melilit. Sifat melilit dari sulur aksesori ubi jalar menunjukkan kemampuannya untuk merambat naik pada tiang pancang atau

ajir yang ditempatkan pada aksesori tersebut, yang akan mempengaruhi pertumbuhan luas daun dan hasil. Daun-daun dari aksesori ubi jalar yang melilit akan lebih terekspose terhadap cahaya matahari. Hasil penelitian Soplanit *et al.* (2023) menunjukkan bahwa daun ubi jalar yang pertumbuhannya ditopang oleh ajir secara vertikal (90°) mampu meningkatkan produksi umbi lebih tinggi dibandingkan dengan tiang ajir dalam posisi 45° dan tanpa tiang ajir.

Karakteristik tipe tanaman dinilai dari panjang sulur. Seluruh aksesori yang dijumpai di lokasi penelitian memiliki karakter tipe tanaman menyebar karena memiliki panjang sulur berkisar 151-250 m. D escriptor ubi jalar, tipe tanaman dikelompokkan dalam berbagai kriteria menurut panjang sulur, dari ≤ 75 cm disebut tegak (*erect*), 151-250 cm disebut menyebar (*spreading*), hingga ≥ 250 cm disebut sangat menyebar (*extremely spreading*).

Setiap aksesori ubi jalar mempunyai beragam karakter panjang sulur. Ubi jalar merupakan tanaman yang pertumbuhannya menjalar, dan semakin menyebar pertumbuhan ubi jalar maka akan semakin banyak akar adventif yang terbentuk.

Akar adventif merupakan akar yang muncul pada ruas batang tanaman yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara di dalam tanah. Akar adventif membutuhkan banyak asimilat untuk menunjang pertumbuhannya menjadi umbi sehingga asimilat yang seharusnya ditujukan untuk pembentukan umbi utama digunakan untuk pembentukan umbi – umbi kecil dari akar adventif (Rohmadani dan Wijaya, 2022).

Penyebaran akar adventif di atas permukaan tanah akan memudahkan pembentukan umbi-umbi kecil dari setiap akar adventif dan menghambat pembentukan umbi besar dari sulur utama, sehingga menurut Rahmiana *et*

al. (2015) diperlukan pembalikan sulur pada tanaman ubi jalar untuk menghindari terbentuknya akar-akar adventif yang dapat menghambat alo-

kasi fotosintat ke pembentukan umbi ekonomis.

Tabel 2. Karakter morfologi sulur aksesori ubi jalar di Kampung Afu Afu Suku Irarutu

Aksesi	SMLt	PTMU	PTnh	PIS	DIS	WSD	WSS	B2P2
Afu afu 1	tidak melilit	semi tegak	tinggi	pendek	tipis	sebagian besar berwarna ungu	dasar hijau	sedang
Afu afu 2	tidak melilit	menyebar	tinggi	pendek	tipis	hijau dengan banyak bercak ungu tua	dasar hijau	berat /lebat
Afu afu 3	tidak melilit	semi tegak	rendah	pendek	tipis	sebagian besar berwarna ungu	tidak ada	sedang
Afu afu 4	tidak melilit	menyebar	sedang	pendek	tipis	hijau	tidak ada	sedang
Afu afu 5	tidak melilit	menyebar	tinggi	pendek	tipis	hijau	tidak ada	sedang
Afu afu 6	tidak melilit	menyebar	sedang	pendek	tipis	hijau dengan banyak bercak ungu tua	dasar hijau	sedang
Afu afu 7	tidak melilit	menyebar	sedang	pendek	tipis	hijau dengan banyak bercak ungu tua	dasar hijau	jarang
Afu afu 8	tidak melilit	semi tegak	sedang	pendek	tipis	benar benar ungu	ujung hijau	sedang
Afu afu 9	tidak melilit	menyebar	tinggi	pendek	tipis	hijau	tidak ada	jarang
Afu afu 10	tidak melilit	semi tegak	sedang	sangat pendek	tipis	hijau	tidak ada	jarang

Keterangan: SMLt = Kemampuan melilit, PTMU = tipe tanaman, PTnh= kemampuan menutup tanah, PIS = kriteria panjang ruas batang, DIS = kriteria diameter ruas batang, WSD = warna sulur dominansi, WSS = warna sulur sekunder, B2P2 = kondisi bulu bulu pada pucuk

Tabel 3. Karakter morfologi sulur aksesori ubi jalar di Kampung Wetuf/Sawi Suku Irarutu

Aksesi	SMLt	PTMU	PTnh	PIS	DIS	WSD	WSS	B2P2
Wetuf 1	tidak melilit	semi tegak	sedang	pendek	tipis	benar benar ungu	ujung hijau	sedang

Wetuf 2	tidak melilit	menyebar	sedang	pendek	tipis	hijau dengan banyak bercak ungu tua	dasar hijau	sedang
Wetuf 3	tidak melilit	menyebar	tinggi	pendek	sangat tipis	hijau dengan banyak bintik ungu	dasar hijau	berat /lebat
Wetuf 4	tidak melilit	semi tegak	sedang	sangat pendek	tipis	hijau	tidak ada	jarang

Keterangan: SMLt = Kemampuan melilit, PTMU = tipe tanaman, PTnh= kemampuan menutup tanah, PIS = kriteria panjang ruas batang, DIS = kriteria diameter ruas batang, WSD = warna sulur dominansi, WSS = warna sulur sekunder, B2P2 = kondisi bulu bulu pada pucuk

Tabel 4. Karakter morfologi sulur aksesi ubi jalar di Kampung Kufuryai dan Wermenu Suku Irarutu

Aksesi	SMLt	PTMU	PTnh	PIS	DIS	WSD	WSS	B2P2
Kufuryai 1	tidak melilit	semi tegak	sedang	sangat pendek	tipis	hijau	tidak ada	jarang
Kufuryai 2	tidak melilit	menyebar	sedang	pendek	tipis	benar benar ungu	ujung hijau	sedang
Kufuryai 3	tidak melilit	menyebar	tinggi	tebal	tipis	hijau	tidak ada	sedang
Kufuryai 4	tidak melilit	semi tegak	sedang	pendek	tipis	benar benar ungu	ujung hijau	sedang
Kufuryai 5	tidak melilit	menyebar	sedang	pendek	tipis	hijau dengan banyak bercak ungu tua	dasar hijau	jarang
Wermenu 1	tidak melilit	semi tegak	sedang	pendek	tipis	hijau	tidak ada	jarang
Wermenu 2	tidak melilit	menyebar	sedang	pendek	tipis	hijau	tidak ada	sedang
Wermenu 3	tidak melilit	semi tegak	sedang	pendek	tipis	hijau dengan banyak bintik ungu	tidak ada	sedang

Keterangan: SMLt = Kemampuan melilit, PTMU = tipe tanaman, PTnh= kemampuan menutup tanah, PIS = kriteria panjang ruas batang, DIS = kriteria diameter ruas batang, WSD = warna sulur dominansi, WSS = warna sulur sekunder, B2P2 = kondisi bulu bulu pada pucuk

Tabel 5. Karakter morfologi sulur aksesi ubi jalar di Kampung Coa, Suku Dani di Kabupaten Kaimana

Aksesi	SMLt	PTMU	PTnh	PIS	DIS	WSD	WSS	B2P2
Coa 1	tidak melilit	semi tegak	rendah	pendek	tipis	hijau	tidak ada	jarang

Coa 2	sedikit melilit	menyebarkan	tinggi	menengah	tipis	hijau dengan banyak bercak ungu tua	dasar hijau	jarang
Coa 3	tidak melilit	menyebarkan	sedang	pendek	tipis	hijau	tidak ada	sedang
Coa 4	tidak melilit	menyebarkan	sedang	pendek	tipis	hijau dengan banyak bercak ungu tua	dasar hijau	jarang

Keterangan: SMLt = Kemampuan melilit, PTMU = tipe tanaman, PTnh= kemampuan menutup tanah, PIS = kriteria panjang ruas batang, DIS = kriteria diameter ruas batang, WSD = warna sulur dominansi, WSS = warna sulur sekunder, B2P2 = kondisi bulu bulu pada pucuk

Kemampuan menutup tanah (*ground cover*) adalah karakter yang ditunjukkan oleh setiap aksesori ubi jalar sehubungan dengan kemampuan kanopi tanaman menutupi lahan dalam satu petakan. Apabila kemampuan menutup tanah 90 - 100 % maka seluruh petakan tersebut atau secara total ditutupi oleh kanopi ubi jalar, sebaliknya bila kemampuan menutup tanah berada pada kriteria sedang, maka 50 - 74 % petakan ditutupi oleh kanopi ubi jalar.

Hasil karakterisasi menunjukkan kemampuan menutup tanah seluruh aksesori ubi jalar yang ditemukan di lokasi penelitian berada pada kriteria sedang (50-74%) hingga tinggi (75 – 90%) (Tabel 2-5). Kriteria kemampuan menutup tanah terbagi atas beberapa kriteria dari rendah (<50%) hingga menyeluruh (>90%), sesuai dengan descriptor Huaman (1991). Karakter pertumbuhan ubi jalar yang merambat menyebabkan kemampuannya bertumbuh menutupi tanah. Kemampuan aksesori untuk menutup tanah selain tergantung pada faktor kesuburan tanah juga ditentukan oleh sifat genetik aksesori tanaman. Penutupan tanah akibat tajuk atau kanopi tanaman yang tinggi dapat memicu

pertumbuhan jamur sebagai akibat tingginya tingkat kelembaban dalam tanaman (Rahmiana *et al.*, 2015). Di sisi lain, daun memiliki peran penting dalam proses fotosintesis. Daun memungkinkan tanaman menyerap lebih banyak cahaya matahari, sehingga meningkatkan produksi glukosa. Glukosa yang dihasilkan oleh daun akan disimpan dalam umbi sebagai cadangan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Oleh karena itu, daun yang sehat dapat mendukung pembentukan umbi yang baik. Namun daun ubi jalar yang rimbun dapat menghambat pembentukan umbi. Suminarti (2016) mengatakan bahwa tajuk tanaman ubi jalar yang lebat menyebabkan daun saling tumpang tindih yang menyebabkan fotosintesis kurang maksimal dan pengisian umbi terhambat. Pembalikan sulur perlu dilakukan terutama pada aksesori ubi jalar yang memiliki karakter merambat penuh hingga menutupi *ground area* atau dapat dilakukan pengajiran agar daun-daun dari aksesori dengan sifat melilit dapat terekspose ke cahaya matahari.

Panjang ruas batang (sulur) pada aksesori yang ditemukan di seluruh lokasi penelitian hampir sebagian besar tergo-

long kriteria sangat pendek (<3 cm), pendek (3-5 cm), hingga sedang (6-9 cm). Ruas sulur ubi jalar memiliki peran utama dalam menghubungkan akar dengan daun, dan sulur juga berperan dalam mengangkut air dan nutrisi dari akar ke bagian atas tanaman dan mendukung pertumbuhan tanaman.

Diameter batang aksesi-aksesi ubi jalar yang ditemukan tergolong kriteria sangat tipis (<4 mm) hingga tipis (4-6 mm). Diameter batang yang lebih besar memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan yang tipis, terutama dalam konteks pertumbuhan tanaman dan kekuatan struktural, stabilitas yang mana batang yang diameternya lebih besar cenderung lebih kuat dan stabil, sehingga dapat menopang tanaman lebih baik. Diameter batang yang lebih besar memungkinkan aliran air dan nutrisi yang lebih efisien dari akar ke seluruh bagian tanaman, sehingga dapat mendukung pertumbuhan yang lebih cepat dan sehat.

Warna dominan dari sulur adalah hijau, namun terdapat pula aksesi dengan warna sebagian besar ungu dan hijau bercak ungu. Warna hijau menunjukkan kehadiran pigmen klorofil pada sulur. Klorofil adalah pigmen yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Batang hijau mengandung klorofil dalam jumlah yang lebih rendah. Klorofil pada batang berperan dalam fotosintesis dan memungkinkan tanaman untuk menghasilkan energi dari cahaya matahari. Namun, peran utama klorofil tetap terjadi di daun yang

Karakteristik Morfologi Daun

Karakteristik morfologi daun yang diamati, yaitu bentuk daun dewasa, tipe lekukan daun, jumlah cuping daun, bentuk lekukan daun tengah, ukuran daun tua, warna urat daun bawah, warna daun dewasa, warna daun muda, panjang

melakukan proses fotosintesis secara aktif. Selain pigmen klorofil, batang juga mengandung pigmen antosianin dalam jumlah sangat rendah terlihat dari bercak ungu pada batang. Pigmen ini berfungsi melindungi tanaman terhadap sinar ultra violet (UV) (Winkel-Shirley, 2001; Mahdavian *et al.*, 2008). Untuk fotosintesis tanaman hanya membutuhkan sinar Radiasi Aktif Fotosintesis atau *Photosynthetically Active Radiation* (PAR) dengan panjang gelombang 400-700 nm (Evans, 2013).

Kondisi bulu-bulu pada pucuk pada seluruh aksesi ubi jalar pada umumnya dalam kriteria jarang hingga sedang, kecuali aksesi Afu Afu-2 yang berasal dari kampung Afu Afu dengan karakter lebat. Bulu-bulu pada tanaman merupakan keberadaan rambut-rambut halus atau trikoma pada berbagai permukaan tanaman, seperti daun dan batang. Struktur-struktur ini memiliki beberapa fungsi penting, seperti sistem pertahanan terhadap herbivora (Henley *et al.*, 2007). Bulu yang lebat membuat permukaan tanaman kurang enak dimakan dan bahkan dapat menyebabkan iritasi fisik, sehingga mencegah herbivora menyerang tanaman dan mencegah serangan organisme pengganggu tanaman lainnya. Bulu yang lebat juga membantu mengurangi kehilangan air melalui transpirasi, dan mengatur suhu dengan cara memantulkan sinar matahari, sehingga mencegah panas berlebih (Johnson, 1975).

tangkai daun, dan warna tangkai daun (Tabel 3).

Karakteristik bentuk daun dewasa terdapat tiga variasi, yaitu berbentuk lobus, hati, dan segitiga. Ketiga karakteristik ini terdapat pada aksesi-aksesi di 5 kampung. Variasi karakteristik bentuk lekukan daun, yaitu sedikit, sangat tipis, sedang, dan dalam. Aksesi ubi

jalar di Kampung Afu-Afu memiliki bentuk lekukan daun yang lebih bervariasi dibanding kampung lainnya.

Karakteristik jumlah cuping daun memiliki 4 variasi, yaitu sembilan, lima, tiga, dan satu. Aksesori yang memiliki jumlah cuping daun sembilan hanya terdapat pada Kampung Wermenu, yaitu aksesori Wermenu-1, sedangkan karakteristik lainnya dimiliki oleh aksesori aksesori di semua kampung.

Karakteristik bentuk lekukan daun tengah terdapat dua variasi, yaitu elips, semi elips, dan bergigi. Untuk karakteristik elips hanya terdapat pada aksesori ubi jalar Afu Afu-3 yang ditanam Masyarakat suku Iraputu di Kampung Afu Afu.

Karakteristik ukuran daun tua dari 26 aksesori ubi jalar adalah seragam, yaitu tergolong berukuran sedang.

Karakteristik warna urat daun bawah terdapat tiga variasi, yaitu sebagian berwarna hijau, urat daun sebagian besar atau seluruhnya ungu, dan seluruhnya kuning. Ketiga karakteristik ini dimiliki oleh aksesori-aksesori pada 5 kampung. Karakteristik warna daun tua dari keempat aksesori ubi jalar adalah hijau, hijau dengan urat ungu di permukaan, hijau dengan tepi ungu. Aksesori-aksesori ubi jalar yang ada di Kampung Kufuryai dan Wermenu memiliki warna daun tua yang seragam yaitu hijau, sedangkan di kampung lainnya bervariasi. Karakteristik warna daun muda terdapat empat variasi, yaitu hijau, ungu kedua permukaan, hijau dengan tepi ungu, dan agak ungu.

Karakteristik panjang tangkai daun bervariasi, yaitu pendek dan sangat pendek. Di Kampung Kufuryai, Wermenu, dan Coa, panjang tangkai daun semua aksesori seragam yaitu pendek, sedangkan di Kampung Afu Afu dan Wetuf bervariasi pendek dan sangat pendek.

Aksesori-aksesori ubi jalar pada 5 kampung memiliki karakteristik warna tangkai daun yang sangat bervariasi, yaitu hijau, hijau dengan ungu di dekat daun, hijau dengan ungu di kedua ujungnya, dan seluruhnya atau sebagian besar berwarna ungu.

Bentuk dan ukuran daun mempengaruhi mekanisme fisiologis tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Bentuk daun hati dan luas daun akan memiliki kemampuan fotosintesis lebih dibanding dengan daun yang memiliki lekukan mendalam. Tipe, jumlah, dan bentuk lekukan dapat mempengaruhi hasil umbi. Hasil penelitian Prabawardani (2007) menunjukkan bahwa genotipe yang memiliki karakter daun menjari dalam tingkat transpirasinya lebih rendah dan lebih mampu bertahan dalam kondisi kekeringan. Hal ini disebabkan karena kemampuannya dalam mempertahankan integritas sel selama tanaman tercekam (Prabawardani, 2007; Prabawardani, 2008). Sebaliknya varietas ubi jalar yang memiliki karakter permukaan daun luas, tingkat transpirasinya tinggi, *fulnerable* pada kondisi tercekam, namun pada umumnya memiliki kemampuan lebih dalam pembentukan dan pembesaran umbi pada kondisi lingkungan optimal (Prabawardani, 2007). Daun pada semua aksesori ubi jalar di lokasi penelitian berwarna hijau dan beberapa memiliki bercak serta guratan warna ungu. Daun ubi jalar berwarna hijau karena kandungan klorofil (pigmen utama) yang berperan penting dalam fotosintesis. Kandungan klorofil berkorelasi positif dengan laju fotosintesis (Li *et al.*, 2006). Daun juga mengandung pigmen karotenoid yang memberi warna kuning, jingga, pigmen antosianin memberikan warna ungu. Bagi tumbuhan, pigmen karotenoid dan antosianin berperan mencegah tumbuhan dari paparan sinar UV (Guo *et al.*, 2008;

Mahdavian *et al.*, 2008) yang dapat menyebabkan kerusakan senyawa protein dan DNA (Evans, 2013).

Karakter Morfologi Umbi

Hasil pengamatan terhadap karakter umbi yaitu bentuk akar penyimpanan, cacat permukaan akar penyimpanan, ketebalan korteks akar penyimpanan, warna kulit umbi dominan, intensitas warna kulit dominan, warna kulit sekunder, warna daging dominan, warna daging sekunder, dan distribusi warna daging sekunder.

Karakteristik bentuk umbi terdapat tiga variasi yaitu, bulat elips, elips, elips panjang, dan putaran. Untuk karakteristik putaran hanya terdapat pada aksesori ubi jalar Coa-2, yang ditanam masyarakat Suku Dani di Kampung Coa.

Pengamatan terhadap karakteristik cacat permukaan akar penyimpanan terdapat dua variasi, yaitu penyempitan horisontal (Kufuryai-3) dan tidak ada cacat permukaan. Hampir semua aksesori di 5 kampung memiliki karakteristik tidak ada cacat permukaan akar penyimpanan, hanya aksesori Kufuryai-3 yang memiliki karakteristik berbeda, yaitu terdapat cacat permukaan (penyempitan horisontal).

Karakteristik ketebalan korteks akar penyimpanan terdapat tiga variasi yaitu tebal, menengah, dan tipis. Aksesori ubi jalar di Kampung Afu Afu hampir semuanya memiliki karakteristik menengah, hanya aksesori Afu Afu8 yang berbeda yaitu tipis. Pada kampung lainnya aksesori ubi jalarnya ada yang karakteristiknya menengah dan tipis.

Warna kulit umbi dominan dari 26 aksesori bervariasi, yaitu krem, ungu merah, merah muda, oranye, dan kuning (Kufuryai-3). Untuk karakter warna oranye hanya dimiliki oleh aksesori ubi jalar yang ditanam di Kampung Afu Afu, yaitu aksesori Afu Afu-2 dan Afu Afu-4, sedangkan warna kuning hanya

terdapat pada aksesori Kufuryai-3 yang ditanam Masyarakat di Kampung Kufuryai.

Karakteristik intensitas warna kulit dominan terdapat tiga variasi, yaitu pucat (Wetuf-1, Kufuryai-4), menengah, dan gelap. Intensitas warna kulit dominan pucat hanya terdapat pada aksesori Wetuf-1 dan Kufuryai-4.

Pengamatan terhadap karakteristik warna kulit sekunder terdapat tiga variasi, yaitu tidak ada, krim, dan merah muda (Afu Afu-10, Wetuf3 dan 4, Kufuryai1,2). Kebanyakan aksesori tidak memiliki warna kulit sekunder, hanya Afu Afu-10, Wetuf-3, Wetuf-4, Kufuryai-1, dan Kufuryai-2 yang kulit sekundernya berwarna merah muda, sedangkan warna krim dimiliki oleh aksesori Coa-1, Wermenu-2, dan Wermenu-3.

Karakteristik warna daging dominan sangat bervariasi yaitu oranye, oranye tua, kuning pucat, krem, krem gelap, sangat berpigmen dengan antosianin, dan putih. Variasi karakteristik ini tersebar pada empat kampung, hanya di Kampung Wetuf yang semua aksesornya memiliki karakteristik warna daging dominan krem.

Karakteristik warna daging sekunder terdapat tiga variasi yaitu tidak ada, putih, ungu merah, oranye, kuning, merah muda (Wermenu-2). Karakteristik ini cukup bervariasi pada aksesori-aksesori di semua kampung. Hanya aksesori Wermenu-2 di Kampung Wermenu yang memiliki daging sekunder berwarna merah muda.

Distribusi warna daging sekunder dari semua aksesori bervariasi, yaitu tidak ada, cincin lebar di korteks, bintik-bintik tersebar pada daging, dan menutupi sebagian besar daging. Setiap kampung memiliki variasi karakter warna daging sekunder untuk semua aksesori ubi jalarnya.

Karakteristik umbi bervariasi pada aksesori ubi jalar yang ditemukan di lokasi penelitian. Karakter bentuk umbi yang banyak ditemukan terdiri dari lonjong, elips, dan bulat elips. Bentuk umbi yang ideal tergantung dari preferensi konsumen. Menurut Custers (2015) bahwa bentuk umbi penting untuk pengolahan dalam industri kentang. Hal ini tidak berbeda dengan umbi ubi jalar, yang mana bentuk umbi merupakan karakter penting bukan hanya dalam industri pangan, namun juga preferensi konsumen. Dari semua karakter bentuk umbi, bentuk umbi yang pada umumnya tidak disukai adalah panjang tidak teratur (*long irregular*) dan cacat pada permukaan kulit berupa penyempitan horizontal (*horizontal constriction*) dan alur dalam memanjang (*longitudinal grooves*) karena menyulitkan dalam pengupasan kulit umbi. Warna kulit umbi juga tidak begitu berpengaruh pada masyarakat di wilayah tropis karena yang dikonsumsi adalah daging umbinya. Warna daging akan mempengaruhi preferensi konsumen karena kandungan nutrisi dan antioksidan (Paiki *et al.*, 2024). Paiki *et al.* (2024) juga mengungkapkan bahwa sebagian masyarakat terutama kelompok orang dewasa paham akan khasiat daging umbi berwarna ungu, oranye, serta kuning tua dan lebih menyukai untuk mengkonsumsi jenis umbi tersebut. Masyarakat suku Dani di wilayah Pegunungan Tengah Papua memiliki preferensi warna oranye untuk konsumsi anak balita, karena menurut suku Dani bahwa umbi oranye sangat sesuai, menyehatkan, manis, dan mengandung kadar air yang lebih tinggi sehingga mudah dicerna (Suparno *et al.*, 2016). Warna kulit dan daging umbi mencerminkan kandungan pigmen. Menurut Teow *et al.* (2007), warna umbi dapat merupakan indikasi adanya kandungan senyawa antioksidan. Pada ubi jalar,

aktivitas antioksidan total tertinggi terdapat pada varietas berdaging umbi ungu dan terendah pada varietas berdaging putih.

Warna daging umbi beragam, didominasi oleh warna krem, kuning pucat, kuning, namun terdapat aksesori berwarna daging umbi putih (Coa-1, Coa-5, Afu Afu-5, Wermenu-3), oranye (Afu Afu-2, Afu Afu-4, Wetuf 1, Kurfuri 3), ungu (Coa- 4, Afu Afu-7, Kurfuri-4, Kurfuri-5). Masing-masing genotipe ubi jalar memiliki potensi genetik untuk pemanfaatannya sesuai dengan preferensi konsumen.

Analisis Pengelompokan

Karakteristik morfologi 26 aksesori ubi jalar yang dibudidayakan masyarakat Suku Iirarutu dan Suku Dani pada beberapa kampung di Kabupaten Kaimana memiliki keragaman yang cukup tinggi. Pola pengelompokan 26 aksesori ubi jalar tersebut berdasarkan kemiripan karakteristik morfologi ditampilkan pada Gambar 1.

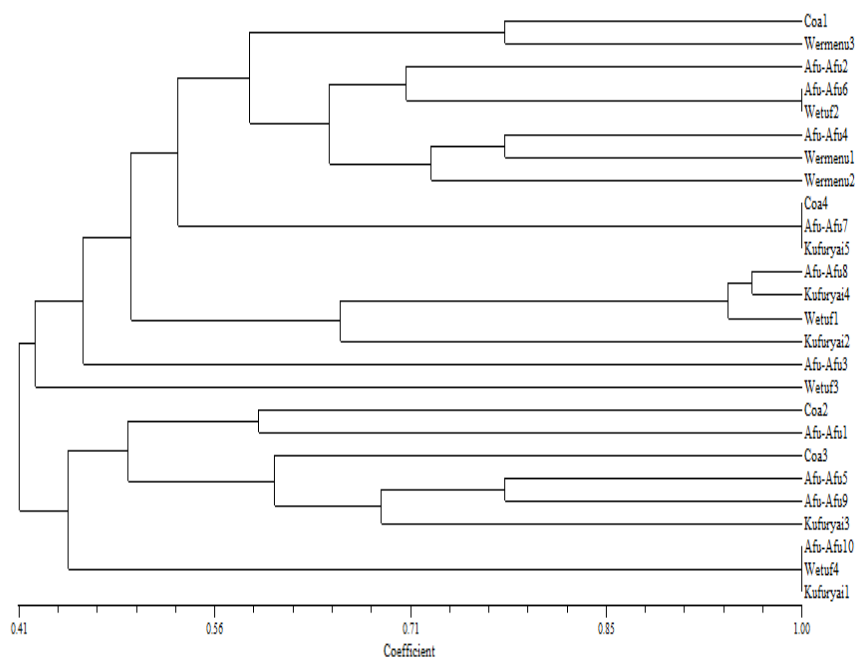
Hasil analisis pengelompokan menunjukkan bahwa pola pengelompokan 26 aksesori ubi jalar tidak berdasarkan daerah tempat tumbuhnya. Koefisien kemiripan karakteristik morfologi dari 26 aksesori ubi jalar berkisar antara 0,41 – 1,00. Artinya bahwa kemiripan karakteristik morfologi dari 26 aksesori ubi jalar yang diuji berkisar antara 41% sampai 100 %.

Uji kemiripan terendah (41%) terbentuk 2 kelompok aksesori. Kelompok I terdiri dari 17 aksesori yang berasal dari 5 kampung, yaitu Coa-1, Coa-4, Afu Afu-2, Afu Afu-3, Afu Afu-4, Afu Afu-6, Afu Afu-7, Afu Afu-8, Kufuryai-2, Kufuryai-4, Kufuryai-5, Wetuf-1, Wetuf-2, Wetuf-3, Wermenu-1, Wermenu-2, dan Wermenu-3. Kelompok II terdiri dari 9 aksesori dari 4 kampung, yaitu Coa-2, Coa-3, Afu Afu-1, Afu Afu-5, Afu Afu-9, Afu Afu-10,

Kufuryai-1, Kufuryai-3, dan Wetuf-4. Pada kemiripan tertinggi (100%) terdapat beberapa aksesori yang mengelompok bersama, yaitu Afu Afu-6 dan Wetuf-2; Coa-4, Afu Afu-7, Kufuryai-5; Afu Afu-10, Wetuf-4, Kufuryai-1.

Terlihat bahwa pengelompokan yang terjadi bukan dalam satu kampung namun antar kampung yang berbeda.

Hal ini disebabkan karena terjadi migrasi aksesori dari lokasi yang satu ke lokasi yang lain. Berdasarkan hasil wawancara bahwa pengambilan stek untuk bahan tanam selain dari dalam kampung, juga dari kampung terdekat bahkan yang terjauh. Untuk lokasi yang jauh terjangkau apabila ada kegiatan dinas, sosial, dan kegiatan keagamaan.



Gambar 1. Dendrogram pengelompokan 26 aksesori ubi jalar berdasarkan kemiripan karakteristik morfologi.

KESIMPULAN

Keanekaragaman morfologi dari 26 aksesori ubi jalar yang dibudidayakan di lima kampung oleh masyarakat suku Irarutu dan suku Dani dari Wamena bervariasi. Keanekaragaman karakteristik morfologi terjadi baik pada karakteristik sulur/batang, daun, maupun umbi. Berdasarkan hasil analisis pengelompokan, koefisien kemiripan karakteristik morfologi dari 26 aksesori ubi jalar antara 0,41 sampai 1, yang artinya kemiripan karakteristik morfologinya antara 41% sampai 100%. 26 aksesori ubi jalar tidak mengelompokkan berdasarkan kampung tempat tumbuhnya, tetapi mengelompok acak. Pada kemiripan

karakteristik morfologi terendah yaitu 41%, 26 aksesori mengelompok menjadi dua kelompok, yaitu: kelompok I terdiri dari 17 aksesori, sedangkan kelompok II terdiri dari 9 aksesori. Pada kemiripan tertinggi yaitu 100% terdapat beberapa aksesori yang mengelompok bersama, yaitu Afu Afu-6 dan Wetuf-2; Coa-4, Afu Afu-7, Kufuryai-5; dan Afu Afu-10, Wetuf-4, Kufuryai-1.

DAFTAR PUSTAKA

Ambarsari, I., Bachelor., & A. Choliq. (2009) Recommendations In Stipulating Quality Standards of Sweet Potato Flour (Central Java: Agri-

- cultural Technology Assessment Center (BPTP)).
- Custers, J. (2015). Identifying the Gene Involved in The Shape of Potato Tubers. Tesis. Wageningen University and Research Institute, Wageningen, The Netherlands, <https://edepot.wur.nl/335900> 5 Maret 2022 (12:35 WIT).
- Evans, J. R. (2013). Improving Photosynthesis. *Plant Physiology* 162(4), 1780–1793, <https://doi.org/10.1104/pp.113.219006>
- Guo, J., W. Han., & M. H. Wang. (2008). Ultraviolet and Environmental Stresses Involved in the Induction and Regulation of Anthocyanin Biosynthesis: A Review. *African Journal of Biotechnology* 7 (25), 4966-4972.
- Hanley, M. E., B. B. Lamont., M. M. Fairbanks., & C. M. Rafferty. (2007). Plant Li, R., Guo P., Baum M., Grando S., dan Ceccarelli S. 2006. Evaluation of Chlorophyll Content and Fluorescence Parameters as Indicators of Drought Tolerance in Barley. *Agricultural Sciences in China* 5(10), 751- 757.
- Huamán, Z. (1991). Descriptors for Sweet Potato. CIP, AVEDC, IBPGR. Internasional Board for Plant Genetic Resources. Roma, Italy.
- Huamán, Z. (1997). Sweetpotato germplasm management. Training Manual. International Potato Center. Lima, Peru.
- Johnson, H. B. (1975). Plant Pubescence: An Ecological Perspective. *The Botanical Review* 41, 233-258.
- Li, R., Guo P., Baum M., Grando S., & Ceccarelli S. (2006). Evaluation of Chlorophyll Content and Fluorescence Parameters as Indicators of Drought Tolerance in Barley. *Agricultural Sciences in China* 5(10), 751- 757.
- Mahdavian, K., M. Ghorbanli., K. M. Kalantari. (2008). The Effects of Ultraviolet Radiation on the Contents of Chlorophyll, Flavonoid, Anthocyanin and Proline in Capsicum oline in Capsicum annum L. *Turkish Journal of Botany* 32(1), 25-33.
- Nedunchezhiyan, M., & R. C. Ray. (2010). Sweet Potato Growth, Development, Production and Utilization: Overview. Dalam Sweet Potato: Post Harvest Aspects in Food, Feed and Industry. Food Science and Technology Series. Ramesh C. Ray and K.I. Tomlins (Eds.). Nova Science Publishers, Inc. New York.
- Paiki, A., Prabawardani S., Suparno A., Mawikere N. L., Mbusango A. (2024). Korelasi Kadar Air, Bahan Kering dan Kadar Gula Serta Sifat Sensori Umbi Beberapa Genotipe Ubi Jalar Lokal Papua. *CASSOWARY* 7(2), 1 – 9.
- Prabawardani S. (2007). Physiological and Growth Responses of Selected Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Cultivars to Water Stress. PhD Theses. James Cook University. Australia.
- Prabawardani, S., Sarungallo A., Mustamu Y., & Luhulima F. (2008). Tanggap Klon Lokal Ubi Jalar Papua Terhadap Cekaman Kekeringan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27(2), 113-119.
- Prabawardani, S., A. Soplanit., A. T. Syahputra., L. Kossay., N. Muid., E. Ginting., & G. Lyons. (2013). Yield Trial and Sensory Evaluation of Sweetpotato Cultivars in High-

- land Papua and West Papua Indonesia. *Journal of Tropical Agriculture* 51(1):74-83.
- Pradhan, D. M. P., A. Mukherjee., J. George., S. K., Chakrabarti, B., Vimala, S. K., Naskar, B. K., Sahoo., & S. Samal. (2015). *International Journal of Tropical Agriculture* 33 397.
- Rahmiana, E. A., S. Y. Tyasmoro., & N. E. Suminarti. (2015). Pengaruh Pengurangan Panjang Sulur dan Frekuensi Pembalikan Batang Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Madu Oranye. *Jurnal Produksi Tanaman* 3(2), 126 – 134.
- Rohmadani, R., & K. A. Wijaya. (2022). Pengaruh Pemberian Kalium dan Pembalikan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Berkala Ilmiah PERTANIAN* 5(4), 241-249. <https://doi.org/10.19184/bip.v5i4.35329>
- Santos, E. A., M. M. Souza., A. P. Viana., A. A. F. Almeida., J. C. O. Freitas., & P. R. Lawinsky. (2011). Multivariate Analysis of Morphological Characteristics of Two Species of Passion Flower With Ornamental Potential and of Hybrids Between Them. *Genetics and Molecular Research* 10(4): 2457± 2471.
- Soplanit, A., & S. Tirajoh. (2019). Teknologi Budidaya ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) Spesifik Lokasi Mengatasi Cekaman Abiotik di Dataran Tinggi Papua. *Jurnal Riset Kajian Teknologi dan Lingkungan (JRKTL)* 2(1): 58-63.
- Steed, L., & V. D. Truong. (2008). Anthocyanin content, antioxidant activity, and selected physical properties of flowable purple-fleshed sweetpotato purees. *J. Food Sci.* 73, S215–S221.
- Suminarti, N. E. (2016). Pengaruh Pemupukan dan Frekuensi Pemangkasan Tajuk pada Aspek Agronomis dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Var. Kretek. *Agro* 3(2), 8-20.
- Suparno, A., S. Prabawardani., A. B. Pattikawa. (2016). The Nutritional Value of Sweet Potato Tubers [*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.] Consumed by Infants and Children of Dani Tribe in Kurulu District, Baliem-Jayawijaya. *Journal of Agricultural Science* 8(3), 64-69. DOI:10.5539/jas.v8n3p64
- Teow, C. C., V. D. Truong., R. F. McFeeters., R. L. Thompson., K. V. Pecota., & G. C. Yencho. (2007). Antioxidant Activities, Phenolic and B-Carotene Contents of Sweet Potato genotypes With Varying Flesh Colours. *Food Chemistry* 103(3), 829-838. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.09.033>
- Winkel-Shirley B. (2001). It takes a garden. How work on diverse plant species has contributed to an understanding of flavonoid metabolism. *Plant Physiology* 127, 1399-1404.