

Morfologi dan karakteristik tempat tumbuh tanaman buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk) di Kampung Eroma Distrik Kurima Kabupaten Yahukimo

Philipus Maran^{1)*}, Rima HS Siburian^{1)*}, Hendri¹⁾

¹⁾Program Studi S2 Kehutanan, Pascasarjana, Universitas Papua, Jl Gunung Salju Amban, Manokwari Papua Barat 98314, Indonesia

*Email: r.siburian@unipa.ac.id

Disubmit: 17 Februari 2022, direvisi: 19 Juni 2022, diterima: 19 Juni 2022

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i2.149>

ABSTRACT: The red fruit plant (*Pandanus conoides* Lamk.) is an accession of the pandan plant whose fruit is red and is endemic to Papua. In people who live in the central mountainous area of Papua Province, red fruit is used as daily food. The aim of the research was to study the morphology and characteristics of the red fruit growing area, the traditional development pattern, and aspects of its preservation. The research method used was purposive sampling plot, interviews, local community respondents, field observation techniques and locations were carried out in Eroma Village, Kurima District, Yahukimo Regency, Papua Province. Morphological observations were made on the characters of leaves, stems, roots, spines, and fruit of 2 red fruit cultivars, namely *Pandanus conoides* long fruit cultivar and *Pandanus conoides* short fruit cultivar. The characteristics of the growing place that were observed were the availability of soil nutrients and environmental factors, such as weather/climate. Morphological and characteristics data of red fruit grown in gardens and growing wild showed no significant differences. Further analysis to see the interaction of morphology and characteristics of the growing site was carried out using Principal Component Analysis (PCA) and PC8 was found to have good data categories with variance value (0.9341), data variability (3.2%), and cumulative correlation (0.867). The local community still applies the customary system and 13 clans are involved in the management of the red fruit plant. The preservation aspect is carried out in traditional conservation by planting red fruit from seeds and seedlings or taking saplings under the mother tree, taking care of them, and then planting them in their garden area.

Keywords: Morphology, Characteristics, Red Fruit

PENDAHULUAN

Buah merah (*Pandanus conoides* Lamk.) diklasifikasikan sebagai keluarga *Pandanus* dan merupakan salah satu jenis tumbuhan endemik Papua. Tanaman buah merah ini tersebar merata di seluruh Papua mulai dari dataran rendah

sampai dataran tinggi (2300 mdpl) yang ditemukan di Jayapura, pegunungan Jayawijaya, Yahukimo, Mimika, Merauke, daerah kepala burung meliputi Sorong, Manokwari dan Nabire, serta kepulauan Biak dan Serui (Walujo *et al.*, 2007).

Pada masyarakat yang bermukim di kawasan pegunungan tengah Provinsi Papua termasuk Kabupaten Yahukimo, buah merah digunakan sebagai makanan sehari-hari yaitu untuk bumbu makanan pokok berupa saos yang dimasak dengan ubi-ubian dan sayur (Murtiningrum *et al.*, 2012).

Bagian buah merah yang digunakan adalah buah yang mengandung komponen antioksidan alami yaitu α -karoten, β -karoten, β -kriptosantin, α -tokoferol, dan asam lemak tidak jenuh terutama asam oleat, linoleat, dan palmitoleat (Southwell dan Harris 1992; Surono *et al.*, 2008), Fe, Ca, dan P (Murtiningrum *et al.*, 2012), serta komponen fenol (Rohman *et al.*, 2010). Hal ini menyebabkan buah merah dapat digunakan sebagai sumber bahan baku obat degeneratif, seperti gangguan jantung, lever, kolesterol, diabetes, asam urat, osteoporosis, serta anti infeksi HIV (Budi, 2003; dan Lebang *et al.*, 2004). Informasi ini menunjukkan bahwa buah merah memiliki peran penting dalam mencegah dan menyembuhkan penyakit, dan dapat menunjang pendapatan masyarakat di Papua.

Ekstrak minyak buah merah bernilai ekonomi tinggi yang umumnya digunakan sebagai peningkatan mekanisme pertahanan dan stamina untuk menangani berbagai penyakit degeneratif dan masalah metabolisme yang disebabkan oleh pola makan yang salah. Disamping itu juga, minyak buah merah merupakan sumber antioksidan dan bahan antivirus yang sangat baik. Kandungan asam lemak yang tinggi terutama Omega 3 dan Omega 9 dapat bekerja sangat baik dalam penyembuhan berbagai penyakit.

Permintaan minyak buah merah saat ini tergolong tinggi untuk pasar dalam negeri dan luar negeri. Harga minyak buah merah di pasaran online

berkisar Rp. 300.000,00 – 500.000,00/liter untuk dalam negeri dan Rp. 1.500.000.00/liter untuk luar negeri (Kementan, 2019).

Keragaman kultivar buah merah di daerah pegunungan Papua termasuk dalam kategori tinggi dan ditemukan sebanyak 30 aksesi yang digunakan oleh masyarakat lokal sebagai bumbu makanan dan obat-batan (Budi dan Paimin, 2005; Ayomi, 2015). Bentuk buah merah beragam dari buah merah panjang, buah merah pendek, buah kuning, dan buah cokelat dengan karakter warna, bentuk, dan ukuran yang bervariasi (Lebang *et al.*, 2004).

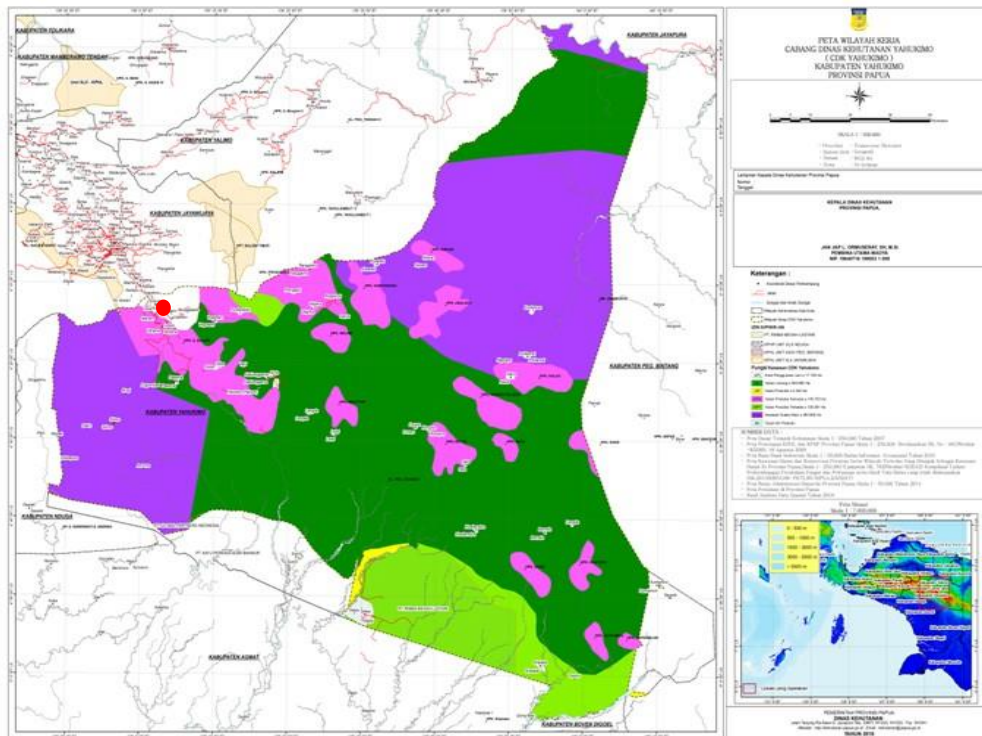
Upaya penggalian informasi selanjutnya terkait morfologi dan karakteristik tempat tumbuh buah merah dan konservasi lokal di wilayah pegunungan Papua menjadi prioritas untuk mengatasi permasalahan terkait keberlanjutan tanaman buah merah di Papua. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari morfologi dan karakteristik tempat tumbuh buah merah, pola pengembangan tradisional, dan aspek pelestariannya oleh masyarakat adat dalam kebun dan tumbuh liar di Distrik Kurima Kabupaten Yahukimo.

MATERI DAN METODE

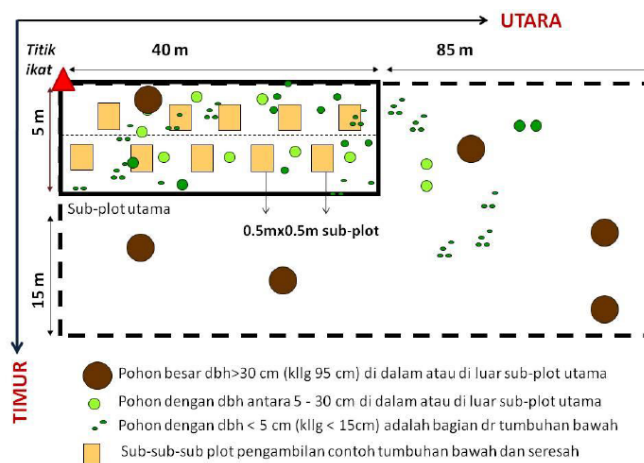
Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kampung Eroma Distrik Kurima Kabupaten Yahukimo Provinsi Papua, yang secara geografis terletak diantara LS 04°14'39" - 04°15'09" dan BT 139°03'54" (Gambar 1).

Jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 13 KK di Kampung Kurima dengan setiap KK terdiri dari 5 orang, sehingga total responden sebanyak 65 orang. Responden ini telah memenuhi syarat minimum berjumlah 30 responden untuk penelitian sosial (Cohen *et al.*, 2007).



Gambar 1. Lokasi penelitian di Distrik Kurima (bulat merah)



Gambar 2. Plot pengamatan (Hairiah *et al.*, 2010)

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Morfologi dan karakteristik buah merah
2. Sejarah lahan dan tanaman
3. Teknik budidaya konvensional.

Data di analisis dengan menggunakan skala Likert. Bobot atau skor yang diberikan untuk pernyataan ini misalnya

Sangat Setuju (SS) = 5, Setuju (S) = 4, Kurang Setuju (KS) = 3, Tidak Setuju (TS) = 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) = 1. Interval Penilaian: Indeks 0% – 19,99% (Sangat Tidak Setuju), Indeks 20% – 39,99% (Tidak Setuju), Indeks 40% – 59,99% (Kurang Setuju), Indeks 60% – 79,99% (Setuju), Indeks 80% – 100% (Sangat Setuju).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi dan Karakteristik Tanaman Buah Merah

Morfologi

Morfologi tanaman buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) yang diamati dan diukur adalah tinggi batang bebas cabang, diameter batang, ruas, panjang dan lebar daun, jumlah daun, jumlah akar dan duri. Data hasil pengamatan dan pengukuran morfologi buah merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa tanaman buah merah pada lokasi penelitian memiliki tinggi bebas cabang terpendek 1,56 m dan tertinggi 2,37 m, dengan rata-rata tinggi bebas cabang adalah 1,97 m. Diameter terkecil 11,46 cm dan terbesar 16,87 cm dengan rata-rata diameter 14,17 cm. Rata-rata daun terpanjang 3,02 m dan daun terpendek 2,84 m, dengan rata-rata lebar daun terpanjang 11,15 cm dan terpendek 10,95 cm. Secara umum tanaman buah merah di Kampung Eroma Distrik Kurima Kabupaten Yahukimo tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata untuk karakter morfologi, baik akar, duri, batang dan daun pada kondisi hutan alam dan kebun. Variasi dalam bentuk dan ukuran dari karakter-karakter tersebut sangat kecil.

Karakteristik

Tanaman buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) di Kampung Eroma Distrik Kurima Kabupaten Yahukimo umumnya tumbuh pada habitat tanah dengan keadaan solum yang tipis (< 10 cm atau ± 10 cm), sedang (± 20 cm) sampai dalam (≥ 30 cm), dengan variasi habitat tanah yaitu tanah berliat dan tanah berlempung pada kondisi habitat yang tidak berbatu atau sedikit berbatu. Tanaman buah merah yang tumbuh liar kadang-kadang dapat tumbuh pada

daerah tergenang di pinggir sungai atau kali dan pada habitat rawa (tergenang), baik rawa sementara maupun rawa permanen.

Habitat tanaman buah dengan kedalaman solum yang tipis (< 10 cm atau ± 10 cm), biasanya terdapat pada punggung-punggungan bukit, sedangkan habitat buah merah dengan kedalaman solum sedang (± 20 cm) sampai dalam (≥ 30 cm), biasanya terdapat pada kaki bukit dan lembah.

Untuk melihat kualitas kimia tanah pada lokasi penelitian dilakukan analisis sampel tanah pada Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Hasil analisis sampel tanah tersebut secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tanah pada habitat tanaman buah merah di Kampung Eroma bersifat agak asam (pH 5,74), N total sedang, N tersedia rendah sampai sedang, P tersedia tinggi, K tersedia sedang, Ca tersedia tinggi, Fe tersedia tinggi, Mg tersedia sedang, Mn tersedia sangat tinggi, Cu tersedia tinggi, Na tersedia tinggi, Zn tersedia tinggi, C/N ratio rendah, dan bahan organik tinggi. Secara keseluruhan ketersediaan unsur hara sedang sampai tinggi dan tidak menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman buah merah.

Data cuaca diperoleh dari Kabupaten Jayawijaya Dalam Angka Periode Tahun 2012-2021 (BPS Jayawijaya, 2021) dengan rata-rata curah hujan sebesar 149,0 mm (106,2 – 201,1 mm), rata-rata suhu udara sebesar 20,0 °C (19,4 – 20,8 °C), rata-rata suhu minimum sebesar 14,5 °C (13,5 – 15,2 °C), rata-rata suhu maksimum sebesar 26,9 °C (26,1 – 27,6 °C), rata-rata kelembaban sebesar 81 % (77 – 83%), dan rata-rata kecepatan angin sebesar 5,4 m/dt (4,5 – 6,8 m/dt).

Tabel 1. Rekapitulasi pengukuran morfologi tanaman buah merah

Morfologi Yang di ukur	Terendah	Tertinggi	Total	Rata-Rata
Tinggi bebas cabang (m)	1,56	2,37	3,93	1,97
Diameter ($\emptyset$), cm	11,46	16,87	28,33	14,17
Jumlah dahan	2	5	7	3,50
Jumlah akar tunjang	5	13	18	9,00
Akar tertinggi (cm)	85	142	227	113,50
Akar terendah (cm)	25	48	73	36,50
Akar terpanjang (m)	1,18	1,67	2,85	1,43
Akar terpendek (cm)	25	51	76	38,00
Ruas terpanjang (cm)	1,5	2,8	4,3	2,15
Ruas terpendek (mm)	10	19	29	14,50
Duri terpanjang (mm)	3	7	10	5,00
Duri terpendek (mm)	2	4	6	3,00
Jarak antar duri (terpanjang) cm	1,2	1,7	2,9	1,45
Jarak antar duri (terpendek) mm	2	7	9	4,50
Daun terpanjang (m)	2,52	3,52	6,04	3,02
Daun terpendek (m)	2,30	3,38	5,68	2,84
Lebar daun terpanjang (cm)	10,5	11,8	22,3	11,15
Lebar daun terpendek (cm)	10,3	11,6	21,9	10,95
Jumlah daun				
-Daun pada dahan 1	30	46	76	38,00
-Daun pada dahan 2	31	47	78	39,00
-Daun pada dahan 3	32	46	78	39,00
-Daun pada dahan 4	32	45	77	38,50
-Daun pada dahan 5	35	46	81	40,50

Tabel 2. Analisis sampel tanah dari habitat buah merah

Parameter Uji	Hasil Analisis Tanah Habitat Buah Merah	Satuan
N tot	0,45	%
N tsd	287,40	ppm
P tsd	25,16	ppm
K tsd	0,48	me/100 gr
Ca tsd	25,31	me/100 gr
Fe tsd	41,47	ppm
Mg tsd	1,55	me/100 gr
Mn tsd	309,28	ppm
Cu tsd	19,65	ppm
Na tsd	0,85	me/100 gr
Zn tsd	8,18	ppm
pH (H ₂ O)	5,74	pH
C/N ratio	7,48	-
Bahan Organik	4,28	%

Interaksi Morfologi dan Karakteristik

Interaksi antara morfologi dan karakteristik dilakukan dengan menggunakan Analisis Komponen Utama (AKU) dan diperoleh nilai persamaan dengan sebaran data baik diperoleh pada PC 8, yang persamaannya sebagai berikut:

PC 8 = 0.158 Akar terpendek -0.048 Ruas terpanjang - 0.218 Ruas terpendek - 0.395 Duri terpanjang - 0.012 Duri terpendek - 0.045 Daun terpanjang - 0.057 Daun terpendek + 0.341 Lebar daun terpanjang + 0.322 Lebar daun terpendek + 0.134 N Tot + 0.267 N tsd + 0.164 P tsd - 0.116 K tsd + 0.208 Ca tsd - 0.225 Fe tsd + 0.268 Mg tsd + 0.028 Mn tsd - 0.092 Cu tsd - 0.096 Na tsd - 0.037 Zn tsd - 0.049 pH - 0.116 C/N ratio + 0.066 BO + 0.031 Ch + 0.059 Suhu Rataan + 0.340 Suhu Minimum + 0.045 Suhu Maximum - 0.282 Kelembaban - 0.080 Kec angin.

PC 8 tersebut memiliki varian sebesar 0.9341, menyumbang 3,2% dari variabilitas data, dan kumulatif korelasi sebesar 0,867, sehingga data tersebut dikategorikan dalam data baik (Widarjono, 2010).

Sejarah Lahan dan Tanaman

Sejarah lahan dan tanaman buah merah dari setiap marga responden masyarakat lokal di lapangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Sejarah lahan ini diawali dengan pembukaan lahan di hutan alam, yang setiap marga memiliki kemampuan seluas 1 – 2 ha. Total penanaman buah merah dari 13 marga adalah sekitar 18 ha (Tabel 3).

Tanaman buah merah yang ditanam oleh masyarakat lokal atau tumbuh pada kebun masyarakat dan tumbuh liar pada hutan sekunder umumnya berasosiasi dengan beberapa jenis vegetasi. Vegetasi sekitar pada buah merah (*Pandanus conoideus*

Lamk.) yang ditanam atau tumbuh di kebun antara lain : *Ischaemum timoriense*, *Nephrolepis bisserata*, *Imperata cylindrica*, *Lantana camara*, *Colopogonium mucunoides*, *Sentrosema pubescens*, *Clotalaria indica*, dan *Cynodon dactylon* (Gambar 3).

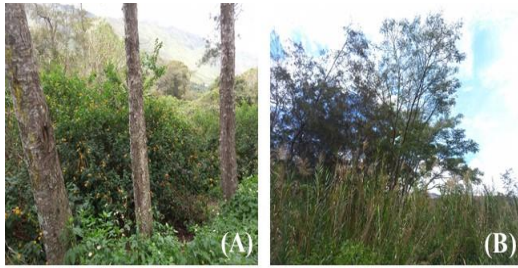
Tabel 3. Sejarah lahan dan tanaman buah merah

No	Marga	Luasan (Ha)
1	Heselo	1
2	Wetipo	1
3	Hesegem	1
4	Matuan	1
5	Siep	1
6	Asso	1
7	Yelipele	2
8	Yeleget	2
9	Yelemaken	1
10	Hisage	2
11	Asopalek	1
12	Wamo	2
13	Abisai	2
Total		18

Asosiasi vegetasi sekitar yang tumbuh liar di hutan sekunder adalah : *Casuarina rumphiana*, *Falcataria moluccana*, *Erythrina variegata*, *Dodonaea viscosa*, dan *Flueggea flexuosa* (Gambar 4).



Gambar 3. Asosiasi dengan kebun



Gambar 4. Asosiasi dengan hutan sekunder (A) *Casuarina rumphiana* dan (B) *Falcataria moluccana*

Teknik Budidaya Konvensional

Masyarakat Suku Hubulak (Dani) di Kampung Eroma, Distrik Kurima, Kabupaten Yahukimo dan suku-suku lainnya (Yali, Dani, Nduga dan lain-lain) telah lama memanfaatkan buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) dalam kehidupan budaya dan keseharian mereka. Saat ini masyarakat telah melakukan konservasi tradisional dengan cara menanam buah merah menggunakan bibit yang berasal dari buah yang sudah tua atau mengambil anakan di bawah pohon induknya, merawat anakan tersebut, dan menanam anakan buah merah di areal kebun mereka.

Kegiatan pembibitan dan penanaman buah merah dapat dilakukan dengan biji. Secara umum masyarakat juga mengenal sistem pembibitan dengan biji tua, yang sebelum ditanam di lahan dilakukan persemaian terlebih dahulu.

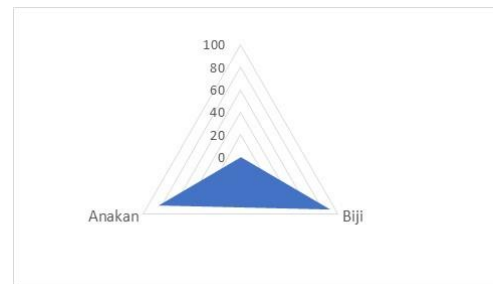
Masyarakat belum mengenal model pembibitan lainnya. Hal ini disebabkan karena pembibitan dengan biji dan benih atau anakan yang terdapat di bawah pohon induk dianggap lebih baik dan sudah sering dilakukan oleh masyarakat.

Teknik pembibitan buah merah dengan biji yang dilakukan oleh masyarakat umumnya sama, yaitu menabur benih pada daerah berlumpur atau daerah yang basah kemudian setelah satu bulan

dicek. Biji yang telah tumbuh selanjutnya dipisahkan ke dalam wadah berbentuk koker yang terbuat dari daun-daunan.

Anakan buah merah tersebut kemudian dibawa ke kebun, setelah berumur tiga bulan atau setinggi 50 cm dan dianggap sudah bisa ditanam. Anakan buah merah tersebut kemudian di tanam pada lokasi yang telah ditentukan.

Secara keseluruhan aktivitas budidaya konvensional ini dapat dilihat pada Gambar 5, dimana persentase hampir berimbang antara yang menggunakan biji (92,3%) dan benih (84,6%) untuk budidaya tanaman buah merah di Kampung Eroma.



Gambar 5. Budidaya konvensional

KESIMPULAN

Morfologi dan karakteristik data tanaman buah merah dikategorikan baik, karena tidak terdapat perbedaan signifikan antara kultivar buah merah panjang dan pendek. Selain itu, sejarah lahan dan tanaman masih menganut sistem adat dan nama marga dan an teknik budidaya konvensional buah merah ramah lingkungan dengan biji dan benih tetap dilestarikan oleh masyarakat lokal.

SARAN

Perlu adanya penelitian lanjutan terkait perbedaan kandungan mineral buah di dataran tinggi dan rendah, sehingga ada nilai jual untuk dikembangkan tanaman buah merah di daerah Pegunungan Papua.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin N. N, JB. Suwasono H., Wardiyati, T. (2013). Identifikasi Keragaman Morfologi Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) Pada Tanaman Hasil Persilangan Antara Varietas Arumanis 143 Dengan Podang Urang Umur 2 Tahun. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1): 61-69.
- Andrian, Supriadi, Marpaung, P. (2014). Pengaruh Ketinggian Tempat dan Kemiringan Lereng Terhadap Produksi Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di Kebun Hapesong PTPN III Tapanuli Selatan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(3): 981-989.
- Ayomi AFM. (2015). Buah Merah (*Pandanus conoideus*) terhadap Penyerapan Zat Besi (Fe) dalam Duodenum. *J. Agromed*, 2(2): 90-93.
- Budi IM, dan Paimin FR. (2005). *Buah Merah*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Cohen, et al. (2007). *Research Methods in Education*. New York. Routledge. 657 Hal.
- Eniek Kriswiyanti. (2013). Keanekaragaman Karakter Tanaman Kelapa (*Cocosnucifera* L.) Yang Digunakan Sebagai Bahan Upacara Padudusan Agung. *Jurnal Biologi*, 17 (1): 15-19.
- Hairiah, K., Kurniawan, S., Sari, R.R., and Nina, D.L. (2010). *Agroforestri, Panduan Praktikum Lapangan*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, 31 pp.
- Kementan. (2019). *Prospek Buah Merah Menjanjikan*. Pener
- Lebang A, Amiruddin, Limbongan J, Kore GI, Pambunan S, Budi IM. (2004). *Pelepasan Varietas Buah Merah Mbarugum*. [Laporan Usulan]. Jayapura (ID): Kerja Sama Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Papua dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Papua.
- Lekitoo, K., E. Batorinding, P.A. Dimomonmau, W.F. Rumbiak, C.D. Heatubun dan H.Y. Lekitoo. (2012). *Rediversifikasi Pangan di Tanah Papua (Bagian 1); Pemanfaatan Enam Jenis Tumbuhan Hutan Penghasil Buah Potensial sebagai Sumber Bahan Pangan di Tanah Papua*. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta. <http://digilib.ub.ac.id/opac/detail-opac?id=65868>.
- Malik, A dan Lestari, RHS. (2014). *Potensi Tanaman Buah Merah dan Prospek Pengembangannya di Provinsi Papua*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua.
- Murtiningrum, Sarungallo ZL, Mawikere NL. (2012). The exploration and diversity of red fruit (*Pandanus conoideus* L.) from Papua based on its physical characteristics and chemical composition. *J Biol Diversity*, 13(3):124-129.
- Nurnasari, E. dan Djumali. (2010). Pengaruh Kondisi Ketinggian Tempat Terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Temanggung. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*, 2(2): 45-59.
- Rahayu, SE dan Handayani, S. (2008). Keanekaragaman Morfologi dan Anatomi Pandanus (*Pandanaceae*) di Jawa Barat. *Vis Vistalis*, 1(2): 29-44.
- Rohman A, Riyanto S, Yuniarti N, Saputra WR, Utami R, Mulatsih W. (2010). Antioxidant activity, total phenolic, total flavanoid of extracts and fractions of red fruit (*Pandanus conoideus* Lam). *IFRJ*. 17: 97-106.
- Sari, N. dan Karmilasanti. (2015). *Kajian Tempat Tumbuh Jenis*

- Shorea smithiana*, *Shorea johorensis* dan *Shorea leprosula* di PT. Itci Hutan Manunggal, Kalimantan Timur. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa, Samarinda, Kalimantan Timur.
- Southwell K, Harris R. (1992). Chemical Characteristics of *Pandanus conoideus* Fruit Lipid. *J. Sci. Food Agric.* 58(4): 593-594.
- Surono I, Endaryanto TA, Nishigaki T. (2008). Indonesian Biodiversities, from Microbes to Herbal Plants as Potential Functional Foods. *J Fac Agric Shinshu Univ*, 44(1.2):23-27.
- Walujo EB, Keim AP, Sadsoeitoeboen MJ. (2007). Kajian Etnotaksonomi *Pandanus conoideus* Lamarck untuk Menjembatani Pengetahuan Lokal dan Ilmiah. *Berita Biologi* 8(5):391-404.
- Wawo A.H, P Lestari. N Setyowati. (2019). Buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk) bioresources pegunungan tengah papua: keanekaragaman dan upaya konservasinya. *Jurnal Biologi Indonesia*, 15(1): 107-121. ISSN 0854-4425; E-ISSN: 2338-834X. Akreditasi Kemenristekdikti 1/E/KPT/2018.
- Widarjono, A. (2010). *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Edisi pertama. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.