

Keanekaragaman Hayati Pohon Pisang (*Musa spp.*) di Kebun Raya Purwodadi

Biodiversity of Banana Trees (*Musa spp.*) in Purwodadi Botanical Gardens

^{1*}Shofiyyatuz Zahro, ¹Lina Faridotul Khoiriyah, ¹Hanif Dyana, ¹Ahmad Haikal, ¹Asri Febriana

1.2.3.4.5. Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Jl. Walisongo No.3-5, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50185

*Corresponding Author: shofiyyatuzzahro15@gmail.com

Abstrak: Pisang merupakan buah yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Buah ini menjadi konsumsi untuk memenuhi kebutuhan gizi harian. Indonesia memiliki kurang lebih 200 jenis pisang yang tersebar di seluruh penjuru pulau. Keanekaragaman pohon pisang (*Musa sp.*) dipelajari sebagai upaya konservasi tumbuhan Indonesia yang berhabitat di hutan dataran rendah dengan melakukan kegiatan eksplorasi dan koleksi tumbuhan. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Raya Purwodadi (KRP) dengan tujuan untuk mengetahui koleksi hidup pohon pisang (*Musa sp.*) yang ada di KRP. Metode yang digunakan adalah metode jelajah dengan pengambilan data observasi. Hasil penelitian menunjukkan 44 spesies koleksi pohon pisang (*Musa sp.*) ditemukan dalam kondisi hidup di KRP, termasuk spesies liar berbiji *Musa acuminata Colla* dan *Musa balbisiana Colla*. Spesies yang ditemukan terdiri dari 6 macam kultivar yang memiliki karakteristik kelompok genom yang berbeda. Budidaya pohon pisang dikembangkan karena memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan.

Kata kunci: Kebun Raya Purwodadi, Keanekaragaman Hayati, Pisang

Abstract: Bananas are fruits commonly encountered in daily life. They serve as a source of nutrition to fulfill daily dietary needs. Indonesia is home to approximately 200 types of bananas spread across the islands. The diversity of banana trees (*Musa sp.*) is studied as part of conservation efforts for Indonesian plants inhabiting lowland forests through exploration and plant collection activities. This research was conducted at the Purwodadi Botanical Garden (PBG) with the aim of understanding the living collection of banana trees (*Musa sp.*) at PBG. The method employed was exploration with observational data collection. The results show that 44 species of banana tree collections (*Musa sp.*) were found alive at PBG, including the wild species *Musa acuminata Colla* and *Musa balbisiana Colla*. The discovered species consist of 6 different cultivars with distinct genomic group characteristics. Banana tree cultivation is promoted due to its beneficial nutritional content for health purposes.

Keywords: Bananas, Biodiversity, Purwodadi Botanical Gardens

Dikumpulkan: 14 Desember 2023 Direvisi: 30 Desember 2023 Diterima: 4 April 2024 Dipublikasi: 30 April 2024

Pendahuluan

Pengelolaan sumber daya alam yang tidak memperhatikan prinsip keberlanjutan telah menyebabkan terjadinya krisis lingkungan, perubahan iklim, krisis pangan, dan krisis air bersih. Krisis lingkungan telah menjadi persoalan serius bagi masyarakat internasional, sehingga berbagai konvensi dan kesepakatan mengenai skema pelestarian lingkungan hidup dan konservasi keanekaragaman hayati tanaman terus digalakkan.

Keanekaragaman hayati memiliki peran strategis dalam mengendalikan krisis lingkungan, karena potensi penggunaannya sebagai sumber bahan pangan dan obat-obatan untuk manusia, serta jasa lingkungannya menjaga keseimbangan ekosistem alam (Swathi D *et. al.*, 2011). Namun demikian, keanekaragaman hayati terus menerus mengalamikemerosotan karena meningkatnya aktivitas industrialisasi. Pemanfaatan potensi sumber daya alam telah mendorong peningkatan kebutuhan lahan untuk industri dan menyebabkan kerusakan habitat, fragmentasi, dan penggantian spesies asli yang sensitif dengan spesies yang tidak asli. Pemanfaatan keragaman hayati secara ekonomi masih berorientasi pada keuntungan yang besar tanpa memperhatikan dampaknya terhadap kerusakan lingkungan (Trimanto, 2013).

Studi ilmiah mengungkapkan bahwa kelestarian keanekaragaman tumbuhan di pulau-pulau kecil mengalami tekanan yang jauh lebih besar dibandingkan pada pulau maupun benua yang lebih besar. Keterbatasan area distribusi dan ancaman degradasi lingkungan menjadikan pulau kecil sebagai habitat yang rentan dan perlu diprioritaskan dalam upaya konservasi tumbuhan. Salah satu target utama dalam strategi global untuk konservasi tumbuhan (GSPC) adalah diketahui dan terdokumentasinya keanekaragaman tumbuhan khususnya pada habitat-habitat terancam yang menjadi prioritas (Darnaedi, 2002).

Melalui kegiatan eksplorasi, Kebun Raya Purwodadi (KRP) berperan dalam upaya konservasi tumbuhan asli Indonesia yang berhabitat di hutan dataran rendah kering. Kegiatan eksplorasi dan koleksi tumbuhan ini selain bertujuan konservasi untuk menyelamatkan tumbuhan dari kepunahan, juga

melakukan penelitian keanekaragaman tumbuhan di kawasan. Jika kegiatan ini dapat dilakukan secara rutin, maka akan semakin banyak tumbuhan asli Indonesia yang dapat di koleksi, diselamatkan, dan dilestarikan di kebun raya. Keberadaan tumbuhan koleksi tersebut untuk selanjutnya dapat dimanfaatkan dan dikembangkan untuk tujuan penelitian, pendidikan dan budidaya (Mudiana D *et al.*, 2020). Melalui kegiatan eksplorasi flora ini, KRP berperan dalam upaya konservasi untuk menyelamatkan ataupun melestarikan tumbuhandari kepunahan, terutama yang berhabitat di hutan dataran rendah kering, seperti tanaman pisang.

Pisang merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki ukuran relatif besar dan berdaun lebar termasuk kedalam suku *Musaceae*. Tanaman pisang dapat dibudidayakan dengan baik pada iklim tropis maupun subtropis. Ada dua macam jenis tanaman pisang yaitu tanaman pisang komersial dan tanaman pisang yang dapat dibudidayakan (Mudiana *et al.*, 2020).

Buah pisang mengandung gizi cukup tinggi yaitu kolesterol rendah serta vitamin B6 dan Vitamin C tinggi. Zat gizi terbesar pada buah pisang masak adalah kalium sebesar 373 miligram/100 gram pisang. Pisang juga merupakan sumber karbohidrat, Vitamin A dan C, serta mineral. Komponen karbohidrat terbesar pada buah pisang adalah pati pada daging buahnya, dan akan diubah menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa pada saat pisang matang (15-20%). Kandungan energi pisang merupakan energy instan, yang mudah tersedia dalam waktu singkat, sehingga bermanfaat dalam menyediakan kebutuhan kalori sesaat. Karbohidrat pisang merupakan cadangan energi yang sangat baik digunakan dan dapat secara cepat tersedia bagi tubuh, sehingga dapat digunakan sebagai bahan alternatif pangan (Ambarita *et. al.*, 2015).

Manfaat tumbuhan pisang bukan hanya sebagai penyedia pangan, lebih dari itu tumbuhan pisang memiliki fungsi lain, yaitu getahnya dapat dijadikan sebagai penyembuh luka luar. Sebelum dilakukannya penelitian terhadap kegunaan getah pisang ini, sudah banyak masyarakat pedesaan yang menggunakan getah pisang sebagai penyembuh luka luar (Ningsih, 2013).

Dalam upaya konservasi tumbuhan Indonesia yang berhabitat di hutan dataran rendah kering, KRP melakukan kegiatan eksplorasi dan koleksi tumbuhan. Kegiatan ini bertujuan untuk

mengetahui jumlah koleksi hidup pohon pisang (*Musa* sp.) yang ada di KRP.

Setelah kegiatan eksplorasi, dapat dilakukan aklimatisasi bibit tumbuhan untuk dapat beradaptasi pada kondisi lingkungan yang baru dan selanjutnya dilakukan pendataan tumbuhan sebelum di tumbuh- kembangkan di kebun (Trimanto, 2013).

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan KRP. Jenis pohon pisang (*Musa* sp.) yang telah ditanam di KRP di observasi secara langsung di lapangan dengan pencuplikan sampel menggunakan metode jelajah, yaitu menyusuri suatu wilayah diikuti dengan pengamatan terhadap tumbuhan target yang terdapat di area tersebut (Mudiana *et al.* 2020). Selain itu, pengamatan juga dilakukan dengan menggunakan studi pustaka, yaitu teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaah terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan (Nazir 2013). Data sekunder diperoleh dengan *browsing*/selancar di internet, membaca berbagai literatur, hasil kajian dari peneliti terdahulu, catatan perkuliahan, serta sumber-sumber lain yang relevan.

Hasil dan Pembahasan

Keanekaragaman jenis pisang yang terdapat pada KRP masa sekarang perlu dilakukan pelestarian karena dapat melakukan kegiatan introduksi, aklimatisasi dan domestikasi suatu tumbuhan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga dapat meningkatkan taraf ekonomi masyarakat pelestarian dapat dilakukan dengan cara pembudidayaan (Witono, *et al.*, 2016).

Di Indonesia pisang merupakan tumbuhan yang sering dikonsumsi sehari- hari dari mulai di makan langsung hingga di olah secara khusus. Secara umum buahnya memiliki rasa manis sehingga menjadi lebih diminati oleh masyarakat. Banyak penelitian yang sudah dilakukan untuk menentukan manfaat dari buah pisang selain menjadi konsumsi sehari- hari, contohnya manfaat kulit pisang, masih banyak orang belum mengetahui. Hasil penelitian tim Universitas Kedokteran Taichung Chung Shan,

Taiwan, memperlihatkan bahwa ekstrak kulit pisang ternyata berpotensi mengurangi gejala depresi dan menjaga kesehatan retina mata. Selain kaya vitamin B6, kulit pisang juga banyak mengandung serotonin yang sangat vital untuk menyeimbangkan mood. Selain itu, ditemukan pula manfaat ekstrak pisang untuk menjaga retina dari kerusakan cahaya akibat regenerasi retina (Purwanto, 2012).

Manfaat buah pisang juga berkhasiat untuk menyembuhkan luka, seperti jenis pisang (*Musa paradisiaca* L.). Efek farmakologi dari tanaman pisang adalah anti ulser, penyembuh luka, antioksidan, penangkal untuk gigitan ular, hipoglikemik, aterogenik, dan augmentasi otot rangka (Swathi, 2011). Di Indonesia terdapat kurang lebih 200 jenis pisang yang tersebar di seluruh pulau-pulau yang ada di Indonesia, dimana setiap jenisnya memiliki keunikan dan ciri khas masing-masing.

Wilayah Indonesia merupakan salah satu pusat penyebaran plasma nutfah pisang dengan keanekaragaman yang besar (Nasution dan Yamada, 2001). Dua jenis penting yang menjadi tetua kultivar pisang adalah *M. acuminata* (AA) dan *M. balbisiana* (BB). Dari kedua jenis pisang tersebut timbul berbagai variasi genetika melalui proses- proses yang berperan penting dalam evolusi tanaman pisang. Evolusi terjadi melalui mutasi (INIBAP, 2003), seleksi manusia persilangan sendiri di dalam jenis maupun antar jenis serta persilangan balik dengan induknya (Simmonds, 1995).

Evolusi pisang liar tersebut menghasilkan kultivar pisang dengan berbagai tingkat ploidi (diploidi, triploidi, dan tetraploidi) dengan variasi kombinasi genom antara lain AA, BB, AB, AAA, AAB, ABB, AAAA, ABBB, AAAB, dan AABB, serta genom BBB dari evolusi dua jenis pisang liar BB. Kelompok genom BB banyak ditemukan hanya di wilayah pusat asal *M. balbisiana*. Secara alamiah populasi kultivar pisang adalah bentuk triploid AAA, AAB, dan ABB . Pisang bergenom AAB dan ABB merupakan kultivar pisang yang paling banyak dibudidayakan (Simmonds, 1995).

Menurut Lia Hapsari *et al.*, (2015), dalam buku ‘‘Album Koleksi Pisang KRP Seri 1: 2010-2015 di kawasan KRP terdapat 6 jenis pohon pisang, yaitu Pisang Liar Berbiji *M. acuminata* (AA w), Pisang Liar Berbiji *M. balbisiana* (BB w), Pisang Kultivar *M. acuminata* (AA cv), Pisang Kultivar *M. acuminata* (AAA cv), Pisang

Kultivar *M. acuminata* x *M. balbisiana* (AAB cv), dan Pisang Kultivar *M. acuminata* x *M. balbisiana* (ABB cv) (Tabel 1).

Secara taksonomi tanaman pisang diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Sub Kelas : Commelinidae
Ordo : Zingiberales
Famili : Musaceae
Genus : *Musa*
Spesies : *Musa* sp. (Kaleka, 2013)

Tabel 1. Koleksi Pohon Pisang Kebun Raya Purwodadi

No	Nama lokal	Nama ilmiah	Famili	Nomor Koleksi
1.	Pisang Cici Alas	<i>Musa acuminata</i> var. <i>rutilifes</i>	Musaceae	XXIV.D.12-a
2.	Pisang Jantung Kuning	<i>Musa acuminata</i> var. <i>flava</i>	Musaceae	XXIV.A.27/P19810982
3.	Pisang Cici Hutan	<i>Musa acuminata</i> var. <i>alagensis</i>	Musaceae	P2001104
4.	Pisang Klutuk Ijo	<i>Musa balbisiana</i> (BB w)	Musaceae	XXIV.D.1-abc
5.	Pisang Klutuk Wulung	<i>Musa balbisiana</i> (BB w)	Musaceae	XXIV.B.19-ab
6.	Pisang Rejang	<i>Musa acuminata</i> (AA cv)	Musaceae	XXIV.D.79
7.	Pisang Berlin	<i>Musa acuminata</i> (AA cv)	Musaceae	XXIV.D.19a-b
8.	Pisang Mas	<i>Musa acuminata</i> (AA cv)	Musaceae	XXIV.D.13
9.	Pisang Rayap	<i>Musa acuminata</i> (AA cv)	Musaceae	XXIV.D.77-a
10.	Pisang Trimulin	<i>Musa acuminata</i> (AA cv)	Musaceae	XXIV.D.43
11.	Pisang Jambe	<i>Musa acuminata</i> (AA cv)	Musaceae	XXIV.E.19-bc
12.	Pisang Ambon Hong	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.25-a
13.	Pisang Kayu	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.B. 6
14.	Pisang Santen	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.16-abc
15.	Pisang Morosebo	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.7-bc
16.	Pisang Kongkong	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.14-a
17.	Pisang Byok	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.11-c
18.	Pisang Nona	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.37
19.	Pisang Kreas	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.5a-c
20.	Pisang Williams	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.96
21.	Pisang Kenanga	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.E.24-a
22.	Pisang Raja Ketan	<i>Musa acuminata</i> (AAA cv)	Musaceae	XXIV.D.22-ab
23.	Pisang Raja Marto	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (AAB cv)	Musaceae	XXIV.D.57-a
24.	Pisang Triolin	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (AAB cv)	Musaceae	XXIV.D.82-a
25.	Pisang Kisto	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (AAB cv)	Musaceae	XXIV.D.2-abc
26.	Pisang Bawean	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (AAB cv)	Musaceae	XXIV.D.58
27.	Pisang Seribu	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (AAB cv)	Musaceae	XXIV.D.6-a
28.	Pisang Rajalingi	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (AAB cv)	Musaceae	XXIV.E. 14-abc
29.	Pisang Songgroito	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (AAB cv)	Musaceae	XXIV.E.1
30.	Pisang Brentel Warangan	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (AAB cv)	Musaceae	XXIV.D.75-a
31.	Pisang Kates	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (ABB cv)	Musaceae	XXIV.D.97-ab
32.	Pisang Saba Awu	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (ABB cv)	Musaceae	XXIV.E.38
33.	Pisang Saba Landa	<i>Musa acuminata</i> x <i>Musa balbisiana</i> (ABB cv)	Musaceae	XXIV.D.29

34.	Pisang Ebung	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.D.17-abc
35.	Pisang Klutuk Sukun	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.E.20-a
36.	Pisang RajaPrentel	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.E.2-bc
37.	Pisang Baflo	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.B.26
38.	Pisang Raja Bandung	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.D.69-ab
39.	Pisang Raja Siem	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.D.23-ab
40.	Pisang Usuk	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.D.24-a
41.	Pisang Tlekung	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.B.22-a
42.	Pisang Sri	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.B.2-a
43.	Pisang Lempeleng	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.D.85-a
44.	Pisang Susu Gabug	<i>Musa acuminata x Musa balbisiana (ABB cv)</i>	Musaceae	XXIV.B.4

Dari koleksi dan studi keanekaragaman pohon pisang di KRP terdapat 44 spesies tumbuhan pisang (Tabel 1). Terdapat kurang lebih 65 spesies dari genus *Musa* yang sebagian besar tersebar di wilayah Asia dan Pasifik (Liu *et. al.*, 2010). Wilayah Indonesia sendiri merupakan pusat asal-usul dan keragaman pisang, kemudian menyebar hingga ke seluruh wilayah tropis dan subtropis di Asia, Amerika, Afrika dan Australia (De Langhe *et. al.*, 2009).

Di KRP juga ditemukan jenis spesies pisang liar berbiji *M. acuminata* dan *M. balbisiana* yang diduga merupakan moyang utama dari pisang kultivar yang dikenal pada saat ini. Persilangan alami yang terjadi di dalam jenis, di antara jenis, di antara keturunan dan persilangan balik antara keturunan dengan tetuanya serta terjadinya mutasi, autopolyploidy, partenokarpi dan kesterilan menghasilkan keturunan pisang kultivar yang beragam. Domestikasi, seleksi dan cara budidaya manusia turut berperan dalam evolusi pisang dan penyebaran pisang ke berbagai tempat (De Langhe *et. al.*, 2009). Setiap kultivar pisang memiliki karakteristik spesifik yang terkait dengan genomnya kelompok (Hapsari & Lestari, 2016)

Syarat tumbuh tanaman pisang berhubungan dengan tanah sebagai media tumbuh, unsur hara, cahaya matahari, dan air. Di Indonesia, tanaman pisang dapat ditanam dan tumbuh liar pada berbagai kondisi lingkungan sampai pada ketinggian 2000 m dpl dengan curah hujan yang cukup, mampu bertahan hingga suhu 15°C. Tumbuhan pisang di alam umumnya ditemukan di sepanjang sungai yang tanahnya lembab, terbuka dan tidak berangin (Nasution & Yamada, 2001).

Faktor yang mempengaruhi syarat tumbuh tanaman pisang antara lain faktor iklim, yang tersusun atas unsur-unsur seperti curah hujan, suhu, kelembapan, lama penyinaran, dan angin. Iklim dari satu tempat ke tempat lain tidak sama dan sangat dipengaruhi oleh ketinggian tempat (Kaleka Norbertus, 2013).

Sumber daya keanekaragaman hayati beserta ekosistemnya yang ada saat ini terbentuk melalui proses evolusi selama ratusan juta tahun (Andrulis, 2012). Semua makhluk hidup termasuk manusia adalah bagian dari ekosistem. Sebagai bagian dari ekosistem bumi, keberadaan manusia berinteraksi dengan lingkungannya melalui proses mempengaruhi dan dipengaruhi oleh

komponen ekosistem lainnya baik komponen biologi maupun fisik.

Sampai saat ini pemerintah dan bangsa Indonesia sebagian besar belum mampu mengelola sumberdaya alam hayati secara optimal dan berkelanjutan. Sebagai negara yang menjadi pusat penyebaran alami berbagai sumberdaya plasma nutfah yang menjadi bahan pengembangan komoditas pertanian, perkebunan, kehutanan, dan peternakan. Indonesia sebagian besar mengimpor jenis-jenis pisang di dunia. Negara-negara pengekspor pisang justru negara-negara kecil di daerah subtropika yang bukan merupakan habitat penyebaran pisang seperti Belgia dan Belanda (Workman, 2018).

Kesimpulan

Studi keanekaragaman tanaman pisang di Kawasan Kebun Raya Purwodadi (KRP) menemukan 44 spesies pisang dalam kondisi hidup, yang terdiri dari 6 kultivar kelompok genom dan karakteristik morfologi yang berbeda sebagai ciri khas dari setiap spesies. Pembudidayaan tanaman pisang dilakukan karena memiliki potensi dan manfaat bagi kesejahteraan masyarakat.

Referensi

- Andrulis, E. D. (2012). *Theory of the Origin, Evolution, and Nature of Life*. Life, 2: 1-105; doi:10.3390/life2010001.
- De Langhe, E., L. Vrydaghs, P. de Maret, X. Perrier & T. Denham. (2009). *Why bananas matter: An introduction to the history of banana domestication*. *Ethnobotany Research & Application* 7:165-177.
- Darnaedi. (2002). *Penelitian Etnobotani Pelestarian Tumbuhan Di Kawasan Timur Indonesia*. Bali: UPT Bali Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali LIPI.
- Hapsari, L., & Lestari, D. A. (2016). Fruit characteristic and nutrient values of four Indonesian banana cultivars (*Musa* spp.) at different genomic groups. *Agrivita*, 38(3), 303–311.
<https://doi.org/10.17503/agrivita.v38i3.696>

- Hapsari, L., D.A. Lestari, dan Ahmad (2015). Keragaman dan kekerabatan genetik pisang (*Musa acuminata*) di Jawa Timur berdasarkan sekuen daerah Internal Transcribed Spacer. Tesis. Program Magister Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang
- [INIBAP] International Network for the Improvement of Banana and Plantain. (2003). *Banana Diversity*. <http://www.inibap.org>. [11 March 2022]
- Liu, A.Z., W.J. Kress & D.Z. Li. (2010). Phylogenetic analyses of the banana family (Musaceae) based on nuclear ribosomal (ITS) and chloroplast (trnL-F) evidence. *Taxon* 59 (1): 20-28
- Mudiana D, Renjana E, Firdiana ER, Ningrum LW, Angio MH, dan Irawanto R. (2020). Penambahan koleksi tumbuhan Kebun Raya Purwodadi melalui eksplorasi di Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. vol. 9(2): 83-92. doi:10.18330/jwallacea.2020.vol9iss2p-83-92
- Nasution, R.E. & I. Yamada. (2001). Pisang-pisang Liar di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI. Balai Penelitian Botani, Herbarium Bogoriense. Bogor. 48 hal.
- Simmonds, N.W. & K. Shepherd. 1955. The taxonomy and origins of the cultivated banana. *Journal of Linnean Society (Botany)* 55:302- 312.
- Nazir, Moh. (2013). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Purwanto Agus. “Produksi Nata Menggunakan Limbah Beberapa Jenis Kulit Pisang”. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. I no. 3 (2012).h. 210-224.
- Simmonds NW. (1995). Bananas *Musa* (Musaceae) di dalam: Smarti, J., Simmonds, NW(eds) *Evol of Crop Plants* 2nd ed. England: Longman Science and Technology.
- Swathi, D, Jyothi B, Sravant a. (2011). Review: Pharmacognostic studies and Pharmacological actions of *Musa Paradisiaca*, *International Journal of Innovative Pharmaceutical Research*, 2(2)122-125.
- Trimanto. (2013). *Aklimatisasi Tumbuhan Hasil Eksplorasi Dan Perbanyakan Tanaman Unit Seleksi Dan Pembibitan Kebun Raya Purwodadi*. Seminar Nasional Pendidikan Biologi X. FKIP UNS. Solo.
- Witono, J.R., Purnomo, D.W., Safarinanugraha, D., Lugrayasa, I.N., Gomudha, I.W., Lubis, R.F., Sujarwo, W., Peneng, I.N., Guswandi, D., Suyanto, Riyono, dan Solihah, S.M. 2016. *Masterplan Kebun Raya Gianyar*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya LIPI, Bogor.
- Workman, D. 2018. *Bananas Exports by Country*.<http://www.worldstopexports.com/>. Online article retrieved on 11 March 2022.