

**IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN VEGETASI DI SITUS
LIYANGAN: ANALISIS SISA-SISA TANAMAN**
*The Identification Of Plant Diversity On Liyangan Site:
Analysis Of Plant Remains*

**Hery Priswanto¹, Sofwan Noerwidi², Sugeng Riyanto³,
Widyanto Dwi Nugroho⁴, Mahirta⁵**

^{1,2,3} Balai Arkeologi Provinsi DIY, ^{4,5} Universitas Gadjah Mada

¹Jalan Gedongkuning No. 174 Yogyakarta

¹priswanto.balaryk@gmail.com

Naskah diterima: 23/07/2021; direvisi: 10/10/2021;
disetujui: 20/10/2021; publikasi ejurnal: 14/12/2021

Abstract

The Liyangan site, which is located in Liyangan, Purbosari, Ngadirejo, Temanggung Regency, has been researched by the Archaeological Center of Yogyakarta for a decade. The results of these studies provide information on various data, chronology, and spatial aspects of the Liyangan Site. The data that will be discussed in this article is organic data derived from pollen and charcoal residue. The purpose of writing this article is to provide information about the diversity of plants on the Liyangan site. The method used in this article is a desk study in the form of a reference study of the research results that have been carried out on the Liyangan Site. The results of a desk study of plant diversity at the Liyangan site obtained information that the identification of plant remains obtained at the Liyangan site consisted of grass, shrubs, and trees. The diversity of plant species found at the Liyangan Site shows the characteristic of the Liyangan Site as a location to mark regional fertility.

Keywords: *Liyangan Site, diversity of plants, pollen, charcoal*

Abstrak

Situs Liyangan yang berada di Dusun Liyangan Desa Purbosari Kecamatan Ngadirejo Kabupaten Temanggung selama 1 dasawarsa ini telah dilakukan penelitian oleh Balai Arkeologi Provinsi D.I. Yogyakarta. Hasil-hasil penelitian itu memberikan informasi mengenai ragam data, kronologi, dan aspek keruangan Situs Liyangan. Salah satu ragam data yang akan dibahas dalam artikel ini adalah data organik yang berasal pollen dan sisa arang. Tujuan penulisan artikel ini adalah memberikan informasi mengenai keanekaragaman tanaman di situs liyangan. Metode yang digunakan dalam artikel ini merupakan kajian *desk study* berupa kajian referensi hasil penelitian yang telah dilakukan di Situs Liyangan. Hasil kajian *desk study* keanekaragaman tanaman di situs liyangan diperoleh informasi bahwa Identifikasi sisa-sisa tanaman yang diperoleh di situs Liyangan terdiri atas vegetasi berjenis rumput-rumputan, semak, dan pohon. Keberagaman jenis tanaman yang dijumpai di Situs Liyangan ini menunjukkan makna karakteristik Situs Liyangan sebagai lokasi penanda kesuburan wilayah.

Kata Kunci: Situs Liyangan, keanekaragaman tanaman, pollen, arang



PENDAHULUAN

Situs Liyangan yang ditemukan pada akhir 2008 oleh para penambang pasir berada di Dusun Liyangan, Desa Purbosari, Kecamatan Ngadirejo, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Situs Liyangan meliputi area aktivitas pemujaan, aktivitas hunian, dan aktivitas pertanian yang ketiganya integral (Riyanto, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa Situs Liyangan merupakan situs yang sangat kompleks dan luas. Kompleksitas tersebut ditunjukkan dengan keragaman data arkeologi yang ditemukan. Data arkeologi yang dimaksud adalah struktur dan bangunan terdiri atas candi, batur, pagar, talud, dan jalan batu. Keragaman fitur terdiri dari lubang bekas tiang bambu maupun kayu serta fitur lahan pertanian. Temuan artefak berupa keramik Tiongkok masa Dinasti Tang, tembikar, manik-manik dari batu, pipisan-gandik, serta artefak berbahan logam. Ragam data organik seperti kain berbentuk lembaran dan kantong bertali, bahan pangan dan hasil pertanian seperti: gabah, pala, dan biji-bijian. Data ekofak meliputi fragmen tulang dan gigi (Riyanto, 2015).

Variasi data arkeologi tersebut memberikan informasi bahwa Situs Liyangan tidak hanya situs pemujaan tetapi sebagai *multicomponent site*. Area pemujaan diwakili dengan bangunan candi, batur, dan petirtaan. Area hunian diwakili dengan keberadaan sisa bangunan kayu, sisa peralatan keseharian seperti: artefak tembikar, keramik, logam, dan batu. Area pertanian diwakili dengan keberadaan temuan berupa sebaran yoni penanda pertanian, peralatan pertanian berbahan logam, serta sisa padi dan biji-bijian (Riyanto, 2016).

Kronologi Situs Liyangan merupakan salah satu aspek yang menarik karena berkaitan dengan rentang waktu yang panjang. Lokasi pemujaan berlatar belakang agama Hindu tampak menonjol sehingga dengan mudah dikaitkan eksistensi Kerajaan Mataram Kuno. Hasil pertanggalan absolut berupa analisis carbon 14 pada sampel arang bambu, kayu, dan ijuk menghasilkan umur kalender Masehi 587, 742, 846, 913, dan 971 (Riyanto, 2014b, 2015).

Keberadaan unsur pra-Hindu di Situs Liyangan berupa indikasi hasil pertanggalan absolut serta tata letak area pemujaannya yang berbentuk berundak-teras. Berdasarkan hasil

penelitian pada tahun 2016 dijumpai empat teras. Indikasi unsur pra-Hindu lainnya berupa dominasi struktur talud berbahan *boulder* dan arca “tipe polinesia” yang ditemukan tahun 2009 (Tim Penelitian, 2016). Rentang kronologis diperkuat oleh hasil kronologi pada tahun 2016 yang menghasilkan kronologi Masehi 181, 234, 921, dan 1061. Rentang waktu pada abad II hingga abad XI Masehi sesuai hipotesis bahwa adanya dinamika Situs Liyangan yaitu sejak pra-Hindu hingga kejayaan Matarām Kuno. Namun pengaruh Hindu sangat jelas sehingga dipastikan bahwa pengaruh peradaban Matarām Kuno tersebut pada rentang kronologi Situs Liyangan.

Hasil pertanggalan Situs Liyangan dengan rentang yang panjang membuahakan permasalahan mengenai eksistensi Situs Liyangan dalam kerangka sejarah Matarām Kuno dan masa-masa sebelumnya.

Nama Mataram Kuno menurut Boechari pertama kali disebut sebagai kerajaan pada tahun 717 M (Boechari, 2012). Coedes menjelaskan bahwa awal terbentuknya kerajaan atau dinasti baru di Jawa merupakan sebagai gejala umum di Asia Tenggara. Kerajaan bergaya India dibentuk secara kolektif oleh seorang pemimpin tunggal yang mempunyai pelindung. Pemujaan gunung erat hubungannya dengan tokoh raja atau melambangkan kesatuan kerajaan. Asimilasi asing dengan kepercayaan dan pemujaan di Nusantara saling bereaksi (Lombard, 2008). Orang-orang India berhadapan dengan kumpulan masyarakat yang telah terorganisir dan berperadaban (Coedes, 2010). Situasi dan kondisi tersebut mendasari istilah “mutasi” untuk menggantikan istilah “indianisasi” yang ambigu dan berbahaya yang dikemukakan oleh Raffles pada abad XIX dan kemudian diikuti oleh para sarjana Belanda (Lombard, 2008).

Kemampuan penguasaan teknologi pertanian, selain bahasa dan aksara, menjadi salah satu unsur yang penting pada perkembangan kebudayaan dan peradaban di Nusantara, yang lambat laun terbentuk sebuah institusi kerajaan bergaya India. Sentuhan teknologi pertanian tersebut salah satunya pada tanaman padi yang berasal dari Jawa. Pengaruh Hindu dan Buddha lebih adaptif di Nusantara, karena struktur dan organisasi sosial dalam lingkup teritorial tertentu sudah mapan sebelum digabungkan (Lombard, 2008). Sejak masa prasejarah, Pulau Jawa sudah

mengenal sistem administrasi kemasyarakatan, yaitu setingkat desa atau dusun dan semacam gabungan antardesa (Sedyawati, 2012).

Kajian arkeologi-ruang (*spatial archaeology*) menjelaskan bahwa data arkeologi berupa artefak maupun ekofak ditempatkan sebagai sebaran, keterkaitan hubungan benda-benda, benda-situs, atau situs-lingkungan fisik adalah sebagai sumberdaya (Mundardjito, 2002). Oleh karena itu, lingkungan geologis kuno sebagai sumberdaya yang mendukung keberadaan permukiman Liyangan kuno merupakan aspek yang penting untuk diungkap. Kondisi Situs Liyangan saat ini dalam keadaan terkubur oleh materi vulkanik, yang diduga berasal dari Gunung Sindoro, dan juga ada indikasi materi lainnya. Material tersebut tidak hanya mengubur komponen-komponen situs tetapi juga mengubah lansekap dan morfologi lingkungannya. Lingkungan situs saat ini dapat dipastikan berbeda dengan kondisi lingkungan Situs Liyangan pada saat itu.

Situs Liyangan sebagai *multicomponent site* meliputi area pemujaan, hunian, dan pertanian. Salah satu aspek yaitu pertanian kuna di Situs Liyangan akan menjadi kajian utama dalam penelitian ini melalui analisis sisa tanaman yang diperoleh dari area yang diduga area pertanian.

Penelitian Situs Liyangan pada tahun 2015 memberikan informasi bahwa data yang terkait dengan indikasi pertanian di Situs Liyangan adalah fitur lahan pertanian yang berbentuk gundukan tanah atau warga lokal menyebutnya *larikan*. Fitur batang tanaman yang tercetak pada lapisan abu vulkanis ditemukan di antara gundukan tanah. Hasil ekskavasi 2016 di lokasi LT 1603 menambah data adanya eksistensi pertanian kuno di Liyangan (Tim Penelitian, 2016).

Kajian aspek pertanian pada masa Matarām Kuno sudah pernah dilakukan salah satunya oleh Utomo (1988) yang mengkaji aktivitas pertanian sawah pada masa Matarām Kuno di daerah Kedu dan sekitarnya. Hasil kajian tersebut mengulas hubungan antara manusia, hunian, dan pertanian, termasuk teknologi pengairan di Temanggung (Utomo, 1988). Masyarakat Jawa Kuno mengenal empat sistem pertanian, yaitu: sawah, ladang, kebun, dan tegalan (Nastiti, 1994). Keberadaan sawah

telah dikenal oleh masyarakat Jawa Kuno setidaknya sejak abad ke-9 Masehi (Wurjantoro, 1977). Hasil ekskavasi 2016 berupa indikasi fitur saluran air di area pertanian membuahakan informasi terkait dengan teknologi manajemen air dalam pertanian.

Kajian arkeobotani di Situs Liyangan dilakukan melalui kajian palinologi dan analisis pollen. Kajian palinologi dilakukan tahun 2015 untuk identifikasi jenis tanaman. Hasil kajian menunjukkan adanya gejala tanaman padi di area pertanian. Analisis pollen dilakukan tahun 2016 menunjukkan jumlah pollen dari Situs Liyangan kurang signifikan untuk menjelaskan kondisi lingkungan vegetasi masa lalu maupun aspek botani di situs Liyangan. Kajian arkeobotani juga dilakukan oleh Castillo (2014) dan Tanaka (2014) terkait dengan temuan dari Situs Liyangan berupa padi yang terbakar dengan analisis bentuk bulir padi dan analisis DNA padi.

Situs Liyangan diduga sebagai salah satu wilayah pendukung ekonomi kerajaan dengan ditemukannya fitur-fitur lahan pertanian, peralatan pertanian, hingga hasil pertaniannya yaitu padi. Mengacu pada yang uraian di atas, permasalahan yang akan dikemukakan adalah bagaimana keanekaragaman tanaman di Situs Liyangan berdasarkan data sisa-sisa vegetasi (ekofak). Identifikasi keanekaragaman vegetasi tersebut bertujuan untuk mengetahui pemilihan vegetasi terkait aktivitas bercocok tanam di Situs Liyangan pada masa lalu.

METODE

Kerangka dasar penelitian ini berupa penelitian deskriptif-analitik dengan penalaran induktif. Analisis ragam data arkeologi di situs Liyangan secara deskriptif untuk menjelaskan permasalahan penelitian secara umum mengenai variasi bentuk data, kronologi, dan aspek keruangannya (Danim, 2002). Penelitian deskriptif dimaksudkan untuk mendeskripsikan suatu situasi atau area populasi tertentu yang bersifat faktual secara sistematis dan akurat. (Azwar, 1998). Penelitian deskriptif analitis ini didukung dengan data dari kegiatan *desk study* dengan mengumpulkan referensi tentang Situs Liyangan dengan pokok pembahasan secara khusus mengenai informasi temuan ekofak berupa makrobotani maupun mikrobotani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Letak Situs Liyangan berada di lereng timur laut Gunung Sindoro merupakan kawasan fluvio-vulkanik yang dibuktikan dengan singkapan tebing didominasi oleh geluh pasir dan batuan beku. Situs Liyangan di sisi barat mengalir Sungai Langit, di sisi timur mengalir Sungai Deres, dan di sebelah barat daya berjarak 1,5 km dijumpai sebuah mata air Jumprit yang merupakan mata air Sungai Progo (Istari, 2010). Secara umum sungai di kawasan Situs Liyangan mempunyai ciri pola radial dan berstadia sungai muda dengan bentuk sungai seperti huruf V, erosi ke samping, bentuk sungai lurus, sering dijumpai air terjun, dan lembah curam. Sungai-sungai di sekitar Situs Liyangan mengacu pada klasifikasi dan kuantitas airnya termasuk sungai periodik/permanen. Karakter jenis sungai periodeik/permanen adalah sungai dengan volume air kontras ketika di musim penghujan dan musim kemarau (Fadlan, S.I., 2014).

Arkeobotani merupakan kajian yang mempelajari sisa tumbuhan yang berkonteks dengan temuan arkeologi (Denham *et al.*, 2009). Kajian Arkeobotani menarik minat beberapa peneliti dalam rangka menambahkan interpretasi dan analisis di dalam penelitian arkeologi di Indonesia. Kajian arkeobotani juga mempunyai peran signifikan terkait rekonstruksi kehidupan manusia masa lalu, lingkungan, dan perilaku adaptasi manusia dengan lingkungannya. Kajian arkeobotani diperoleh melalui data sisa tumbuhan secara makro maupun mikro. Penulisan artikel ini akan memberi informasi mengenai kajian arkeobotani di Situs Liyangan dengan menggunakan data makrobotani berupa arang kayu, bambu, ijuk serta bulir padi dan data mikrobotani berupa pollen.

Makro Botani

Arang Kayu, Bambu dan Ijuk

Informasi mengenai keberadaan arang kayu, bambu dan ijuk mengacu pada laporan penelitian tahun 2010. Sebelah timur candi pada jarak sekitar 50 m ditemukan sisa struktur bangunan rumah dengan konstruksi kayu yang telah hangus terbakar menjadi arang. Sisa struktur berupa rumah panggung menempel di dinding tebing galian pasir, masih tampak berdiri tegak dengan tiang kayu berukuran 16 x 18 cm². Terdapat landasan di bawah tiang kayu berupa

batu andesit bentuknya tak beraturan tapi bagian atasnya rata. Lantai papan dengan ketebalan 4 cm dan lebar 54 cm, dinding kayu dengan ukuran 6 x 7 cm², dan sisa-sisa atap ijuk yang baru tampak sebagian kecil saja (Tim Penelitian, 2016).

Sebagai tindak lanjut mengenai temuan struktur bangunan rumah berkonstruksi kayu yang telah hangus terbakar, pada tanggal 25 Mei 2010 dilakukan pengambilan sampel berupa kayu dan bambu yang sudah menjadi arang, dan arang yang diduga ijuk. Sampel yang diambil dari bangunan rumah kayu meliputi beberapa komponen yaitu: bagian tiang, dinding, lantai, usuk, reng, pasak kayu, atap bambu dan ijuk, serta potongan arang kayu yang belum diketahui asal usul penggunaannya (komponen lain-lain).

Hasil analisis komponen usuk dan reng diduga merupakan kayu dari suku *Fagaceae*, marga *Quercus*, Spesies *Quercus spp* (Pasang); dinding rumah diduga merupakan kayu dari suku *Theaceae*, marga *Schima*, spesies *Schima wallichii* (Puspa); dan komponen lainnya diduga merupakan kayu dari suku *Podocarpaceae*, marga *Podocarpus*, spesies *Podocarpus imbricatus* (Jamuju, Cemara Pandak) (Riyanto, 2014a; Tim Penelitian, 2012).

Bulir Padi Terbakar

Penelitian yang dilakukan oleh Balai Arkeologi Provinsi D.I.Yogyakarta pada tahun 2014 menemukan bangunan candi nomor 2 yang selanjutnya diberikan nomor kode XII. Area teras bangunan candi ditemukan ongkokan butir padi yang hangus terbakar oleh material vulkanik hasil letusan Gunung Sindoro bersamaan dengan temuan tulang dalam jumlah yang besar. Bulir padi yang telah terbakar ini terdapat dalam tempayan dan guci besar yang umumnya digunakan sebagai wadah untuk menyimpan air atau bahan makanan pokok.

Penelitian laboratoris dilakukan lebih lanjut untuk mengetahui jenis padi yang ditemukan pada Situs Liyangan. Studi analisis statistik dan analisis morfometrik mengenai bulir padi yang berasal dari pemukiman Jawa abad ke-9 M dari Kerajaan Mataram Kuno di Temanggung, Jawa Tengah menunjukkan subspecies dari butiran beras arkeologis (Castillo, 2014).

Penelitian analisis *genotipe* pada sisa padi hasil ekskavasi di Situs Pemukiman Jawa pada Masa Mataram Awal menggunakan kloroplas dan *nuclear genome markers*. DNA kloroplas dijadikan dasar sebagai bahan membuat *barcode* DNA. Jenis padi di antara sekian ribu varietas mempunyai ciri khas tersendiri. Perbedaan yang tampak antar varietas padi disebabkan oleh perbedaan sifat varietas namun juga terdapat beberapa sifat atau karakter yang sama ataupun mirip (Silitonga, 2004). Hal ini dikarenakan masing-masing padi mempunyai keunikan DNA yang dapat digunakan sebagai penanda seperti *barcode*.

Mikro Botani

Kajian mikrobotani sebagai salah satu kajian untuk membantu mengungkap kondisi lingkungan terutama kajian analisis pollen. Pollen atau serbuk sari adalah alat penyebaran dan pembuahan dari tumbuhan berbunga yang diproduksi tumbuhan ketika sudah dewasa. Keterkaitan analisis pollen dengan arkeologi adalah mempunyai kesamaan tujuan yaitu merekonstruksi bentang alam vegetasi dan iklim. Analisis pollen juga bertujuan untuk mengungkap keterkaitan manusia dengan lingkungan vegetasi pada masa lalu (Van Der Kaars *et al.*, 2000).

Pollen dalam penelitian arkeologi mempunyai peran untuk mengetahui kondisi lingkungan dan vegetasi suatu lanskap secara makro karena butir pollen dapat diterbangkan oleh angin dengan jarak lebih dari 33 km (Van Der Kaars *et al.*, 2000) yang terendapkan dan terawetkan. Identifikasi pollen menghasilkan informasi mengenai jenis tumbuhan pada strata famili atau mungkin genus, namun beberapa pollen juga dapat diidentifikasi hingga ke jenis tumbuhannya atau spesiesnya. Beberapa taxa dari tumbuhan yang terindikasi dari butir pollen tersebut memiliki habitat yang cukup luas sehingga agak sulit untuk mengetahui dari mana pollen yang teridentifikasi tersebut berasal atau untuk mengetahui asal tumbuhan secara lebih pasti. Namun demikian, analisis pollen ini digunakan untuk mengetahui sumber pollen tersebut. Kesimpulannya adalah pollen yang ditemukan pada sedimen tanah lebih menggambarkan kondisi lingkungan dan vegetasi pada bentang lahan yang luas (Alifah,

2017).

Gambaran kondisi lingkungan dan vegetasi di Situs Liyangan pada abad 8–10 Masehi dilakukan kajian palinologi untuk menguji data pollen di situs Liyangan. Hasil identifikasi jenis tanaman menunjukkan adanya gejala tanaman padi di atas area pemujaan (Tim Penelitian, 2016). Kajian palinologi di Situs Liyangan berdasarkan pada analisis morfologi dan molukeler fosil pollen diperoleh informasi 7 familia tumbuhan yaitu *Familia Poaceae*, *Podocarpaceae*, *Liliaceae*, *Myrtaceae*, *Cyperaceae*, *Annonaceae*, dan *Magnoliaceae* yang terkubur dan terendapkan sedimen material vulkanik selama \pm 1.600 tahun. Hasil penelitian analisis morfologi dan molukeler fosil pollen sebagai upaya rekonstruksi keragaman dan kelimpahan tumbuhan masa lalu di Situs Liyangan (Windriyani, 2016).

Tabel 1. Identifikasi keanekaragaman tanaman di Situs Liyangan

Pengamatan	Rumput-Rumputan	Semak	Pohon
Mikro Botani	<i>Graminae</i> (Rumput-Rumputan) <i>Cyperaceae</i> (Rumput Teki) <i>Liliaceae</i> (Bunga Bawang-Bawangan) <i>Ophioglossaceae</i> (Paku) <i>Euphorbia pulcherrima</i> (Kastuba)	<i>Ageratum Conyzoides</i> (Bandotan) <i>Phytolaccaceae</i> (Gandolan)	<i>Moraceae</i> (Ara-Araan) <i>Myrtaceae</i> (Jambu) <i>Magnoliaceae</i> (Cempaka/rasamala)
Makro Botani	<i>Oriza sativa</i> (Padi) <i>Bambusa</i> (Bambu)		<i>Flacourtiaceae</i> (Rukam, Kluwek) <i>Arenga pinata</i> (Aren) <i>Quercus sp</i> (Pasang) <i>Schima wallichii</i> (Puspa) <i>Podocarpus imbicatus</i> (Mujamuju, Cemara Pandak) <i>Podocarpaceae</i> (Pinus)

Sumber: Hasil Penelitian Tahun 2020.

Keanekaragaman Vegetasi di Situs Liyangan

Data organik yang dijumpai di situs Liyangan hingga tahun 2018 secara umum dikelompokkan sebagai berikut artefak, bahan pangan, komponen bangunan, tanaman, tulang fauna, serta fragmen rangka manusia. Sebagian besar data organik dijumpai merupakan hasil kegiatan penambangan pasir di ruang F dan juga hasil ekskavasi (Gambar 1). Pembahasan keanekaragaman vegetasi di Situs Liyangan abad 6–10 Masehi' akan menyampaikan morfologi tanaman yaitu rumput, semak, dan pohon.

Rumput

Jenis tanaman rumput yang dijumpai di Situs Liyangan yaitu *Graminae* (rumput-rumputan), *Cyperaceae* (rumput teki), *Liliaceae* (bunga bawang-bawangan), *Ophioglossaceae* (paku), *Euphorbia pulcherrima* (kastuba), *Oryza sativa* (padi), dan *Bambusa* (bambu). *Graminae* merupakan tanaman budidaya yang paling tinggi populasinya di dunia dan yang ditanam luas sebagai bahan pangan utama. Sebagian besar suku *Graminae* sebagai tanaman budidaya dan sumber bahan pangan utama yaitu padi, gandum, jagung, jelai, jewawut, serta sorgum (cintel).

Cyperaceae tersebar luas di daerah tropis Asia dan Amerika Selatan yang beriklim tropis. Meskipun sedimen dapat ditemukan tumbuh di hampir semua lingkungan, banyak yang berasosiasi dengan lahan basah. Beberapa jenis *Cyperaceae* yang memiliki nilai ekonomi seperti rumput teki biasa (*Cyperus rotundus*) sebagai gulma yang penting untuk pertanian.

Liliaceae tersebar luas terutama di daerah beriklim sedang di belahan bumi utara. Pusat keragaman berada di Asia barat daya hingga Cina. Distribusi tanaman ini beragam, terutama di dataran rendah, stepa, dan padang rumput



Gambar 1. Rekonstruksi keletakan temuan sisa-sisa tanaman di Situs Liyangan
(Sumber: Peta on Click Balai Arkeologi Provinsi D.I. Yogyakarta, 2020).

pegunungan, tetapi juga di hutan muson, hutan semak Mediterania dan tundra Arktik (Patterson & Givnish, 2002). *Lilieae* (dalam genera *Tulipa*, *Fritillaria*, *Lilium*, dan *Erythronium*) dan *Calochortoideae* (*Calochortus* dan *Tricyrtis*) ditanam sebagai tanaman hias di seluruh dunia. Berbagai macam kultivar dalam genera ini telah dikembangkan dengan pemuliaan dan hibridisasi. Mereka umumnya ditanam di luar ruangan dan pajangan lainnya. Mereka juga merupakan bagian penting dari pasar perdagangan bunga potong, khususnya *Tulipa* dan *Lilium*. Jenis genus Lily (*Lilium*), memiliki sejarah panjang dalam kesusastraan dan seni, simbolisme tradisi, serta menjadi nama perempuan yang populer, dan lambang bunga, khususnya di Perancis (*fleur-de-lis*). Budidaya bunga lili telah dicatat setidaknya sejak abad 9, ketika Charlemagne memerintahkannya untuk ditanam di istana kekaisaran (Kandeler & Ullrich, 2009).

Ophioglossaceae merupakan salah satu suku tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dan merupakan satu-satunya anggota suku *Ophioglossales* yang masih eksis di bumi. Tumbuhan paku tersebar di seluruh bagian dunia, kecuali daerah bersalju abadi dan lautan, yang tumbuh di tempat-tempat yang tidak subur. Keseluruhan spesies *Ophioglossaceae* sekitar 12.000 yang dapat diketahui dengan perkiraan 1.300 sampai 3000 lebih spesies di antaranya tumbuh di kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia (Chapman, 2009; van Steenis, 1951). Tumbuhan paku dimanfaatkan secara terbatas oleh manusia yaitu sebagai tanaman hias, sebagian kecil dimakan, dan sebagai tumbuhan obat.

Euphorbia pulcherrima dikenal dengan nama umum “poinsettia” sejak tahun 1836, berasal dari Joel Roberts Poinsett, seorang ahli botani dan Menteri AS pertama untuk Meksiko (Bussel, 2009). Mungkin pada awal tahun 1826, Poinsett mulai mengirim poinsettia dari Meksiko kembali ke rumah kacanya di Carolina Selatan. Sebelumnya, poinsettia dikenal sebagai “bunga api Meksiko” atau “daun dicat” (Taylor *et al.*, 2011).

Poinsettia berasal dari Amerika Tengah, tersebar dari Meksiko hingga Guatemala selatan. Jangkauannya sekitar 2.000 km dan sebarannya meliputi hutan kering tropis dataran tinggi. Sebagian besar populasi liar berada di lereng

yang menghadap ke Pasifik di ngarai terjal. Terdapat populasi poinsettia liar di bagian utara Guerrero dan Oaxaca, Meksiko, yang lebih jauh ke pedalaman di hutan panas dan kering musiman. Analisis genetik menunjukkan bahwa populasi liar di Guerrero kemungkinan besar adalah nenek moyang poinsettia yang paling banyak dibudidayakan (Trejo *et al.*, 2012). Belum dapat diketahui sejarah spesies ini bisa sampai di Pulau Jawa.

Oryza sativa (Gambar 3) mengacu bukti evolusi molekular diduga bagian dari kelompok besar *indica* dan *japonica*. Kelompok besar itu terpisah sejak 440.000 tahun yang lalu dari satu suatu populasi spesies moyang yaitu *O. rufipogon* (Garris *et al.*, 2005). Domestikasi padi dijumpai di lokasi yang berbeda terhadap dua kelompok terpisah tersebut. Berdasarkan hasil penelitian arkeologi, keberadaan padi mulai dibudidayakan yaitu pada 10.000 hingga 5.000 tahun sebelum masehi (Zohary & Hopf, 2000).



Gambar 2. *Euphorbia pulcherrima* (Kastuba)
(Sumber:

http://kastuba.scholarship.web.id/id1/487-380/kastuba_30870_kastuba-scholarship.html, n.d).



Gambar 3. *Oryza sativa* (padi)
(Sumber:

http://www.knowledgebank.irri.org/ericeproduction/0.5_Rice_races.htm, n.d).

Kajian biologi molekular menunjukkan bahwa selain *indica* dan *japonica*, dijumpai pula subspecies minor lokal yaitu *aus*, seperti padi gogo dari Bangladesh; padi *royada* yaitu padi pasang-surut/rawa dari Bangladesh; padi *ashina* yaitu padi pasang-surut dari India; dan padi *aromatic* dan *basmati* yaitu padi wangi dari Asia Selatan dan Iran. Kajian dengan penanda genetik padi menunjukkan bahwa *japonica* terbagi tiga kelompok yaitu *temperate japonica* dari Cina, Korea, dan Jepang; *tropical japonica* dari daerah tropika dan nusantara), dan *aromatic japonica*. Sedangkan subspecies *aus* merupakan kelompok yang terpisah (Garris *et al.*, 2005).

Tumbuhan bambusa diklasifikasikan lebih dari 10 genus dan 1450 spesies (Gratani *et al.*, 2008). Secara umum, morfologi bambu ada 2 jenis yaitu bambu berkayu dari suku *Arundinarieae* dan *Bambuseae*, serta bambu rerumputan dari suku *Olyreae*. Berdasarkan analisis molekuler pastida diketahui tiga sampai lima garis keturunan utama dari bambu (Kelchner & Group, 2013).

Spesies bambu yang ditemukan di berbagai kawasan dari iklim dingin hingga daerah tropis. Tumbuhan bambu dijumpai sepanjang Asia Timur di Sakhalin hingga ke sebelah utara Australia, serta di bagian barat India hingga ke Himalaya (Bystriakova *et al.*, 2003). Tumbuhan bambu juga dijumpai kawasan sub-Sahara Afrika, dan di Amerika dari pertengahan Atlantik Amerika Utara hingga ke selatan ke Argentina dan Cili (Griffiths, 1994).

Semak

Jenis tanaman semak yang dijumpai di Situs Liyangan yaitu *Ageratum conyzoides* (bandotan) dan *Phytolaccaceae* (gandol-gandolan). *Ageratum conyzoides* atau bandotan merupakan gulma pertanian yaitu termasuk anggota suku *Asteraceae*. Jenis tanaman semak ini berasal dari kawasan Amerika Selatan yaitu Brasil. Jenis tanaman semak yang lama masuk di wilayah Nusantara ini mempunyai beragam penyebutannya yaitu *babandotan* atau *babadotan* (Sunda); *wedusan* (Jawa); *dus-bedusan* (Madura.); rumput balam (Pontianak). Dalam Bahasa Inggris, jenis tanaman semak ini disebut *Billygoat-weed*, *Goatweed*, *Chick weed*, atau *Whiteweed*. Karakter tumbuhan ini adalah baunya yang menyengat bau kambing.

Ageratum conyzoides merupakan tanaman berbau keras, berbatang tegak sering bercabang-cabang dengan satu atau banyak kuntum bunga majemuk dan mempunyai tinggi hingga 120 cm (Gambar 4) (Soerjani *et al.*, 1987; van Steenis *et al.*, 1967).

Phytolaccaceae adalah keluarga tumbuhan berbunga (Gambar 5). Keluarga tanaman ini hampir secara universal diakui oleh ahli taksonomi, meskipun batasannya bervariasi. Tanaman ini juga dikenal sebagai keluarga *Pokeweed* (*Phytolacca americana*). Sistem APG II, tahun 2003 (tidak berubah dari sistem APG, tahun 1998), juga mengenali keluarga tumbuhan ini dan memasukan ke urutan *Caryophyllales* dalam klade *eudikotil*. Keluarga ini terdiri dari lima genera, dengan total 33 spesies yang diketahui (Christenhusz & Byng, 2016).

Asteraceae (suku kenikir-kenikiran) dan *Rosaceae* (mawar-mawaran) termasuk dalam *Phytolaccaceae* merupakan tumbuhan semak yang merambat, berduri, berbatang berkayu.



Gambar 4. *Ageratum conyzoides* (bandotan)
(Sumber:

www.plantillustrations.org/species.php?id=specie=29376&mobile0&uhd0, n.d).



Gambar 5. *Phytolaccaceae*
(gandol-gandolan)

(Sumber: www.plantillustrations.org/, n.d).

Namun semak mawar yang berbunga juga berbahaya karena pada batangnya mempunyai duri yang tajam sebagai alat perlindungan diri (van Steenis, 2006; van Steenis *et al.*, 1967).

Pohon

Jenis tanaman pohon yang dijumpai di Situs Liyangan yaitu *Quercus spp.* (pasang), *Schima wallichii* (puspa), *Podocarpaceae* (pinus?), *Podocarpus imbricatus* (mujamuju, cemara Pandak), *Moraceae* (ara-araan), *Myrtaceae* (jambu), *Flacourtiaceae* (rukam, kluwek), *Magnoliaceae* (cempaka/Rasamala), dan *Arenga pinata* (aren).

Quercus (Gambar 6) adalah pohon yang termasuk dalam genus *Quercus*, atau dalam Bahasa Latin dikenal sebagai “pohon oak”. Saat ini terdapat sekitar 500 spesies pohon oak yang masih ada. Klasifikasi terbaru *Quercus* membagi genus menjadi dua kelompok besar, yaitu: kelompok “Dunia Lama”, yaitu yang terutama tersebar di Eurasia; dan kelompok “Dunia Baru”, untuk yang sebagian besar terdiversifikasi di Amerika. Ragam jenis genus *Quercus* yang tersebar di Indonesia adalah *Mempening* (*Quercus argentata*) dan *Pasang Jambe* (*Quercus gemelliflora*). Kayu oak memiliki kepadatan sekitar 0,75 g / cm³ (0,43 oz / cu in) sehingga menciptakan kekuatan dan kekerasan yang luar biasa. Kayu ini sangat tahan terhadap serangan serangga dan jamur karena kandungan taninnya yang tinggi. Jika dibelah, kayu oak juga memiliki bentuk serat yang sangat menarik, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan bangunan (Martawijaya, 2005).

Schima wallichii tumbuh di kawasan iklim basah hingga agak kering dengan tipe curah hujan A-C. *Schima wallichii* tumbuh



Gambar 6. *Quercus spp.* (Pasang)
(Sumber: Martawijaya, 2005).

pada dataran rendah sampai daerah pegunungan dengan ketinggian hingga 1500 mdpl. Morfologi dari daun puspa kebanyakan lonjong sampai lanset, bahkan kadang bundar telur. Ujung daunnya meruncing, dengan tulang daun sekunder 4-20 pasang. Warna daun mudanya kebanyakan berwarna merah, merah muda, atau ungu. Buahnya berbentuk bulat dengan diameter 0.5-2.5 cm, sedangkan bijinya berbentuk seperti ginjal dan memiliki masa berbunga dan berbuah sepanjang tahun (Gambar 7) (Martawijaya, 2005). *Schima wallichii* ini termasuk keluarga teh (*Theaceae*) dan wilayah penyebarannya dari Nepal, Asia Tenggara, hingga ke Papua Nugini. Penyebaran jenis *Schima wallichii* ini dijumpai di seluruh wilayah Nusantara. Pemanfaatan *Schima wallichii* juga sangat beragam, diantaranya buah dan bunganya dapat dijadikan sebagai rempah dan obat, daunnya dapat digunakan sebagai obat diare, serta memiliki jenis kayu yang berkualitas bagus sehingga cocok digunakan sebagai bahan bangunan (Ibadurrohman, 2016).

Podocarpaceae dapat tumbuh pada kondisi hutan yang lembab, sangat jarang ditemukan di dataran rendah dan hutan tropis pegunungan bawah, namun sangat mendominasi pada hutan pegunungan atas, semak belukar pegunungan, dan beberapa pada hutan rawa. Penyebaran *Podocarpaceae* terutama di Belahan Bumi Selatan kemudian membentang ke Utara seperti Cina dan Jepang, kemudian sampai ke Meksiko dan Karibia (Ronaldo *et al.*, 2019). Kayu *Podocarpaceae* dapat dipakai untuk konstruksi ringan.

Podocarpus imbricatus tumbuh pada kawasan hutan campuran basah atau di hutan cemara. Wilayah sebaran tumbuhnya *Podocarpus imbricatus* di selatan China, Indochina, Burma,



Gambar 7. *Schima wallichii* (puspa)
(Sumber: Martawijaya, 2005).

Thailand, Malaysia hingga Vanuatu dan Fiji. *Podocarpus imbricatus* di Indonesia tumbuh di daerah pegunungan di Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. *Podocarpus imbricatus* di Nusantara disebut dengan beragam nama yaitu *ki mades*, *ki cemara*, *jamuju*, *ki putri* (Jawa Barat), *hu utan*, *ampinur bunga* (Karo), *medang cemara* (Melayu), *ambun* (Minangkabau), *aru*, *taji*, *tekit*, *cemara ukung*, *cemara rante*, *cemara waris* (Jawa), *cemara binek* (Madura), *kaju* (Sumbawa), *kaju angin*, dan *camba-camba* (Banten). Kayu *Podocarpus imbricatus* mempunyai kualitas cukup baik untuk bahan baku konstruksi ringan, pulp dan alat-alat kantor (Atmandhini, 2008).

Moraceae atau *ficus* yang secara umum dikenal dengan nama beringin, *ara/aro*, *jilabuak* atau *sikalabuak*. *Moraceae* atau *ficus* mempunyai ciri khas morfologi dan struktur buah yang disebut dengan *fig* atau *syconium*. *Fig* merupakan bunga atau buah semu majemuk tersusun oleh *receptaculum* atau dasar bunga yang berdaging dan berair. Bunga atau buah yang asli dijumpai pada pada dinding sebelah dalam dari *receptaculum* tersebut (Nur'aini, 2013). Kuantitas jumlah *Moraceae* atau *ficus* di kawasan tropis sudah hampir mencapai 800 jenis yang tersebar di seluruh dunia, tetapi lebih banyak didapatkan pada daerah tropis dan sebagian besar di Indo-Malesia (M.H.A. Loutfy, 2005; Ridley, 1925). Kayu *Moraceae* atau *ficus* dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi sementara. Coraknya bergaris menarik sehingga bagus untuk *moulding*, barang kerajinan dan produk interior yang memerlukan corak menarik (Muslich, 2013).

Myrtaceae merupakan perdu atau pohon yang mempunyai karakter akar tunggang, berkayu, bertanin, berdaun tunggal, tidak memiliki stipula, daun mengandung kelenjar minyak atsiri. Bunga *Myrtaceae* mempunyai ciri bunga tunggal dengan berjumlah 4-5 bersatu membentuk *hypanthium* yaitu biji tanpa endosperma (Dasuki, 2002). *Myrtaceae* tersebar luas di daerah Asia tropis maupun di wilayah Australia dan Amerika tropis. Kegunaan *Myrtaceae* dimanfaatkan sebagai rempah-rempah, obat diare, dan kayunya (Lutfiasari, 2018).

Flacourtiaceae tumbuh di lokasi dengan ketinggian antara 10-1.000 mdpl. *Flacourtiaceae*

tumbuh pada tanah Aluvial, tanah berbatu atau tanah liat yang miskin unsur hara. Tumbuhan *Flacourtiaceae* umumnya dijumpai tumbuh di tepi sungai, daerah yang berair, hutan primer, hutan sekunder, dan kebun masyarakat. *Flacourtiaceae* mempunyai karakter pohon yang berukuran sedang sampai besar, dengan tingginya hingga 40 meter dengan diameter batang 100 cm dan berbanir sampai setinggi 2,5 m (Heyne, 1987). Wilayah penyebaran *Flacourtiaceae* meliputi Indonesia, Malaysia, Filipina, Papua Nugini, Mikronesia, dan Melanesia. Keberadaan Pohon *Flacourtiaceae* (kluwak/pakem) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Biji tumbuhan kluwak/pakem digunakan sebagai bumbu masakan rawon, bahan pengawet ikan, terasi, kecap, dan minyak wangi, kulit batangnya dapat berfungsi sebagai racun ikan, serta daunnya dapat berfungsi sebagai insektisida nabati (Heriyanto & Subiandono, 2016).

Magnoliaceae terbagi dua suku yaitu *Liriodendroideae* dan *Magnolioideae*. Anak suku *Liriodendroideae* terdiri atas 1 marga, yaitu *Liriodendron*, sedangkan marga yang termasuk dalam anak suku *Magnoliaceae*, seperti *Elmerrillia*, *Manglietia*, *Michelia* dan *Pachylarnax* bergabung menjadi satu marga yaitu *Magnolia* (Rozak, 2012). Persebaran jenis *Magnolia* terutama dijumpai di Asia Tenggara dan Asia Timur, namun juga dijumpai di benua Amerika. Famili *Magnoliaceae* antara lain rasamala dan Cempaka. Pemanfaatan kayu Rasamala sebagai kayu bangunan karena memiliki kelas awet dan kualitas yang tinggi. Daun Rasamala dapat digunakan sebagai obat batuk oleh masyarakat Jawa Barat. Selain berkualitas bgaus dan awet, kayu Rasamala menghasilkan resin berupa getah kandai. Cempaka dapat tumbuh di hutan tropis dengan ketinggian antara 250-1.500 mdpl. Kayu Cempaka digunakan sebagai kayu bangunan kelas menengah, furnitur, dan bahan mainan. Bunga cempaka digunakan sebagai minyak aromaterapi, bahkan kulit kayu cempaka yang dikeringkan memiliki keharuman yang mirip dengan bau kayu manis (Ekasari, 2015).

Arenga pinata merupakan jenis tumbuhan tahunan yang mempunyai ukuran besar berbentuk pohon soliter dengan tinggi hingga 12

meter, diameter kayu hingga 60 cm (Ramadani P., I. Khaeruddin, 2008). Sebaran *Arenga pinata* dijumpai di negara-negara kepulauan bagian tenggara, antara lain Malaysia, India, Myanmar, Laos, Vietnam Kepulauan Ryukyu, Taiwan dan Philipina. *Arenga pinata* juga banyak terdapat dan tersebar hampir di seluruh wilayah Nusantara. Nilai manfaat *Arenga pinata* semua bagian dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari bagian fisik seperti akar, batang, daun, ijuk maupun hasil produksinya seperti nira, pati/tepung dan buah (Ishak *et al.*, 2012; Lempang, 2012).

KESIMPULAN

Hasil identifikasi sisa-sisa tanaman di Situs Liyangan melalui pengamatan makrobotani dan mikrobotani diperoleh kesimpulan yaitu dijumpai vegetasi berjenis rumput-rumputan, semak, dan pohon. Keberadaan data mengenai keanekaragaman tanaman di Situs Liyangan ini memberikan informasi rekonstruksi lingkungan Situs Liyangan Abad 6-10 Masehi serta penguasaan pengetahuan masyarakat pendukung Situs Liyangan pada tanaman untuk dimanfaatkan berbagai keperluan salah satu bahan untuk komponen rumah. Keberadaan data mengenai keanekaragaman tanaman di Situs Liyangan memberikan informasi rekonstruksi lingkungan Situs Liyangan Abad 6-10 Masehi serta penguasaan pengetahuan masyarakat pendukung Situs Liyangan pada tanaman untuk dimanfaatkan berbagai keperluan salah satu bahan untuk komponen rumah.

Keberagaman jenis tanaman yang dijumpai di Situs Liyangan ini menunjukkan karakteristik Situs Liyangan sebagai lokasi penanda kesuburan wilayah. Keberadaan bangunan petirtaan di Situs Liyangan yang ditemukan pada tahun 2014 merupakan jawaban bahwa lokasi situs liyangan merupakan wilayah yang subur. Air yang berasal dari sungai yang dialirkan ke petirtaan dimanterai oleh para pendeta untuk dijadikan air amerta sebagai sarana pemujaan dewa. Wilayah yang subur itulah kekuatan dewa-dewa banyak bersemayam dan dapat dipuja oleh manusia.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada anggota tim penelitian *desk study* “Identifikasi Keanekaragaman Tanaman Di Situs Liyangan: Analisis Sisa-Sisa Tanaman (Ekofak) tahun 2020 di Balai Arkeologi Provinsi D.I.Y dan Widyanto Dwi Nugroho, S.Hut., M.Agr., Ph.D dari Departemen Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah. (2017). Pemanfaatan Analisis Phytolith dan Starch dalam Studi Arkeologi Lingkungan. *Kalpataru*, 26, 137–146.
- Atmandhini, R. G. (2008). *Penyebaran, regenerasi dan karakteristik habitat jamuju* (. 1–91).
- Azwar, S. (1998). *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Boechari. (2012). *Melacak sejarah kuno Indonesia lewat prasast*. Kepustakaan Populer Gramedia.
- Bussel, G. (2009). Get ready for Holiday flowers. *Southern Living*, 44(12), 88.
- Bystriakova, N., Kapos, V., Lysenko, I., & Stapleton, C. M. A. (2003). Distribution and conservation status of forest bamboo biodiversity in the Asia-Pacific Region. *Biodiversity & Conservation*, 12(9), 1833–1841.
- Castillo, C. C. (2014). The Rice Remains from Temanggung First evidence of tropical japonica in Indonesia. In N. Abbas (Ed.), *LIANGAN Mozaik Peradaban Mataram Kuno di Lereng Sindoro* (pp. 267–278). Balai Arkeologi Yogyakarta.
- Chapman, A. D. (2009). *Numbers of Living Species in Australia and the World. Report for the Australian Biological Resources Study. Canberra, Australia. September 2009*.
- Christenhusz, M. J. M., & Byng, J. W. (2016). The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*, 261(3), 201–217.
- Coedes, G. (2010). *Asia Tenggara Masa Hindu Buddha*. Kepustakaan Populer Gramedia.
- Danim, S. (2002). *Menjadi Peneliti Kualitatif*. Pustaka Setia.
- Dasuki, et. a. (2002). *Morfologi dan Sistematis Tumbuhan*. ITB.
- Denham, T., Atchison, J., Austin, J., Bestel, S., Bowdery, D., Crowther, A., Dolby, N., Fairbairn, A., Field, J., Kennedy, A., Lentfer, C., Matheson, C., Nugent, S., Parr, J., Prebble, M., Robertson, G., Specht, J., Torrence, R., Barton, H., ... Matthews, P. (2009). Archaeobotany in Australia and New Guinea: Practice, potential and prospects. *Australian Archaeology*, 68(June), 1–10. <https://doi.org/10.1080/03122417.2009.11681884>
- Ekasari, I. (2015). *Analisis pertumbuhan tiga jenis tanaman asli Gunung Gede Pangrango di lahan agroforestri melalui pendekatan allometrik di Nagrak, Sukabumi, Jawa Barat*. 1(September), 1461–1466. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010634>
- Fadlan, S.I., M. (2014). Geologi Situs Liangan Kab. Temanggung, Prov. Jawa Tengah. In N. Abbas (Ed.), *Liangan: Mozaik Peradaban Mataram Kuna di Lereng Sindoro* (1st ed., pp. 123–148). Kepel.
- Garris, A. J., Tai, T. H., Coburn, J., Kresovich, S., & McCouch, S. (2005). Genetic structure and diversity in *Oryza sativa* L. *Genetics*, 169(3), 1631–1638.
- Gratani, L., Crescente, M. F., Varone, L., Fabrini, G., & Digiulio, E. (2008). Growth pattern and photosynthetic activity of different bamboo species growing in the Botanical Garden of Rome. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 203(1), 77–84.
- Griffiths, M. (1994). *The new Royal Horticultural Society dictionary: index of garden plants*. Macmillan Press Ltd.
- Heriyanto, N. M., & Subiandono, E. (2016). Ekologi Pohon Kluwak/Pakem (*Pangium edule* Reinw.) di Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. *Buletin Plasma Nutfah*, 14(1), 33. <https://doi.org/10.21082/blpn.v14n1.2008.p33-42>
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III*. Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Ibadurrohman, N. (2016). *Pola Penyebaran Dan Regenerasi Puspa (Schima Wallichii (Dc.) Korth.) Di Resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Institut Pertanian Bogor.
- Ishak, M. R., Sapuan, S. M., Leman, Z., Rahman, M. Z. A., & Anwar, U. M. K. (2012). Characterization of sugar palm (*Arenga pinnata*) fibres Tensile and thermal properties. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 109(2), 981–989. <https://doi.org/10.1007/s10973-011-1785-1>
- Istari, R. T. M. & H. P. (2010). *Situs Liangan: Permukiman Masa Mataram Kuna Abad IX Masehi (Tahap I) - Laporan Penelitian Arkeologi*.
- Kandeler, R., & Ullrich, W. R. (2009). Symbolism of plants: examples from European-Mediterranean culture presented with biology and history of art: JULY: Lotus. *Journal of Experimental Botany*, 60(9), 2461–2464.

- Kelchner, S. A., & Group, B. P. (2013). Higher level phylogenetic relationships within the bamboos (Poaceae: Bambusoideae) based on five plastid markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 67(2), 404–413.
- Lempang, M. (2012). Pohon Aren Dan Produksinya. *Info Tekhnis Eboni*, 9, 37–54.
- Lombard, D. (2008). *Nusa Jawa: Silang Budaya 3 - Warisan Kerajaan-Kerajaan Konsentris*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Lutfiasari, N. (2018). *Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Famili Myrtaceae di Hutan Pantai Tabanio, Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut Species Diversity of Family Myrtaceae in Tabanio Coast Forest, Takisung District, Tanah Laut Regency*. 3(April), 186–190.
- M.H.A. Loutfy, E. a. (2005). Numerical taxonomic evaluation of leaf architecture of some species of genus *Ficus* L. *International Journal of Agriculture and Biology*.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Kadir, K., & Prawira, S. A. (2005). *Atlas Kayu Indonesia Jilid 1*. Departemen Kehutanan RI.
- Mundardjito. (2002). Arkeologi Keruangan: Konsep dan Cara Kerjanya. *Kumpulan Makalah Pertemuan Ilmiah Arkeologi VII.*, 70–75.
- Muslich, M. (2013). *Atlas Kayu Indonesia Jilid IV*. Departemen Kehutanan RI.
- Nastiti, T. S. (1994). Pertanian Masa Jawa Kuna: Usaha Komersial atau Usaha Pelengkap? *Analisis Hasil Penelitian Arkeologi*, 91–101.
- Nur'aini, E. a. (2013). Tumbuhan *Ficus* L. (Moraceae) di hutan konservasi Prof. Soemitro Djohadikusumo, PT. Tidar Kerinci Agung (TKA), Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*.
- Patterson, T. B., & Givnish, T. J. (2002). Phylogeny, concerted convergence, and phylogenetic niche conservatism in the core Liliales: insights from *rbcL* and *ndhF* sequence data. *Evolution*, 56(2), 233–252.
- Ramadani P., I. Khaeruddin, A. T. dan I. F. B. (2008). *Pengenalan Jenis-Jenis Pohon Yang Umum di Sulawesi*. UNTAD.
- Ridley, H. H. (1925). *The flora of the Malaya Peninsula*. Reeve & Co. Ltd. Henrietta street,.
- Riyanto, S. (2014a). Menggali Peradaban Mataram Kuno di Liangan Tahap Demi Tahap. In N. Abbas (Ed.), *Liangan: Mozaik Peradaban Mataram Kuno di Lereng Sindoro* (pp. 31–116). Kepel.
- Riyanto, S. (2014b). Prolog, Mozaik Peradaban Liangan Kuno. In N. Abbas (Ed.), *Liangan: Mozaik Peradaban Mataram Kuno di Lereng Sindoro*. Kepel.
- Riyanto, S. (2015). Situs Liyangan: Ragam Data, Kronologi, dan Aspek Keruangan. *Berkala Arkeologi*, 35.
- Riyanto, S. (2016). *Liyangan, Kini, Doeloe, dan Esok*. Kepel.
- Ronaldo, A., Prayogo, H., & Muflihat. (2019). Identifikasi Jenis Pohon Famili Podocarpaceae Pada Hutan Pegunungan Atas Di Gunung Bawang Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari (2019)*, 7(1), 69–78.
- Rozak, A. H. (2012). Taxonomy, distribution and conservation status of Magnoliaceae. *Buletin Kebun Raya*, 15(2), 81–91.
- Sedyawati, E. et. al. (2012). *Dinasti, Agama, dan Moumen*. *Indonesia Dalam Arus Sejarah, Kerajaan Hindu-Buddha*. PT Ichtiar Baru van Hoeve.
- Silitonga, T. S. (2004). Pengelolaan dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi di Indonesia. *Buletin Plasma Nutfah: 10(2)*, 10(2), 56–71.
- Soerjani, M., Kostermans, A. J. G. H., & Tjitrosoepomo, G. (1987). *Weeds of rice in Indonesia*. Balai Pustaka.
- Tanaka, K. (2014). Report of Dna Analysis for Rice Remains at Javanese Settlement Site, Indonesia. In N. Abbas (Ed.), *LIYANGAN Mozaik Peradaban Mataram Kuno di Lereng Sindoro* (pp. 279–292). Balai Arkeologi Yogyakarta.
- Taylor, J. M., Lopez, R. G., Currey, C. J., & Janick, J. (2011). The poinsettia: History and transformation. *Chronica Horticulturae*, 51(3), 23–28.
- Tim Penelitian. (2012). *Laporan Penelitian Arkeologi Situs Liyangan, Temanggung, Jawa Tengah*.
- Tim Penelitian. (2016). *Permukiman Kuno Situs Liyangan Temanggung*.
- Trejo, L., Feria Arroyo, T. P., Olsen, K. M., Eguiarte, L. E., Arroyo, B., Gruhn, J. A., & Olson, M. E. (2012). Poinsettia's wild ancestor in the Mexican dry tropics: Historical, genetic, and environmental evidence. *American Journal of Botany*, 99(7), 1146–1157.
- Utomo, B. B. (1988). Pertanian Persawahan & Pengaruhnya terhadap Pola Permukiman pada Masa Jawa Kuna di Daerah Kedu. *Diskusi Ilmiah Arkeologi VI*.
- Van Der Kaars, S., Wang, X., Kershaw, P., Guichard, F., & Setiabudi, D. A. (2000). A Late Quaternary palaeoecological record from the Banda Sea, Indonesia: Patterns of vegetation, climate and biomass burning in Indonesia and northern Australia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 155(1–2), 135–143. [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(99\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(99)00098-X)

- van Steenis, C. G. G. J. (1951). Flora Malesiana. Present and prospects. *Taxon*, 21–24.
- van Steenis, C. G. G. J. (2006). *The mountain flora of Java*. Brill, Leiden.
- van Steenis, C. G. G. J., Hoed, G., Bloembergen, S., Eyma, P. J., & Nur, N. (1967). *Flora untuk sekolah di Indonesia*. Fakultas Biologi, Universitas Nasional.
- Windriyani. (2016). *Amplikasi DNA Fosil Polen Asal Situs Liyangan Yang Diekstrak Menggunakan CTAB dan KIT*. Universitas Djenderal Soedirman.
- Wurjantoro, E. (1977). Catatan tentang Data-data Pertanian dalam Prasasti. *Majalah Arkeologi*, 1, 59–67.
- Zohary, D., & Hopf, M. (2000). *Domestication of plants in the Old World: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*. (Issue Ed. 3). Oxford University Press.

