

INVENTARISASI FLORA DI LOKASI PCTS PUCUNG-SANGIRAN DAN MANFAAT EKOLOGI DAN EKONOMINYA

***Dhanang P, Dany E.Latupeirissa, Ferry F.Karwur, Franchois Semah,
Soenarto Notosoedarmo***
(Universitas Kristen Satya Wacana)

Abstrak

Sangiran merupakan situs warisan dunia yang ditetapkan oleh Unesco yang menyimpan benda-benda purbakala. Salah satu lokasi ekskavasi adalah di PCTS-Pucung yang selama ini diteliti tentang temuan fosil-fosilnya. Sangat menarik jika kajian penelitian ini juga melibatkan ekosistem yang ada dipermukaan tanah yakni tentang flora yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi flora di lokasi tersebut dan melihat potensi ekologi ekonominya. Dari hasil penelitian terdapat 22 familia dengan 49 spesies. Masing-masing spesies memiliki peran secara ekologi maupun ekonomi. Dari hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi penopang bagi masyarakat dan kelestarian benda-benda purbakala yang masih tersimpan.

Kata kunci: flora, inventarisasi, PCTS-Pucung, purbakala, Sangiran

Inventory of Flora in PCTS Pucung-Sangiran and its Ecology and Economy Benefits

Abstract

Sangiran, that preserves prehistoric properties, is the World Heritage Site assigned by UNESCO. One of the excavation locations is in PCTS-Pucung which have been researched related to its fossil findings. It is interesting to involve the existing ecosystem on the surface. In this case is the flora, in the research study. The aim of the study is to list the inventory of flora in such location and refer to the economy ecological potentials. The result shows 22 familiar with 49 species listed. Each species plays ecology and economy roles. The result is supposed to be the support for society and conservation of the existing prehistoric properties.

Keyword: flora, inventory, PCTS-Pucung, purbakala, Sangiran.

I. Pendahuluan

Situs Sangiran membentang di Kabupaten Sragen dan Kabupaten Karanganyar. Situs seluas 59,31 km² ini oleh Unesco ditetapkan sebagai salah satu warisan budaya dunia (*World Heritage*) pada tanggal 5 Desember 1996. Lokasi ini menjadi tempat sebuah kekayaan alam yang tidak ternilai, karena di sinilah banyak peninggalan peradaban manusia purba yang berumur ratusan ribu tahun. Dengan lebih dari 50% fosil hominid dunia berasal dari Sangiran, maka layaklah situs ini menjadi sumber data bagi dunia arkeologi, geologi, dan paleontologi.

Secara geologis, Sangiran pada awalnya adalah dasar laut yang terangkat ke permukaan. Menurut Budiantoro, dkk. (2012) selain pengangkatan, aktivitas vulkanik yang terjadi saat itu juga berperan. Akhirnya Sangiran tersusun atas strata, yaitu Formasi Kalibeng, Pucangan, Greenbank, Kabuh, dan Notopuro. Pembentukan ini bermula dari lautan, rawa, hingga daratan yang setiap lapisannya mempunyai karakteristik yang berbeda. Ditemukannya fosil-fosil di lapisan-lapisan tersebut menunjukkan adanya kehidupan sebelum berbagai bencana alam terjadi menguburkannya. Lapisan teratas permukaan tanah adalah kehidupan terbaru di Sangiran. Apakah pada kehidupan baru tersebut masih ada perwakilan kehidupan masa lalu? Saat ini adanya tutupan vegetasi merupakan fenomena yang menarik untuk dipelajari.

Salah satu lokasi ekskavasi di Situs Sangiran adalah PCTS-Pucung di Desa Dayu, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar. Di dekat lokasi ini adalah tempat ditemukannya fosil manusia purba yang diberi label Sangiran 17. Sejak tahun 2013, PCTS-Pucung dijadikan *area field school* oleh PrehSEA (*Prehistoric Heritage in South East Asia*) yang bekerjasama dengan Pusat Arkeologi Nasional, BPSMS (Balai Pelestarian Situs Manusia Purba Sangiran), dan masyarakat sekitar situs. Dalam ekskavasinya, di tempat ini ditemukan beberapa fosil serpihan tulang, kerangka kepala kerbau, rahang *Stegodon*, dan alat batu. Daerah

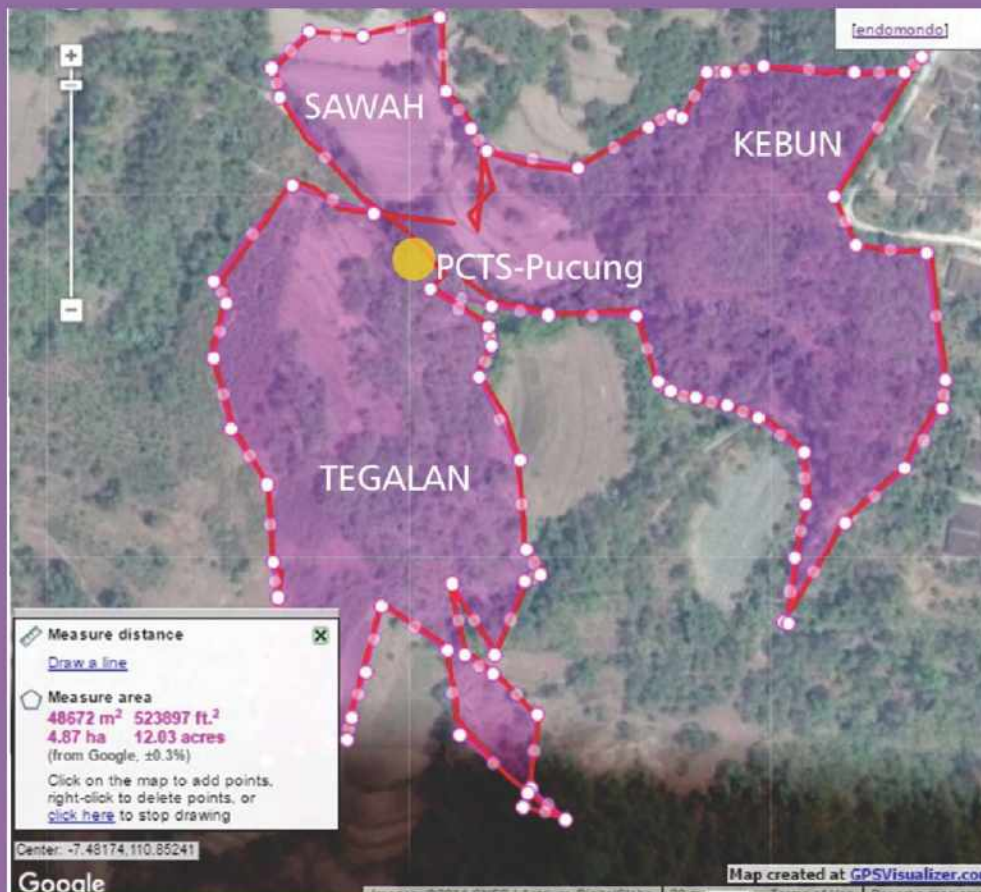
Desa Dayu mempunyai dominasi materi konglomerat dan batu pasir (Wulandari, 2012). Material pasir dan tufa ini kepadatannya rendah, sehingga berpotensi mudah lepas oleh erosi dan longsor.

Lahan lokasi ekskavasi PTCS-Pucung adalah lahan milik penduduk yang didominasi tanaman jati. Di sekitar lokasi, peruntukan lahannya berupa sawah tadah hujan, ladang/tegalan, dan kebun. Bentuk vegetasi ini berperan ekonomis, sekaligus ekologis. Kepentingan ekonomis seperti pangan, sandang, papan, obat-obatan, sedang kepentingan ekologis mencegah erosi dan longsor, habitat fauna, menjaga mikroklimat dan makroklimat. Dengan adanya kepentingan vegetasi tersebut di atas, maka diperlukan informasi dasar, yaitu inventaris tumbuhan penyusun vegetasinya.

II. Metodologi

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di area ekskavasi PCTS-Pucung, Desa Dayu, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Lokasi ini berupa hutan jati ± 4,87 ha milik Bapak Subur penduduk Desa Sangiran. Di samping hutan jati, ada pula area tegalan/ladang, kebun, dan sawah (Gambar 1). Survei dilakukan pada tanggal 18 – 20 Maret 2015, saat musim hujan di daerah tersebut.



Gambar 1.
Peta lokasi penelitian

Ket.: warna merah adalah area yang disurvei penyusun vegetasinya

B. Cara Kerja

Dilakukan penjelajahan dengan berjalan kaki. Selama itu sampel tumbuhan yang ditemui diambil atau didokumentasikan dengan kamera. Sampel tumbuhan kemudian diidentifikasi dan dideterminasi dengan buku Flora of Java (Backer & Bakhuizen, 1963, 1965, 1968). Wawancara juga dilakukan dengan penduduk setempat terutama tentang manfaat tumbuhannya. Dengan peralatan GPS dapat diperoleh data luas area dan gambaran umum rupa bumi lokasi penelitian. Pembuatan peta lokasi penelitian dengan cara mengunduh file GPX dari GPS kemudian dipindahkan dalam aplikasi www.gpsvisualizer.com untuk membuat peta secara online.

III. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Daftar inventaris flora dan manfaatnya di sekitar area ekskavasi PTCS-Pucung

No	Famili	Nama Lokal	Nama Spesies	Manfaat
1	<i>Anacardiaceae</i>	Jambu mete	<i>Anacardium occidentale</i>	pangan kayu bakar penahan erosi pembatas lahan
		mangga	<i>Mangifera indica</i>	pangan pembatas lahan penahan erosi
2	<i>Araceae</i>	kimpul	<i>Xanthosoma sp</i>	pangan
		suweg	<i>Amorphophallus campanulatus</i>	pangan
		krinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>	penahan erosi
		tapak liman	<i>Elephantopus scaber</i>	penahan erosi obat
		tempuh wiyang	<i>Emilia sonchifolia</i>	penahan erosi
		minjangan	<i>Eupatorium inullifolium</i>	penahan erosi pakan
		jotang kuda	<i>Synedrella nodiflora</i>	penahan erosi pakan
5	<i>Caricaceae</i>	johar	<i>Senna siamea</i>	kayu bakar
5	<i>Caricaceae</i>	papaya	<i>Carica papaya</i>	pangan
6	<i>Clusiaceae</i>	mundu	<i>Garcinia dulcis</i>	kayu bakar
7	<i>Combretaceae</i>	ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	kayu bakar penahan erosi pembatas lahan
8	<i>Convolvulaceae</i>	kangkung racun	<i>Ipomoea fistulosa</i>	penahan erosi
		sangga langit	<i>Quamoclit pinnata</i>	penahan erosi
		singkong/ubl kayu	<i>Manihot esculenta</i>	pakan
		singkong karet	<i>Manihot glaziovii</i>	pakan
9	<i>Lamiaceae</i>		<i>Salvia rparia</i>	penahan erosi
10	<i>Malvaceae</i>	waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	kayu bangunan kayu bakar penahan erosi pembatas lahan
		jenis kapas	<i>Thespesia lampes</i>	penahan erosi

11	<i>Meliaceae</i>	mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	kayu bangunan kayu bakar penahan erosi pembatas lahan
12	<i>Mimosaceae</i>	akasia	<i>Acacia auriculiformis</i>	kayu bangunan kayu bakar penahan erosi
		lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>	Kayu bakar Penahan erosi Pangan
		putri malu	<i>Mimosa pudica</i>	penahan erosi
13	<i>Moraceae</i>	amis mata	<i>Ficus montana</i>	penahan erosi
		awar-awar	<i>Ficus septica</i>	penahan erosi kayu bakar
14	<i>Musaceae</i>	pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	pangan
15	<i>Pandanaceae</i>	pandan wangi	<i>Pandanus amaryllifolium</i>	bumbu masak pembatas lahan
16	<i>Papilionaceae</i>	kacang tanah	<i>Arachis hypogaea</i>	pangan
		kacang asu	<i>Calopogonium mucunoides</i>	pakan penahan erosi
		kacangan	<i>Centrosema pubescens</i>	pakan penahan erosi
			<i>Moghania strobilifera</i>	penahan erosi
17	<i>Phyllanthaceae</i>		<i>Breynia sp</i>	kayu bakar penahan erosi
18	<i>Poaceae</i>	bambu	<i>Bambusa sp</i>	kayu bangunan

A. Keanekaragaman Takson

Dalam inventarisasi ini di peroleh 49 spesies tumbuhan yang termasuk dalam 22 familia dan *Poaceae* yang paling banyak spesiesnya, masing-masing 8 spesies. Tigabelas familia lainnya masing-masing dengan satu spesies. Dengan demikian vegetasi di area sekitar PCTS-Pucung beragam. Delapan familia lainnya memiliki dua sampai tiga spesies. Kedua familia ini memang merupakan familia kosmopolitan, yaitu familia yang banyak spesiesnya mudah tumbuh dimana-mana.

Di antara spesies tersebut, cendana, jati, dan jambu mete merupakan spesies yang diintroduksi oleh Dinas Kehutanan dalam rangka meningkatkan pendapatan masyarakat. Tanaman cendana merupakan spesies yang baru dikenal oleh masyarakat, dan sampai saat ini penduduk belum pernah mendapatkan hasilnya yang berupa kayu untuk dimanfaatkan aromanya seperti di habitat aslinya Nusa Tenggara Timur. Sementara ini penduduk setempat menjual batang pohon cendana yang berdiameter ± 10 cm untuk dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan. Introduksi ini diharapkan tidak mengganggu flora dan fauna lokal, seperti masuknya *Acacia nilotica* sebagai tumbuhan penghambat kebakaran di Taman Nasional Baluran (Bastaman, 2016). Biji spesies ini mudah tersiar dan mudah tumbuh dan berkembang di habitat barunya. Berbeda dengan cendana, introduksi jati untuk manfaat kayunya yang berkualitas tinggi, dan jambu mete untuk dimanfaatkan bijinya.

Gulma (tumbuhan pengganggu) adalah golongan tumbuhan yang biasa menyertai spesies yang sengaja ditanam. Jumlah spesies gulma ini hampir 50% spesies diinventaris (Soeryani, dkk. 1987). Beberapa termasuk gulma berbahaya adalah alang-alang dan krinyuh. Kedua spesies liar yang tidak terinventarisasi, terutama karena ukurannya kecil dan saat /musimnya.

Berdasar perawakan tubuhnya, tiga macam (pohon, perdu, semak, dan herba/rerumputan) bentuk ditemukan sipenyusun vegetasi sekitar PCTS-Pucung. Spesies yang berupa herba yang paling banyak ditemukan (24), disusul pohon (14), semak (8), dan perdu (3). Tampaknya spesies rerumputan yang banyak itu disebabkan oleh ukuran kecil dan mudah berkembang biak secara alami baik vegetatif maupun generatif. Spesies yang berupa pohon cukup banyak karena sengaja ditanam, walaupun bijinya mudah tersiar dan fertilitasnya tinggi, seperti mahoni.

Adapun spesies tumbuhan yang sengaja ditanam untuk diambil manfaatnya, pada umumnya berupa pohon dan herba, jumlahnya lebih dari 50%. Menurut Hidayat (2012) realita tingkat pendidikan masyarakat yang masih rendah dan pola hidup sederhana. Hidayat (2012) menambahkan bahwa tingkat perekonomian masyarakat umumnya masih rendah Informasi ini tampaknya juga terpancar dari eksistensi vegetasi yang ada, baik spesies maupun pengelolaannya. Spesies tanaman pangan dan buah-buahan tergolong spesies yang nilai jualnya rendah, sementara upaya monokultur yang terbatas sangat sedikit.

B. Pemanfaatan oleh Masyarakat

Dari masyarakat yang semula hanya *gather and hunter* telah berkembang ke masyarakat yang bertani dan beretenak. Kalau dilihat dari spesies tanaman dan jumlahnya, masyarakat di sekitar PTCS-Pucung tergolong petani dan peternak kecil. Produknya sudah dirasa cukup untuk membantu kebutuhan keluarga, atau setidaknya memberikan perasaan tenteram kehidupannya dengan pemilikan tanaman dan ternaknya. Meskipun jumlahnya sedikit, tampaknya pengelolaan tidaklah maksimal, misalnya tidak adanya pemupukan, pemangkasan, dan upaya-upaya pemeliharaan lainnya. Pemeliharaannya lebih diserahkan ke alam.

Spesies-spesies tanaman keras yang berupa pohon terutama diambil manfaat kayunya untuk bahan bangunan, seperti jati, mahoni, dan bambu. Kadang-kadang juga dimanfaatkan sebagai *tabungan*, yaitu dijual saat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan yang terencana atau mendadak, seperti pendidikan kesehatan, dan sosial. Spesies-spesies pohon yang nilai kayunya relatif lebih rendah adalah ketapang, johar, kesambi tampak tumbuh lebih alami. Di lahan yang cukup terbuka sawah tadah hujan, petani menanam padi atau palawija (kacang tanah, jagung, singkong) sesuai dengan curah hujannya. Sebenarnya umbi-umbian familia *Araceae* dapat diintensifkan (baik spesies maupun populasinya) untuk menopang kebutuhan

pangan sampingan. Selain itu spesies-spesies gembili, uwi, gadung, adalah umbi-umbian yang dipakai untuk menganekaragamkan tanaman pangan yang telah ada.

Spesies-spesies buah-buahan hanya beberapa, mangga, jambu mete, mundu, dan pepaya. Tampaknya tempat tumbuh di tegalan atau area yang jauh dari permukiman ini menyulitkan pemeliharaan, sehingga produksinya pun tidak diperhatikan. Sebenarnya jambu mete merupakan salah satu spesies yang bijinya mempunyai nilai ekonomis tinggi, seperti maksud semula spesies ini diintroduksi oleh Dinas Kehutanan.

Spesies tanaman yang diusahakan masyarakat masih berskala untuk memenuhi rumah tangga dan pasar desa. Oleh karena itu keanekaragamannya cukup besar. Spesies-spesies tersebut dapat dikelompokkan manfaatnya sebagai tanaman pangan, papan, jamu, pakan ternak, energi, rempah-rempah. Di antara spesies-spesies manfaat tersebut, ada spesies tanaman yang mempunyai manfaat sampingan. Manfaat sampingan ini ada yang bersifat umum (buah kesambi, daun johar) bahkan sebagai tanaman multiguna. Pemanfaatan vegetasi sebagai bahan bakar meliputi banyak spesies (Tabel 1). Tentu tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan bahan dari spesies lain yang berkayu untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar/ dapur. Sebenarnya pohon kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dari familia *Mimosaceae*, adalah penghasil kayu bakar yang potensial, selain tanamannya mudah tumbuh dan regenerasi setelah pemangkasan serta daunnya sebagai pakan ternak. Penggunaan bahan bakar kayu oleh masyarakat ini juga menunjukkan tingkat kehidupan yang tradisional dekat dengan alam. Meskipun demikian perlu pendekatan ke masyarakat agar penggunaan kayu bakar berorientasi ekologis.

Beberapa spesies tanaman yang bermanfaat ganda dan diaplikasikan oleh penduduk: mahoni (kayu dan obat), jati (kayu, pewarna), johar (kayu, obat), pepaya (buah, sayur, obat). Dengan majunya ilmu kimia, ada kemungkinan manfaat lainnya dapat diperoleh dari tanaman tertentu. Pemanfaatan kadang kala bersifat lokal. Misalnya di Jamaika buah ketapang dikumpulkan, diambil bijinya untuk kemudian dikeringkan, dan dalam jumlah besar di tepung untuk bahan pangan sewaktu paceklik. Peluang ini perlu diteliti, sementara tanaman ini hanya sebagai pohon peneduh dan dalam jumlah kecil saja bijinya dibakar untuk dimakan anak-anak. Untuk mencari manfaat spesies tumbuhan yang secara tradisional diaplikasikan, tampaknya buku Heyne (1987) masih dapat diacu, sebab di era modern sekarang ini manfaat tersebut sudah banyak yang terabaikan atau tidak dikenal lagi

Selain memanfaatkan spesies tanaman yang sengaja ditanam, penduduk juga menggunakan tumbuhan liar terutama untuk bahan jamu. Spesies ini antara lain alang-alang, tapak liman, jotang kuda, dan putri malu. Selama ini mereka hanya menggunakan dalam

jumlah sedikit. Tetapi bagi pengusaha jamu, spesies tersebut diperlukan dalam jumlah besar dan kontinyu. Oleh karena itu ada peluang penduduk membudidayakan spesies tumbuhan liar ini, karena sudah tersedia pasarannya, yaitu perusahaan jamu tradisional. Memang masih perlu diteliti dahulu kandungan bahan aktif, kecocokan tanah dan iklim, luas area, dsb.

Dengan diresmikannya kawasan Sangiran dijadikan obyek wisata, maka perlu secepatnya mengoptimalkan manfaat vegetasi yang ada. Bagaimanapun juga jenis-jenis lokal perlu ditata ulang dengan melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Spesies tumbuhan lokal hendaknya menjadi tumpuan vegetasi yang nanti ditampilkan, agar ciri ke-lokal-an masih terus ditemui. Dengan demikian keaslian kawasan dan vegetasinya akan selalu dinikmati, terutama bagi para wisatawan.

C. Manfaat Ekologis

Sebenarnya tidak ada tumbuhan hijau berperan merugikan lingkungan. Setidak-tidaknya sumbangan O_2 dan menurunkan CO_2 ikut andil di dalam mengurangi pemanasan global. Di area situs, peran sistem perakaran, produksi seresah, dan naungan mempunyai pengaruh terhadap tanah dengan fosil yang tersimpan di dalamnya. Selanjutnya, tanah ini tersusun oleh biota dan faktor-faktor kimia (pH, partikel tanah) dan fisika (kelembapan, udara, partikel seresah).

Di Tabel 1 terlihat adanya spesies tumbuhan yang perawakannya berupa pohon, perdu, semak, dan rerumputan. Adanya stratifikasi vegetasi ini menahan kerusakan tanah oleh pukulan tetes-tetes air hujan, sehingga erosi terkendali. Spesies-spesies penutup tanah seperti *Salvia riparia*, rumput bambu, dan alang-alang yang tumbuh dekat permukaan tanah sangat berpotensi menghambat aliran permukaan, baik yang datang secara langsung atau yang melewati *stem flow*. Menurut Soemarwoto (1992) tumbuhan bawah dan seresah yang terkumpul di permukaan tanah sangat berperan dalam menghambat erosi di lahan hutan. Saat tumbuhan masih hidup, bentuk tajuk pohon, bentuk ujung daun, kebiasaan merontokkan daun, dapat dijadikan pilihan spesies pohon yang akan ditanam terkait problema konservasi air dan tanah. Beberapa spesies rerumputan juga biasa ditemukan sebagai tumbuhan pioneer/perintis, jadi mampu tumbuh di habitat yang miskin hara, seperti rumput bambu, alang-alang, dan semak krinyuh. Adanya tumbuhan berbuah legume (*Caesalpiniceae*, *Miosaceae*, *Papilionaceae*) seperti johar, lamtoro, kacang asu, dan kacangan merupakan penyumbang N yang sangat berarti lewat dekomposisi seresahnya (rasio CN-nya rendah).

Hadirnya 50-an spesies tumbuhan di area situs berpeluang menyumbang seresah yang berbeda-beda kuantitas dan kualitasnya. Dengan demikian kecepatan dekomposisi dan

sifat produknya tidaklah sama. Selanjutnya, ini berpengaruh pada biota tanah seperti *Collembola* dan serangga tanah lainnya. Pengaruh terhadap pH tanah tidak signifikan, karena batuan dasar di berbagai strata tanahnya kaya adalah kapur/Ca. Dalamnya dan luasnya distribusi perakaran juga diikuti dengan distribusi eksudat akar yang dikeluarkan oleh tiap-tiap spesies tumbuhan. Terhadap partikel tanah eksudat ini dapat mengikat butiran-butiran, hingga padat/ lengket sifatnya. Eksudat ini juga mampu bereaksi korosif dengan permukaan batuan, hingga terjadi pengikisan. Eksistensi vegetasi yang terkelola baik diharapkan dapat mengurangi kerusakan lahan dari ancaman erosi dan longsor. Selanjutnya, ancaman terhadap fosil dan artefak dapat dihindarkan.

Adanya tutupan vegetasi yang berstrata akan memengaruhi iklim mikro, yang selanjutnya berdampak pada eksistensi biota tanah. Selanjutnya biota ini merupakan penyusun fauna tanah (*soil fauna*) yang menopang siklus hara dan pertumbuhan perakaran. Distribusi biota ini ke dalam tanah sangat tergantung pada distribusi O_2 dan dipengaruhi tekstur dan struktur tanah. Mengingat distribusi fosil baik dari permukaan hingga ke berbagai kedalaman, oleh karena itu diduga biota ini juga berperan pada kualitas dan kuantitas fosil. Dengan demikian tanah kawasan situs yang kesuburannya rendah (Hidayat, 2012) akan meningkat. Naungan vegetasi akan menurunkan penetrasi cahaya ke permukaan tanah, hingga terjadi seleksi spesies-spesies tumbuhan yang heliofilik misalnya familia *poaceae* hingga heliofobik (misalnya familia *Araceae* dan *Zingiberaceae*).

Mengingat dikembangkannya Situs Sangiran menjadi obyek wisata, penataan letak dan spesies tanaman perlu diperhatikan. Untuk pemilihan spesies perlu dioptimalkan spesies-spesies lokal. Bastaman (2016) mengingatkan akan terancamnya keberadaan flora fauna yang ada di hampir separuh Taman-taman Nasional di Indonesia oleh spesies flora fauna pendatang. Hendaknya perlu hati-hati dengan spesies *asing*, yang mungkin menjadi invasif dikawasan situs sekaligus menyingkirkan spesies lokal. Seperti Wardana dkk. (2015) menggunakan spesies tanaman obat untuk elemen landscape, maka spesies-spesies lokal dapat untuk tanaman peneduh, pagar, hamparan, dsb.. Spesies asing ini dapat pula berasal dari pulau-pulau lain di Indonesia, misalnya masuknya spesies ikan gabus Toraja (Sulawesi) ke Danau Sentani (Papua) telah mengganggu fauna akuatik setempat. Ternyata ikan yang dijuluki ikan gaster (gabus Toraja) ini tidak disukai penduduk setempat.

IV. Penutup

Inventaris awal spesies tumbuhan penyusun vegetasi Situs Dayu, Sangiran perlu ditindaklanjuti dengan cakupan luas area yang representatif. Dengan demikian inventarisnya dapat menjadi dasar penting untuk dipakai berbagai kepentingan pengembangan kawasan Situs Sangiran secara utuh, yaitu obyek *World Heritage* yang sebenarnya. Akhirnya data inventaris tumbuhan lokal diharapkan dapat menopang kepentingan masyarakat, lingkungan, terlebih-lebih eksistensi fosil dan artefak yang ada. Khusus kepentingan yang terakhir, diharapkan masih dapat dicari korelasi dengan tumbuhan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A. and R.C.B. Bakhuizen van den Brink Jr. 1963, 1965, 1968. Flora of Java vol. I, II, III. N.V. P. Noorhoff, Groningen.
- Bastaman, H. 2016. Hampir Separuh Taman Nasional Terancam Spesies Asing. Kompas, 2 Juni 2016. Hal. 14.
- Budiantoro, F.P.M.H., Partaya, Diah, P.M. 2012. Keanekaragaman Fosil Mikroforaminifera pada Singkapan Formasi Kalibeng dan Pucangan di Sangiran, Unnes Journal of Life Science. Vol 1 (hal 1-7).
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia (terjemahan). Jilid I, II, III, IV. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Hidayat, M. 2012. Strategi Pengelolaan Situs Sangiran sebagai Warisan Dunia. Jurnal Manusia Purba Sangiran.
- Soemarwoto, O. 1992. Indonesia dalam Kancah Isu Lingkungan Global. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Soerjani, M., A.J.G. Kostermaans, and G. Tjitrosoepomo (eds.). 1987. Weeds of Rice in Indonesia. Balai Pustaka, Jakarta.
- Wardana, W.W., Astawa, I.N.G., Sardiana, I.K. 2015. Inventarisasi Tanaman Obat yang Dapat Digunakan sebagai Elemen Lanskap pada Dataran Rendah hingga Dataran Tinggi di Kabupaten Tabanan. E-Jurnal Arsitektur/Lansekap. Vol. 1, No 2, Oktober 2015.
- Wulandari, 2012. Topografi Situs Sangiran. Jurnal Sangiran No 1 Tahun 2012.