

DOMESTIKASI TUMBUHAN BERDASARKAN TEMUAN MIKROBOTANI DI SITUS NEOLITIK: STUDI KASUS SITUS KENDENGLEMBU

PLANT DOMESTICATION BASED ON MICROBOTANICAL REMAINS RECOVERED FROM A NEOLITHIC SITE: A CASE STUDY OF THE KENDENGLEMBU SITE

Priyatno Hadi Sulistyarto¹ dan Muasomah²

¹Pusat Riset Arkeologi Prasejarah dan Sejarah, Organisasi Riset Arkeologi Bahasa dan Sastra, Kawasan Kerja Bersama Babarsari, Jalan Babarsari, Yogyakarta 55281, Indonesia; ²Alumnus Departemen Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada, Jl. Nusantara 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia; posel: gupik_balaryk@yahoo.co.id; muas.myu@gmail.com

Diterima 23 Agustus 2023

Direvisi 31 Oktober 2023

Disetujui 6 November 2023

Abstrak. Situs Kendenglembu di Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu situs budaya neolitik yang karakteristik artefaknya tidak bercampur dengan tradisi litik sebelumnya. Kehidupan pada situs ini didukung oleh populasi penutur bahasa Austronesia yang bermigrasi dari kawasan Cina Selatan, kemudian datang dan menghuni kawasan situs Kendenglembu. Kehadiran populasi penutur bahasa Austronesia tersebut membawa budaya neolitik yang dicirikan dengan berbagai kemampuan antara lain bertani, membuat peralatan tembikar, membuat kapak batu, mengembangkan teknologi kemaritiman, melakukan domestikasi binatang, dan berkehidupan menetap. *Novelty* (kebaruan) dari penelitian ini adalah belum ada studi mendalam tentang domestikasi tumbuhan di situs Kendenglembu. Tujuan penelitian ini adalah memahami adanya domestikasi tumbuhan yang berkaitan dengan pemanfaatan tumbuhan di situs Kendenglembu. Data yang digunakan merupakan hasil ekskavasi tahun 2008, serta data tahun 2011 berupa *Oryza sativa* sp. dan data tentang kilap silika yang berasal dari sisa tumbuhan yang mengindikasikan pemanfaatan tumbuhan. Analisis kali ini difokuskan pada data mikrobotani menggunakan protokol Piperno dengan mikroskop polarisasi XP-213 dengan perbesaran 400x. Hasil penelitian menunjukkan sebaran situs arkeologi dengan sumber bahan batuan melimpah yang merupakan lokasi perbengkelan alat-alat batu, lokasi permukiman yang berada di puncak-puncak bukit yang landai, serta lokasi bercocok tanam di dekat aliran sungai. Studi domestikasi tumbuhan ini diharapkan dapat menjadi acuan penelitian lanjutan berkaitan dengan aspek-aspek domestikasi tumbuhan yang terjadi di situs-situs arkeologi.

Kata kunci: Domestikasi tumbuhan, Mikrobiologi, Neolitik, Situs Kendenglembu, Penutur Austronesia, Bercocok tanam

Abstract. It is suggested that the neolithic open site of Kendenglembu in Banyuwangi Regency has been occupied by a population of Austronesian speakers who are associated with farming. The novelty of this research is that there has been no in-depth study of plant domestication at the Kendenglembu site. Thus, this research aims to understand whether plant domestication occurred which relates to plant use at the Kendenglembu site. The data used was recovered from the 2008 excavations, and 2011 analysis of plant proxies i.e., the *Oryza sativa* sp. and silica luster from plant remains which indicates plant use. The analysis of the present research focuses on microbotanical remains employing the Piperno protocol with an XP-213 polarizing microscope using 400x magnification. Results show the distribution of archaeological sites with abundant sources of rock materials, which are locations of stone tool workshops, settlement areas on sloping hilltops, and farming locations near river flows.

Keywords: Plant domestication, Microbiology, Neolithic, Kendenglembu site, Austronesian speakers, Farming

PENDAHULUAN

Proses budaya dalam kehidupan manusia lekat kaitannya dengan interaksi terhadap tumbuhan ataupun hewan. Domestikasi merupakan proses evolusi yang cukup panjang dari tumbuhan dan hewan serta melibatkan interaksi manusia secara sengaja dalam prosesnya (Francis 2015). Domestikasi memegang peranan penting terhadap munculnya kebudayaan-kebudayaan manusia yang ada. Revolusi agrikultural misalnya, yang dimulai tahun 12.000 BP di kawasan Timur Dekat dan Asia Selatan ditandai dengan manusia yang mulai bercocok tanam. Domestikasi yang dilakukan terhadap tumbuhan untuk memenuhi subsistensinya dapat dilihat di situs-situs neolitik.

Secara umum, masyarakat neolitik telah memperoleh pengetahuan untuk hidup menetap dan bermigrasi tidak hanya terjadi di kawasan Asia tetapi juga di belahan dunia lainnya. Proses migrasi tersebut

ditunjukkan dengan membawa kebudayaan neolitik yang dicirikan dengan mencari lingkungan untuk bercocok tanam, hidup berkelompok, awal hidup menetap, mengenal permukiman, domestikasi tumbuhan, produksi pangan yang makin melimpah, populasi masyarakat neolitik makin banyak, produksi alat batu tingkat lanjut, awal produksi tembikar, organisasi sosial dan mulai menjalankan praktek religi (Bellwood 2014; Kuijt 2002). Salah satu situs neolitik yang ada di Indonesia dengan bukti adanya aktivitas bercocok tanam adalah situs terbuka Kendenglembu.

Situs Kendenglembu secara administratif berada di wilayah Dusun Kendenglembu, Desa Karangharjo, Kecamatan Glenmore, Kabupaten Banyuwangi. Situs Kendenglembu merupakan situs neolitik murni yang tidak bercampur dengan kebudayaan litik sebelumnya. Penelitian di situs Kendenglembu pertama kali dilakukan oleh Hendrik Robbert van Heekeren pada tahun 1941 secara sistematis. Namun, penelitian tersebut harus terhenti karena adanya Perang Dunia II di Pasifik dan temuan serta beberapa catatan dihancurkan oleh tentara Jepang. Namun demikian, masih ada informasi tentang temuan artefaktual situs Kendenglembu yang berasal dari periode neolitik berupa beliung setengah jadi, beliung persegi diupam, dan serpih-serpih berukuran besar.

R.P. Soejono dari Lembaga Penelitian Purbakala Nasional (LPPN) melanjutkan penelitian di kawasan tersebut pada tahun 1969. Penelitian tersebut menghasilkan artefak neolitik berupa beliung setengah jadi, beliung persegi, batu asah, batu pukul, batu giling, batu merah, dan tembikar sederhana (Heekeren 1972; Soejono 1984). Menurut Soejono, beliung di situs Kendenglembu termasuk dalam kategori *rectangular type*.

Kemudian pada tahun 1986, Goenadi Nitihaminoto dari Balai Arkeologi Yogyakarta melanjutkan penelitian di situs Kendenglembu. Hasil dari penelitian tersebut adalah informasi dan data yang sama, tetapi penambahan data yang bersifat kuantitas pertanggalan absolut dari situs ini belum berhasil diperoleh. Berdasarkan kenyataan inilah maka dilakukan lagi penelitian lanjutan oleh Balai Arkeologi Yogyakarta dengan orientasi masalah pada kronologi hunian dan karakter budaya situs Kendenglembu. Hasil analisis pada penelitian ini menghasilkan pertanggalan absolut hunian di situs Kendenglembu pada umur 1.300 tahun yang lalu (Tim Peneliti 2009).

Analisis yang dilakukan oleh Muasomah (2011) seorang anggota tim berhasil menemukan sisa tumbuhan pada artefak batu dan fragmen tembikar yang ditemukan di situs Kendenglembu. Hasil analisis fitolit dan butir pati yang dilakukannya menunjukkan adanya bekas pemakaian alat (*use-wear*) yang ditunjukkan dengan adanya kilap silika. Kilap silika tersebut kemudian diketahui berasal dari sisa tumbuhan. Hal tersebut menunjukkan adanya pemanfaatan tumbuhan di sekitar lingkungan situs Kendenglembu oleh masyarakat neolitik pendukung situs tersebut. Penyebutan pemanfaatan tumbuhan tersebut secara umum belum disertai dengan adanya domestikasi tumbuhan. Oleh karena itu, penelitian kali ini berupaya memahami apakah pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan makanan dengan menggunakan alat batu dan tembikar di situs Kendenglembu merupakan domestikasi tumbuhan.

Penelitian mengenai domestikasi tumbuhan di situs Kendenglembu selama ini belum pernah dilakukan, sehingga adanya pemanfaatan tumbuhan yang telah didomestikasi perlu diketahui kriteria atau variabel dalam pembuktiannya. Hal tersebut menjadi pendorong bagi peneliti untuk melakukan penelitian untuk menentukan kriteria domestikasi berdasar pada temuan mikrobotani di situs Kendenglembu. Tujuan dari penelitian ini adalah memahami identitas bentuk budaya bercocok tanam tradisi neolitik dan jenis tumbuhan yang ditanam sesuai dengan kriteria domestikasi yang ada. *Novelty* (kebaruan) dari penelitian ini adalah pengetahuan tentang pemanfaatan tumbuhan yang telah didomestikasi di situs Kendenglembu. Hal tersebut mendorong upaya memahami pengetahuan akan fungsi peralatan alat batu neolitik yang digunakan untuk bercocok tanam. Residu yang melekat pada tajaman alat batu dan dasar tembikar merupakan bukti autentik mengenai fungsi peralatan tersebut. Selama ini fungsi peralatan, baik alat batu maupun tembikar didasarkan pada morfologi bentuk, belum diketahui bukti mengenai fungsi peralatan tersebut. Selain itu, dapat diketahui juga jenis tumbuhan yang dimanfaatkan serta didomestikasi pada masyarakat neolitik di situs Kendenglembu.

METODE

Metode pengumpulan data dilakukan dengan teknik ekskavasi dan survei di situs Kendenglembu pada tahun 2008 oleh Balai Arkeologi Yogyakarta, selain itu dilakukan tahapan pengambilan residu tumbuhan yang menempel pada artefak situs Kendenglembu. Dalam penelitian ini, analisis terhadap data mikrobotani adalah

analisis fitolit dan butir pati dengan menerapkan protokol Piperno (2006). Analisis dilakukan di Laboratorium Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada. Mikroskop yang digunakan adalah mikroskop polarisasi XP-213 dengan perbesaran 400x. Hasil analisis menunjukkan variasi vegetasi yang ada di situs Kendenglembu, baik yang kemungkinan dimanfaatkan maupun hanya tumbuh. Temuan mikrobotani pada artefak memperlihatkan kejelasan adanya bukti pemanfaatan tumbuhan (Tabel 4).

Penelitian tahun 2008 menghasilkan data baru dari penelitian sebelumnya, yaitu analisis pertanggalan dan analisis fitolit serta butir pati. Analisis pertanggalan didapatkan dari sampel arang yang ditemukan di lapisan budaya situs Kendenglembu dan situs Rejosari (Kalitajem, nama terdahulu). Hasil analisis pertanggalan dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1 Hasil analisis *carbon dating* yang di kalibrasi dengan menggunakan IntCal20 melalui OxCal Online v.4.4 (Ramsey 2009) dengan probabilitas 95,4% (-2 sigma error)

Kode sampel AA#	Sampel ID	Materi	d13C	F	14C usia	BP	Hasil Kalibrasi
AA83008	KDL 08 TP I (11)	Arang	-23.7	0.9382+0.0040	512	-34	624-501 cal BP
AA83009	KDL 08 TP I (6)	Arang	-24.1	0.9346+0.0040	543	-34	634-511 cal BP
AA83010	RJS 08 TP I (11)	Arang	-26	0.8472+0.0037	1,332	-35	1304-1176 cal BP

Sumber: Noerwidi 2008 dengan modifikasi penulis

Selain itu dilakukan pengumpulan data dari hasil analisis mikrobotani, fitolit dan butir pati yang dilakukan oleh Muasomah (2011) di situs Kendenglembu. Hasil penelitian dari analisis mikrobotani memberi gambaran situs Kendenglembu yang subur ditumbuhi oleh vegetasi ekonomis. Selain sumber bahan alat batu dan tanah liat sebagai bahan pembuatan tembikar, situs Kendenglembu yang banyak ditumbuhi vegetasi ekonomis mampu memenuhi kebutuhan subsistensi masyarakat neolitik sehingga situs tersebut ditempati sebagai hunian. Salah satu tumbuhan yang signifikan dari hasil penelitian Muasomah (2011) adalah padi atau *Oryza sativa* sp. Yang ditemukan dari hasil analisis residu tembikar. Namun demikian, kriteria domestikasi belum disebutkan dalam penelitian tersebut.

Kriteria domestikasi sendiri harus dibuktikan dengan serangkaian pengujian terhadap tumbuhan yang telah didomestikasi. Karakteristik tumbuhan yang didomestikasi dengan beberapa sifat berkolerasi antara tumbuhan, bahkan dengan tumbuhan yang berbeda disebut dengan *domesticated syndromes* (Hammer 1984). Selain itu, domestikasi juga ditunjukkan dengan adanya koevolusi (Occhipinti 2013) yang dipengaruhi dengan adanya aktivitas bercocok tanam manusia sehingga menyebabkan berkurangnya kompetisi antar tumbuhan dan meningkatkan produktivitas pada tumbuhan tertentu (Gepts 2014). Beberapa hal yang telah disebutkan tersebut akan dibahas dalam penelitian ini dengan menggunakan data artefaktual dan mikrobotani (fitolit dan butir pati) dari situs Kendenglembu.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Temuan Artefaktual dan Mikrobotani di Situs Kendenglembu

Hasil Analisis Temuan Artefaktual di Situs Kendenglembu

Situs Kendenglembu merupakan salah satu situs neolitik murni (*pure neolithic*) yang tidak tercampur dengan tradisi teknologi litik lainnya. Hasil penelitian Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta (BalarYogya) pada tahun 2008—2011 di situs Kendenglembu Banyuwangi Selatan) mengindikasikan adanya aktivitas perbengkelan alat batu. Selain itu, Situs Kendenglembu bukan situs neolitik yang berdiri sendiri, hal tersebut ditunjukkan dengan temuan situs-situs neolitik di sekitarnya dari hasil survei tahun 2008 (Tabel 2). Penelitian di situs-situs neolitik Kendenglembu menghasilkan temuan arkeologis yang berasosiasi dengan kegiatan bercocok tanam, antara lain beliung, alat serpih, alat serut, batu inti, serpih dan tembikar berslip merah (Noerwidi 2008). Alat batu di situs Kendenglembu dibuat dengan menggunakan bahan batuan lempung silikaan berwarna abu-abu kehijauan (Gambar 1).

Tabel 2 Daftar Temuan Alat Batu dan Tembikar yang ada di Situs Kendenglembu dan sekitarnya

No	Situs	Jenis	Bahan	Warna	Jumlah
1	Kendenglembu	Serpilh, serut	Batu lempung	Hijau-abu	22
2	Pagergunung	Serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	7
3	Pagergunung	Tatal	Batu lempung	Hijau-abu	4
4	Trebasala-Rejosari 1	Bahan alat	Batu lempung	Hijau-abu	3
5	Trebasala-Rejosari 1	Bahan alat	Batu lempung	Krem	1
6	Trebasala-Rejosari 1	Bilah	Batu lempung	Hijau-abu	2
7	Trebasala-Rejosari 1	Alat serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	4
8	Trebasala-Rejosari 1	Serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	4
9	Trebasala-Rejosari 1	Alat tatal	Batu lempung	Hijau-abu	1
10	Rejosari 3	Alat serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	1
11	Panuwunmukti	Alat serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	2
12	Panuwunmukti	Alat bilah	Batu lempung	Hijau-abu	1
13	Panuwunmukti	Serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	10
14	Panuwunmukti	Plank	Batu lempung	Hijau-abu	3
15	Panuwunmukti	Bahan alat	Batu lempung	Hijau-abu	2
16	Kampung Anyar	Sampel batuan	Batu lempung	Hijau-abu	2
17	Sukobumi	Alat serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	3
18	Sukobumi	Batu inti	Batu lempung	Coklat-krem	1
19	Sukobumi	Serpilh & tatal	Batu lempung	Hijau-abu	1
20	Bukit wilas	Batu inti	Batu lempung	Hijau-abu	1
21	Senepolor	Batu pemukul	Batu lempung	Coklat	1
22	Senepolor	Sampel batuan	Batu lempung	Hijau-abu	4
23	Senepolor	Sampel batuan	Batu lempung	Coklat-krem	1
24	Senepolor	Batu inti	Batu lempung	Coklat	1
25	Senepolor	Batu lumpang	Andesit	Abu-hitam	1
26	Seneposari	Batu inti	Batu lempung	Hijau-abu	6
27	Seneposari	Batu inti	Batu lempung	Krem	1
28	Seneposari	Alat serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	7
29	Seneposari	Alat serpilh	Batu lempung	Krem	4
30	Seneposari	Alat serpilh	Batu lempung	Coklat	10
31	Seneposari	Alat serut	Batu lempung	Hijau-abu	1
32	Seneposari	Serpilh	Andesit	Abu-hitam	3
33	Seneposari	Serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	16
34	Seneposari	Serpilh	Batu lempung	Hijau-abu	9
35	Seneposepi	Batu inti	Batu lempung	Kekuningan	1
36	Seneposepi	Serpilh	Batu lempung	Kekuningan	1
37	Seneposepi	Serpilh besar	Fosil kayu	Kehitaman	1
38	Tanggul Arum	Serpilh besar	Batu lempung	Krem	1

Sumber: Noerwidi 2008 dengan modifikasi penulis



Sumber: Dok. Muasomah 2011

Gambar 1 Beliang persegi yang ditemukan di Situs Kendenglembu pada tahun 2009 oleh Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta

Fragmen tembikar yang ditemukan berukuran kecil, sehingga tidak dapat direkonstruksi bentuk utuhnya, tetapi ciri tanah bakar sangat jelas. Temuan tembikar di Kendenglembu berasal dari dua masa yang berbeda, yaitu masa sejarah dan masa prasejarah. Keduanya dapat dibedakan dari ciri teknologi pembuatannya. Tembikar dari masa sejarah dibuat dengan teknik roda putar, tanah liat berwarna coklat tua, ukuran lebih tebal, dan bagian luar berwarna merah tua. Sementara itu ciri teknologi pembuatan tembikar prasejarah antara lain dibuat dengan teknik tatap landas, ukuran lebih tipis, tanah liat berwarna coklat keabuan, dan bagian luar dilapisi slip warna merah. Temuan tembikar ini hampir semuanya bersifat fragmentaris yang terdiri atas berbagai bagian, yaitu tepian leher, badan, karinasi, dasar, tutup, dan cerat.

Jenis temuan arang ditemukan tidak dalam konteks perapian intensif seperti dapur sehingga berukuran besar dan tebal, tetapi ditemukan dalam jumlah sedikit dan berukuran kecil. Berikut adalah daftar temuan alat batu dan tembikar yang ada di situs Kendenglembu dan sekitarnya ([Tabel 2](#)).

Hasil Analisis Temuan Mikrobotani di Situs Kendenglembu

Penelitian yang dilakukan [Muasomah \(2011\)](#) secara umum dibagi menjadi dua tahapan, yaitu proses pengumpulan sampel referensi yang diperoleh dari tumbuhan sekarang dan pengambilan residu tumbuhan yang menempel pada artefak alat batu dan tembikar. Tahapan pertama adalah mengumpulkan sampel referensi tumbuhan sebanyak 24 jenis yang diambil dari berbagai jenis tumbuhan Indonesia sekarang yang juga ditemukan di kawasan Asia Tenggara dan Pasifik. Tumbuhan-tumbuhan tersebut merupakan tumbuhan yang diperkirakan pernah tumbuh di Situs Kendenglembu. Tumbuhan yang ada di lingkungan Situs Kendenglembu misalnya ketela rambat (*Ipomea batatas*) ([Gambar 2](#)). Residu pitolit yang diambil dari bidang tajaman beliang persegi dapat dilihat pada [Gambar 3](#). Sampel referensi tumbuhan di lingkungan Situs Kendenglembu ditunjukkan pada [Tabel 3](#).



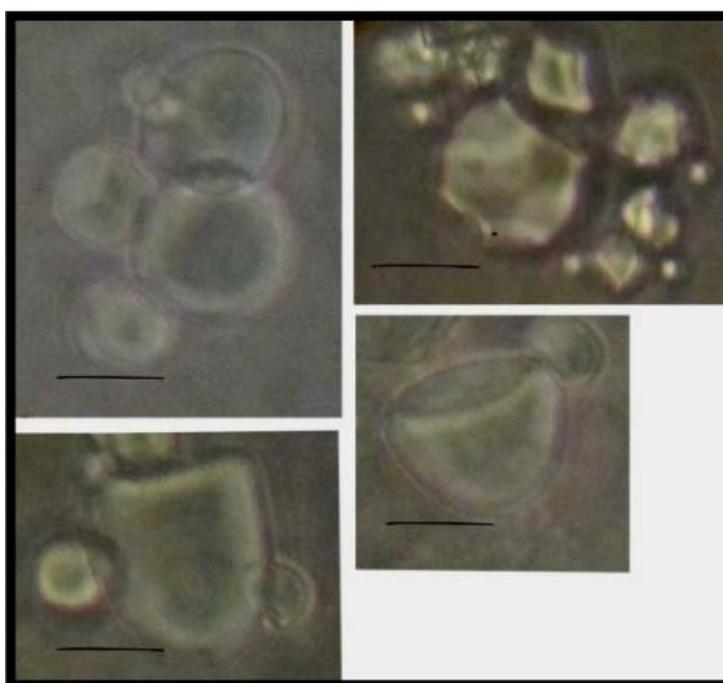
Sumber: [Muasomah 2011](#)

Gambar 2. a) Tumbuhan Ketela Rambat, b) Umbi Ketela Rambat

Berikut adalah jenis-jenis tumbuhan yang digunakan sebagai sampel referensi, yaitu:

- *Sorgum* atau cantel (Jw.) (*Sorgum bicolor* -L.- Moench; *S. Vulgare* Pers.) yang diduga berasal dari Afrika Timur Laut, kurang mempunyai arti yang penting di Indonesia. Di dunia *sorgum* adalah makanan pokok yang keempat setelah gandum, padi, dan jagung. Di Indonesia, demikian juga di negara-negara lain, *sorgum* ditanam di daerah-daerah yang kering. Di daerah-daerah tertentu, antara lain di Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta, *sorgum* ditanam untuk menghasilkan hijauan makanan ternak ([Semangun 2004](#)). Selain untuk hijauan makanan ternak, di Amerika dan Belanda *cantel* dapat dibuat menjadi tepung yang diperlukan dalam pembuatan adonan roti ([Rismunandar dan Fraeyhoven 1973](#)).
- Gadung (*Dioscorea hispida*) merupakan tumbuhan menjalar yang banyak ditemukan di Pulau Jawa di ketinggian 850 meter di atas permukaan laut (m dpl) dan agak teduh; tanaman ini menghasilkan umbi yang beracun. Umbinya bergerombol menjadi satu rumpun, jenisnya ada dua; berumbi putih bagian dalamnya dan ada yang berwarna kuning ([Effendi 1982](#)).
- Ganyong (*Canna edulis*) adalah tumbuhan sejenis kana ini berumbi yang dapat kita makan. Tanaman ini mudah dikenali dari daunnya yang lebar berwarna hijau dengan pinggiran ungu kemerah-merahan. Bunganya berwarna

merah dengan tangkai agak gelap. Tumbuhan ini dapat tumbuh sampai dua meter (m) tingginya (Effendi 1982). Ganyong merupakan tumbuhan yang hidup di daerah beriklim tropis dan berasal dari Amerika Selatan. Selain ditemukan di Amerika Selatan, tumbuhan ini juga ditemukan di kawasan tropis Asia seperti Asia Tenggara (Flach dan Rumawas 1996). Kegunaan tumbuhan ganyong bagi kehidupan memang banyak sekali, tidak hanya untuk melengkapi pangan manusia, tetapi juga untuk sumber bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah dan bensin. Kandungan pati dan karbohidrat yang tinggi pada rimpang ganyong memiliki potensi sebagai bahan bioetanol. Selain itu, tumbuhan ini mudah tumbuh, toleran pada naungan, dan punya potensi yang tinggi untuk dibudidayakan (Putri dan Sukandar 2008).



Sumber: Muasomah 2011

Gambar 3 Hasil Ekstraksi Butir Pati dari Tumbuhan Ketela Rambat Sekarang

Tabel 3 Sampel Referensi Tumbuhan di Lingkungan Situs Kendenglembu

No	Jenis Tumbuhan	Nama Latin
1	Cantel	<i>Sorghum bicolor</i>
2	Gadung	<i>Dioscorea hispida</i>
3	Ganyong	<i>Canna edulis</i>
4	Garut	<i>Maranta arundinacea</i>
5	Hanjeli	<i>Coix lacryma-jobi</i>
6	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>
7	Jarak	<i>Jatropha curcas L.</i>
8	Kacang hijau	<i>Phaseolus radiatus</i>
9	Karet	<i>Havea brasiliensis Muell. Arg.</i>
10	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>
11	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>
12	Kencur	<i>Kaempferia galanga L.</i>
13	Ketela Rambat	<i>Ipomoea batatas</i>
14	Kimpul	<i>Xanthosoma violaceum Schoot</i>
15	Kunyit	<i>Curcuma domestica Vahl</i>
16	Lengkuas	<i>Alpina galanga (L) Sw.</i>
17	Pisang klutuk	<i>Musa brachycarpa Back</i>
18	Pisang uter	<i>Musa paradisiaca</i>
19	Porang	<i>Amorphallus oncophyllus</i>
20	Sukun	<i>Artocarpus communis Forst</i>
21	Suweg	<i>Amorphophallus companulatus</i>

Sumber: Muasomah 2011 dengan modifikasi penulis

- Garut (*Maranta arundinacea*) merupakan tumbuhan pangan suku *Marantaceae* berupa tera tegak setinggi 60–80 centimeter (cm). Batang sejati di dalam tanah berbentuk kumparan menebal ke arah puncak. Daun bulat telur hingga lanset bulat, berwarna hijau dan terdapat bercak-bercak putih. Umbi berwarna putih ditutupi oleh kulit yang bersisik coklat muda berbentuk silindris, dan banyak mengandung tepung pati. Perbanyakkan tumbuhan dengan rimpang (Rahardi dkk. 1997). Tumbuhan ini adaptif pada kondisi teraungi sehingga cocok dikembangkan di lahan pekarangan, di bawah tegakan hutan dan di bawah tumbuhan perkebunan (Sastra 2011).
- Hanjeli (*Coix lacryma-jobi*) menurut Heyne (1987) dalam bukunya *Tumbuhan Berguna Indonesia* adalah tumbuhan rumput yang berubah-ubah, tegak, sangat merumpun dan tingginya 1,5 sampai 3 m. Daunnya lebar, besar, dan mengkilat seperti porselin. Selain itu, daunnya tebal dan keras sehingga sukar dikoyak. Buahnya berwarna putih kapur, kadang-kadang ada yang kuning atau merah. Hanjeli liar, yang terbanyak terdapat di Jawa buahnya berbentuk telur. Buah Hanjeli berbentuk telur dan memiliki lubang pada bagian tengahnya tembus dari satu ujung ke ujung lainnya, menyerupai manik-manik. Pada saat ini tumbuhan Hanjeli dimanfaatkan buahnya dengan diuntai memakai tali sebagai perhiasan gelang dan kalung atau untuk tasbih. Hanjeli yang tumbuh di Indonesia tumbuh secara liar, berbiji keras seperti batu. Hanjeli liar ini pada tahun 1980-an dapat dijumpai di rawa pening dan rawa danau di Banten. *Coix ma-Yuen* yang tumbuh di Indonesia hanya ditemukan di Danau Toba, Sumatera (Heyne 1987).
- Kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) merupakan tumbuhan yang membutuhkan kondisi tanah gembur, tahan pada kondisi yang kering, dan dapat tumbuh di ketinggian 100 sampai dengan 2000 m dpl. Selain itu, tumbuhan ini juga peka terhadap kelebihan air. Absensi tumbuhan ini di alam liar dikarenakan kacang hijau merupakan tumbuhan turunan dari *P. radiatus* L. yang hidup liar di wilayah India dan Burma. Kacang hijau diketahui sudah lama dibudidayakan di India. Tumbuhan ini pada tahun 1930-an dimasukkan ke Cina, Indocina, dan Jawa (Semangun 2004).
- Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) menjadi salah satu komoditas ekspor Indonesia. Tumbuhan yang berasal dari Amerika ini sangat bermanfaat bagi rakyat Indonesia. Beberapa kawasan di Indonesia seperti Sumatera dan Kalimantan memiliki kondisi lahan yang cocok untuk ditanami karet (Anwar 2001).
- Ketela Rambat (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)(Gambar 2) merupakan tumbuhan yang berasal dari Amerika Tengah. Ketela rambat diperkenalkan ke kawasan Filipina dan Maluku oleh bangsa Spanyol dan disebarkan ke seluruh Nusantara oleh bangsa Portugis (Semangun 2004). Ketela rambat di beberapa tempat menjadi makanan pokok rakyat, misalnya di Papua. Ketela rambat resisten terhadap kondisi air yang berlebih dan lebih baik tumbuh di kondisi air tanah yang tidak banyak serta tumbuh pada ketinggian kurang dari 1000 m dpl (Semangun 2004).
- Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schoot) dalam bahasa asing disebut *Caladium* dengan umbinya yang dapat dimakan, yang semata-mata memanfaatkan tunasnya. Di Jawa Barat banyak kita dapati jenis yang bertangkai daun berwarna hijau dan ungu. Cara membedakan tumbuhan ini dengan talas dilihat dari tangkai daunnya yang agak berlainan duduknya pada lembaran daun. Tangkainya seharusnya berada di tengah-tengah lembaran daun. Sebagaimana halnya dengan talas, bagian atas dari batangnya digunakan untuk makanan babi (Effendi 1982).
- Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) merupakan tumbuhan herbal dari famili Araceae yang dapat dimakan. Batangnya berwarna belang-belang hijau pucat dan putih, dapat dipecah menjadi tiga batang sekunder, yang akan memecah lagi menjadi batang. Bunganya disangga tangkai bunga tunggal yang keluar tepat dipusat umbi. Perbanyakkan tumbuhan dengan umbi (Rahardi dkk. 1997). Porang merupakan salah satu tumbuhan berguna Indonesia yang digunakan sebagai alternatif pangan nasional (Sastra 2011).
- Uwi (*Dioscorea alata* L) memiliki peranan penting di Nusantara. Tumbuhannya mudah dibedakan dari yang lainnya karena batangnya bersegi empat dan bersayap. Tumbuhan ini memiliki bentuk umbi yang bermacam-macam, di antaranya adalah pundi-pundi, sosis, dan ayam yang siap untuk dipanggang. Uwi tidak dapat dimakan mentah karena akan menimbulkan gatal di dalam mulut. Jika akan dimasak, uwi harus dikupas tebal-tebal (Heyne 1987).
- Pisang klutuk (*Musa balbisiana* var. *brachycarpa*) merupakan tumbuhan asal Asia Tenggara (sebagian spesies pisang merupakan tumbuhan asli Nugini) menyebar ke seluruh belahan dunia juga di Indonesia.

Pisang memiliki kemampuan adaptasi terhadap lingkungan beriklim tropis dan basah seperti di Indonesia. Selain itu, pada kondisi tanah yang subur sampai dengan tanah tandus di Indonesia dapat dijumpai tumbuhan pisang. Meskipun demikian, kondisi yang cocok untuk menanam pisang adalah di dataran rendah tropis basah, kondisi tanah gembur, sumber air yang cukup sepanjang musim kemarau, kondisi angin tidak kencang serta pada ketinggian 100--700 m dpl dengan suhu udara 22^o-32^o C. Pisang termasuk buah yang enak dimakan. Kelompok pisang yang enak dimakan saat ini berasal dari silangan alam antara pisang liar diploid *Musa acuminata* (AA) dan *Musa balbisiana* (BB). Jenis pisang banyak sekali. Hampir semua pisang menghasilkan buah yang dapat dimakan. Batangnya mengandung banyak air. Selain golongan jenis yang ditanam orang, ada pula golongan jenis yang tumbuh secara liar. Batang pisang tumbuh lebih subur di dataran rendah yang berudara panas, tetapi di tanah yang baik (Effendi 1982). Menurut Heyne (1987) 'pisang *klutuk*' memang tidak dapat dimakan sebagai hidangan buah, tetapi dapat dijadikan sebagai obat diare dengan cara membakar pisang yang masih mentah. 'Pisang *klutuk*' yang digiling bersama kulit turi dapat menyembuhkan rasa pedih dalam tenggorokan.

Pada tabel 4 dapat dilihat kemungkinan penggunaan alat batu dari situs Kendenglembu. Terdapatnya proxy tumbuhan *Poaceae* pada bagian tajaman beliung menunjukkan kemungkinan alat ini digunakan sebagai alat pengolah lahan seperti cangkul. Sementara pada alat serut, alat bilah, dan alat serpih banyak ditemukan proxy tumbuhan umbi-umbian seperti ketela rambat, kimpul, garut, dan gadung. Kemungkinan alat-alat tersebut digunakan untuk menyerut, mengupas atau mengolah jenis makanan yang memiliki kandungan pati yang tinggi. Alat serpih juga kemungkinan digunakan sebagai mata panah. Salah satu temuan mikrobiologi adalah *Bambusoideae* atau bambu yang digunakan sebagai tangkai anak panah. Selain itu, pada tembikar ditemukan beberapa jenis tumbuhan biji-bijian termasuk salah satunya adalah *Oryza sativa* sp. atau padi. Ada kemungkinan tembikar digunakan sebagai wadah untuk mengumpulkan hasil pertanian.

Kriteria Domestikasi Berdasarkan Temuan Mikrobiologi di Situs Kendenglembu

Kriteria domestikasi tumbuhan

Terminologi 'domestikasi' merujuk pada perubahan genetik, baik pada tumbuhan maupun hewan yang disebabkan oleh manusia. Domestikasi dalam prosesnya membutuhkan waktu bertahun-tahun, karena diperlukan pemuliaan serta seleksi (perbaikan keturunan), sehingga mampu menghasilkan varietas atau spesies baru (spesiasi). Selain itu, domestikasi juga dapat disebut sebagai bentuk evolusi dari proses adaptasi tumbuhan atau hewan dari lingkungan liar ke lingkungan sehari-hari manusia, dan menyebabkan hilangnya kemampuan adaptasi di habitat aslinya (Redman 1978). Singkatnya, karakter yang berbeda akan muncul pada spesies yang baru dan berbeda dari nenek moyangnya.

Pemenuhan kebutuhan pangan oleh manusia dalam domestikasi tumbuhan dilakukan dengan cara budidaya dalam pemilihan secara selektif tumbuhan di alam liar. Pemilihan secara selektif dilandasi variabel pada sifat-sifat bagian tumbuhan sebagai bahan pangan, seperti ukuran dan rasa dari buah. Tujuan dari pemilihan ini untuk mendapatkan tumbuhan dengan sifat yang lebih baik, sehingga lebih bermanfaat untuk manusia. Sejak 15.000--10.000 tahun yang lalu manusia telah memulai menanam benih dan memanen hasil pertanian, serta memelihara hewan untuk pemenuhan kebutuhan pangan di samping mengumpulkan tumbuhan liar dan berburu (Gepts et al. 2012). Secara sederhana, awalnya aktivitas domestikasi dilakukan dengan mengambil benih tumbuhan dari alam liar. Tumbuhan liar yang dipilih dengan pertimbangan sifat terbaik, seperti memiliki biji dengan ukuran besar, tidak beracun, buah besar, serta bisa dimakan. Proses tersebut berlangsung lama dan bertahap hingga didapatkan sifat tumbuhan yang lebih baik dan menguntungkan bagi manusia.

Sebagaimana tumbuhan paling awal yang dibudidayakan disiapkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, petani harus belajar untuk memenuhi kebutuhan tumbuhan yang mereka kembangkan. Dengan demikian, manusia akan menghasilkan tumbuhan yang berkualitas tinggi, melimpah, dan dapat diandalkan. Di sisi lain, tumbuhan juga harus dalam kondisi terawat, sehingga proses yang panjang tersebut dapat berhasil jika hubungan manusia dan tumbuhan saling menguntungkan. Simbiosis tersebut kemudian dikenal dengan istilah koevolusi.

Tabel 4 Butir Pati yang Melekat pada Berbagai Jenis Artefak di Situs Kendenglembu

Jenis temuan	Butir pati yang melekat berasal dari jenis tumbuhan
Beliung	1 Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)
	2 Cantel (<i>Sorgum bicolor</i>)
	3 Hanjeli (<i>Coix lacryma-jobi</i>)
	4 Pisang-pisangan (<i>Musa sp.</i>)
	5 Rumput-rumputan (<i>Poaceae sp.</i>)
Alat serut	1 Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)
	2 Cantel (<i>Sorgum bicolor</i>)
	3 Hanjeli (<i>Coix lacryma-jobi</i>)
Alat bilah	1 Ketela rambat (<i>Ipomea batatas</i>)
	2 Kimpul (<i>Xanthosoma violaceum</i>)
	3 Porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>)
	4 Uwi (<i>Dioscorea alata</i>)
Alat serpih	1 Ketela rambat (<i>Ipomea batatas</i>)
	2 Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)
	3 Gadung (<i>Dioscorea hispida</i>)
	4 Rumput-rumputan (<i>Poaceae sp.</i>)
Batu inti	1 Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)
	2 Ganyong (<i>Canna edulis</i>)
	3 Kacang hijau (<i>Phaseolus radiatus</i>)
	4 Ketela rambat (<i>Ipomea batatas</i>)
	5 Cantel (<i>Sorgum bicolor</i>)
	6 Pohon beringin dari suku ara-araan
	7 Musaceae atau pisang-pisangan,
	8 Tumbuhan berbunga (<i>Diospyro virginiana L.</i>),
	9 Rumput-rumputan (<i>Poaceae sp.</i>)
Tembikar	1 Karet (<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg)
	2 Musaceae atau pisang-pisangan
	3 Kimpul (<i>Xanthosoma violaceum</i>)
	4 Garut (<i>Maranta arundinacea</i>)
	5 Kacang hijau (<i>Phaseolus radiatus</i>)
	6 Ketela rambat (<i>Ipomea batatas</i>)
	7 Cantel (<i>Sorgum bicolor</i>)
	8 Ganyong (<i>Canna edulis</i>)
	9 Gadung (<i>Dioscorea hispida</i>)
	10 Kimpul (<i>Xanthosoma violaceum</i>)
	11 Porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>)
	12 Uwi (<i>Dioscorea alata</i>)
	13 Padi (<i>Oryza sativa sp.</i>) dari famili Gramineae
	14 Rumput-rumputan (<i>Poaceae sp.</i>)

Sumber: Muasomah 2011 dengan modifikasi penulis

Koevolusi menggambarkan proses dua spesies berevolusi agar sesuai dengan kebutuhan satu sama lain. Koevolusi merupakan proses evolusi dan adaptasi genetik dari suatu spesies dalam merespons seleksi alam, serta interaksi dengan spesies lain. Dampak dari koevolusi tidak hanya terjadi pada satu individu, tetapi efek yang ada juga saling mempengaruhi satu sama lain (Occhipinti 2013). Koevolusi juga dapat terjadi dari hubungan populasi, baik mangsa dengan predator, patogen, kompetitor, maupun mutualis. Selain itu, koevolusi merupakan proses adaptasi yang panjang dan menjadi proses adaptasi yang dinamis dari suatu spesies.

Domestikasi tumbuhan melalui seleksi buatan adalah salah satu contoh terbaiknya. Ketika merawat tumbuhan dengan sifat-sifat yang disukai, misalnya karena manusia memiliki buah terbesar dan termanis atau sekam yang paling tangguh, dan menyimpan benih untuk ditanam kembali. Pada dasarnya konsep domestikasi adalah menjamin kelangsungan organisme tertentu. Dengan domestikasi, seorang petani dapat memilih properti

yang mereka inginkan dengan memberikan perlakuan khusus hanya untuk tumbuhan terbaik dan tersukses. Tumbuhan mereka, pada gilirannya, mulai mengambil properti yang diinginkan yang dipilih petani dan atribut yang tidak menguntungkan dipadamkan seiring waktu (Ladizinsky 1998).

Domestikasi tumbuhan melalui seleksi buatan tidak mudah dilakukan, karena terdapat komplikasi termasuk perdagangan jarak jauh dan penyebaran benih yang tidak terkendali, perkawinan silang yang tidak disengaja dari tumbuhan liar dan peliharaan, dan penyakit tidak terduga yang memusnahkan tumbuhan yang secara genetik serupa. Hal tersebut menegaskan bahwa dalam proses domestikasi, perilaku manusia dan tumbuhan dapat saling terkait. Ketika tumbuhan melakukan yang diharapkan oleh manusia, manusia bekerja untuk melestarikannya. Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat dirinci mengenai kriteria yang mengandung unsur-unsur yang ada pada aktivitas domestikasi tumbuhan, yaitu: i) seleksi tumbuhan yang berasal dari tumbuhan liar; ii) munculnya varietas baru yang lebih baik, karena pemeliharaan intensif dengan cara bercocok tanam; iii) adanya hubungan timbal balik antara manusia dan tumbuhan varietas baru; iv) keberlanjutan dan kelestarian penanaman spesies tumbuhan terpilih; dan v) terjadinya koevolusi antara tumbuhan varietas baru dan tumbuhan liar nenek moyangnya.

Bukti domestikasi tumbuhan di Situs Kendenglembu

Hasil yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya bahwa terdapat berbagai macam tumbuhan yang bukan asli dari Indonesia. Kemungkinan tumbuhan-tumbuhan tersebut dibawa oleh kolonis penutur bahasa Austronesia, beserta kebudayaan neolitik-nya seperti bercocok tanam, teknik pengerjaan alat batu lanjut, dan juga pembuatan tembikar. Blust (1985) menjelaskan suatu hipotesis bahwa subgrup bahasa Jawa berasal dari bahasa yang dituturkan di Kalimantan bagian selatan, sekitar muara Sungai Barito pada 1000-1500 Sebelum Masehi (SM). Hipotesis tersebut erat kaitannya dengan keberadaan masyarakat Osing di wilayah Banyuwangi. Bahasa yang digunakan oleh masyarakat Osing memiliki kemiripan bahasa dengan masyarakat Banyumas, yang erat kaitannya dengan Bahasa Jawa Kuna. Bahasa Jawa Kuna ini juga dituturkan di wilayah Kalimantan bagian selatan dan Sulawesi bagian barat (Noerwidi 2008). Terdapat kemungkinan bahwa bangsa penutur bahasa Austronesia telah menyeberangi Laut Jawa dari Kalimantan atau Sulawesi, dan mendarat di kawasan pesisir utara Pulau Jawa dan Madura.

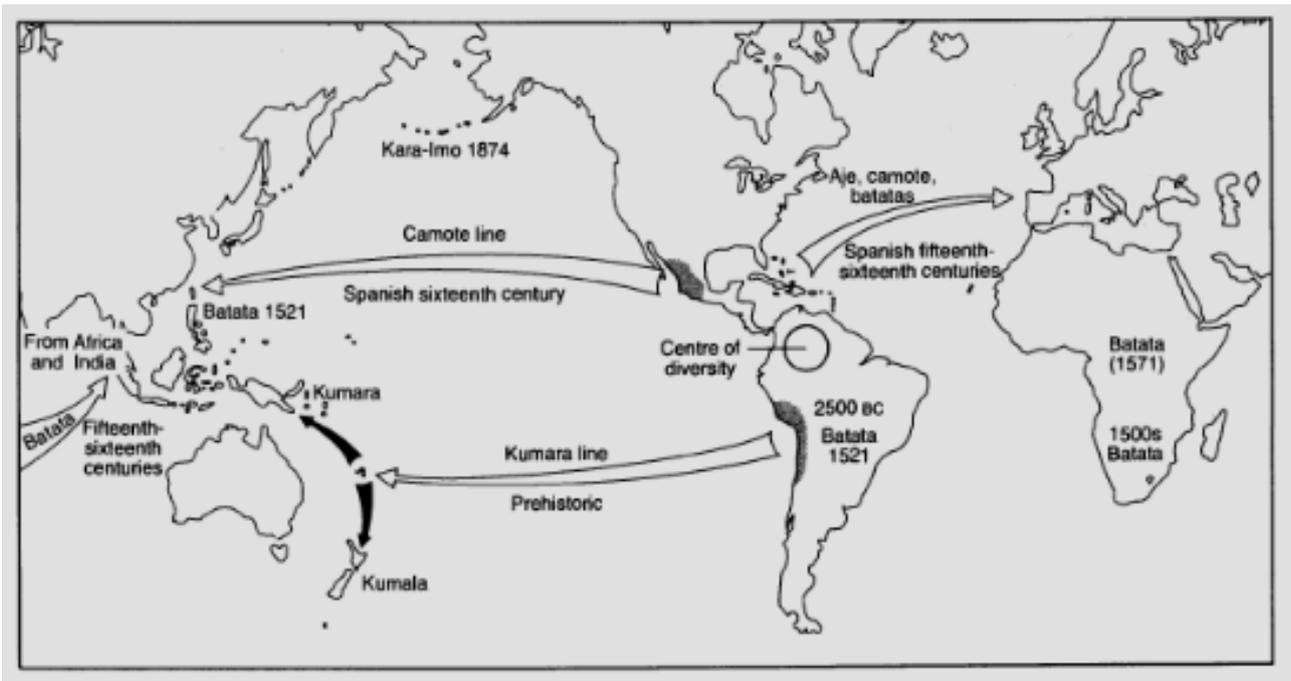
Proses kolonisasi tersebut, selain membawa budaya penutur bahasa Austronesia juga membawa tumbuhan domestikasi. Berdasarkan dari hasil analisis mikrobotani yang ada di Situs Kendenglembu, terdapat beberapa tumbuhan yang bukan berasal atau asli dari Indonesia. Beberapa di antaranya merupakan tumbuhan pangan seperti kacang hijau, garut, ganyong, gadung, ketela rambat, kimpul, uwi, pisang dan juga padi.

Jenis umbi-umbian merupakan temuan dengan jenis yang cukup banyak ditemukan. Ketela rambat atau *Ipomea batatas* merupakan salah satu tumbuhan hasil domestikasi yang bukan asli dari Indonesia. Ketela rambat tumbuh di Amerika Tengah dan didomestikasi sejak 2500 SM. Persebaran ketela rambat diduga karena kolonisasi Bangsa Spanyol ke wilayah Asia Tenggara. Namun, ketela rambat juga dikenal lebih dulu di wilayah Polinesia sebelum masa sejarah. Sementara ketela rambat kemungkinan masuk di Indonesia pada abad ke-14—16 Masehi (M) (Gambar 4) dari Afrika dan India (Ladizinsky 1998). Selain itu ganyong, gadung, dan garut yang termasuk dalam jenis *arrowroots (tubers)* juga merupakan hasil domestikasi tumbuhan yang berasal dari Amerika Selatan (Ladizinsky 1998).

Adanya temuan famili Poaceae pada beliung menunjukkan bahwa terdapat aktivitas pengolahan lahan. Poaceae merupakan tumbuhan jenis rumput-rumput liar yang tumbuh alami dan ditemukan di seluruh belahan dunia serta dibagi menjadi jenis C3 dan C4. Rerumputan jenis C3 merupakan jenis subfamili Pooideae yang dapat hidup di musim dingin dan pada elevasi yang tinggi. Rumput jenis C4 merupakan jenis subfamili Chloridoideae dan Panicoideae yang pada umumnya beradaptasi di lingkungan hangat, lingkungan semi-kering dan kering (Twiss 1992). Rumput-rumput tersebut kebanyakan merupakan hama yang kemudian disingkirkan oleh manusia untuk membuka lahan.

Di lain sisi, Cantel atau *Sorghum bicolor* juga bukan merupakan tumbuhan asli Indonesia. Tumbuhan tersebut merupakan hasil budidaya di wilayah Afrika yang kemudian diperkenalkan ke wilayah Timur Tengah dan India. Tanaman cantel telah ada di India sejak 3700 *Before Present* (BP). Pada masa kebudayaan Harapan di wilayah India Utara (6220-5540 BP) sangat dipengaruhi masuknya tumbuhan eksotis yang berasal dari

wilayah Asia Barat dan Afrika (Ladizinsky 1998). Namun demikian, belum dapat diketahui kapan tumbuhan cantel masuk ke Indonesia.



Sumber: Bohac, Dukes, dan Austin 1995 dalam Ladizinsky 1998

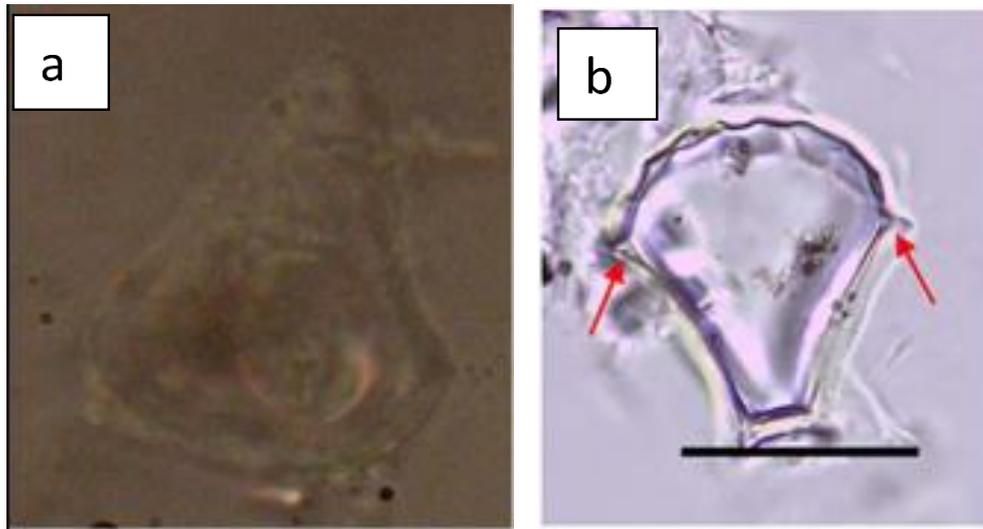
Gambar 4 Teori Persebaran Ketela Rambat (*Sweet Potato*) dari Asalnya di Amerika Tengah

Salah satu tumbuhan yang banyak diolah dan dipelihara adalah padi. Padi atau *Oryza sativa* pada umumnya tumbuh di iklim tropis dan subtropis dengan sistem *flooded* di dataran tinggi (Hancock 2012). Terdapat jenis padi yang kurang diperhatikan seperti *Oryza glaberrima* yang merupakan hasil domestikasi dari Afrika Timur. Jika dibandingkan secara morfologi, kedua jenis padi tersebut memiliki kemiripan, tetapi menunjukkan perbedaan kromosomal (Oka 1975). Asal muasal dari *Oryza sativa* hingga saat ini masih diperdebatkan. Beberapa pakar menyebutkan bahwa asal padi yang dikenal sekarang ini berasal dari India, tetapi bukti orisinalitas lebih kuat mengarahkan asal tanaman dari Cina bagian tengah dan Asia Tenggara (Normile 1997). Berawal dari wilayah benua Asia bagian tengah sekitar 10.000 BP, budidaya padi berkembang kemudian di wilayah Korea dan Jepang pada 3000 BP. Sementara budidaya padi (*Oryza glaberrima*) di wilayah Afrika berkembang pada 3.500 BP di delta Niger, dan menyebar secara cepat ke wilayah tropis Afrika Timur. Kemudian pada 2.000 BP padi *Oryza sativa* menyebar di wilayah Afrika (Chang 1995). Serupa dengan cantel, belum dapat diketahui kapan tanaman *Oryza* masuk ke Indonesia.

Sementara itu dari hasil pengamatan mikroskopis terhadap residu yang menempel pada artefak, temuan fitolit yang ada di Situs Kendenglembu menunjukkan tanaman padi (Muasomah 2011). Pada umumnya, bentuk dari fitolit padi masuk dalam kelompok *bulliform* yang berbentuk setengah lingkaran seperti kipas, dengan busur melintang dan pinggiran bergelombang atau berornamentasi (Wang et al. 2019). Terdapat perbedaan morfologi antara temuan fitolit di Situs Kendenglembu dengan hasil penelitian Wang et al (2019). Fitolit *Oryza sativa* hasil penelitian Wang et al (2019) memiliki bentuk melebar dengan lengkung sempurna serta ornamentasi pada bagian pinggiran yang terlihat jelas. Sementara pada fitolit temuan situs Kendenglembu memiliki bentuk kipas tetapi memanjang dan tidak terlihat ornamentasi (Gambar 5).

Seperti dijelaskan di atas, bahwa belum diketahui secara pasti waktu masuknya *Oryza sativa* ke Indonesia. Namun demikian, bukti adanya padi di Nusantara telah ada sejak masa sejarah atau klasik. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya penyebutan padi di beberapa prasasti. Seperti contoh adalah Prasasti Gulung-Gulung yang ditemukan di Desa Singosari, Malang, Jawa Timur. Prasasti tersebut merupakan prasasti tertua dari masa Sindok dan terbuat dari batu. Dalam prasasti Gulung-Gulung baris ke-17 tercantum istilah '*kalangkang*' atau pengurus lumbung padi (Trigangga 2003). Prasasti tersebut berangka tahun 851 Saka atau

929 M, yang berarti pada tahun tersebut sistem persawahan sudah dikenal dan bahkan sistem sosial yang besar telah terbentuk.



Sumber: Muasomah 2011

Sumber: Wang et al. 2019

Gambar 5 a) Fitolit Bentuk Bulliform yang ditemukan pada Tembikar Bagian Badan (RJS TP I spit 10)
b) Fitolit *Oryza Sativa* Hasil Ekstraksi Tumbuhan Sekarang di Cina Bagian Selatan

PENUTUP

Situs Kendenglembu merupakan situs neolitik dengan pertanggalan mutlak 600-500 cal BP. Pertanggalan mutlak tertua 1300-1100 cal BP berasal dari situs Rejosari. Hasil analisis butir pati (*starch*) membuktikan sejumlah tumbuhan ekonomis yang dimanfaatkan oleh manusia pendukung Situs Kendenglembu. Tanaman tersebut terdiri atas cantel (*Sorghum bicolor*), ganyong (*Canna edulis*), gadung (*Dioscorea hispida*), garut (*Maranta arundinacea*), kacang hijau (*Phaseolus radiatus*), hanjeli (*Coix lacryma-jobi*), karet (*Havea brasiliensis* Muell. Arg), ketela Rambat (*Ipomoea batatas*), kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schoot), porang (*Amorphallus oncophyllus*), uwi (*Discorea alata* L), pisang klutuk (*Musa brachycarpa* Back), rumput-rumputan (*Poaceae* sp.), dan padi (*Oryza sativa* sp.). Berdasarkan eksistensi tanaman-tanaman tersebut, diduga proses domestikasi tidak terjadi secara langsung di situs Kendenglembu, tetapi merupakan tumbuhan yang dibawa oleh kolonis penutur Bahasa Austronesia. Masyarakat tersebut kemudian menetap dan bercocok tanam di kawasan situs Kendenglembu karena adanya beberapa keuntungan tempat tinggal mereka, yaitu sumber air yang melimpah serta sumber bahan batuan yang dibuat sebagai alat pertanian.

Oryza sativa sp. yang ditemukan pada artefak tembikar merupakan data yang signifikan yang menunjukkan bahwa tumbuhan padi telah dibudidayakan oleh masyarakat pendukung situs Kendenglembu. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari, tanaman tersebut sudah didapat dari hasil bercocok tanam. Padi juga merupakan bukti adanya campur tangan manusia pada tumbuhan untuk menghasilkan varietas terbaik dari tumbuhan liar yang didomestikasi. Di lain pihak, keberadaan *Poaceae* membuktikan telah ada aktivitas pembukaan lahan baru oleh para pendukung Situs Kendenglembu, yang meliputi pembersihan tumbuhan, dan menyiangi tumbuhan dengan menggunakan alat-alat batu, seperti beliung dan alat serpih. Sementara tembikar digunakan untuk memasak dan menyimpan hasil bercocok tanam seperti menyimpan biji-bijian dan menyimpan padi.

Definisi 'domestikasi' tampaknya masih sulit untuk diterapkan pada aktivitas bercocok tanam di situs Kendenglembu. Data yang berhasil dikumpulkan selama ini masih sangat terbatas dan barangkali tidak akan pernah cukup data untuk menyimpulkan bahwa telah terjadi domestikasi tumbuhan secara utuh di situs Kendenglembu. Budaya bercocok tanam situs Kendenglembu hanya terbatas untuk menyimpulkan telah terjadi pemanfaatan beberapa jenis tumbuhan untuk diolah dan dikonsumsi yang dipilih dari tumbuhan liar. Data arkeologi di Situs Kendenglembu atau mungkin juga di situs neolitik lainnya masih sulit untuk menyimpulkan telah terjadi domestikasi tumbuhan. Analisis butir pati berhasil mengidentifikasi spesies tumbuhan yang diolah

melalui aktivitas bercocok tanam di situs Kendenglembu, tetapi belum menjelaskan terjadinya koevolusi di situs tersebut.

Pembuktian koevolusi di situs Kendenglembu belum dapat dilakukan, tetapi mikrobiologi yang ditemukan pada artefak memberi bukti adanya interaksi manusia dengan tumbuhan, baik sebagai pemenuhan kebutuhan pangan maupun keperluan lainnya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk membuktikan adanya koevolusi dari tumbuhan yang ditemukan, baik temuan makrobiologi maupun mikrobiologi yang menempel di residu artefak. Dengan demikian, penelitian ini membuka peluang baru untuk dilakukannya penelitian dengan teknik analisis laboratorium lainnya yang lebih mendalam untuk memahami terjadinya perubahan spesies tumbuhan. Penelitian mikroskopis juga diharapkan dapat membuktikan telah terjadi perubahan spesies antara tumbuhan liar dan tumbuhan yang telah diolah dan dikonsumsi di situs Kendenglembu dengan budaya bercocoktanam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Arkeologi Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian, Bupati Banyuwangi serta seluruh perangkat kebudayaan yang telah memberi izin kepada kami dalam pelaksanaan penelitian, PT Perkebunan yang memberi fasilitas, anggota penelitian Situs Kendenglembu, Departemen Arkeologi Universitas Gadjah Mada yang telah memberi izin dan akses dalam melakukan penelitian di Laboratorium Arkeologi Universitas Gadjah Mada. Ucapan Terima kasih juga ditujukan kepada rekan-rekan yang tidak dapat kami sebut satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Chairil. 2001. *Manajemen Dan Teknologi Budaya Karet*. Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet.pdf, Prosiding Seminar. Diperoleh dari www.elearning.upnjatim.ac.id-diakses pada 29 September 2020.
- Bellwood, Peter. 2014. *First Migrants: Ancient Migration in Global Perspective*. United Kingdom: Willey Blackwell.
- Blust, Robert. 1985. "The Austronesian Homeland: A Linguistic Perspective." *Asian Perspective* 26 (2): 45–68.
- Bohac, J.R., P.D. Dukes, dan D.F. dan Austin. 1995. "Sweet Potato." In *Evolution of Crop Plants*, pp 57-62. Oxford: Blackwell Science.
- Chang, T.T. 1995. "Oryza sativa and Oryza glaberrima (Gramineae – Oryzaceae)." In *Evolution of Crop Plants*, diedit oleh J. Smartt dan N.W. Simmonds. Harlow. UK: Longman Scientific and Technical.
- Effendi, Samsoeri. 1982. *Ensiklopedi tumbuh-tumbuhan berkhasiat obat yang ada di bumi nusantara*. Surabaya: Karya Anda.
- Flach, M dan Rumawas, F. 1996. *Plant Resources of South East Asia 9 Plants Yielding Non Seed Carbohydrates*. Leiden: Backhuys Publishers
- Francis, Richard C. 2015. *Domesticated: Evolution in a Man-Made World*. New York: W.W Norton Inc.
- Gepts, P. 2014. "Domestication of Plants." *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*: 474–86. doi.org/10.1016/B978-0-444-52512-3.00231-X.
- Gepts, R, Robert L. Bettinger, Stephen B. Brush, Ardeshir B. Damania, Thomas R. Famula, Patrick E. McGuire, dan Calvin O. Qualset. 2012. "Introduction: The domestication of plants and animals: Ten unanswered questions." *Biodiversity in Agriculture: Domestication, Evolution, and Sustainability*: 1–8. doi.org/10.1017/CBO9781139019514.002.
- Hammer, Karl. 1984. "Das Domestikationssyndrom." *Kulturpflanze* 32: 11–34.
- Hancock, James F. 2012. *Plant evolution and the origin of crop species: Third edition. Plant Evolution and the Origin of Crop Species: Third Edition*. Cabi Publishing ISBN 0 85199 685 X
- Heekeren, H. R. van. 1972. *The Stone Age of Indonesia*. 2nd Ed. Leiden: Brill.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia III*. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Kuijt, Ian. 2002. *Life in Neolithic Farming Communities, Social Organisation, Identities, and Differentiation*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Ladizinsky, Gideon. 1998. "Plant Evolution under Domestication." *Plant Evolution under Domestication*. doi.org/10.1007/978-94-011-4429-2.

- Muasomah. 2011. "Kemungkinan Pemanfaatan Tumbuhan di Situs Kendenglembu, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur Kajian Berdasar Analisis Residu." Skripsi. Yogyakarta: Departemen Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada.
- Noerwidi, Sofwan dkk. 2008. "Karakteristik Budaya dan Kronologi Hunian Kendenglembu, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur (Tahap I)." *Laporan Penelitian Arkeologi. Departemen Kebudayaan dan Pariwisata, Pusat Penelitian dan Pengembangan Arkeologi Nasional. Balai Arkeologi Yogyakarta.*
- Normile, D. 1997. "Yangtze seen as earliest rice site." *Science* 275: 309–310.
- Occhipinti, Andrea. 2013. "Plant coevolution: Evidences and new challenges." *Journal of Plant Interactions* 8 (3): 188–96. doi.org/10.1080/17429145.2013.816881.
- Oka, H.I. 1975. "The origin of cultivated rice and its adaptive evolution." In *Rice in Asia*. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Piperno, D.R. 2006. *Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologist*. Toronto, Oxford: Alta Mira Press, DOI:10.1017/S0016756807003159
- Putri, Lily Surayya Eka, dan Dede Sukandar. 2008. "Konversi Pati Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Menjadi Bioetanol melalui Hidrolisis Asam dan Fermentasi Starch." *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity* 9 (2): 112–16.
- Rahardi, F dkk. 1997. *Kamus Pertanian Umum*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Ramsey, Christopher Bronk. 2009. "Bayesian analysis of radiocarbon dates." *Radiocarbon* 51 (1): 337–60. doi.org/10.1017/s0033822200033865.
- Redman, Charles L. 1978. *The Rise of Civilization: From Early Farmers to Urban Society in the Ancient Near East*. San Fransisco: Freeman Publisher.
- Rismunandar dan Fraeyhoven, F.H. 1973. "Sorghum Tanaman Serba Guna : Dapat ditanam di mana-mana," 40. Bandung: Masa Baru
- Sastra, Dodo Rusnanda. 2011. "Identifikasi Keragaman Genetik Tanaman Garut (*Marantha arudinaceae* L.) Berdasarkan Marka Morfologi"., Thesis: Institut Pertanian Bogor, 2002.
- Semangun. 2004. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soejono, R P. 1984. *Sejarah Nasional Indonesia Jilid I: Zaman Prasejarah di Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Tim Penelitian. 2009. "Karakter Budaya dan Kronologi Hunian Situs Kendenglembu, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, Laporan Penelitian Arkeologi." Yogyakarta: Balai Arkeologi Yogyakarta.
- Trigangga. 2003. *Tiga Prasasti Batu Jaman Raja Sindok*. Jakarta: Museum Nasional.
- Twiss, Page C. 1992. "Predicted World Distribution of C3 and C4 Grass Phytoliths." *Phytolith Systematics*: 113–28. doi.org/10.1007/978-1-4899-1155-1_6.
- Wang, Can, Houyuan Lu, Jianping Zhang, Limi Mao, dan Yong Ge. 2019. "Bulliform Phytolith Size of Rice and Its Correlation With Hydrothermal Environment: A Preliminary Morphological Study on Species in Southern China." *Frontiers in Plant Science* 10.