

---

# PEMANFAATAN DATA BIOLOGI BAGI KEPENTINGAN ARKEOLOGI

Vita

(Pusat Penelitian Arkeologi)

## I

**P**ada awalnya pengetahuan Biologi kurang mendapat sorotan dari para arkeologi, hal ini karena para ahli berpikiran bahwa tujuan mereka hanya merekonstruksi kebudayaan masa lampau terutama terhadap alat yang digunakan oleh manusia masa lalu. Setelah beberapa lama kemudian, para ahli mulai berpikir bahwa kebudayaan itu tidak bisa dipisahkan dari lingkungannya baik lingkungan biotis maupun abiotis. Oleh karena itu mulailah untuk mendapatkan data yang lebih lengkap dan akurat digunakan ilmu-ilmu pengetahuan alam antara lain dari Biologi.

Dari penelitian Biologi bisa mendapatkan data flora dan fauna masa lalu yang

tercakup didalam Paleo-botani dan Paleo-zoologi. Dari Paleo-botani dapat menerangkan antara lain vegetasi/iklim/tumbuhan masa lalu melalui analisa polen/serbuk sari serta dari organ tumbuhan lain yang terawetkan di dalam tanah seperti biji, sedangkan dari Paleo-zoologi dapat menerangkan jenis hewan yang dikonsumsi oleh manusia masa lampau maupun usianya.

Jadi dalam hal ini dapat dikatakan bahwa penelitian Biologi didalam penelitian Arkeologi yaitu untuk menambah data yang dibutuhkan oleh para arkeolog dalam rangka melengkapi data sehingga dapat memperkaya pengetahuan dan untuk selanjutnya bisa diterapkan ketengah masyarakat sebagai pelestarian alam dan kepariwisataan.

## II

Salah satu tugas pokok dalam studi arkeologi ialah merekonstruksi kebudayaan masa lampau yang dapat diartikan sebagai hasil karya manusia. Manusia menciptakan kebudayaan sebagai jawaban terhadap tantangan lingkungan. Dari lingkungan diperolehnya makanan dan alat untuk bertahan hidup dengan jalan mengubah dan mengeksploatasikan lingkungan. Alat dan hasil perubahan itu termasuk kedalam kebudayaan. Dengan demikian antara manusia dan lingkungannya terdapat interaksi, seperti juga terdapat interaksi dan interelasi antara berbagai unsur suatu ekosistem. Lingkungan mempengaruhi menseleksi dan mengarahkan perkembangan manusia. Lingkungan (habitat) yang lebih menguntungkan akan dihuni oleh manusia pada tingkat kebudayaan tertentu. Habitat mempengaruhi biologi manusia dan kebudayaannya. (Jakob, 1976)

Penelitian arkeologi tidak terlepas dari lingkungan, baik itu lingkungan abiotis maupun biotis. Lingkungan abiotis dapat diketahui dengan bantuan ilmu-ilmu bumi, seperti geologi, geomorfologi, geografi dan geokronologi. Lingkungan abiotis ini memberi informasi tentang lingkungan biotis, sedangkan lingkungan biotis dapat diketahui dari paleobotani dan paleozoologi. (Jacob, 1976).

Paleobotani dan paleozoologi ini tercakup didalam ilmu Biologi yaitu suatu ilmu yang mempelajari makhluk hidup, sehingga Biologi didalam Arkeologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup yang pernah ada pada masa lampau baik manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan ataupun mikroorganisme lainnya yang telah memfosil. Dengan kata

lain Biologi dalam Arkeologi merupakan salah satu ilmu yang dibutuhkan dalam penelitian Arkeologi namun tidak sampai harus menerapkan teorinya, melainkan yang diperlukan yaitu untuk perluasan wawasan maupun untuk menambah pengetahuan tentang penggunaan sumber penelitian dalam rangka melengkapi data arkeologi sehingga dapat memperkaya penulisan, misalnya kegunaan ekologi yaitu untuk mengungkapkan kembali sistem adaptasi manusia terhadap alam lingkungan dalam konteks arkeologi. Sebagai contoh, paleobotani merupakan ilmu yang mempelajari tumbuhan masa lampau. Pekerjaan ini dapat dilakukan dengan mengenal sisa/organ tumbuh-tumbuhan misalnya biji, serbuk sari dengan melalui analisa polen. Analisa polen ini dapat menerangkan tentang flora, garis pantai, penebangan hutan, pertanian dan evolusi tumbuhan disuatu daerah. Polen (serbuk sari) dapat menunjukkan bahwa bunga tertentu dipakai dalam upacara penguburan dan musim apa saat penguburan itu terjadi. Jadi dengan paleobotani dapat mengetahui tentang habitat, iklim, herbivora yang hidup disuatu daerah dan kebudayaan yang sedang berlangsung saat itu, sedangkan paleozoologi dapat menerangkan fauna dan secara tidak langsung juga habitat suatu daerah. Terutama mamalia kecil dapat menunjukkan iklim mikro, karena teriteriumnya lebih kecil, generasinya lebih pendek dan evolusinya lebih cepat. Iklim dan musim ditentukan pula oleh burung, ikan, molusca dan beberapa mamalia besar.

Lingkungan biotis merupakan sumber makanan. Makanan ini dicari manusia dalam teriterium tertentu sesuai dengan teknik eksploitasi dan ekonominya. Sisa-sisa makanan dapat tertinggal seperti

tumbuh-tumbuhan, tulang-tulang dan kulit kerang. Makanan dapat juga diketahui dari koprolit. Tidak segala tulang belulang merupakan sisa makanan. Dari tulang-tulang yang merupakan sisa makanan dapat diperkirakan kalori yang dikonsumsi atau energi yang diperoleh, besarnya populasi dan lamanya penghuninya. Cara-cara menangkal dan menyembuhkan penyakit juga ditentukan oleh lingkungan. Obat-obat diambil dari lingkungan dan sebagian besar terdiri dari tumbuh-tumbuhan. Konsep pengelolaan penyakit dipengaruhi oleh tingkat kebudayaan. Pengelolaan penyakit berpengaruh pada angka kelahiran, angka kematian, panjang umur, komposisi penduduk dan besarnya populasi. Panjangnya generasi mempengaruhi cepatnya perkembangan kebudayaan. Rangka-rangka juga memberi informasi tentang evolusi biologis dan tentang penyakit-penyakit yang mempengaruhinya dapat terlihat pada tulang. Dari rangka dapat kita ketahui biomasa populasi manusia tersebut. Biomasa juga dipengaruhi oleh lingkungan. Dengan kebudayaan mengubah lingkungan, sehingga keseimbangan ekologis terganggu. Banyak aspek yang perlu diketahui dari lingkungan dalam merekonstruksi kehidupan masa lalu, maka oleh karena itu pengembangan penelitian arkeologi makin lama makin merupakan gabungan multidisipliner yang kompleks, yaitu gabungan antara Biologist, Geologist, Chemist dan lain sebagainya (Jacob, 1976). Di lingkup Pusat Penelitian Arkeologi kelompok multidisiplin ini tergabung dalam arkeometri. Di negara-negara lain terutama negara yang teknologinya sudah maju, arkeometri mengkhususkan diri dalam penggunaan dan perangkaian alat-alat kerja lapangan dan laboratorium menjadi

penunjang kegiatan arkeologi yang tak dapat lagi dikesampingkan, bahkan metode kerjanya menjadi syarat mutlak untuk mencapai hasil-hasil yang lebih sempurna (Soejono, 2000). Dengan adanya bidang Arkeometri di lingkup Puslit Arkeologi yang salah satunya dari disiplin ilmu Biologi maka masalah yang tidak bisa terpecahkan oleh peneliti arkeologi mudah-mudahan akan bisa diatasi.

### III

Saat ini perkembangan pengetahuan tentang Biologi sudah mulai mendapat tanggapan dari beberapa arkeolog di lingkup Puslit Arkeologi. Jauh sebelum terbentuknya bidang Arkeometri (saat itu) pada tahun 1980, pekerjaan kearkeometrian yang salah satunya tentang lingkungan dan makhluk hidupnya (biologi) sudah mulai dirintis antara lain dari penelitian paleobotani dan penelitian paleozoologi yaitu:

#### *a. Penelitian Paleobotani*

Kerjasama Puslit Arkenas dengan Laboratoire de Prehistoire du Museum National d'Histoire Naturelle (CNRS) yang sudah berlangsung sejak tahun 1978 yaitu dengan dilakukannya penelitian di Pulau Jawa khususnya Sangiran mengenai lingkungan purba pulau Jawa. Dalam penelitian ini telah diketahui banyak ditemukan fosil manusia dan vertebrata serta alam tumbuhan yang pernah terjadi.

Penelitian kerja sama ini terus berlanjut hingga sekarang. Barulah pada tahun 1980 dengan berdirinya bidang Arkeometri penelitian mengenai paleobotani mulai dilakukan secara bertahap dengan menye-

suaikan peralatan yang ada pada saat itu. Penelitian kearkeometrian khususnya paleobotani dimulai oleh:

1. Yuwantiningsih salah satu staf Balai Arkeologi Yogyakarta telah melakukan penelitian mengenai analisa fosil polen di Situs Kubur Peti Batu Kawengan, Bojonegoro. Jawa Timur. pada tahun 1983.
2. Yuwantiningsih pada tahun 1984 bersama tim Ekskavasi Biting IV kembali melakukan penelitian mengenai gambaran lingkungan flora situs Biting IV

Dengan adanya beberapa disiplin ilmu eksakta di Pusat Penelitian Arkeologi, mulailah secara bertahap dengan menggunakan peralatan yang masih sederhana mencoba/bereksperimen di laboratorium yang dimulai dengan pembuatan preparat polen segar dari beberapa jenis tumbuhan yang dilanjutkan dengan mencoba menganalisis sampel tanah dari Situs Batujaya. Dari hasil ini dapat diketahui jenisnya, tetapi foto objek sangat tidak memuaskan. Hal ini disebabkan karena persediaan jenis bahan kimia yang dibutuhkan tidak lengkap dan jumlahnya tidak mencukupi serta peralatan tidak memadai/tidak layak pakai.

Setelah mengalami perbaikan dan peralatan laboratorium diganti/ditambah secara bertahap, penelitian mengenai paleobotani/palinologi mulai dilakukan secara bertahap, antara lain :

1. Penelitian yang dilakukan di situs Talang Tuo dan Bukit Siguntang oleh Bidang Arkeometri pada tahun 1990. Dari data prasasti situs ini disebutkan adanya taman yang dinamakan Taman Sri Kestra. Dari hasil analisa polen ditemukan 9 jenis fosil polen yang pada

umumnya merupakan tumbuhan buah-buahan. Berkemungkinan taman ini banyak ditumbuhi oleh tanaman buah-buahan pada masa lampau terutama yang didominasi oleh tumbuhan jenis *Annonaceae*.

2. Pada tahun 1993, Bidang Arkeometri melakukan penelitian di situs Batujaya, dari hasil analisis polen sedimen ditemukan 8 jenis tumbuhan.
3. Pada tahun 1995, Bidang Arkeometri Puslit Arkenas melakukan penelitian di Kompleks Candi Muara Takus yang bertujuan untuk mengumpulkan data yang tersisa dalam rangka akan ditenggelamkannya daerah disekitar candi oleh pihak pembangunan PLTA Kotopanjang. Hasil analisa fosil polen dari situs ini ditemukan kelompok tanaman budi daya/palawija/tanaman hias, tanaman pangan dan tanaman perdagangan dan dari situs ini diketahui juga iklim yang telah berlaku saat itu.
4. Pada tahun 1997, Bidang Arkeometri melakukan penelitian yang salah satu tujuannya yaitu mengenai lingkungan vegetasi masa lampau di komplek gua Maros. Dari sampel tanah yang diambil untuk pengerjaan analisa fosil polen, telah diketahui bahwa daerah Leang Pangie pada masa lampau merupakan vegetasi rawa. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil analisa polen sedimen.
5. Pada tahun 1999, Bidang Arkeometri melakukan penelitian palinogi di situs Leles, Garut, Jawa Barat. Pengambilan sampel tanah untuk analisa dilakukan ditengah-tengah Danau Cangkung. Dari hasil analisa fosil polen, didapatkan lebih kurang 1250 buah fosil, 60% diantaranya telah dapat diketahui jenisnya.
6. Pada tahun 2000, Bidang Arkeometri

kembali mengadakan penelitian di situs Gua Lawa, Sampung, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Penelitian di situs ini bertujuan untuk mengetahui sumber daya flora dan fauna sebagai sumber daya lingkungan dan sumber energi (makanan) bagi penghuni gua Lawa pada masa Holosen. Dari hasil analisa fosil polen telah diketahui telah terjadi perubahan iklim dan perubahan lingkungan vegetasi yang dimulai dari variasi dengan jenis tumbuhan yang masih sedikit, kemudian terjadi bencana alam (lapisan vulkanik), secara bertahap muncul tumbuhan jenis paku-pakuan sebagai tumbuhan pionir dan kemudian berkembang menjadi vegetasi semak belukar yang akhirnya menjadi hutan sekunder. Keadaan tersebut jauh berbeda jika dibandingkan dengan keadaan vegetasi sekarang yang sudah menjadi komunitas /vegetasi hutan jati.

#### *b. Penelitian paleozoologi*

Sebelum bidang Arkeometri didirikan pada tahun 1980, pekerjaan arkeologi mengenai paleozoologi (invertebrata dan vertebrata) terutama dari jenis vertebrata (hewan bertulang belakang) sudah dirintis dengan adanya kerja sama antara Puslit Arkenas dengan P3G dan Bioanthropologi UGM, kemudian secara bertahap juga mulai dilakukan oleh Rokhus Due Awe yaitu mengenai identifikasi dan klasifikasi fauna di situs lembah Bada, Palu Sulawesi Tengah tahun 1977 dan beberapa penelitian lainnya di Indonesia. Untuk penelitian paleozoologi selama adanya bidang Arkeometri berjalan lancar hingga sekarang. Hal ini karena penelitian paleozoologi tidak menggunakan per-

alatan yang rumit dan bahan kimia yang digunakan mudah diperoleh.

Kerja sama penelitian pernah dilakukan antara bidang Arkeologi Klasik, bidang Arkeometri dan Unit Paleoanthropologi Radiometri di Desa Kepung, Kabupaten Kediri pada tahun 1983 sampai tahun 1989 menghasilkan hasil sebagai berikut: analisis fauna yang dilakukan oleh bidang Arkeometri yaitu mendeskripsi dan mengetahui sebaran sisa hewan di situs ini, sedangkan unit Palrad waktu itu menganalisis kuantitas sisa fauna serta mengidentifikasi sisa fauna. Selain itu bidang Arkeometri juga melakukan penelitian-penelitian sisa fauna vertebrata maupun moluska dari situs gua Garunggung, situs Gilimanuk, situs Maros dan situs-situs lain di Indonesia. Dari hasil analisis sisa fauna telah diketahui distribusi, konsumsi ataupun habitat/lingkungan suatu situs, bahkan dengan bantuan instansi lain (misalnya P3G) dapat menentukan umur fauna ataupun sedimen suatu situs dimana data arkeologi didapatkan.

#### IV

Dari contoh-contoh penelitian Bioarkeologi yang telah dilakukan sejak bidang Arkeometri belum ada hingga berdiri tahun 1980 sampai sekarang dapat dilihat bahwa perkembangan penelitian bio-arkeologi ini secara bertahap terus berkembang menuju arah kesempurnaan demi tercapainya suatu tujuan penelitian arkeologi yang diinginkan.

Karena setiap kajian arkeologi memerlukan data arkeologi. Namun tidak mudah untuk memberikan batasan yang tegas, apa saja yang termasuk data arkeologi, karena sifatnya yang selalu berkembang mengikuti

kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada awalnya pakar arkeologi tidak pernah memperdulikan serbuk sari (polen) maupun citra penginderaan jauh. Sekarang keduanya merupakan data arkeologi yang cukup penting (Tanudirjo, 1993/1994). Tertinggalnya studi tentang serbuk (polen) berarti akan mengakibatkan tertinggalnya analisis arkeologi yang berkaitan dengan kemampuan budidaya manusia dalam bidang tanaman pangan. Dengan pengetahuan tentang polen maka dapat diketahui berbagai jenis polen/jenis tanaman pada suatu situs arkeologi. Dengan pengetahuan tentang polen maka para peneliti dapat mengetahui secara global tentang wilayah-wilayah serta penyebaran tumbuhannya. Ini sangat penting untuk mengetahui sampai berapa jauh pembudidayaan tanaman disuatu situs melalui data polen (Sukendar, 1996)

Jadi dalam hal ini data Bio-arkeologi juga merupakan data arkeologi. Untuk era globalisasi saat ini data arkeologi khususnya data Bio-arkeologi dapat dimanfaatkan untuk pengembangan kepariwisataan yaitu dengan cara melestarikan data yang diperoleh melalui kajian arkeologi. Pengembangan kepariwisataan yang merupakan aset pemerintah dapat menunjang usaha meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia yang merupakan potensi pariwisata yang luar biasa. Potensi tersebut berupa potensi alami dan budaya, serta potensi buatan (artificial) yang dapat diciptakan melalui gerakan sadar wisata lewat gerakan sadar lingkungan. Keunikan alam dan budaya yang dimiliki diberbagai

situs di Indonesia perlu disadari potensinya oleh seluruh lapisan masyarakat melalui gerakan sadar wisata yang artinya menyadarkan masyarakat untuk bertindak menghargai keunikan alam dan budaya masa lampau agar tetap lestari dan indah (Vita, 2000). Oleh karena itu dengan adanya data polen, maka jenis tumbuhan pada masa lampau dapat diketahui. Dan diupayakan untuk masa-masa yang akan datang dilakukan pelestarian lingkungan terhadap jenis-jenis tumbuhan masa lampau dengan cara menanam tumbuhan tersebut di situs-situs yang akan dimanfaatkan untuk kepari-wisataan atau pengembangan taman cagar budaya. Menurut Mundarjito (1996), masalah pelestarian budaya sepatutnya lebih banyak dimasyarakatkan tidak saja karena telah tertinggal jauh dari gerakan pelestarian lingkungan, tetapi karena pada dasarnya para arkeolog dalam menunaikan tugasnya sangat tergantung kepada data yang pada hakekatnya sangat terbatas. Keterbatasan data itulah yang menyebabkan para peneliti harus sekaligus mengupayakan pelestarian data yang ditelitinya. Peneliti bertugas merakit hmpunan data masa lalu. Penelitian dan pelestarian pada hakekatnya adalah dua hal yang sama penting dan sukar dipisahkan.

Dengan adanya data/pekerjaan kearkeometrian dari Bio-arkeologi maka bukan data saja yang dapat dilestarikan para arkeolog bahkan objek arkeologi ditunjang dengan data Bio-arkeologi juga dapat dilestarikan guna kepentingan pariwisata, contohnya Kompleks Percandian Muara Takus. ☺

## Daftar Pustaka

- FranVois dan Semah, A.M., 1983. "Mencari Umur dan Lingkungan Purba di Pulau Jawa". *Kalpataru*, Majalah Arkeologi No. 8. Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional - Departemen P dan K.
- Jacob, T., 1983. "Pengembangan Ilmu Tentang Lingkungan Dalam Penelitian Arkeologi", *Pertemuan Ilmiah Arkeologi III*, Cibulan, 2 - 6 Pebruari 1976. Jakarta: Ikatan Ahli Arkeologi Indonesia.
- Mundardjito, 1996. "Pendekatan Integatif dan Partisipatif Dalam Pelestarian Budaya", *Jurnal Arkeologi Indonesia*. No. 2 Maret.
- Soejono, 2000. "Arkeologi Indonesia Dalam Perspektif Global", *Proceeding Evaluasi Hasil Penelitian Arkeologi*. Bedugul, 14 - 17 Juli 2000. Jakarta: Proyek Peningkatan Penelitian Arkeologi.
- Sukendar, Haris, 1996. "Sumbangan Arkeometri Dalam Studi Arkeologi". *Evaluasi Hasil Penelitian Arkeologi*, 20 - 26 September 1996. Ujung Pandang: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Tanudirjo, Daud Aris, 1993/1994. "Retrospeksi Penelitian Arkeologi Di Indonesia". *Pertemuan Ilmiah Arkeologi VI*. Batu, Malang, 26-29 Juli 1992. Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Vita, 2000. "Pelestarian Lingkungan Vegetasi di Kawasan Percandian Muara Takus: Upaya Menampakkan Kembali Beberapa Jenis Tumbuhan Masa Lampau", *Naditira Widya*, Nomor:04/2000. Banjarmasin: Balai Arkeologi.