

Pola Adaptasi Pithecanthropus Erectus Terhadap Kondisi Alam Kala Plestosen di Jawa: Suatu Kajian Paleogeografi dan Artefak Paleolitik

Blasius Suprpto

Keywords: paleolithic; paleogeography; paleoanthropology; environment; pleistocene; homo erectus

How to Cite:

Suprpto, B. (1991). Pola Adaptasi Pithecanthropus Erectus Terhadap Kondisi Alam Kala Plestosen di Jawa: Suatu Kajian Paleogeografi dan Artefak Paleolitik. *Berkala Arkeologi*, 12(1), 32-47. <https://doi.org/10.30883/jba.v12i1.557>



Berkala Arkeologi

<https://berkalarkeologi.kemdikbud.go.id/>

Volume 12 No. 1, November 1991, 32-47

DOI: [10.30883/jba.v12i1.557](https://doi.org/10.30883/jba.v12i1.557)

**POLA ADAPTASI PITHECANTRHOPUS ERECTUS
TERHADAP KONDISI ALAM KALA PLESTOSEN
DI JAWA
SUATU KAJIAN PALEO GEOGRAFI DAN ARTEFAK
PALEOLITIK¹**

**Oleh :
Blasius Suprpto²**

I. PENDAHULUAN

Keterkaitan Paleogeografi kala plestosen di pulau Jawa dengan pola adaptasi *Pithecanthropus erectus*, khususnya pada beberapa endapan kala Plestosen yang mengandung fosil manusia purba dan sebaran artefak paleolitik merupakan bahasan dalam tulisan ini.

Paleogeografi merupakan studi tentang terjadinya permukaan bumi pada masa lampau, terutama kaitannya dengan perubahan bentuk daratan bersamaan dengan munculnya manusia pertama kali yaitu kala plestosen (Sartono, 1980, 128—129).

Studi paleogeografi di Indonesia dipelopori oleh E. Dubois, dalam upayanya melacak sejarah manusia purba di daerah tropis. Pada tahun 1891, E. Dubois menemukan sisa manusia purba (fosil) di daerah Trinil pada tepian endapan Bengawan Solo purba. Kemudian temuannya tersebut diumumkan sebagai spesies *Pithecanthropus erectus*, berarti manusia kera yang telah berjalan tegak.

¹ Pernah disampaikan dalam Seminar Nasional "Mencari Standar Pendidikan Geografi, Menyongsong Era Tinggal Landas" IKIP Malang, 1990, dengan beberapa perubahan.

² Staf pengajar pada Jurusan Pendidikan Sejarah FPIPS IKIP Malang.

Penemuan fosil manusia purba tersebut mendorong beberapa ahli lain seperti Salengka, Mayr dan Koenigswald untuk melakukan kajian pada tempat yang sama tentang kondisi paleozoogeografi, paleoiklim dan kajian bentang alam pada kala Plestosen. Hal ini dimaksudkan untuk merekonstruksi kondisi habitat *P. erectus* (Soejono, 1984, 52 – 53).

Kondisi habitat *P. erectus* pada kala Plestosen ditandai dengan meletusnya gunung berapi, terbentuknya daratan baru, hujan sepanjang tahun, terbentuknya sungai-sungai serta naik turunnya muka air laut (Terra, 1943, 437 – 464). Dengan kemampuan yang terbatas *P. erectus* mempertahankan hidupnya antara lain melakukan mobilitas dan beradaptasi dengan lingkungannya yang baru, serta melakukan eksploitasi sumber daya alam sesuai dengan kondisi perubahan habitat flora-fauna kala Plestosen (Kennedy, 1975, 65 – 66).

Indikator perubahan alam pada kala Plestosen dapat diketahui melalui pengamatan evolusi dan mobilitas flora-fauna, kondisi struktur pelapisan tanah kala Plestosen serta analisis pollen (serbuk sari) yang dapat menunjukkan perubahan iklim pada masa itu (Semah, 1986, 4 – 5).

Pola adaptasi *P. erectus* terhadap perubahan habitat pada kala Plestosen dapat diungkapkan melalui evolusi bentuk fisiknya, yaitu melalui studi eraniometri fosil-fosil manusia purba, dan melalui perkembangan pembuatan alat dalam hal ini studi artefak paleolitik (Bordes, 1978, 28 – 29). Evolusi bentuk fisik antara dapat menggambarkan mobilitas pengolahan sumber daya pangan yang didapat dari habitat setempat (ecological setting), sedangkan perkembangan teknologi pembuatan alat dapat menggambarkan kondisi biososial dalam mempertahankan hidupnya sesuai dengan kondisi setempat (Kennedy, 1975, 72 – 73).

Berkaitan dengan beberapa paradigma terukur tersebut, dapat diungkapkan bagaimana perilaku *P. erectus* yang pernah menghuni pulau Jawa beradaptasi terhadap perubahan alam kala Plestosen berdasarkan kajian paleogeografi. Masalah ini perlu pembahasan guna mendapatkan gambaran pola adaptasi manusia purba dalam kaitannya dengan pola adaptasi manusia recent, kala Plestosen.

II. KEADAAN ALAM PULAU JAWA PADA KALA PLESTOSEN : KAJIAN PALEOGEOGRAFI

Berdasarkan ciri lingkungan fisik serta kondisi flora-fauna, keadaan alam kala Plestosen Pulau Jawa dapat dibedakan menjadi kala Plestosen Bawah (*Lower Plestocen*), Plestosen Tengah (*Middle Plestocen*). Plestosen Atas dan Holosen Awal (Heekeren, 1972, 7-9). Menurut Duyfjes, Koenigswald dan Oppenooth, sepanjang kala Plestosen di Jawa dihuni oleh manusia purba *Pithecanthropus*, sedangkan pada masa Holosen telah dihuni manusia spesie *Homo sapiens* purba (Heekeren, 1972, 12, 51 - 59).

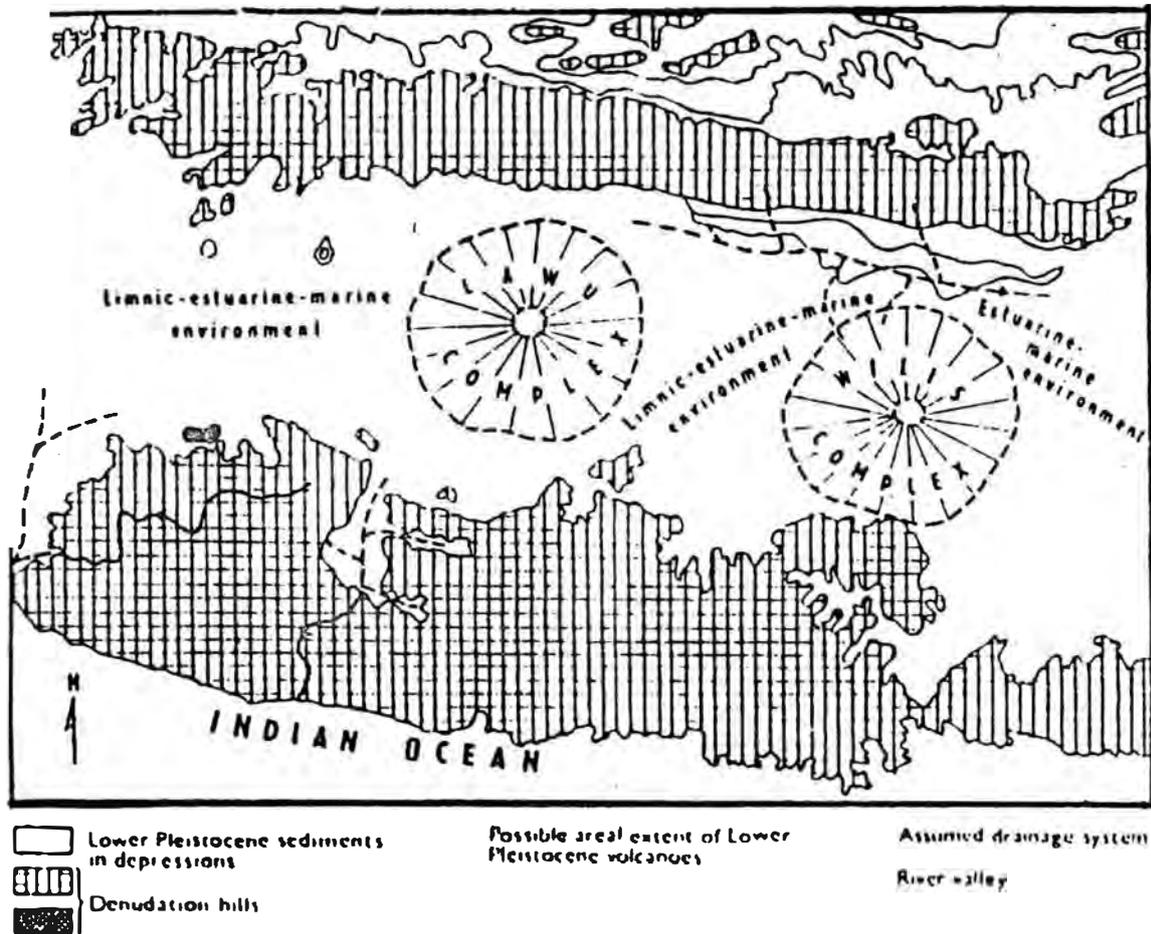
Pada kala Plestosen, saat berlangsungnya masa glacial, kepulauan Indonesia bagian barat pernah bergabung dengan daratan Asia, sedang beberapa kepulauan di Indonesia Timur, seperti Irian bergabung dengan benua Australia. Dengan terbentuknya paparan di Indonesia bagian barat (*Sunda Plat*) maka memungkinkan migrasi flora-fauna dari daratan Asia ke Indonesia, hal ini dapat dijumpai pada endapan Trinil dan Ngandong (Jacob, 1971, 281-292). Sedangkan migrasi di Indonesia Timur terjadi melalui Jembatan kepulauan Philipina, Sulawesi, Irian dan kemungkinan terus ke benua Australia. (periksa peta: 1).



Peta.1 : Papan Sahul dan Papan Sunda yang terbentuk pada Esia Plestosen (menurut H.R.van Heekeren, 1972).

GAMBAR PETA 1

Bersamaan selang waktu migrasi flora-fauna tersebut pada kala Plestosen Bawah, sebagian wilayah Jawa Tengah hingga Jawa Timur terjadi proses pembentukan muka bumi. Bagian selatan Pulau Jawa terbentuk Pegunungan Selatan, sedang bagian utara Pulau Jawa terbentuk Pegunungan Kendeng. Kawasan Zona Solo diperkirakan merupakan daerah paya-paya pantai atau genangan daerah danau. Bagian Timur pulau Jawa yaitu Mojokerto dan sekitarnya merupakan daerah lautan terbuka, sedang dome Sangiran; kompleks gunung Lawu dan gunung Wilis baru terbentuk sehingga ketiga kawasan ini diperkirakan tergenang oleh areal rawa pantai atau dangkalan laut berarus rendah (Sartono, 1980, 128; periksa juga peta: 2).



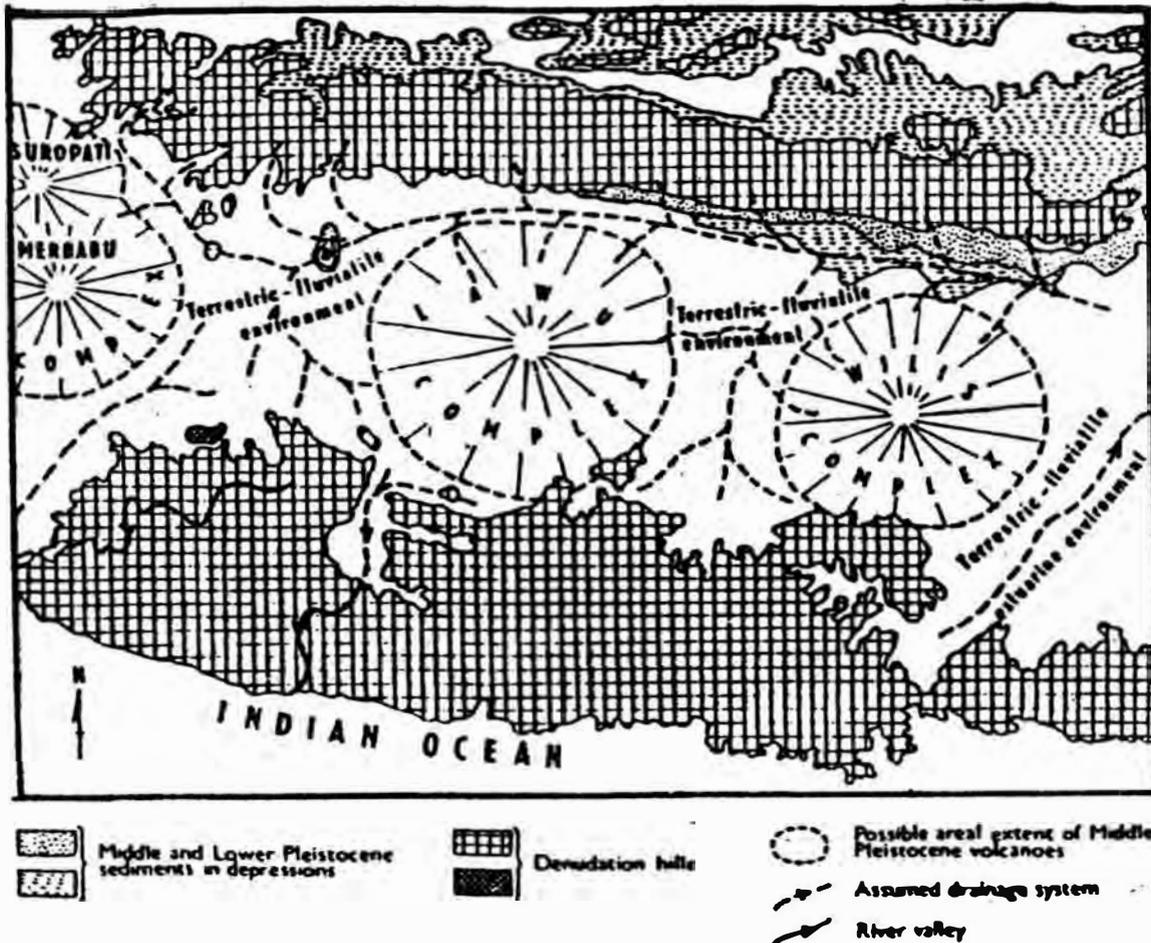
Peta.2 : Kondisi Paleogeografi Pulau Jawa, pada Kala Plestosen Bawah (Menurut Sartono, 1975).

GAMBAR PETA: 2

Akibat hujan pada masa Pluvial, maka sekitar pegunungan Kendeng dan sebagian ujung Pegunungan Selatan terbentuk sistem drainase anak sungai Bengawan Solo purba, arah alirannya ke Zone Solo dan bermuara ke laut Jawa (Sartono, 1980, 29 – 30).

Dari uraian tersebut dapat diungkapkan bahwa pada kala Plestosen Bawah, kegiatan gunung api di genangan Zona Solo seperti gunung Lawu dan gunung Wilis ikut mempercepat regresi laut, sehingga laut mundur perlahan-lahan ke arah timur (Semah, A.M., 1986, 1 – 2).

Hasil penelitian pollen yang dilakukan oleh A.M. Semah di Pengeringan Zona Solo dipercepat dengan endapan lahar gunung berapi, yaitu bagian barat oleh lahar gunung Merapi, dan bagian timur oleh lahar gunung Lawu dan gunung Wilis.



Peta; 3 : Kondisi Paleogeografi Pulau Jawa, pada Kala Plestosen Tengah (Menurut Sartono, 1975).

PETA : 3

Di sisi lain, pengeringan didukung oleh endapan fluvial dari sisi-sisi pegunungan Selatan maupun Pegunungan Kendeng. Dari beberapa kejadian alam tersebut maka Zona Solo perlahan-lahan menjadi daratan kering dan merupakan padang rumput terselingi beberapa hutan jarang (Koenigswald, 1956, 66–67).

Fauna Vertebrata yang menghuni kawasan Zona Solo, berdasarkan kajian fauna Trinil yaitu *Stegodon*, *Ungulata* (hewan berkuku), hewan pemakan daging seperti *Felis tigris*, *Ursus malayauna* maupun hewan pengerat: *Lepus lapis*, *Rattus spp* serta sejumlah molusca air tawar yang berkembang biak di daerah rawa-rawa (Heekeren, 1976, 13–14).

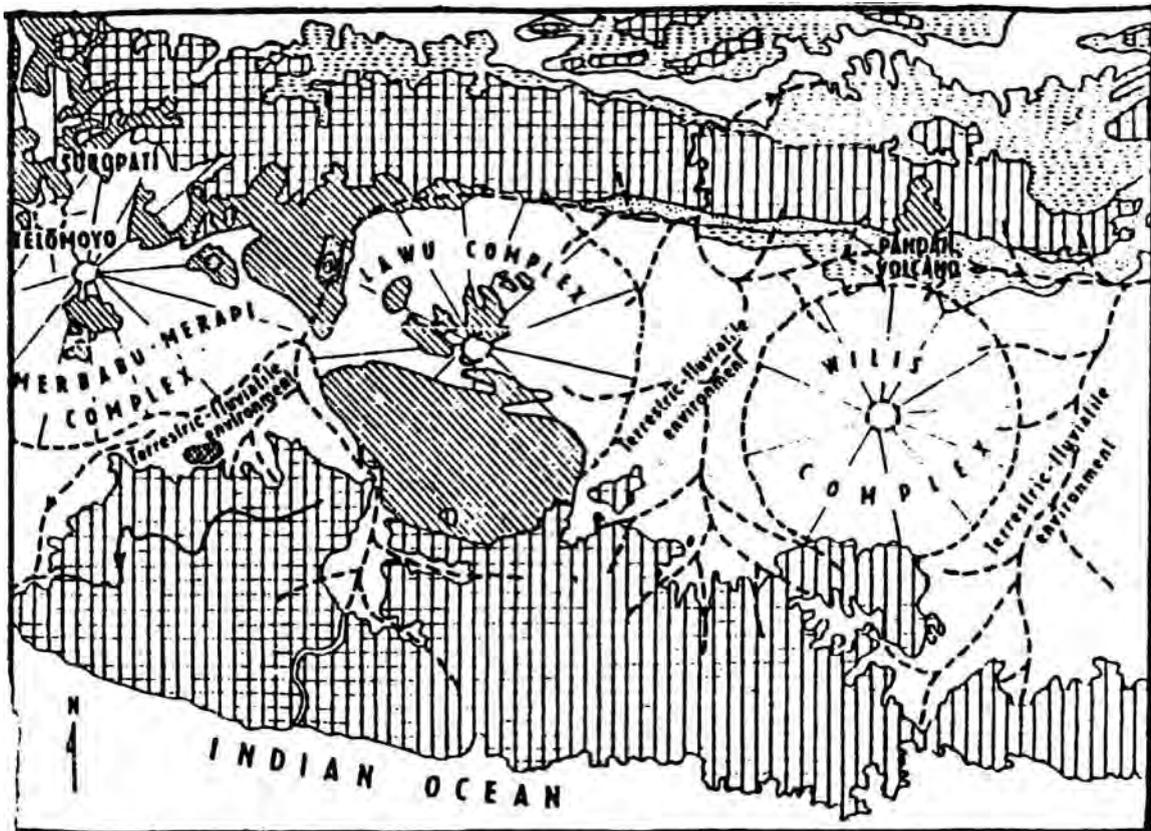
Gambaran flora yang tumbuh di daerah Zona Solo pada kala Plestosen Tengah secara sistematis belum dapat diungkapkan, karena penelitian pollen terhadap lingkungan ini belum dilakukan kajian secara mendalam. Namun berdasarkan studi ekologi fauna, Koenigswald memperkirakan merupakan daerah padang rumput dengan hutan jarang dan rawa-rawa maupun daerah paya-paya. (Jacob, 1975, 322).

Hutan di daerah pegunungan merupakan hutan tropis yang kondisinya tidak berbeda jauh dengan kondisi masa Holocen. Keadaan iklim bersuhu sekitar 6° C lebih rendah dari suhu sekarang. Keadaan muka bumi kala Plestosen seperti tergambar merupakan habitat *P. erectus*. Fosil manusia purba itu antara lain terdapat di kubah Sangiran, Trinil, Sambungmacan dan endapan teras Bengawan Solo purba di Ngandong. Berdasarkan pertanggalan K/Ar, berkisar 700.000 hingga 500.000 tahun yang lalu (Jacob, 1971, 282–283).

Kondisi paleogeografi kala berikutnya yaitu kala Plestosen Atas, kondisi lingkungannya tidak berbeda jauh dengan kala Plestosen Tengah. Kawasan Zona Solo telah berubah menjadi daerah kering, dengan pembentukan pegunungan di komplek gunung Lawu dan Merapi, termasuk Dome Sangiran.

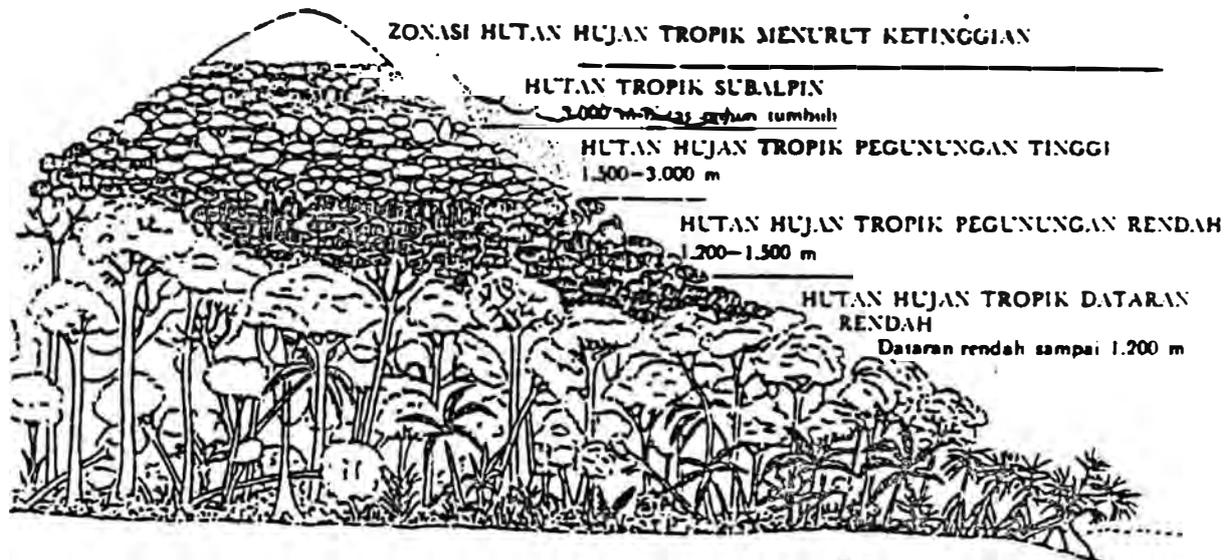
Pembentukan muka bumi dipercepat dengan endapan pluvial Pegunungan Selatan dan Pegunungan Kendeng. Diperkirakan pada masa itu terjadi beberapa kali gerakan pengangkatan kulit bumi, hal ini dapat disaksikan melalui endapan teras Bengawan Solo purba di daerah

Ngandong (Terra, 1943). Di sisi timur Zone Solo antara kompleks gunung Wilis dengan kaki Pegunungan Kendeng, terbentuk gunung Pandan ke arah lintang utara selatan, sehingga pembentukan gunung ini mengakibatkan pembendungan aliran Bengawan Solo purba. Akibatnya di sebagian Zona Solo terbentuk Danau Solo purba (Periksa peta: 4).



Peta. 4 : Kondisi Paleogeografi Pulau Jawa, pada Kala Plestosen Atas (Menurut Sartono, 1975).

Untuk menggambarkan model paleoiklim kala Plestosen Atas, dilakukan penelitian pollen pada endapan Rowoboni oleh A.M. Semah. Dari hasil analisis pollen diketahui model paleoiklim pada waktu itu pada tepian danau atau rawa, sebaran hutan rawa terselingi gambut (peat swams) begitu meluas. Musim pada masa itu agak kering diselingi beberapa kali hujan.



GAMBAR 1

ZONASI VEGETASI MENURUT KETINGGIAN
(in K. Mackinnon, menurut T.C. Whitmore)

Ketinggian berikutnya disusul vegetasi hutan "Rain Forest" dan karena gangguan letusan gunung berapi kemudian berubah menjadi vegetasi "Rain Forest" yang kedua bersifat lebih terbuka (periksa gambar 1).

Fauna pada masa itu dikenal dengan fauna Ngandong yang kepadatannya jauh lebih kompleks dibanding fauna Trinil. Sebagian spesies fauna Trinil masih dapat hidup di Ngandong misalnya *Stegodon* dan *Elephas* (Koenigswald, 1953). Fauna Ngandong dapat dipilahkan menjadi *Primates*, *Carnivora*, *Perissodactyla* (hewan berjari ganjil), *Artiodactyla* (hewan berjari genap) dan *Proboscidea*. (Soejono, 1984, 60). Fosil manusia purba yang ditemukan di Ngandong adalah sejenis *Pithecanthropus* yang paling progresif dan maju yaitu *Pithecanthropus soloensis*. Sisa-sisanya ditemukan di endapan kala Plestosen Atas di Ngandong, Sambungmacan dan pernah juga ditemukan di Sangiran (Jacob, 1975, 315). Kepurbaannya diperkirakan sekitar 200.000 hingga 40.000 tahun yang lalu.

III. PERSEBARAN ARTEFAK PALEOLITIK DAN BENTUK FISIK *Pithecanthropus erectus*

Artefak paleolitik merupakan alat kerja manusia purba kurun waktu kala Plestosen dan umumnya terbuat dari batuan metamorfik, fosil kayu, tulang dan tanduk binatang maupun bahan kayu. Pendukung artefak paleolitik yaitu *Australopithecus africanus*, *Pithecanthropus*, *Homo neanderthalensis* dan *Homo sapien* purba (Leaky, 1953).

Persebaran artefak paleolitik di Jawa yang ditemukan dalam konteks manusia purba *P. erectus* yaitu di Sangiran, Sambungmacan dan Ngandong. Sedangkan persebaran di tempat lain tanpa temuan fosil manusia purba, banyak dijumpai di Pacitan, Gombong dan Pegunungan Sewu di lembah sungai Oya. Alat-alat paleolitik di Jawa dikenal dengan kebudayaan Pacitan dan Ngandong (Heekeren, 1972, 42-45).

Alat-alat Paleolitik Pacitan oleh Movius dibedakan menjadi: kapak perimbas (*chopper*), kapak penetak (*chopping tool*), pahat genggam (*hand adze*), proto kapak genggam (*proto hand adze*) dan berbagai alat serpih (*flakes*).

Alat-alat tipe Pacitan tersebut oleh Koenigswald dikategorikan sebagai perkakas kerja yang digunakan *P. erectus* dalam mempertahankan hidupnya kala Plestosen Tengah. Bukti nyata pertama kali ditemukan di goa *Chou kou tien* Cina dalam asosiasi *Pithecanthropus pekinensis* (Soejono, 1984).

Alat serpih Sangiran dapat dibedakan menjadi: alat bilah kasar, serut, gurdi, pisau dan penusuk. Alat serpih tipe Sangiran juga ditemukan di daerah Ngandong satu asosiasi dengan alat tulang dan tanduk rusa, bola-bola batu dan fosil *P. soloensis*. Bila dibandingkan dengan peralatan di Pacitan, pembuatan alat Ngandong jauh lebih kompleks, bahkan tulang dan tanduk rusa telah dirubah menjadi alat serpih maupun alat pengail ikan serta

pengorek ubi tanah. Disisi lain alat pelempar batu telah dikenal untuk berburu binatang, alat itu dikenal dengan peluru batu (*balls stone*). (Heekeren, 1972, 50 – 53).

Dalam kurun waktu budaya Ngandong kapak perimbas maupun pahat genggam masih digunakan sebagai perkakas kerja, pernah ditemukan di Sambungman satu asosiasi dengan *P. soloensis* SMC. 1 (Soejono, 1984). Beberapa perkakas kerja tersebut merupakan peralatan yang digunakan *P. soloensis* dalam mempertahankan hidupnya pada kala Plestosen Atas. Selain perkakas tersebut, diperkirakan api telah dikenal sebagai alat berburu, memanaskan lingkungan pangkalan dan mengolah makanan.

Untuk mengetahui keterkaitan perkembangan alat dalam mobilitas biososial *P. erectus*, maka perlu diutarakan evolusi bentuk fisik yang terjadi pada *P. erectus* dari kala Plestosen Bawah hingga Plestosen Atas.

Untuk mengetahui tingkat evolusi bentuk fisik perlu membandingkan ciri morfologi *P. erectus*, termasuk didalamnya spesies *P. soloensis*. Volume otak *P. modjokertensis* sekitar 900 cc, tulang belakang kepala rendah, tempat pelekatan otot tengkuk luas, sehingga sangat masif guna mengimbangi tengkorak mukanya yang berat. Gigi-geliginya besar, rahang atas menonjol, bagian atap tengkorak membujur peninggian seperti perahu tertelungkup, langit-langit mulut sangat lebar dan tiga buah akar pada geraham muka pertamanya sangat primitif (Soejono, 1984, 70).

P. modjokertensis disangkakan berevolusi menjadi *P. erectus* pada kala Plestosen Tengah (Jacob, 1979, 8 – 9). *P. erectus* tersebut berbadan tegap, alat pengunyahnya sangat kuat dan masif, namun tidak seperti *P. modjokertensis*. Bagian rahang yang menonjol ke depan dan tonjolan kening, dagu tidak ada dan hidung lebar. Pipi menonjol kedepan dan kesamping. Leher tegap dan con-

dong ke belakang. Tengkorak lonjong, tegap dan tebal. Volume tengkorak sekitar 750–1000 cc dan kulit otak belum berkembang benar. Tinggi badan diperkirakan 160 – 180 cm dengan berat badan 80 – 100 kg.

Dari studi morfologi oranium tersebut, maka nampak bahwa *P. erectus* telah mengalami evolusi bentuk fisik jauh lebih berkembang dibandingkan dengan *P. modjokertensis*.

Pada kala Plestosen Atas, *Pithecanthropus* yang masih bertahan hidup yaitu spesies *P. soloensis*. Manusia purba ini merupakan salah satu spesies *Pithecanthropus* yang paling progresif dan maju serta masih bertahan hidup hingga Plestosen Atas, sekitar 200.000 tahun yang lalu. Sisa-sisanya ditemukan di Sangiran (S. 17), Sambungmacan (Sm. 1) dan Ngandong (Ng. 17). Volume otaknya sekitar 1000–1300 cc, tonjolan kening masih nyata, tempat peletakan otot masih cukup luas, letak belakang kepala belum seimbang tetapi lebih tegap dibanding *P. modjokertensis*. Gigi-geliginya telah mereduksi, rahang bawah mereduksi, tonjolan kening mengalami desintegrasi sedikit dan tinggi badan sekitar 165 – 180 cm.

Dalam skala pylogeni disangkakan *P. soloensis* berevolusi ke arah *Homo sapiens*, melalui tengkorak Mapa oleh Woo dianggap sebagai salah satu fariant *Homo neanderthalensis* dikawasan Asia Tenggara. Namun paradigma ini masih menjadi suatu permasalahan (Jacob, 1979).

IV. PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Perubahan bentuk muka bumi (paleogeografi) pada kala Plestosen tersebut merupakan suatu peristiwa alam yang harus dihadapi oleh *P. erectus*. Secara umum dalam mempertahankan hidupnya manusia purba tersebut beradaptasi dengan kondisi habitatnya. Indikator untuk memperkirakan pola adaptasi *P. erectus* dapat diketahui melalui perkembangan alat-alat kerja paleolitik, serta evo-

lusi bentuk fisik yang dialami *Pithecanthropus*. Alat-alat kerja paleolitik dapat menggambarkan pola perubahan adaptasi terhadap lingkungan terutama dalam mengelola sumber daya pangan, sedangkan evolusi bentuk fisik dapat menggambarkan pengaruh alam terhadap perkembangan bentuk tubuh.

Dari studi paleonutrisi, pola adaptasi manusia plestosen difokuskan untuk berburu dan mengumpulkan makanan. Dalam hal ini selalu bergantung pada kondisi habitat. Pengolahan makanan pada tingkat awal masih belum sempurna, hal ini dapat dilihat fisik *P. modjokertensis* yang masih memperlihatkan ciri-ciri sangat masif terutama bagian gigi dan rahang bawah sangat kuat untuk mengunyah makanan dalam kondisi setengah masak atau bahkan tanpa pengolahan terlebih dahulu.

Dalam menghadapi habitatnya yang baru *P. erectus* sudah lebih maju dibandingkan dengan manusia sebelumnya. Pada tingkatan ini mereka telah menciptakan alat-alat dari batu untuk mengeksploitasi sumber daya alam.

Sesuai dengan kondisi iklim kala Plestoen Tengah, *P. erectus* hidup berpangkalan di daerah padang rumput dan daerah hutan "*Rain Forest*". Pada habitat ini banyak fauna vertebrata sebagai tumpuan hidupnya, lingkungan seperti ini memudahkan mereka untuk berburu, dan dalam menghadapi fauna daratan tersebut mereka membentuk kelompok berjumlah 20–30 individu. Disisi lain daerah tersebut dekat perairan yaitu paya-paya pantai.

Untuk menghadapi flora terutama umbi-umbian *P. erectus* menciptakan alat serpih bilah, dan telah dikenalnya api maka pengolahan makanan mengalami perkembangan. Hal ini antara lain mengakibatkan mereduksinya sebagian alat pengunyah.

Dengan mengeringnya Zona Solo kala Plestosen Atas mengakibatkan melebarnya perkembangan flora dan fauna, maka *Pithecanthropus* kesulitan dalam mencari sum-

ber pangan dibanding masa sebelumnya. Untuk menyesuaikan habitatnya yang baru mereka menciptakan alat-alat kerja seperti kapak perimbas, serpih bilah dari tulang, dan bola-bola batu.

Dari uraian singkat tersebut dapat diungkapkan bahwa pola adaptasi *Pithecanthropus* pada tingkat awal mengandalkan kondisi fisiknya, akibatnya bentuk badannya sangat masif dengan peletakan otot-otot tengkuk, muka dan rahang sangat kuat. Pada masa berikutnya yaitu kala Plestosen Tengah hingga Plestosen Atas, mereka beradaptasi dengan menggunakan akal yang terbatas yakni menciptakan alat kerja batu, tulang, benda alam, serta api. Di sisi lain mereka telah membentuk kehidupan dalam kelompok-kelompok kecil.

KEPUSTAKAAN

Bordes, Francois, Physical Evolution and Technological Evolution in Man : A Parallelism, dalam Reading in Physical Anthropology and Archaeology, New York, Hlm. 28-30. 1978.

Heekeren, H.R. Van, The Stone Age of Indonesia, V K I, The Hagus; Martinus Nijhoff. 1972.

Jacob, T., Some Problem Pertaining to the Racial History of the Indonesia Region, Utreht; Drukkerij Nerlandia. 1967.

Jacob, T., Kesehatan di Kalangan Manusia Purba, dalam Berkala Ilmu Kedokteran, Gadjah Mada, 1; 2, Hlm. 143-157. 1969.

Jacob, T., Diagnosis Pithecanthropus, dalam Berkala Ilmu Kedokteran, Gadjah Mada, III; 3, Hlm. 279-288. 1971.

Jacob, T., Morphology and Paleoecology of Early Man in Java, dalam Interantional Congress of Anthropological and Ethnological Science, Chicago, Hlm. 311-325. 1973.

Jacob, T., Hominine Evolution in South East Asia, Aarchaeology and Physical Anthropology in Oceania, XIV: 1 Hlm. 1-10. 1979.

Kennedy, Kenneth, A.R., Biological Adaptation of Prehistoric South East Asia Population Different and Changing Ecological Setting, dalam Biosocial Interrelation in Population Adaptation, Paris, Hlm. 65-89. 1979.

Koenigswald, G.H.R., von, Meeting Prehistoric Man, London, New York. 1956.

Leakey, L.S.B., Adam's Anscestory, London; Methuen & Co. Ltd.

Sartono, Homo erectus ngandongensis; The Possible Maker of The Sangiran Flake, dalam Anthropologie XIV, II/2-3, Hlm. 121-131. 1980.

Semah, A.M., Rekonstruksi Lingkungan Alam Prasejarah di Pulau Jawa Pada Masa Perkembangan Fauna Vertebrata Yang Tertua, Pertemuan Ilmiah Arkeologi, IV, Cipanas, 3-9-1986, Jakarta, Hlm. 1-15. 1986.

Semah, A.M., Vegetasi Purba di Rawa Pening Berdasarkan Analisis Pollen, Pertemuan Ilmiah Arkeologi, V, 4-7 Juli 1989, Yogyakarta. 1989.

Semah, F., Umur Endapan Pengandung Fosil Hominid dan Vertebrata yang Tertua di Pulau Jawa; Permasalahan Dewasa ini, Pertemuan Ilmiah Arkeologi, IV, 3-9 Maret 1986, Cipanas, Hlm. 58-76. 1989.

Semah, F., Rawa Pening : Suatu Model Untuk Penelitian Paleoklim di Pulau Jawa, Pertemuan Ilmiah Arkeologi, V, 4-7 Juli 1989, Yogyakarta.

Soejono, R.P., Jaman Prasejarah Indonesia, dalam Sejarah Nasional Indonesia, Jilid 1, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta. 1984.

Terra, H. de., Plestocene Geology and Early Man in Java, Trans American Phill Society, 32, vol. XXXII, part. III, New Series. tt.