

# DERMAGA KUNA DI SITUS KOTA KAPUR DAN ANALISIS PERTANGGALAN ABSOLUT

## *Ancient Port in Kota Kapur Site and Analysis of Absolute Dating*

Agustijanto Indradjaja<sup>1</sup> dan Darwin A.Siregar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jl. Raya Condet Pejaten No. 4, Pasar Minggu, Jakarta Selatan  
agustijanto2004@yahoo.com

<sup>2</sup>Pusat Survei Geologi, Jalan Diponegoro No. 57, Bandung  
darwinalijasa@yahoo.com

Naskah diterima : 16 Januari 2016  
Naskah diperiksa : 15 Februari 2016  
Naskah disetujui : 8 April 2016

**Abstract.** *Archaeological research at the Kota Kapur site is not as intensive as research on Sriwijaya Palembang, but this site can't be separated from the kingdom of Sriwijaya. The research tried to see ancient port as part of a settlement on the site of Kota Kapur. This study focused on the remaining pillars to search for its absolute dating. Therefore, descriptive analysis and carbon dating (C-14) methods were used to answer the research problems. The results showed that the absolute dating of ancient port were similar with other archaeological data obtained from previous research. It confirms that the port is part of the settlement units in Kota Kapur site at 6th or 7th century AD.*

**Keywords:** *Kota Kapur, Ancient port, Srivijaya*

**Abstrak.** Penelitian arkeologi di situs Kota Kapur memang tidak seintensif penelitian tentang Sriwijaya di Palembang, namun situs Kota Kapur tidak bisa dipisahkan dari Kerajaan Sriwijaya. Penelitian kali ini mencoba melihat aspek dermaga kuna sebagai bagian dari tapak permukiman di situs Kota Kapur. Penelitian ini difokuskan pada data sisa tiang dermaga dan upaya mencari pertanggalan absolutnya. Oleh karena itu, metode analisis deskriptif dan analisis *carbon dating* (C-14) digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanggalan mutlak sisa dermaga memiliki kesesuaian dengan sejumlah data arkeologi lainnya yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Hal ini menegaskan bahwa dermaga tersebut merupakan bagian dari unit permukiman Kota Kapur pada sekitar abad ke-6 atau 7 M.

**Kata kunci:** Kota Kapur, Pelabuhan kuna, Sriwijaya

## 1. Pendahuluan

Berita paling tua yang menyebut Bangka diperoleh dari sebuah karya sastra Buddha yang ditulis pada abad ke-3 M (*Māhāniddesa*). Berita tersebut, menyebutkan sejumlah nama tempat di Asia, antara lain tentang *Swarnabhūmi*, *Wangka*, dan Jawa. Nama *Swarnabhūmi* dapat diidentifikasi dengan Sumatra sebagaimana disebutkan juga dalam kitab *Milindapañca*, sedangkan *Wangka* mungkin dapat diidentifikasi dengan Bangka (Damais 1995).

Sekitar abad ke-7 Masehi Pulau Bangka dianggap strategis di kawasan Selat Malaka karena posisinya yang dekat dengan pusat kerajaan Sriwijaya<sup>1</sup>. O.W. Wolters, sejarawan Inggris, menyebutkan, bahwa wilayah Jambi sampai Palembang adalah lokasi yang paling strategis untuk pelabuhan (*entrepot*) untuk menunggu angin musim yang dapat

<sup>1</sup> Orang yang pertama kali memperkenalkan Sriwijaya adalah Coedès yang menyebut, bahwa di Sumatra pada abad ke-7 M terdapat sebuah kerajaan besar bernama Sriwijaya (Coedès dan L.Ch. Damais 1989: 1-46).

mengantarkan kapal ke timur (Manguin 2006). Pulau Bangka juga mempunyai Selat Bangka yang bersambung dengan Selat Malaka. Pada sekitar abad ke-7 Masehi, Selat Malaka sudah menjadi jalur pelayaran yang penting dan ramai karena menghubungkan kawasan India, Kepulauan Nusantara, dan Cina. Hal ini yang membuat munculnya sejumlah konsentrasi permukiman di sepanjang jalur pelayaran yang kemudian ikut berperan di dalam kegiatan perdagangan maritim tersebut, salah satunya adalah Situs Kota Kapur, Bangka. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa Situs Kota Kapur merupakan salah satu titik dari masuk pengaruh budaya dari luar ke Bangka, termasuk pengaruh India dengan penduduk di pantai timur Sumatra.

Meningkatnya aktivitas perdagangan maritim di Selat Malaka membuat posisi Bangka semakin penting terutama untuk jalur pelayaran yang menuju Jawa. Keterangan yang lebih detail mengenai gambaran Pulau Bangka terdapat dalam Berita Cina dari tahun 1436 Masehi adalah Hsing-ch'a Shēng-lan (= Laporan umum perjalanan di laut) yang ditulis oleh Fei Hsin. “.. *Ma-yi-tung (=Bangka) letaknya di sebelah barat Kau-lan (=Belitung) di Laut Selatan. Pulau ini terdiri dari pegunungan yang tinggi dan dataran yang dipisahkan oleh sungai-sungai kecil. Udaranya agak hangat. Penduduk pulau tinggal di kampung-kampung. Laki-laki dan wanita rambutnya diikat, memakai kain panjang dan sarung yang berbeda warnanya. Ladangnya sangat subur dan memproduksi lebih banyak dari negeri lain. Hasil dari pulau ini adalah garam yang dipanen dari air laut yang diuapkan dan arak yang dibuat dari aren. Selain itu, hasil yang diperoleh dari pulau ini adalah katun, lilin kuning, kulit (cangkang) penyu, buah pinang, dan kain katun (mungkin yang dimaksud adalah kain tenun) yang dihias dengan motif bunga. Barang-barang yang diimport dari tempat lain adalah pot tembaga, besi tuangan, dan kain sutra dari berbagai warna ...*”. (Groeneveldt 1960).

Dampak langsung dari meningkatkan aktivitas perdagangan maritim memunculkan sejumlah pusat pelabuhan entreport di kawasan Asia Tenggara. Salah satu entreport yang paling populer dan merupakan salah satu pelabuhan besar pada awal milenium pertama adalah OcOe, Funan, Vietnam. Sumber tertulis Cina juga menyebutkan adanya sejumlah kerajaan lainnya di kawasan Asia Tenggara yang terkait dengan jalur perdagangan di Selat Malaka. Kerajaan tersebut antara lain Poli, Koying, Kantoli P'u-lei, P'ota, P'o-huang, P'en-p'en, Tan-tan dan Holotan adalah nama-nama kerajaan yang diduga berlokasi di Nusantara terutama Jawa dan Sumatra. Koying adalah kerajaan awal yang muncul sekitar abad ke-3 Masehi, yang kemudian posisinya digantikan oleh Ho-lo-tan di Jawa Barat sebelum kemunculan Kan-to-li (441 – 563 M) yang disebutkan oleh Wolters sebagai kerajaan dagang terpenting sebelum munculnya Sriwijaya (Read 2008). Untuk kerajaan Sriwijaya, Catatan Cina Hsin-tangshu (sejarah dinasti Sung) menyebutkan bahwa Sriwijaya memiliki 14 kota dagang yang besar kemungkinan satu di antaranya berada di Kota Kapur (Bangka) mengingat lokasinya yang berhadapan langsung dengan Selat Bangka (Elvian 2007).

Menyangkut Bangka, berita Cina paling awal berasal dari sekitar abad ke-3 Masehi yang menyebutkan tentang sebuah tempat yakni Teluk Wen dan para penduduknya di daerah P'u-lei yang berlayar ke laut untuk memotong perjalanan kapal dan menukar bahan makanan dengan benda-benda logam. Lokasi dari Teluk Wen dideskripsikan di utara Karawang dan kemudian Wolters meyakini bahwa yang disebut sebagai Wen adalah toponim; yang merujuk kepada Bukit Menumbing terletak di bagian barat laut Bangka dan menjadi daerah yang penting untuk orang-orang Tamil pada sekitar abad ke-11 M (Wolters 1979).

Riwayat penelitian di Pulau Bangka terkait dengan perkembangan Hindu Buddha di Nusantara telah dimulai sejak ditemukan

Prasasti Kota Kapur pada tahun 1892 Masehi. Prof. Dr. Hendrik Kern adalah orang yang pertama kali membaca prasasti ini pada tahun 1913 (Elvian 2011). Selanjutnya, Prasasti Kota Kapur yang ditemukan oleh J.K.van der Meulen ini digunakan sebagai dasar adanya sebuah kerajaan besar di Sumatra oleh Coedes. Setelah itu, sejumlah kegiatan penelitian arkeologi dilakukan di Bangka pada masa kemerdekaan oleh Pusat Penelitian Arkeologi Nasional dan Balai Arkeologi Palembang. Penelitian arkeologi pertama kali dilakukan oleh Pusat Penelitian Arkeologi Nasional tahun 1993 yang melaporkan adanya temuan benteng tanah di kawasan Situs Kota Kapur (Tim Pelaksana 2007). Selain benteng tanah, penelitian juga berhasil mengidentifikasi reruntuhan candi, fragmen tembikar, keramik asing dan temuan yang dianggap cukup penting adalah temuan fragmen arca Wisnu yang berasal dari abad ke-6/ 7 Masehi. Tentu saja semua temuan tersebut memperkuat asumsi adanya pemukiman pada masa Hindu-Buddha di Pulau Bangka. Penaklukan Bangka yang dilakukan oleh kerajaan Sriwijaya juga diduga erat hubungannya dengan penguasaan jalur perdagangan dan pelayaran internasional di Selat Bangka (Poesponegoro, dkk (ed.) 1984).

Permasalahan penelitian yang ingin diketahui dari makalah ini adalah jika di kawasan Situs Kota Kapur yang terletak di bagian barat Pulau Bangka sudah menjadi permukiman pada sekitar abad ke 6/7 Masehi maka bagaimanakah bentuk dermaga sebagai jalur penghubung. Jalur yang paling logis adalah jalur laut karena jalur ini adalah satu-satunya cara yang paling efektif untuk penduduk Bangka melakukan kontak dengan masyarakat luar termasuk masyarakat di Sumatra. Untuk mencari sisa dermaga, maka perlu dicari di jalur-jalur sungai kuna yang berhubungan dengan kawasan pesisir pantai. Permasalahan berikutnya adalah bagaimana analisis pertanggalan untuk dermaga tersebut?

## **2. Metode**

Fokus utama tulisan ini adalah menyajikan hasil penelitian di Situs Kota Kapur serta analisis arang (C-14) yang dilakukan oleh Pusat Survei Geologi Bandung untuk sejumlah temuan di Situs Kota Kapur. Penelitian diarahkan untuk mengumpulkan sebanyak mungkin data dermaga kuna yang perannya tidak kecil untuk masyarakat Kota Kapur pada masa itu. Untuk itu, penelitian difokuskan di barat Situs Kota Kapur terutama di sejumlah aliran sungai, di antaranya Sungai Air Pancur. Hal ini didasarkan pada asumsi bahwa jalur-jalur sungai adalah jalur yang cukup efektif untuk masuk ke pedalaman.

Tahap pengumpulan data dilakukan melalui survei dan ekskavasi. Selain survei arkeologis, juga dilakukan survei lingkungan dengan mengamati perubahan ekosistem yang telah berlangsung sampai saat ini. Ekskavasi dilakukan di sektor Air Pancur dengan membuka 11 kotak ekskavasi. Temuan yang diperoleh selanjutnya diidentifikasi, dan dianalisis untuk mengetahui bentuk dan fungsinya. Sejumlah tiang kayu yang ditemukan di sektor Air Pancur dilakukan analisis arang (C-14) untuk mengetahui pertanggalan mutlak sektor Air Pancur. Analisis konteks yang dilakukan di sektor Air Pancur untuk mengetahui hubungan antar tiang-tiang kayu dengan lingkungan dan temuan serta lainnya. Tahap selanjutnya adalah tahap interpretasi data dengan melakukan sintesa atas semua data yang telah ditemukan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **3.1 Gambaran Umum Lingkungan Situs Kota Kapur**

Pulau Bangka yang memiliki luas hampir 11.615 Km<sup>2</sup>. Memiliki kontur memanjang dari barat laut ke tenggara yang panjangnya sekitar 180 Km. Bentang alam (morfologi) wilayah ini memperlihatkan dataran pantai di sekeliling pulau, kemudian dataran rendah, dataran bergelombang dan



**Gambar 1.** Peta Situs Kota Kapur dan Sektor Air Pancur (insert: Peta Pulau Bangka)  
(Sumber: Tim Penelitian 2013)

perbukitan. Di bagian barat pulau inilah Situs Kota Kapur berada. Kondisi lingkungannya berupa dataran dan berhadapan langsung dengan Selat Bangka di bagian utara. Di sebelah barat, dan timur situs masih tertutup oleh hutan mangrove. Di sebelah selatan, kontur tanahnya agak berbukit-bukit dan kini menjadi tempat yang cocok untuk tanaman karet (*Havea brasiliensis*) dan lada (*Piper nigrum*). Wilayah paling tinggi di sebelah selatan situs dikenal sebagai Bukit Besar yang memiliki sekitar  $\pm 125$  meter di atas permukaan laut (d.p.l.) Situs Kota Kapur juga dilintasi oleh sejumlah sungai kecil yang kemudian bertemu dengan Sungai Mendo (Menduk) dan akhirnya bermuara di Selat Bangka (Gambar1) (Tim Peneliti 2013).

Daerah perbukitan ini biasanya merupakan daerah tangkapan air sehingga seringkali menjadi daerah penyimpanan air/sumber air bagi daerah hulu sungai yang mengalir di Kota Kapur. Daerah perbukitan juga terbentuk dari batuan sedimen dan batuan beku. Jenis batuan sedimen dapat diamati adalah jenis batu pasir (*sandstone*) dan batu lempung (*claystone*). Batupasir berwarna abu abu dan tekstur klastik (arenit). Bentuk butir membundar sampai menyudut tanggung, dengan ukuran butiran 0.5 – 1.0 mm serta sortasi sedang. Strukturnya berlapis

dengan tebal lapisan 50 - 85 cm. Komposisi mineralnya adalah kuarsa, feldspard dan kalsit. Berdasarkan genesanya termasuk pada batuan sedimen mekanik (*epyclastic*) (Tim Pelaksana 2007:33).

Vegetasi yang hidup di kawasan Situs Kota Kapur adalah pohon bakau tumbuh di sepanjang tepian Sungai Mendo dan semakin ke hulu banyak dijumpai pohon Nipah. Sedangkan di daerah pedataran dan perbukitan banyak ditumbuhi oleh jenis tanaman keras seperti pohon Durian. Saat ini penduduk juga membudidayakan jenis pala yang tumbuh subur di daerah ini. Terjaganya habitat pantai menjadi sarang bagi hewan seperti udang dan kepiting. Membuat populasi udang dan kepiting cukup baik dan menjadi salah satu mata pencarian penduduk di Kota Kapur (Tim Peneliti 2013).

Mayoritas penduduk Bangka adalah etnis Melayu Bangka. Di Pulau Bangka identitas melayu disandangkan bagi seseorang yang beragama Islam dan berkhitan. Selain etnis Melayu ada juga orang Mapur (suku terasing di sekitar Dusun Airabik, Belinyu). Namun jika orang Mapur masuk ke dalam Islam dia menjadi suku Melayu sedangkan yang tidak masuk Islam disebut orang “Lom” (belum). Selain Melayu, etnis Cina juga termasuk etnis yang banyak ditemukan di Bangka. Sebelum

abad ke 16 M, di Bangka hanya dikenal sebagai "orang darat" dan "orang laut" mengacu kepada lokasi tempat tinggal dan mata pencahariannya (Elvian 2007).

Lingkungan vegetasi *mangrove* di Kecamatan Mendo Barat ditemukan tumbuh dan berkembang di sepanjang pantai dan di pinggir aliran Sungai Mendo yang melewati kecamatan ini sampai ke muara. Dari pengamatan yang dilakukan, diketahui bahwa lingkungan vegetasi bakau tersebut ditumbuhi oleh beberapa jenis tumbuhan khas bakau seperti *Avicennia sp*, *Sonneratia sp*, *Rizophora sp*, *Bruquiera sp*, dan *Xylocarpus sp*. Lingkungan vegetasi "hutan hujan tropik dataran rendah" ditemukan hampir di semua tanah daratan yang terdapat di belakang lingkungan vegetasi bakau. Vegetasi ini dicirikan oleh adanya famili tumbuhan *Moraceae* (beringin-beringin), *Euphorbiaceae* (jarak-Jarakan), *Meliaceae* (duku-duku), *Lecythidaceae* (putat-putatan), *Bombacaceae* (durian-durian) dan beberapa jenis famili tumbuhan lain (Tim Penelitian 2013).

### 3.2 Data Arkeologi

Salah satu teknik pengumpulan data melalui kegiatan ekskavasi yang dilakukan dengan memilih areal yang paling potensial memberikan informasi arkeologi. Penggalan

2013 di Situs Kota Kapur membuka beberapa kotak ekskavasi di Sektor Air Rumbia, Candi III, Air Gentong dan Air Pancur.

Diantara keempat sektor yang diteliti maka sektor Air Pancur yang memberikan informasi paling penting untuk keberadaan Situs Kota Kapur. Sektor Air Pancur berada pada ketinggian 13 meter d.p.l. di lahan sawit milik warga. Penggalan di sektor Air Pancur ini membuka 11 kotak ekskavasi berukuran 2 x 2 meter tepat di atas aliran Sungai Air Pancur.

Pemilihan lokasi ini dikarenakan adanya informasi warga yang pernah mencari timah pada beberapa tahun silam (tahun 2010) yang menyebutkan bahwa dirinya pernah menemukan sisa tiang di aliran Sungai Air Pancur. Namun tidak diketahui secara persis peruntukan tiang tersebut. Berdasarkan informasi tersebut maka tim membuka kotak ekskavasi dengan terlebih dahulu mengalihkan jalur sungai agar tidak mengganggu kegiatan ekskavasi.

Hasil penggalian memperlihatkan bahwa sampai kedalaman 100 cm adalah lapisan lempung pasir dan diikuti oleh lapisan tanah gambut yang berwarna hitam pada lapisan lempung berwarna hitam yang diselingi oleh dedaunan dan sisa kayu. Temuan sisa tiang mulai muncul pada kedalaman 110 – 140 cm (Gambar 2).



**Gambar 2.** Temuan sisa tiang dermaga (Sumber: Puslit Arkenas 2013)



**Gambar 3.** Lancipan pada salah satu batang yang digunakan untuk menancapkan tiang)  
(Sumber: Puslit Arkenas 2013)

Deretan tiang-tiang yang ditemukan jelas sekali dibuat oleh manusia karena dari satu tiang yang terlepas diketahui ada jejak pangkasan pada salah satu ujung tiangnya (Gambar 3).

Ditemukan pula lima gelondongan kayu pelangas (*Aporoso aurita*) yang dijajarkan timur-barat. Melihat pola susunannya dan adanya indikasi penguatan dengan ikatan ijuk dan patok agar gelondongan kayu tersebut tidak terserak, tampaknya susunan ini adalah dimanfaatkan sebagai lantai pijakan yang biasa digunakan orang jika baru turun dari sebuah perahu.

Temuan sisa tiang dan susunan kayu gelondongan di sektor Air Pancur ini jika dibandingkan dengan bentuk tempat penyeberangan yang masih banyak ditemukan di sungai-sungai dan tepi pantai di Nusantara tampaknya memiliki kesamaan. Bisa dibayangkan bahwa deretan tiang nibung (*Oncosperma tigilarium*)<sup>2</sup> ini dahulu adalah tiang jembatan yang di bagian atas diberi susunan kayu untuk lantainya. Pada sisi paling baratdaya jembatan ini berakhir dilanjutkan

dengan susunan lantai kayu dari gelondongan batang pohon.

Tampak ada perbedaan ketinggian antara lantai yang dibuat dari deretan tiang nibung dengan lantai yang disusun dari gelondongan kayu dan bagian lantai yang terakhir ini adalah lantai yang lebih rendah tentunya. Lantai yang lebih rendah yang disusun dari gelondongan kayu ini biasanya sedikit berada di atas permukaan air namun akan tertutup muka air jika dalam kondisi air laut pasang.

Temuan dua deretan tiang kayu ini kemungkinan besar digunakan untuk tiang jembatan yang di atas deretan kayu tersebut di susun kayu-kayu lain sebagai lantai jembatan. Lantai ini berakhir di ujung bagian barat yang berlanjut dengan susunan lantai kayu dengan menjajarkan 5 batang pohon yang juga merupakan bagian dari lantai dermaga.

Dengan demikian bisa dikatakan bahwa temuan sisa kayu nibung dan kayu pelangas di Sektor Air Pancur adalah sisa dermaga kuna. Diduga dermaga ini bukanlah satu dermaga yang besar tetapi jelas posisinya yang dekat laut tampaknya digunakan untuk aktivitas yang berhubungan dengan pelayaran.

Untuk memastikan pertanggalan absolut dari keberadaan dermaga kuna ini maka perlu diambil sampel dari tiang kayu nibung dan

<sup>2</sup> Nibung (nibung) adalah tanaman asli Indochina dan Asia Tenggara yang tinggal di dataran rendah, biasanya hutan pantai dengan air payau di ketinggian 0-50 meter di atas permukaan laut. Log sering digunakan sebagai tiang dan lantai rumah nelayan karena mereka tahan terhadap payau dan air laut (Tim Penyusun 2004:127-128).



**Gambar 4.** Sisa dermaga dari sisi tenggara (tampak samping) (Sumber: Puslit Arkenas 2013)

tali ijuk yang ditemukan di gelondongan kayu pelangas. Tali ijuk yang digunakan berasal dari jenis pohon enau yang diambil bagian selubung daun mudanya dan berwarna hitam. Ijuk biasa digunakan untuk mengikat dan biasa ditemukan pada perahu-perahu kuna di Nusantara. Untuk dapat digunakan sebagai tali maka ijuk yang baru diambil dari pohonnya perlu dirapihkan dan kemudian dianyam menjadi tali.

Di dalam kotak ekskavasi ini memperlihatkan bahwa adanya dua deretan tiang nibung yang masing masing deret jumlahnya tidak sama yakni 19 dan 21 tiang (mungkin sebagian telah rusak sebelum proses sedimentasi di sektor ini ). Panjang keseluruhan dari deretan tian ini hampir mencapai 6,7 meter dengan lebar (jarak antar dua deretan tiang) sekitar 1 meter. Diameter tiang bervariasi antara 10-15 cm. Seluruhnya ditanam dengan interval antar tiang sekitar 20-30 cm. Memang di bagian baratdaya terlihat susunan beberapa tiang nibung yang tidak teratur baik dalam pemasangannya maupun ukurannya (ditemukan juga tiang nibung yang berdiameter di bawah 10 cm). Hal ini mungkin disebabkan adanya kegiatan pergantian tiang-tiang nibung yang rusak dengan memasang lagi tiang nibung yang baru tanpa mencabut tiang nibung yang rusak. Hal seperti ini juga

umum ditemukan pada tiang-tiang nibung yang digunakan untuk bangunan Hunian di Sumatra.

Pemakaian pohon nibung sebagai tiang penyangga jembatan kayu pada dermaga ini dipandang cukup tepat mengingat sifat kayu nibung yang tahan terhadap air dan mudah ditemukan karena pertumbuhan pohon ini mudah ditemukan di sepanjang daerah rawa pasang surut di Bangka.

Adanya dermaga di jalur Sungai Air Pancur juga didukung oleh temuan artefak lainnya seperti fragmen tembikar, dan manik kaca. Fragmen tembikar yang ditemukan merupakan bagian dari wadah periuk, fragmen tungku dan cerat kendi. Periuk ditemukan hampir utuh hanya bagian tepiannya yang rusak dengan tinggi sekitar 15 cm. Badan periuk bulat dengan diameter sekitar 20 cm dan bagian dasarnya membulat. Dilihat dari bentuknya yang tidak simetris tampaknya periuk ini dibuat dengan teknik tatap pelandas dengan pembakaran yang tidak sempurna karena masih ditemukan jejak pembakaran warna hitam pada beberapa bagian periuk. Periuk dengan dasar membulat ini biasanya hanya digunakan untuk mengambil air dan tidak digunakan untuk menyimpan air

Temuan satu cucuk kendi yang berwarna oranye dan diberi hiasan titik-

titik melingkari cucuk berasal dari bagian di bawah gelondongan kayu dermaga. Warnanya yang tidak biasa dan bentuknya yang tambun memberikan dugaan bahwa cucuk kendi ini tidak dibuat secara lokal. Kendi ini kemungkinan berasal dari luar Nusantara. Selain kendi, satu fragmen tungku juga ditemukan di bawah lantai kayu dermaga. Tungku dibuat dengan pembakaran yang tidak sempurna dan biasa ditemukan di Nusantara. Temuan fragmen tembikar ini semua mencerminkan alat rumah tangga yang digunakan oleh masyarakat Kota Kapur kuna. Temuan manik kaca monochrome berwarna biru muda berbentuk bulat dempak dirasakan cukup menarik karena selama ini belum ada laporan temuan manik kaca di Bangka. Manik ini ditemukan di dalam kotak ekskavasi Padahal di pantai timur Sumatra (Situs Air Sugihan dan Karangagung) temuan manik kaca, manik dapat dikatakan sangat banyak bahkan data arkeologi mengindikasikan adanya kemampuan masyarakat lokal di Sumatra untuk memproduksi manik kaca.

### 3.3 Analisis Pertanggalan Absolut

Untuk memperoleh pertanggalan absolut, analisis dilakukan pada contoh kayu dari sisa tiang kayu dermaga ini, yang diambil dari tiang kayu nibung dari kotak S2T3 dan sisa ijuk yang ditemukan di kotak S2T1. Selanjutnya, kedua sampel tersebut dikirim ke

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G) Bandung untuk dianalisis. Berikut metode analisis yang dilakukan.

Metode penentuan umur dengan karbon radioaktif merupakan metode yang telah ada sejak tahun 1951. Metode ini didasarkan atas alasan bahwa proporsi <sup>14</sup>C terhadap karbon udara relatif tidak berubah semenjak zaman purba, sehingga sisa aktivitas radioaktif suatu sampel karbon berkorelasi dengan umur sejak sampel tersebut tidak menunjukkan aktivitas kehidupan, yang dihitung berdasarkan pemakaian angka waktu paruh peluruhan <sup>14</sup>C (Faur G. 1977). Prosedur lengkap pertanggalan C14 dapat dilihat dalam lampiran.

Adapun hasil cacahan karbon radioaktif (aktivitas) dalam satuan cpm (*counting per minute*) dari sampel kayu adalah seperti pada tabel berikut ini. Dari kurva kestabilan, diambil sepertiga bagian lalu diplot garis titik menuju garis tegangan, sehingga diperoleh tegangan yang dipakai untuk pengukuran aktivitas karbon radioaktif, yaitu *inner* 4300 volt dan *outer* 4700 volt. Setelah dilakukan pencacahan karbon radioaktif, diperoleh data sampel kayu sebagai berikut (Tabel 1).

Dengan memakai rumus penentuan umur dan konstanta peluruhan tertentu, maka umur sampel kayu didapat seperti berikut ini:

$$\text{Background counting} = 1.09 \pm .02 \text{ (cpm)}$$

(*marble*)

$$\text{Sample counting} = 13.40 \pm .012 \text{ (cpm)}$$

**Tabel 1.** Data aktivitas sampel kayu

No.	Time	Anti - Coin (±)		Activity (cpm) (±)	
1	100.00	1342.00	36.63	13.42	0.37
2	100.00	1338.00	36.58	13.38	0.37
3	100.00	1341.00	36.62	13.41	0.37
4	100.00	1335.00	36.54	13.35	0.37
5	100.00	1337.00	36.57	13.37	0.37
6	100.00	1345.00	36.67	13.45	0.37
7	100.00	1350.00	36.74	13.50	0.37
8	100.00	1344.00	36.66	13.44	0.37
9	100.00	1336.00	36.55	13.36	0.37
10	100.00	1335.00	36.54	13.35	0.37
<b>Total</b>	<b>1000.00</b>	<b>13403.00</b>	<b>115.77</b>	<b>13.40</b>	<b>0.12</b>



$$\begin{aligned}
 Ct &= \{(13.4 \pm .12) - (1.09 \pm .02)\} \times f (f = 1) \\
 &= 6.547 \pm .289 \text{ (cpm)} \\
 \text{Modern carbon (oxalic acid, SRM 4990 C)} &= 14.87 \pm .16 \text{ (cpm)} \\
 \text{Age} &= 18496.5 \times \log (14.87/12.31) \\
 &= 1517 \text{ Years} \\
 dt &= 8032.93 \times \{(.16/14.87)^2 + (.122/12.31)^2\}^{(1/2)} \\
 &= 117 \text{ Years} \\
 \text{AGE} &= 1450 \pm 120 \text{ B.P (1950)}
 \end{aligned}$$

Umur sampel kayu adalah 1450 ± 120 tahun (1950). Dengan prosedur yang sama menggunakan sampel ijuk, dilakukan pencacahan terhadap sampel sehingga diperoleh data aktivitas seperti berikut ini pada tabel 2.

Setelah nilai aktivitas karbonradioaktif didapat, maka dengan memakai rumus yang sama, ditentukan umur sampel ijuk.

$$\begin{aligned}
 \text{Background counting (marble)} &= 1.09 \pm .02 \text{ (cpm)} \\
 \text{Sample counting} &= 13.20 \pm .11 \text{ (cpm)} \\
 Ct &= \{(13.4 \pm .11) - (1.09 \pm .02)\} \times f (f = 1) \\
 &= 12.11 \pm .112 \text{ (cpm)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Modern carbon (oxalic acid, SRM 4990 C)} &= 14.87 \pm .16 \text{ (cpm)} \\
 \text{Age} &= 18496.5 \times \log (14.87/12.11) \\
 &= 15578 \text{ Years} \\
 dt &= 8032.93 \times \{(.16/14.87)^2 + (.122/12.11)^2\}^{(1/2)} \\
 &= 113 \text{ Years} \\
 \text{AGE} &= 1580 \pm 110 \text{ B.P (1950)}
 \end{aligned}$$

#### 4. Penutup

Temuan sisa dermaga di Situs Kota Kapur jelas memberi data tambahan penting bagi keberadaan situs ini sebagai sebuah permukiman dari periode Hindu Buddha. Kehadiran sebuah dermaga bagi daerah kepulauan mutlak adanya karena melalui dermaga inilah masyarakat di Kota Kapur bisa berinteraksi dengan dunia luar termasuk di dalam kontak perdagangan internasional.

Bentuk dermaga Situs Kota Kapur ini memang tidak terlalu besar tetapi bentuknya sangat umum ditemukan di Nusantara, yakni satu jembatan kayu yang menjorok keluar sepanjang 6.7 meter. Temuan sisa tiang dermaga diketahui berada di lapisan tanah rawa yang berwarna hitam yang bercampur dengan sisa

Tabel 2. Data aktivitas sampel ijuk

No.	Time	Anti - Coin (±)		Activity (cpm) (±)	
1	100.00	1311.00	36.21	13.11	0.36
2	100.00	1321.00	36.35	13.21	0.36
3	100.00	1319.00	36.32	13.19	0.36
4	100.00	1324.00	36.39	13.24	0.36
5	100.00	1328.00	36.44	13.28	0.36
6	100.00	1316.00	36.28	13.16	0.36
7	100.00	1322.00	36.36	13.22	0.36
8	100.00	1330.00	36.47	13.30	0.36
9	100.00	1314.00	36.25	13.14	0.36
10	100.00	1310.00	36.19	13.10	0.36
<b>Total</b>	<b>1000.00</b>	<b>13195.00</b>	<b>114.87</b>	<b>13.20</b>	<b>0.11</b>

Tabel 3. Data hasil pertanggalan C14 sampel kayu dan ijuk dari Pulau Bangka

Kode Sampel	Jenis Sampel	Berat Sampel Kering (gram)	Endapan CaCO <sub>3</sub> (gram)	Dead Carbon (gram)	Faktor	Endapan SrCO <sub>3</sub> (gram)	Tekanan C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (cmHg)	Umur tahun (B.P)
0514	Kayu	34,7865	54.1246	-	1	61.4523	> 76	1450±120
0515	Injuk	30.1245	50.1378	-	1	59.7894	> 76	1580±120

organik. Hal ini memberi gambaran bahwa pada saat dermaga ini digunakan masyarakat Kota Kapur kuna hidup di lingkungan rawa-rawa.

Proses sedimentasi yang terjadi telah membuat dermaga ini tertimbun hampir 1,5 meter dalamnya. Temuan sisa tiang dermaga juga membuka kemungkinan lain yakni bisa saja rumah-rumah hunian masyarakat Kota Kapur lokasinya tidaklah terlalu jauh dari dermaga itu sendiri. Artinya untuk mencari sisa hunian baik itu tiang-tiang rumah atau artefak lainnya perlu mencari terlalu jauh dari dermaga dan temuan sisa hunian mungkin baru dapat ditemukan pada kedalaman 1,5 meter dari permukaan tanah saat ini

Proses sedimentasi juga yang tampaknya memberi pengaruh kepada lebar Sungai Air Pancur tempat dermaga ini ditemukan. Diduga Sungai Air Pancur pada masa lalu memiliki bentangan/ lebar yang cukup besar sehingga dapat dilalui oleh perahu/ sampan. Hal ini dibuktikan oleh adanya temuan sisa perahu pada tahun 2010 silam di sungai ini (Tim Pelaksana 2010).

Penduduk setempat juga menyampaikan bahwa sebenarnya dahulu Sungai Air Pancur ini bisa dilalui oleh perahu, hal itu berarti jalur sungai Air Pancur dapat diduga lebih lebar dari yang terlihat saat ini hanya 1 meter. Selain di Sungai Air Pancur, sisa perahu berupa lima bilah papan juga dilaporkan ditemukan di sungai Air Kupang (Tim Pelaksana 2007).

Berdasarkan bentuk dan ciri-ciri teknologi pembuatan perahu, temuan sisa-sisa perahu di dua lokasi tersebut menunjukkan tradisi Asia Tenggara, yaitu teknik papan ikat (*sewn plank*) dan kupingan pengikat (*lushed plug technique*). Teknik ini banyak berkembang di Asia Tenggara sehingga sering disebut teknologi Asia Tenggara. Teknik pembuatan perahu ini diduga sudah muncul sejak awal abad pertama (Abbas 2009).

Hasil pertanggalan mutlak dengan metode C-14 memperlihatkan hasil tiang kayu ini berasal dari masa sekitar 480620 Masehi

dan sampel tali ijuk berasal dari 250-590 Masehi. yang artinya semasa dengan Prasasti Kota Kapur yang berangka tahun 686 Masehi (Coedes 2010), Arca Wisnu Kota Kapur<sup>3</sup> yang dipertanggalkan sekitar abad ke-6/7 Masehi (Dalsheimer dan Manguin TT: 14). Dengan demikian, jelas bahwa dermaga tersebut merupakan bagian dari kelengkapan permukiman di Kota Kapur.

Sampai saat ini masyarakat lokal di Bangka masih mengingat wilayah Kota Kapur sebagai pelabuhan benteng Kota Kapur (Koestoro, dkk 1994). Artinya satu permukiman yang dikelilingi oleh benteng tanah sehingga satu-satunya jalan yang menghubungkan masyarakat Kotak Kapur kuna dengan dunia luar hanyalah melalui dermaga.

#### Daftar Pustaka

- Abbas, Novida. 2009. "Perahu Kuno Di Situs Punjulharjo, Rembang." *Berita Penelitian Arkeologi* 23: 46–59.
- Budisantosa, Tri Marhaeni. 2007. "Penelitian Situs Kota Kapur, Kabupaten Bangka Provinsi Sumatera Selatan." Palembang.
- Coedès, George. 2010. *Asia Tenggara Masa Hindu-Buddha*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia (KPG).
- Cœdès, George., and Louis-Charles Damais. 1989. *Kedatuan Sriwijaya : Penelitian Tentang Sriwijaya*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Dalsheimer, Nadine, and Pierre-Yves Manguin. 1998. "Visnu Mitrés et Réseaux Marchands En Asie Du Sud-Est : Nouvelles Données Archéologiques Sur Le Ier Millénaire Apr. J.-C." *Bulletin de l'Ecole Française d'Extrême-Orient* 85 (1). *Persée - Portail des revues scientifiques en SHS*: 87–123. doi:10.3406/befeo.1998.2545.
- 3 Terdapat beberapa pendapat para ahli mengenai kronologis arca Wisnu Kota Kapur, diantaranya Stutterheim (1937) yang mengemukakan bahwa arca ini berasal dari abad ke-7 M, Satyawati Sulaeman (1980) dan Edi Sedyawati (1963) yang menyebutkan bahwa arca Wisnu Kota Kapur berasal dari abad ke-6 M. Sementara Suheimi (1979), P.Y. Manguin dan Dalsheimer memberi pertanggalan sekitar abad ke-6/7 M, dan Stanley J. Connor (1971) cenderung memasukkan dalam periode 650-800 M (Trimarhaeni S.B. 1997:26)

- Damais, Louis-Charles. 1995. "Agama Buddha Di Indonesia." In *Pigrafi Dan Sejarah Nusantara (Seri Terjemahan No. 3)*. Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Elvian. 2007. *Kota Kapur Dalam Lintasan Sejarah*. Pangkal Pinang: Dinas Kebudayaan Pariwisata, Pemuda, dan Olahraga.
- Faure, G. 1977. *Principles of Isotope Geology*. New York: John Wiley and Sons. <http://www.osti.gov/scitech/biblio/7100564>.
- Groeneveldt, Willem Pieter. 1960. *Historical Notes on Indonesia and Malaya Compiled from Chinese Sources*. Djakarta: C.V. Bhratara. <http://catalogue.nla.gov.au/Record/783716>.
- Koestoro, Lukas Pertanda, Soeroso, and Pierre Yves-Manguin. 1994. "An Ancient Site Reascertained: The 1994 Campaigns at Kota Kapur (Nangka South Sumatera)." In *Proceeding of the 5th International Conference of The European Association of Southeast Asian Archaeologists*, edited by Pierre Yves-Manguin, 61–81. Paris: University of Hull.
- Manguin, Pierre-Yves, Soeroso, and Muriel Charras. 2006. "Daerah Dataran Rendah Dan Daerah Pesisir." In *Menyelusuri Sungai Merunut Waktu, Penelitian Arkeologi Di Sumatera Selatan*, 49–62. Jakarta: P.T. Enrique Indonesia.
- Pelaksana, Tim. 2007. "Hasil Penelitian Dan Pengembangan Situs Kota Kapur." Pangkal Pinang.
- , 2010. "Studi Mintakat Dan Kelayakan Kawasan Situs Kota Kapur." Pangkal Pinang.
- Penelitian, Tim. 2013. "Penelitian Arkeologi Di Situs Kota Kapur, Desa Kota Kapur, Kecamatan Mendo Barat, Kabupaten Bangka." Jakarta.
- Penyusun, Tim. 2004. *Ensiklopedi Nasional Indonesia Jilid 6, 11, Dan 14*. Jakarta: PT. Delta Pamungkas.
- Poesponegoro, Marwati Djoened, and Nugroho Notosusanto. 1984. *Sejarah Nasional Indonesia II*. Jakarta: P.N. Balai Pustaka.
- Read, Robert Dick. 2008. *Penjelajahan Bahari*. Jakarta: Mizan.
- Wolters, O.W. 1979. "Studying on Srivijaya." *JMBRAS* 2 (2): 1–32.

## Lampiran

### Prosedur Preparasi dan Kerja Laboratorium Analisis Pertanggalan Karbon (carbon dating) C14

Fasa penentuan umur yang dapat dilakukan di laboratorium Pusat Survei Geologi adalah fasa gas. Pada prinsipnya pengukuran fasa gas dapat dilakukan dalam bentuk gas CO<sub>2</sub> atau gas asetilen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>). Suess (1945) mempelajari teknik pencacahan dengan metode preparasi asetilena yang diperoleh dari CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembakaran sampel. Ternyata teknik ini menghasilkan asetilena cukup banyak dan relatif lebih stabil untuk diukur sehingga memberikan hasil yang cukup teliti.

Gas asetilena (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) yang terbentuk akan dialirkan ke dalam suatu detektor "Multi Anode Anticoincidence" yang tersambung dengan suatu rangkaian elektronik pencacah karbon radioaktif. Sampel dapat diukur umurnya dengan rumus sebagai berikut (Hiromi Kobayashi, 1971):

$$\text{Umur} = T = \frac{t^{1/2}}{\ln 2} \ln \frac{A_0 - A_{DC}}{A - A_{DC}}$$

A = Radioaktivitas isotop <sup>14</sup>C dalam percontohan

A<sub>0</sub> = Radioaktivitas isotop <sup>14</sup>C pada saat tanaman atau hewan tersebut hidup (NBS Oxalic Acid SRM-4990-C)

λ = Konstanta peluruhan radioaktif; t<sup>1/2</sup> = 1/λ

t<sup>1/2</sup> = Waktu paruh = 5568 + 40 tahun

A<sub>DC</sub> = Radioaktivitas isotop C-14 "Dead Carbon" yang terukur (DC-marmer Calgary-Italy)

ln2 = 0,693

### Pekerjaan Laboratorium (Mitamura 1985)

Preparasi kedua sampel kayu dan ijuk yang mengandung karbon adalah dengan cara pencucian dan pembakaran. Tahap pencucian memakai air suling, larutan asam dan basa, sampai pengotor karbon sekunder benar-benar hilang dari sampel tersebut. Sampel yang sudah bersih ditimbang dengan berat tertentu dan dimasukkan dalam *Brass Cylinder Quartz*.

Sampel dimasukkan ke dalam pipa tabung kuarsa yang bersih dan kering, kemudian ujung tabung kuarsa dihubungkan dengan tabung berisi larutan KOH 30 % dan NH<sub>4</sub>OH 1:1 dan dipasang katalis Cu. Pemanasan dilakukan dengan temperatur antara 600 – 900°C dalam kondisi vakum. Sampel yang mengandung karbon (dibakar) akan bereaksi dengan oksigen murni yang dialirkan dari tabung lain membentuk gas CO<sub>2</sub>. Gas CO<sub>2</sub> ini dialirkan ke dalam tabung berisi NH<sub>4</sub>OH 1:1. Proses pemanasan dihentikan setelah semua sampel habis terbakar yang ditandai dengan sisa pemanasan melekat pada wadah *quartz* warna putih keruh. Larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> yang terbentuk akan diperiksa tingkat kekeruhannya dengan kasat mata untuk mengetahui apakah tidak terjadi reaksi samping dari sampel. Jika larutannya jernih, maka proses selanjutnya adalah pembentukan kalsium karbonat, dengan larutan pengendapnya adalah Kalsium Klorida yang murni.

**Pembentukan Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>)**

Larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> hasil pembakaran yang terbentuk dari sampel, dimasukkan ke dalam labu erlemeyer 1L. Larutan dipanaskan hingga mendidih lalu ditambahkan CaCl<sub>2</sub> panas sehingga terbentuk endapan putih. Endapan CaCO<sub>3</sub> yang terbentuk disaring dan dicuci dengan air suling yang telah dididihkan sebanyak 2 liter. Endapan CaCO<sub>3</sub> dipindahkan ke cawan porselen dan dipanaskan dalam oven 110°C selama 1 malam. Endapan CaCO<sub>3</sub> yang telah kering ditimbang berapa gram hasilnya. Selanjutnya endapan ini ditambahkan dengan larutan Stronsium Klorida untuk pembentukan endapan Stronsium Karbonat.

**Pembentukan Stronsium Karbonat (SrCO<sub>3</sub>)**

Endapan CaCO<sub>3</sub> yang terbentuk dimasukkan ke dalam labu erlemeyer 1000 ml. Air suling ditambahkan sampai sampel terendam seluruhnya dan dihubungkan erlemeyer dengan dua labu gelas berisi larutan NH<sub>4</sub>OH 1:1 (1

bagian air suling dan 1 bagian larutan NH<sub>4</sub>OH pekat). Kemudian labu erlemeyer dihubungkan dengan corong pisah ukuran kecil yang berisi HCl pekat. Larutan HCl pekat diteteskan dari corong pisah secara perlahan sampai tidak terbentuk lagi gas CO<sub>2</sub> yang ditandai dengan tidak terbentuk lagi gelembung pada labu gelas yang berisi larutan NH<sub>4</sub>OH 1:1.

Larutan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> yang terbentuk pada labu gelas dikumpulkan dan dimasukkan dalam labu erlemeyer 1000 ml lalu dipanaskan sampai hampir mendidih. Selanjutnya, ditambahkan larutan SrCl<sub>2</sub> (250 g). Endapan yang terbentuk disaring dan dicuci dengan air yang telah dididihkan sebanyak 2 liter. Endapan yang telah dicuci dipindahkan ke cawan porselen dan ditutup dengan kaca arloji. Selanjutnya endapan dipanaskan dalam oven selama 1 malam. Endapan yang didapat ditimbang beratnya.

**Pembentukan Stronsium Karbida (SrC<sub>2</sub>)**

Serbuk Mg sebanyak 2/3 dari berat endapan SrCO<sub>3</sub> dimasukkan ke dalam cawan porselen berisi endapan SrCO<sub>3</sub> yang terbentuk pada proses sebelumnya. Campuran tersebut digerus sampai homogen, lalu dimasukkan ke dalam reaktor baja *stainless* yang bersih dan kering. Sebelum digunakan, sistem peralatan di atas divakumkan terlebih dahulu selama lebih kurang 90 menit. Kemudian dibakar dengan menaikkan tegangan secara bertahap sesuai dengan suhu yang dicapai, yaitu:

**Tabel 4.** Kenaikan tegangan untuk menaikkan suhu

Tegangan (V)	Suhu (T)
40	100°
60	200°
80	350°

Pada suhu mencapai 350°C, keran pada reaktor baja ditutup. Kemudian tegangan dinaikkan sampai 100 V. Setelah mencapai 800°C, alat pemanas dimatikan.

**Pembentukan Gas Asetilena (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)**

Stronsium Karbida (SrC<sub>2</sub>) yang terbentuk pada proses sebelumnya, dimasukkan ke dalam reaktor baja kecil yang bersih dan kering dan divakumkan dalam sistem peralatan pembentukan gas asetilena. Setelah kevakuman sistem benar-benar tercapai, air bebas tritium pada corong pisah diteteskan ke dalam reaktor baja sehingga gas asetilena (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) yang terbentuk mengalir ke masing-masing tabung TR yang ditunjukkan dengan menurunnya air raksa (Hg) pada manometer M<sub>1</sub>. Dengan mengatur c18, c15, dan c13, gas C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> akan tertampung pada TR<sub>2</sub> dan TR<sub>3</sub>. Kemudian c13 dan c10 diatur agar gas C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> terbekukan dalam TR<sub>4</sub>, sedangkan gas pengotor lain dibuang dengan membuka c9. Penetasan air bebas tritium diulangi kembali sampai tidak terbentuk lagi gas C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> yang dapat diketahui dari perubahan M<sub>1</sub>. Semua gas asetilena (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) dalam TR<sub>4</sub> dipindahkan melalui TR<sub>5</sub> (berisi

karbon aktif) ke TR<sub>6</sub>. Dari TR<sub>6</sub> ke RBF yang dialirkan dengan mendinginkan gas dengan N<sub>2</sub> cair. Proses ini dihentikan dengan dengan menutup c5 dan c4 setelah semua gas C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> dibekukan dalam RBF yang ditunjukkan dengan tidak turunnya Hg dalam M<sub>3</sub>.

**Pengukuran Radioaktivitas**

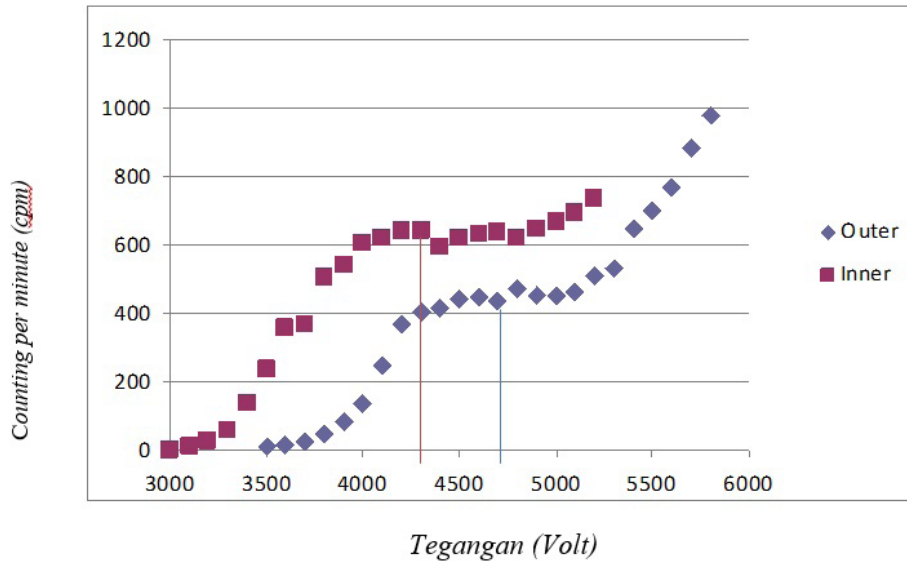
Gas asetilena (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) yang terdapat dalam RBF disimpan selama 1 minggu. Setelah itu, gas asetilena dimasukkan ke dalam alat pencacah detektor *Multy Anode Anti-coincidence* dan diukur kecepatan pencacah dari aktivitas radioaktifnya dalam dengan tegangan (volt) tertentu. Penentuan tegangan pengukuran didasarkan pada kurva kestabilan (*plateau*), yaitu tegangan yang akan dipakai dalam pengukuran aktivitas isotop <sup>14</sup>C. Adapun hasil *plateau* dari sampel kayu tiang nibung dari kotak S2T3 adalah seperti tabel dan gambar grafik di bawah ini.

**Tabel 5.** Kurva kestabilan

No.	Volt	INNER	Volt	OUTER
1.	3500	8	3000	2
2.	3600	15	3100	8
3.	3700	25	3200	25
4.	3800	47	3300	60
5.	3900	86	3400	136
6.	4000	137	3500	236
7.	4100	322	3600	356
8.	4200	367	3700	371
9.	4300	406	3800	506
10.	4400	418	3900	542
11.	4500	444	4000	604
12.	4600	450	4100	622
13.	4700	436	4200	644
14.	4800	472	4300	640
15.	4900	455	4400	596
16.	5000	452	4500	621
17.	5100	461	4600	631
18.	5200	510	4700	635
19.	5300	530	4800	619
20.	5400	647	4900	650

No.	Volt	INNER	Volt	OUTER
21.	5500	701	5000	669
22.	5600	770	5100	694
23.	5700	886	5200	737
24.	5800	980	5300	

*Kurva tegangan outer/inner terhadap aktivitas sampel kayu*



**Gambar 5.** Grafik kurva kestabilan antara jumlah *Counting Per Minute* (CPM) dengan tegangan (volt) dari sampel Kayu