



# TEKNOLOGI PEMBUATAN ARANG TERPADU

Kelti Pengolahan Kimia dan Energi Biomass  
Puslitbang Hasil Hutan, Bogor

Bogor, 1 Desember 2015

AL GORE (2009) :

one of the most exciting new strategies for restoring carbon to depleted soil and sequestering significant amounts of CO<sub>2</sub> for 1.000 years and more, is the use of biochar

## A. Sejarah singkat pengembangan arang

Tahun 1911:  
Pembuatan tungku  
pada jaman Belanda



Tahun 1950 :  
penelitian arang  
kerjasama Jepang  
Ishikawa Kiln

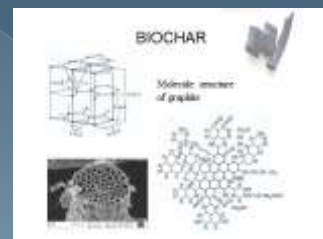


Tahun 2004-  
kerjasama  
Jepang Seki Kiln



Fakta lapangan: tanah di  
amazon → amazonian dark  
earth- terra preta

- Selalu subur sepanjang  
waktu, mengandung unsur-  
unsur penting K, Ca, Na:  
sebagai agen penyimpan  
karbon dan meningkatkan  
produktivitas tanaman

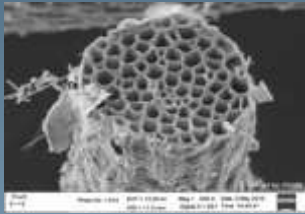


**Umur arang: 8000 tahun**

## B. Teknologi pembuatan arang

### Pengertian arang

- Arang adalah hasil pembakaran biomassa pada suhu tinggi, berbentuk padat
- Arang memiliki pori yang sangat banyak sehingga mampu menyerap zat organik maupun menyimpan air



### Proses

Material:  
serbuk gergaji,  
ranting,  
limbah kayu

Tungku

Dibakar pada suhu tinggi dengan oksigen terbatas selama beberapa jam, tergantung jenis material

Arang limbah kulit kayu tusam



Arang

Arang serbuk gergaji



**Bahan baku limbah tebangan: Rendemen 20-25%, kadar air 4,7-5,5%; abu 2.3%; zat terbang 17.6%, kadar karbon 80% → memenuhi STANDRAD BIOCHAR USED IN SOIL – ABI, untuk Biochar basic utility properties**

## Jenis-jenis tungku pengolah arang



Tungku untuk membuat arang dari sekam



Tungku untuk membuat arang dari serbuk gergaji



Tungku untuk membuat arang dari ranting-ranting kecil: dengan sistem timbun maupun dengan drum



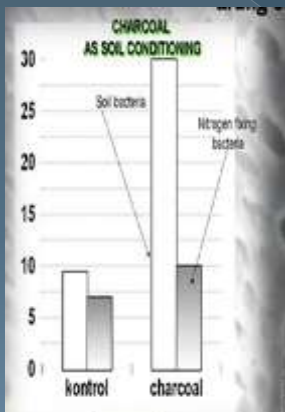
Tungku Kubah SEKI Kiln  
untuk membuat arang dari kayu dan bambu

**BAHAN BAKU: KAYU & BAMBU**

Kadar air	= 4.10 %
Abu	= 3.06 %
Volatile	= 18.94 %
Karbon	= 79.01 %
Rendemen	= 15.56 %



Aplikasi



- Arang dapat berfungsi sebagai pembangun kesuburan tanah
- Penggunaan arang dapat meningkatkan bakteri tanah dan bakteri pengikat nitrogen

- Penggunaan 25% arang serbuk gergaji pada media pada tanaman *Eucalyptus citriodora* dapat meningkatkan pertumbuhan 2-3x



- Penggunaan arang 25% arang serbuk gergaji juga dapat memacu pertumbuhan seedling Acacia mangium dan meningkatkan jumlah serabut akar



## C. Teknologi pembuatan arang kompos bioaktif (Arkoba)

### Pengertian arkoba

Arang kompos bioaktif adalah gabungan arang dan kompos yang dihasilkan melalui teknologi pengomposan dengan bantuan mikroba yang tetap hidup di dalam kompos



Jika diberikan ke tanah, mikroba dapat berperan secara hayati sebagai biofungisida

### Manfaat arang kompos :

- Memacu perkembangan mikroorganisme tanah
- Meningkatkan nilai tukar kation tanah
- Meningkatkan pH tanah pada tingkat yg lebih sesuai bagi pertumbuhan tanaman, sehingga cocok untuk reklamasi lahan yg tidak subur
- Memperbaiki sistem perakaran tanaman
- Mempercepat & meningkatkan persentase perkecambahan
- Meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi dan diameter)
- Meningkatkan produksi tanaman

Arkoba dari bahan organik sampah berwarna kehitaman, telah memenuhi SNI: Nisbah C/N <10; pH>6.8; kandungan C,N,P,K diatas standar min SNI



### Proses pembuatan arkoba

Limbah organik: sampah pasar, kotoran ternak, serasah, gulma



Pembuatan arang kompos bioaktif telah dilakukan pada skala industri.



Pembuatan arang kompos bioaktif oleh masyarakat

**Proses pembuatan arkoba dari gulma (tumbuhan pengganggu) di Desa Karyasari, Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor)**



Sumber: Gusmailina (2006)



## Aplikasi



- Aplikasi arang kompos pada tanaman *Gmelina arborea* dapat meningkatkan pertumbuhan akar



- Aplikasi arang kompos pada tanaman brokoli dan Pokcoy dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia sebesar 50% (2x pemupukan menjadi 1 kali pemupukan)



- Aplikasi arang kompos pada tanaman mangium & Jati dengan dosis 3-5kg/pohon dapat meningkatkan pertumbuhan



- Aplikasi arang kompos 30% pada tanaman penghasil gaharu dapat meningkatkan pertumbuhan semai tanaman tingkat 2,5x



- Aplikasi arang kompos 30% pada Bulian (*Eusideraxylon swageri*) dapat meningkatkan pertumbuhan tingkat semai 3x



- Aplikasi arang kompos dapat meningkatkan pH tanah menjadi netral, yang dapat menghemat biaya semai Rp 75.000 per 10 polibag

Masyarakat telah mengaplikasikan arang kompos pada berbagai jenis tanaman perkebunan maupun pertanian : Tanaman Coklat dan singkong di Pandeglang, Tanaman hias di Garut



## D. Teknologi pembuatan cuka kayu

### Pengertian cuka kayu

**CUKA KAYU ADALAH CAIRAN ORGANIK ALAMI YANG DIHASILKAN DARI KONDENSASI ASAP PADA WAKTU PROSES PEMBUATAN ARANG.**

**CUKA KAYU BERWARNA KUNING – COKLAT TUA, BAUNYA MENYENGAT, MENGANDUNG BERBAGAI KOMPONEN KIMIA YANG DIKELOMPOKKAN PADA SENYAWA ASAM, FENOL, ALKOHOL, NETRAL DAN BERBAGAI MACAM UNSUR HARA.**

## Komponen Kimia Cuka Kayu

Cuka kayu banyak mengandung komponen kimia. Setidaknya terdapat 21 komponen kimia dengan komponen yang utama adalah asam asetat, benzaldehida, methoxy quaiacol, methyl phenol, furanon

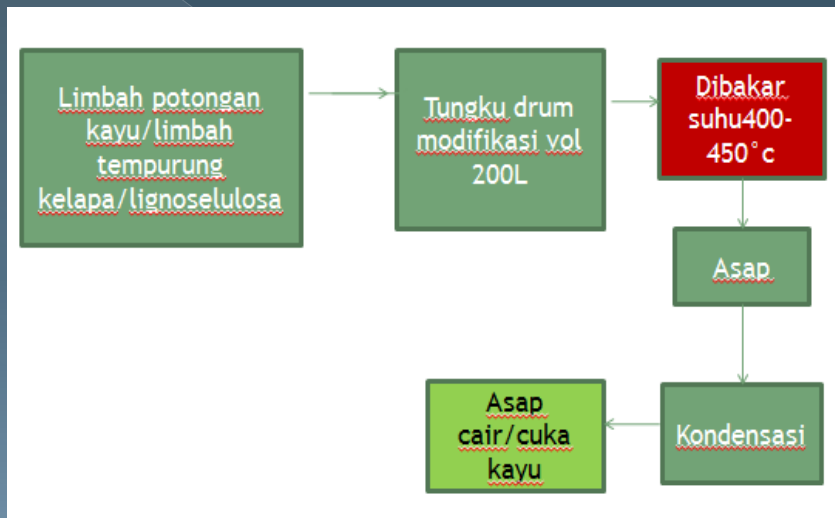
## Unsur hara makro dan mikro pupuk cair organik dari cuka kayu

No	Unsur	Konsentrasi			
		0%	1%	2%	3%
1.	Nitrogen, %	0,037	0,570	1,047	1,606
2.	Pospor, ppm	0,72	451,53	837,45	1227,5
3.	Kalium, ppm	6,28	2403,10	3362,11	5324,6
4.	Natrium, ppm	0,07	37,37	75,20	118,73
5.	Kalsium, ppm	9,66	143,32	207,32	300,34
6.	Magnesium, ppm	2,68	6,73	9,86	15,81
7.	C-organik, %	3,76	3,36	3,25	2,62
8.	pH	2,72	2,90	3,00	3,13
9.	Besi, ppm	22,34	15,38	17,15	22,86
10.	Mangan, ppm	0,37	0,39	0,75	1,02
11.	Cuprum, ppm	0,37	0,15	0,77	1,29
12.	Seng, ppm	0,60	0,63	0,92	1,05
13.	Cadmium, ppm	0,13	0,12	0,18	0,22
14.	Plumbum, ppm	0,00	0,00	0,00	0,00
15.	Cobalt, ppm	0,64	0,44	0,89	0,62

## Manfaat Cuka Kayu

- MEMACU PERTUMBUHAN DAN MENGUATKAN AKAR TANAMAN
- CUKA KAYU DAPAT BERFUNGSI SEBAGAI HORMON PEMACU PERTUMBUHAN TANAMAN
- MENYUBURKAN TANAH DAN MENGHAMBAT PERTUMBUHAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN
- MENINGKATKAN KUALITAS DAN MEMPERBANYAK BUAH
- MENINGKATKAN JUMLAH MIKROBA YANG BERGUNA BAGI TANAH DAN TANAMAN
- MEMBANTU KOAGULASI GETAH KARET
- PENGGANTI ASAM FORMIAT/ASAM SEMUT

## Proses



## Alat pembuat cuka kayu



Keterangan:

1 = tempat pembakaran ; 2 = tempat proses karbonisasi ; 3 = tutup drum ; 4 = pipa pengalir asap ; 5 = cerobong asap ; 6 = drum berisi air untuk mendinginkan asap ; 7 = drum berisi air yang dilengkapi dengan pompa sirkulasi

## Aplikasi



Tidak disemprot cuka kayu



Disemprot cuka kayu

- Aplikasi cuka kayu 1-2% ( dicampur air) pada tanaman padi dapat menambah jumlah rumpun padi sehingga produksi meningkat



Tidak disemprot cuka kayu



Disemprot cuka kayu

- Aplikasi cuka kayu 0,5-1% pada tanaman mangga dapat mempercepat berbuah



Tidak disemprot cuka kayu



Disemprot cuka kayu

- Aplikasi cuka kayu 1-2% yang disemprotkan dan disiram pada tanaman jabon ( 1 liter per pohon) dapat mencegah serangan ulat atau hama penyakit



Tidak disemprot cuka kayu



Disemprot cuka kayu

- Aplikasi cuka kayu 1-2% yang disemprotkan dan disiram pada tanaman sengon ( 1 liter per pohon) dapat mencegah serangan ulat atau hama penyakit



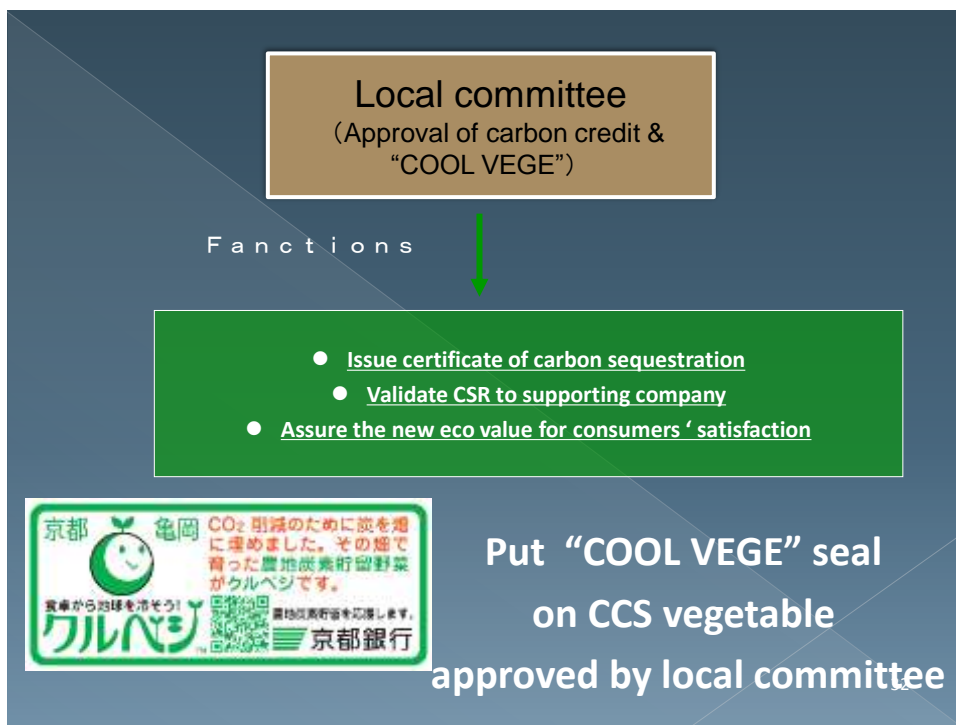
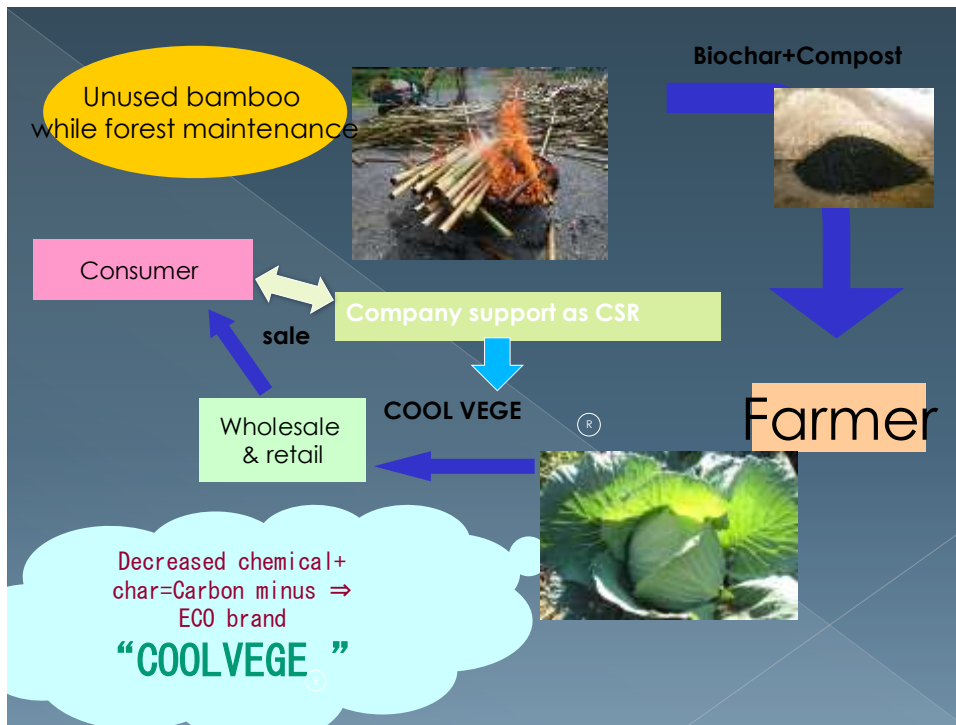
**Sebelum disemprot cuka kayu**



**Setelah disemprot cuka kayu**

- Aplikasi cuka kayu 4% pada anakan pinus dapat merangsang pertumbuhan, yang semula layu menjadi segar kembali dan dapat tumbuh dengan baik

The system of  
“Kyoto Kameoka”  
“ COOL VEGE” seal  
As Local Eco-socio Brand







## Field of Cabbage



Spreading of char-compost



Produced cabbages



Seed bed of cabbage



Sales



Supported by company





Arang kompos di Jepang



## KEBAKARAN – EDUKASI ??





APLIKASI ARANG KOMPOS DI  
PALANGKARAYA

## E. REKOMENDASI

- Arang terpadu direkomendasikan pada reklamasi lahan bekas tambang mulai proses pemulihan kondisi tanah, penyiapan bibit, maupun penanaman dan pemeliharaan
- Penyiapan bahan arang dan cuka dapat melibatkan masyarakat sekitar agar dapat berpartisipasi aktif dalam proses reklamasi

Nano karbon untuk batere  
lithium dengan teknologi SPS



TERIMA KASIH