



Manfaat, Konstruksi dan Aplikasi Kiln Biochar

Pembuatan Tungku Biochar

Farmer Group Educator (FGE) training sessions

FGE training sessions



Farming practices



Farm group

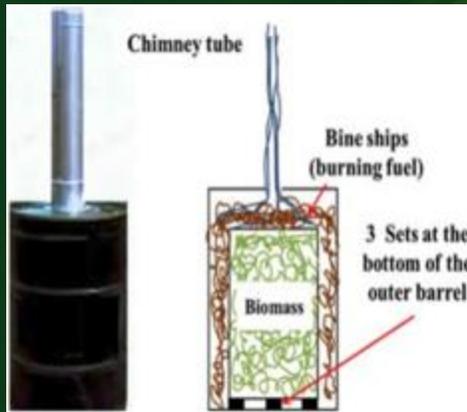


Gender & ESS



Financial literacy

Materi



Tungku Retort



Tungku Kon-Tiki



Tungku Drum Tertutup

Apa itu Tungku Biochar

- Alat yang dirancang khusus untuk merubah bahan organik menjadi biochar melalui pirolisis
- Pirolisis adalah pemanasan bahan organik pada suhu tinggi dalam kondisi minim atau tanpa oksigen sehingga bahan organik tidak terbakar habis
- Pirolisis sangat efisien menghasilkan arang yang tinggi karbon dan bermanfaat bagi kesuburan tanah



Teknologi Tungku Biochar

Suhu optimum 300–600°C, suhu terlalu rendah, biochar kurang stabil dan mudah hancur. suhu terlalu tinggi, karbon terbakar habis dan hanya menyisakan sedikit biochar

Faktor yang mempengaruhi kualitas biochar :

- Jenis bahan baku
- Suhu pirolisis
- Waktu pemanasan:
- Jenis kiln yang digunakan:



Jenis-Jenis Tungku yang Dapat Diterapkan oleh Petani Kopi



Drum Retort



Drum tertutup dengan kondensor



Tungku Kon-Tiki

Drum Retort

Memiliki dua ruang, yaitu satu ruang untuk biomassa dan satu ruang pembakaran. Panas dari ruang pembakaran digunakan untuk memanaskan biomassa di ruang pirolisis, sehingga proses berlangsung tanpa oksigen langsung



Kelebihan dan Kekurangan Drum Retort

Kelebihan

- Menghasilkan biochar berkualitas tinggi karena pemanasan lebih merata.
- Mengurangi emisi asap dan lebih ramah lingkungan.
- Bisa digunakan untuk skala yang lebih besar dibandingkan kiln drum tertutup

Kekurangan

- Lebih sulit dibuat dan memerlukan biaya lebih tinggi.
- Membutuhkan keterampilan dalam mengoperasikan agar suhu tetap stabil

Drum Tertutup dengan Kondensor

- Alat berbentuk drum logam yang ditutup rapat selama proses pirolisis dan dilengkapi dengan kondensor untuk menangkap dan mengembunkan uap senyawa volatil menjadi cairan (asap cair).
- Sistem ini memungkinkan produksi biochar sekaligus pemanenan produk samping berupa asap cair, serta mengurangi emisi langsung ke udara.



Kelebihan dan Kekurangan Drum Retort

Kelebihan

- Efisiensi panas lebih tinggi menghasilkan biochar dengan kualitas lebih baik dan rendemen lebih tinggi.
- Menghasilkan produk samping bernilai → pestisida nabati, pengawet kayu, atau pupuk organik.
- Emisi lebih rendah dan ramah lingkungan
- Kontrol proses lebih baik

Kekurangan

- Biaya lebih Biaya pembuatan lebih mahal
- Kapasitas terbatas
- Perlu perawatan rutin

Kon-Tiki

- Berbentuk cekungan terbuka (biasanya seperti mangkuk atau kerucut terbalik) yang digunakan untuk membuat biochar melalui pembakaran bertingkat dari atas ke bawah (top-lit).
- Dibuat dari logam atau tanah, tungku ini memungkinkan proses pirolisis yang efisien dengan emisi rendah, cocok untuk skala kecil hingga menengah, serta mudah dioperasikan di lapangan



Tungku Kon-Tiki

Plat Besi

- Berbentuk kerucut (cone)
- Diameter atas 1,50 m, ketinggian 0,90 m, dan kemiringan dinding 63,5 derajat
- Bentuk kerucut curam dapat memadatkan biochar yang dihasilkan dengan baik



Galian Tanah

- Tanah digali meyerupai bentuk kerucut
- Sudut kemiringan sekitar 60°
- Prinsipnya meniru tungku kon-tiki baja



Keuntungan dan Kerugian Tungku Kon-Tiki

Keunggulan

- Efisiensi Pembuatan Biochar
- Desain Sederhana dan Biaya Murah
- Kapasitas tungku dapat disesuaikan
- Bahan baku beragam
- Dapat dipindah-pindahkan

Kekurangan

- Kapasitas terbatas
- Emisi asap pada tahap penyalaan
- Kontrol suhu sulit dilakukan
- Tidak menghasilkan cairan pirolisis





Tungku Biochar

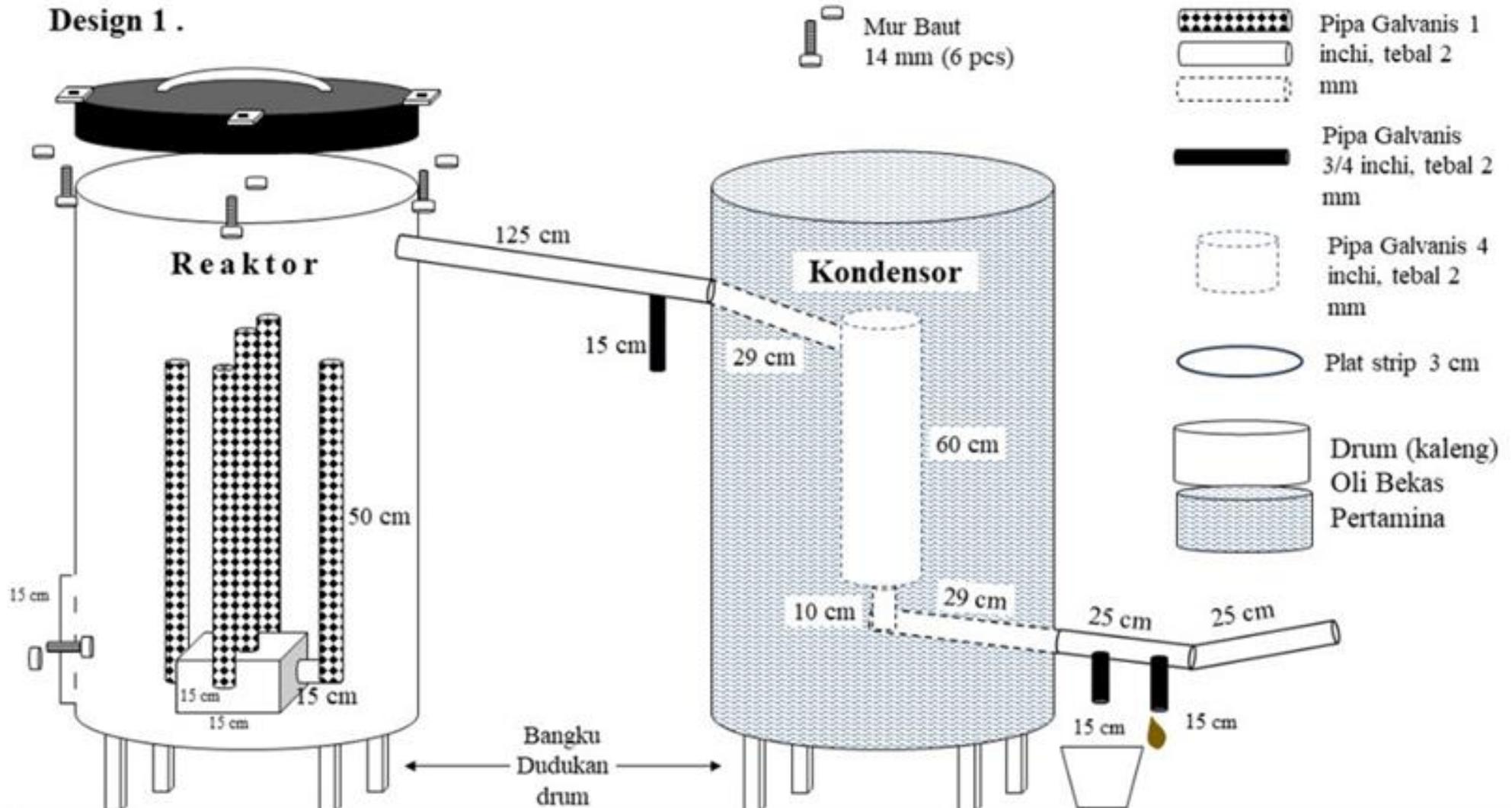
Pemilihan Kiln yang Sesuai untuk Petani Kopi di Lampung

- Biaya pembuatan,
- Ketersediaan bahan,
- kemudahan operasional

Tungku Drum Tertutup dan Kon-Tiki dipilih karena memenuhi 3 kriteria, drum retort tidak direkomendasikan



Desain Drum Tertutup dengan Kondensator



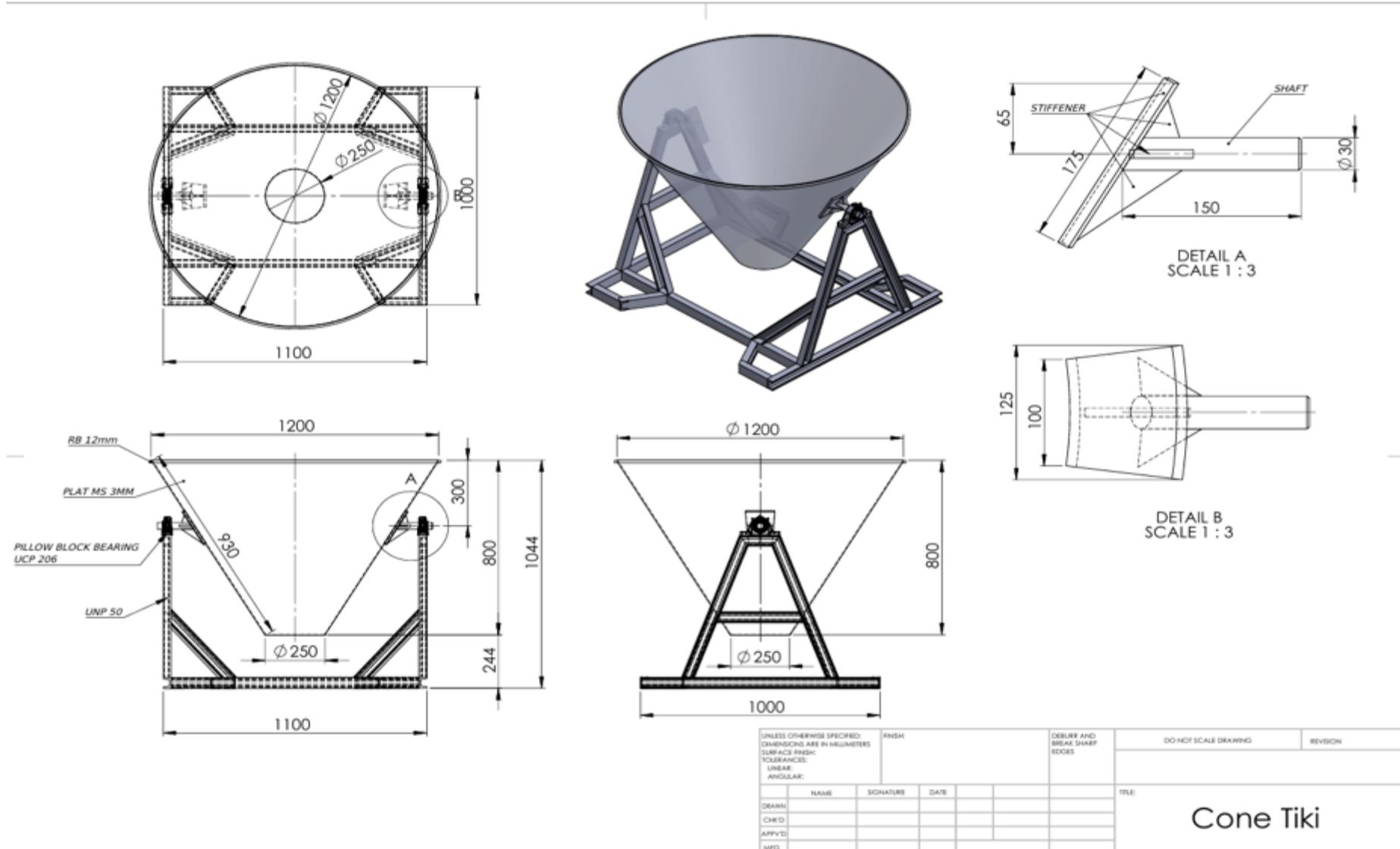


Drum Tertutup dengan Kondensor

- Terdiri atas empat bagian yaitu tangki reaktor, pipa asap, kondensor, serta penampung hasil tar dan asap cair
- Tungku mempunyai dua lubang, bagian atas untuk memasukkan bahan baku dan bagian bawah digunakan untuk memanen biochar.
- Pipa berfungsi untuk mengalirkan asap yang akan di dinginkan pada kondensor sehingga menjadi cair karena penurunan suhu pada kondensor
- Kondensor berupa drum yang diisi air untuk penurunan suhu asap sehingga dapat mengembun
- Penampung asap cair digunakan untuk memanen asap cair yang dihasilkan



Desain Kon-Tiki





Kon-Tiki

- Dinding Kerucut (Cone Wall): Terbuat dari pelat logam tebal (besi/baja tahan panas), atau dibuat dengan cara menggali tanah berbentuk cekungan. Sudut kemiringan ideal biasanya 35–55 derajat untuk menjaga aliran panas dan akumulasi arang di bawah.
- Bagian Dasar (Base): Bisa berbentuk tertutup atau dengan lubang-lubang kecil sebagai saluran drainase dan pendinginan.
- Bibir Tungku (Rim): Bagian atas tungku yang lebar, memungkinkan pengisian bahan secara mudah.



