



# Manfaat, Konstruksi dan Aplikasi Kiln Biochar

## Pembuatan Tungku Biochar

Farmer Group Educator (FGE) training sessions



# FGE training sessions



Farming practices



Farm group



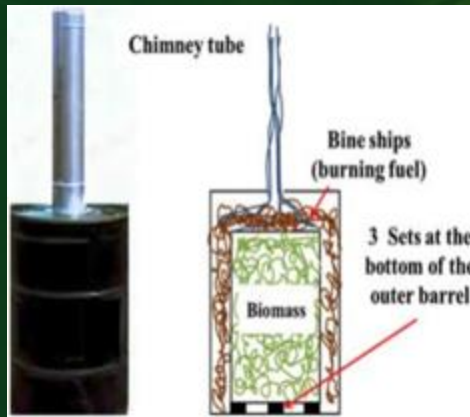
Gender  
& ESS



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 menyerupai 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

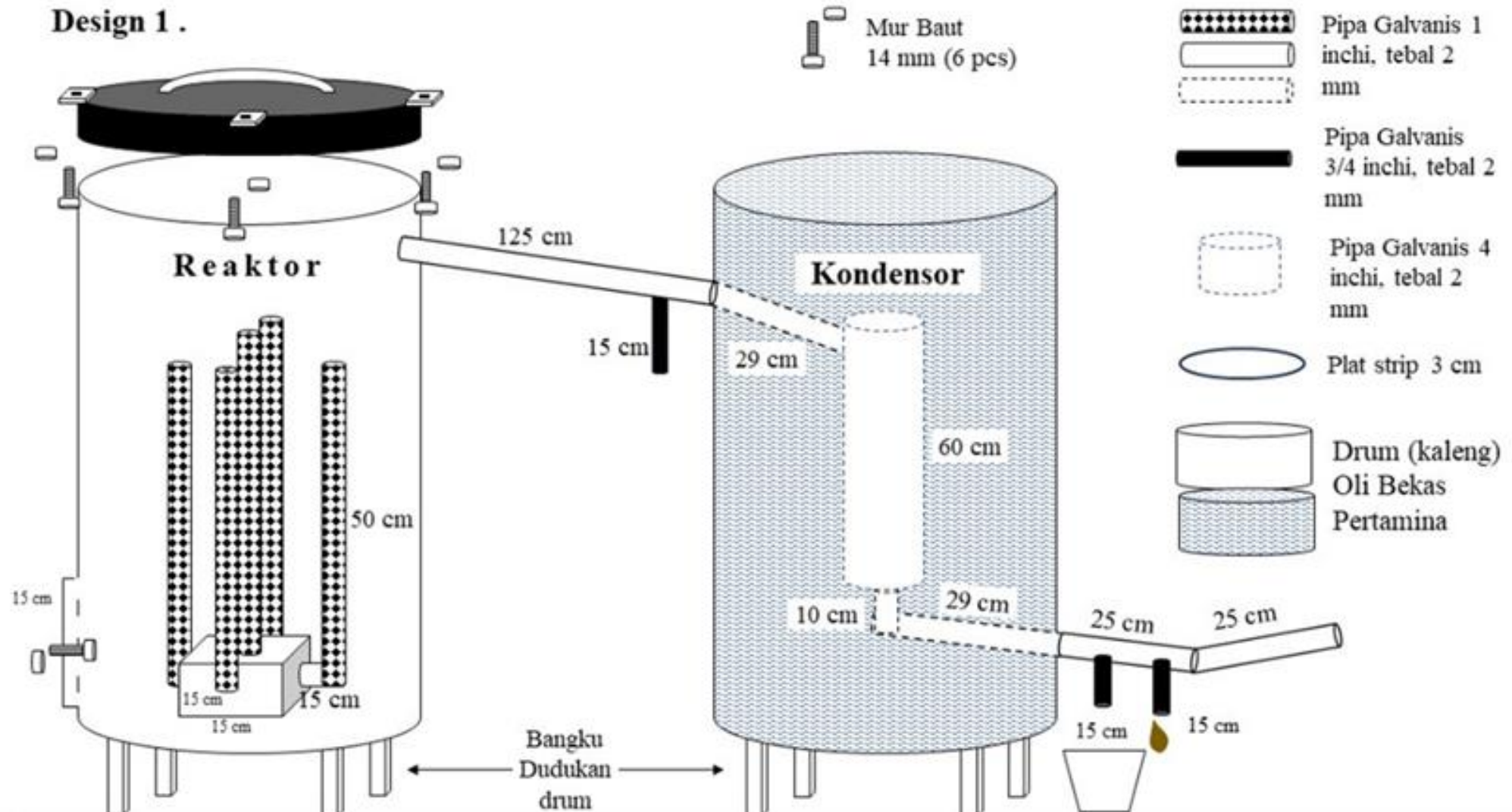
- Biaya pembuatan,
- Ketersediaan bahan,
- kemudahan operasional

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





# Desain Drum Tertutup dengan Kondensor





# Drum Tertutup dengan Kondensor

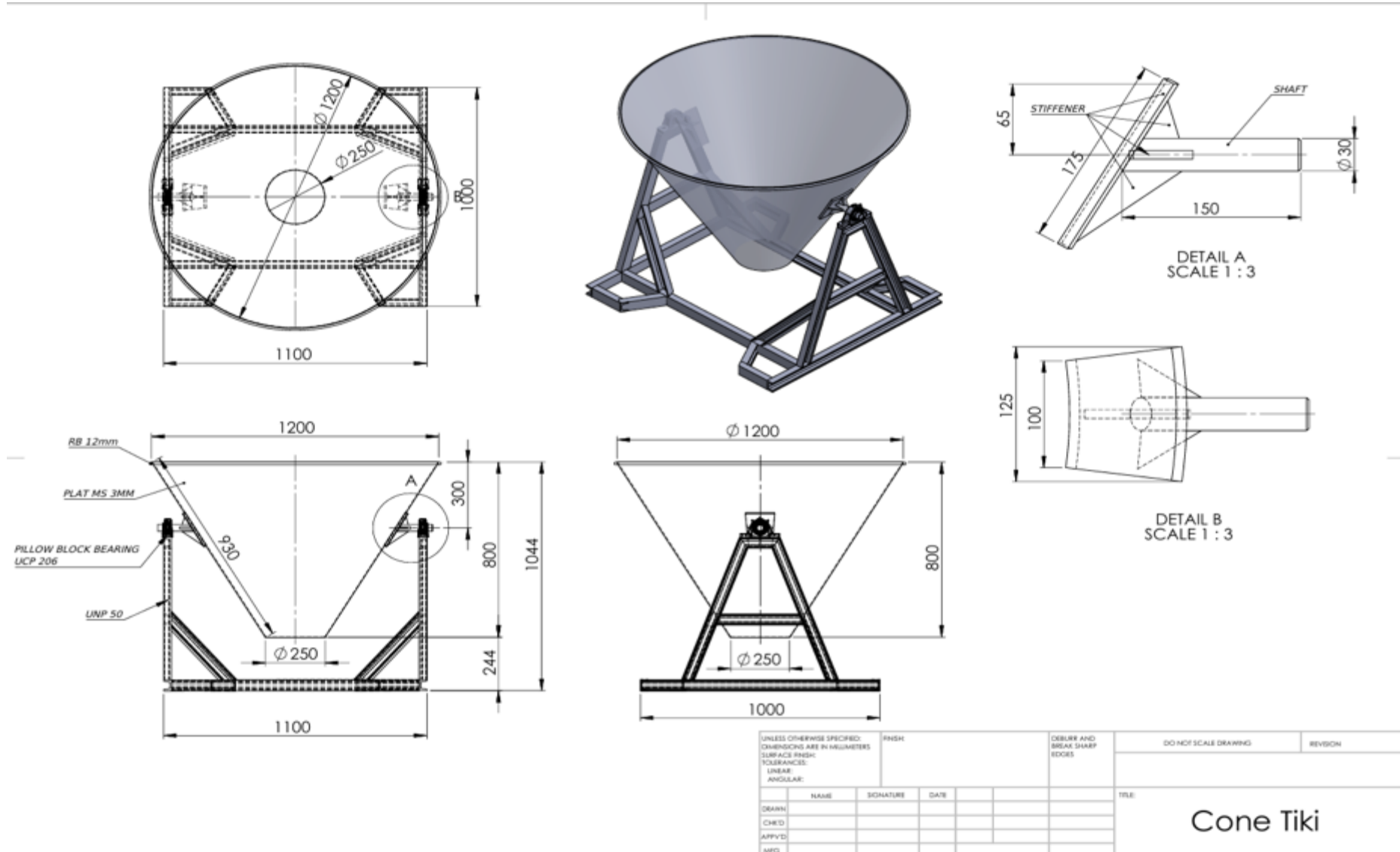
---

- 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





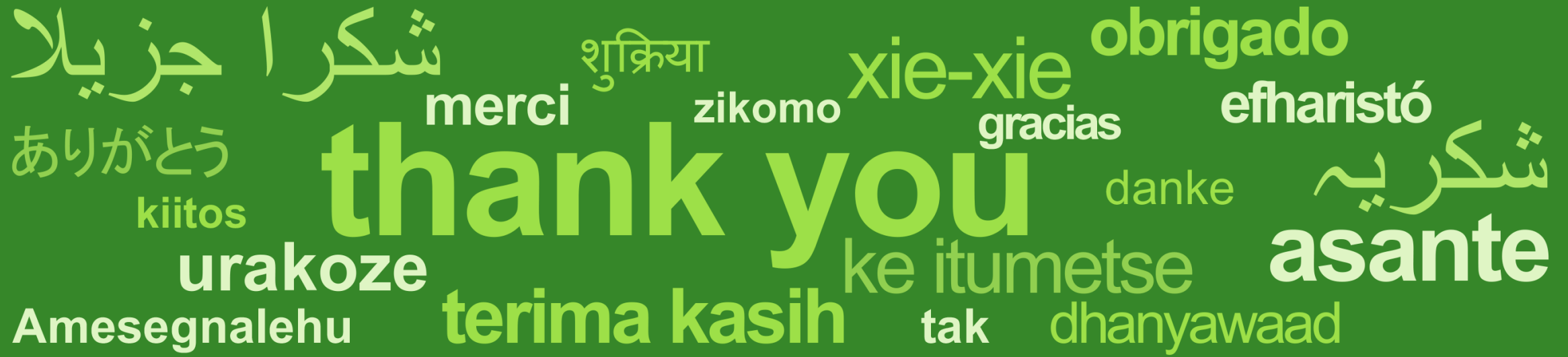
Tungku Biochar

# 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.







CABI as an international intergovernmental not-for-profit organization, gratefully acknowledges the generous support received from our many donors, sponsors and partners. In particular we thank our Member Countries for their vital financial and strategic contributions.