



Sistem pembakaran sendiri yang terdapat di loji rintis MPOB-UKM.



Arang yang dihasilkan daripada tempurung sawit.

Hasil arang daripada tempurung sawit

➔ Usaha capai proses pengeluaran arang mampan, berkualiti tinggi dari segi ekonomi, alam sekitar

Peringkat yang paling kritikal adalah bagi penghasilan arang, membabitkan pembakaran yang mungkin mendatangkan isu-isu persekitaran.

Arang (charcoal) adalah satu bahan perantara bagi penghasilan karbon teraktif, yang mempunyai nilai karbon tetap (fixed carbon) yang tinggi (70-80%); bagi perediaan untuk diaktifkan bagi penghasilan karbon teraktif.

MPOB membangunkan lima sistem karbonisasi yang mesra alam, iaitu;

- Sistem Brik Tapak Bersaluran (Hollow Plith Brick System),
- Sistem Dom Bertutup (Closed Dome System),
- Sistem Ketuhar Berputar Berterusan (Continuous Rotary Kiln system)
- Sistem Gelombang-mikro (Microwave System) dan
- Sistem Pembakaran-sendiri (Self-sustained system).

Setiap sistem ini mempunyai ciri-ciri khusus tersendiri yang boleh diaplikasi bersesuaian dengan kapasiti dan kondisi persekitaran.

Dalam usaha untuk mencapai proses pengeluaran arang yang mampan dan berkualiti tinggi, pemilihan proses yang betul dan efektif adalah sangat penting dari segi ekonomi dan alam sekitar.

Sistem Brik Tapak Bersaluran

Teknologi ini adalah yang paling mudah dan murah menggunakan bahan asas seperti batu bata yang kuat daya rintangan api bagi pembinaan kebuk dan pemasangan pam dan scrubber bagi menyedut dan merawat asap sebelum disalurkan ke cerobong.

Tapak kebuk dibina secara rapi supaya wujudnya siri-siri terowong kecil di bawahnya, yang berfungsi sebagai saluran untuk pengeluaran asap yang terhasil semasa pembakaran.

Asap akan dirawat oleh scrubber basah dan disalurkan ke cerobong melalui prinsip vakum yang terbentuk melalui sedutan cerobong (akibat dari perbezaan tekanan udara panas dan sejuk).

Sistem Dom Bertutup

Sistem dom ini dibina menggunakan prinsip tertutup dan asap yang dikeluarkan akan dirawat dan dikumpulkan bagi menghasilkan cuka kayu (wood vinegar).

Loji rintis sistem ini dipasang di Stesen Penyelidikan MPOB Kluang, yang mampu membakar tempurung kelapa sawit sebanyak 2.24 tan, dengan penghasilan 30% arang iaitu 0.67 tan.

Kaedah operasi adalah dengan mengisi tempurung kelapa sawit di dalam tong-tong dram yang kemudiannya disusun di dalam dom sebelum pembakaran dimulakan menggunakan kayu.

Setelah pembakaran dimulakan dan marak, pintu ketuhar akan ditutup bagi memastikan haba tinggi dibekalkan keserata dom. Empat operasi boleh dijalankan setiap bulan bagi mengeluarkan kira-kira 2.69 tan arang.

Dari setiap kitaran, kira-kira 500 liter cuka kayu boleh dikumpulkan, iaitu kira-kira 2000 liter sebulan. Sistem ini adalah berkos sederhana dan boleh dijalankan oleh industri-industri kecil dan sederhana.

Sistem Ketuhar Berputar Berterusan

Sistem karbonisasi secara berterusan ini

telah dibangunkan oleh MPOB dengan kerjasama Hakita Engineering Sdn. Bhd. Kilang perintis telah dipasang di Stesen Penyelidikan MPOB / UKM, Bangi Lama, Selangor.

Dalam proses ini, biojisim dimasukkan ke dalam ketuhar berputar mendatar yang dipanaskan kepada suhu yang dikehendaki antara 600-700°C. Haba yang dibekalkan dari sistem pembakaran luar, menggunakan diesel dan biogas sebagai bahan api.

Sistem ini boleh juga menghasilkan karbon teraktif dengan menggunakan stim berlebihan yang terhasil semasa proses karbonisasi.

Sistem ini juga dilengkapi sistem scrubber bagi memastikan asap yang terhasil daripada proses karbonisasi dapat dirawat. Sistem ini berkos agak tinggi dan sesuai untuk dikomersialkan bagi menghasilkan arang pada kapasiti tinggi dan mesra alam.

Sistem gelombang mikro

MPOB turut memperkenalkan teknologi baru iaitu sistem gelombang mikro untuk penghasilan arang. Berbanding dengan sistem karbonisasi yang sedia ada, pemanasan gelombang mikro boleh menjadi lebih cekap, singkat dengan pemanasan yang seragam.

Prototaip sistem gelombang mikro dibina dengan saiz 0.42 m³ menggunakan keluli tahan karat dan dilengkapi dengan tiga magnetron kapasiti 2kW setiap satu.

Dari proses pengoptimuman yang dijalankan, kira-kira 30 kilogram (kg) tempurung sawit (PKS) boleh dimasukkan ke dalam reaktor.

Walaupun sistem ini menggunakan te-

naga yang tinggi tetapi dengan proses yang cepat dan bersih dan dengan kilang sawit mampu menghasilkan tenaga elektrik melalui biojisim dan biogas daripada POME, teknologi ini akan boleh diterima pakai pada masa akan datang terutamanya bagi kilang-kilang sawit.

Sistem Pembakaran-sendiri

MPOB menjalankan kajian usaha sama dengan Fakulti Bioteknologi dan Biomolekular Sains UPM bagi penghasilan satu sistem yang dikenali sebagai Sistem Pembakaran-sendiri.

Sistem asal dipatenkan oleh UPM dan berjaya menghasilkan arang yang berkualiti tinggi berasaskan biojisim tempurung kelapa sawit.

Hasil pembakaran untuk biojisim ini mengambil masa lebih kurang 10 jam dengan kapasiti maksimum 100-200 kg.

Keunikan sistem ini adalah bahan bakar dari biojisim itu sendiri dengan kadar penggunaan tenaga yang sangat cekap. Seterusnya melalui projek usaha sama MPOB dan UPM ini juga, sistem ini diubahsuai dalam usaha bagi penghasilan karbon teraktif.

Secara keseluruhannya, MPOB melalui penyelidikan dan pembangunan bersama pihak industri dan universiti, telah membangunkan beberapa teknologi hijau bagi penghasilan arang, dengan penekanan diberikan terhadap pengurangan pencemaran asap, peningkatan kualiti dan operasi yang lestari.

Industri yang dahulunya dikenali sebagai salah satu industri yang menyumbang kepada pencemaran telah boleh dikomersialkan secara lebih meluas dan seterusnya dapat meningkatkan pendapatan kepada rakyat, industri dan negara.

Oleh Nahrul Hayawin Zainal
nahrul.hayawin@mpob.gov.my

Karbon teraktif (activated carbon) digunakan secara meluas di dalam pelbagai industri seperti penapisan air dan gas, penulean emas, petroleum dan nuklear, pemrosesan makanan dan sektor farmaseutikal.

Secara global, dijangkakan sebanyak 5% peningkatan penggunaan karbon teraktif di dalam pelbagai industri tersebut. Dari perspektif kilang sawit pula, karbon teraktif boleh digunakan sebagai bahan untuk rawatan tertiar bagi efluen kilang minyak sawit (POME).

Kepentingan bahan ini dijangka menjadi lebih kritikal dengan pengenalan beberapa peraturan yang lebih ketat daripada Jabatan Alam Sekitar, seperti pematuan tahap BOD (< 20 ppm) dan juga tahap warna yang dihadkan sebelum dilepaskan ke dalam sungai.

Penghasilan karbon teraktif membabitkan dua peringkat yang berbeza iaitu; proses karbonisasi (untuk penghasilan arang) dan proses pengaktifan arang bagi penghasilan karbon teraktif.