



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

Pembuatan Arang Aktif Nanopartikel Kulit Nangka Menggunakan  
*High Energy Milling* Dengan Aktivator  $H_3PO_4$

---

### BAB I

#### PENDAHULUAN

##### I.1 Latar Belakang

Karbon aktif adalah lembaran datar karbon amorf yang terdiri dari atom C yang terikat secara kovalen menjadi kisi heksagonal biasa, masing-masing berisi satu atom karbon. Sudut permukaan bervariasi dari 300 m<sup>2</sup>/g hingga 3500 m<sup>2</sup>/g, dan ini terkait dengan struktur internal pori, sehingga memiliki sifat adsorpsi. Proses aktivasi merupakan hal yang penting diperhatikan disamping bahan baku yang digunakan. Yang dimaksud dengan aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul- molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Setyawan, 2014).

Kulit nangka (*artocarpus heterophyllus*) merupakan tanaman buah berupa pohon yang berasal dari india dan menyebar ke daerah tropis termasuk Indonesia. Menurut Baloga (2019) kulit buah nangka dapat menjadi alternatif yang baik karena ketersediaan yang memadai dan harganya yang terjangkau. Kulit nangka merupakan sisa yang dihasilkan ketika mengkonsumsi buah nangka. Kulit nangka kurang dimanfaatkan oleh masyarakat karena dianggap tidak dapat menjadi bahan yang menghasilkan nilai ekonomis. Oleh karena itu kulit nangka merupakan limbah pertanian yang menjadi limbah organik bagi lingkungan. Kulit nangka pada dasarnya adalah material yang terbentuk dari polimer-polimer alami (selulosa, lignin, dan hemiselulosa). Lignoselulosa dalam limbah pertanian mengandung selulosa (35%-50%), hemiselulosa (20%-35%), dan lignin (10%-25%). Kandungan tersebut membuat kulit nangka dapat dijadikan arang hayati melalui proses pembakaran. Arang hayati dari kulit Nangka dapat dimanfaatkan sebagai adsorben terhadap logam berat (saha, 2004). Kulit nangka yang digunakan dalam penelitian



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### Pembuatan Arang Aktif Nanopartikel Kulit Nangka Menggunakan *High Energy Milling* Dengan Aktivator $H_3PO_4$

---

ini memiliki kandungan yaitu selulosa 52,739% , Lignin 10,599%, dan Hemiselulosa 16,913%. Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatan kulit nangka perlu dioptimalkan untuk diolah menjadi arang aktif menggunakan metode *High Energy Milling* (HEM) sehingga carbon black yang dihasilkan lebih halus dengan waktu yang singkat. HEM mampu menghasilkan partikel lebih kecil dalam waktu milling yang lebih singkat. *High Energy Milling* (HEM) sebagai alat sintesis pembuatan nanopartikel karbon aktif kulit nangka yang memanfaatkan tumbukan antar bola-bola sehingga material terdesak dan pecah menjadi berukuran lebih kecil. Nanopartikel adalah partikel berukuran 1-100 nanometer. Nanopartikel memiliki keunggulan memiliki efisiensi yang tinggi, proses yang lebih cepat, reaktif dalam menghilangkan kontaminan dan dapat digunakan berulang kali. Arang aktif adalah unsur karbon yang diproduksi dengan pembakaran parsial atau pirolisis terkontrol dari hidrokarbon. Dalam pembuatannya, terdapat beberapa proses yang dikembangkan, diantaranya *oil-furnace*, *lampblack*, *thermal black*, *acetylene black*, dan *channel black*.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa arang aktif dari kulit nangka berpeluang cukup besar dengan kisaran kadar air sebesar 4,4%, kadar abu sebesar 9,3%, dan kadar biomassa yang dapat digunakan sebagai arang penjerap sebesar 86,3% (Baloga, 2019). Hasil tersebut telah sesuai dengan karakteristik karbon aktif yang ditetapkan dalam SNI 06-3730-1995 terkait teknis arang aktif, mempunyai kadar arang minimum 65%, kadar abu maksimum 10%. Kadar zat terbang maksimum 25%, serta kadar air maksimum 15%. Umumnya arang aktif digunakan oleh pabrik untuk mengolah limbah cair, pemurnian gas, atau pemurnian air. Arang aktif ini memiliki kegunaan cukup besar dalam industri sebab bisa menyerap logam berat, warna gas, dan bau. Proses industri yang meluas pada perkembangannya akan menjadikan risiko pencemaran lingkungan meningkat, sehingga kebutuhan akan arang aktif akan meningkat pula (Muhayyat, 2014).



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### Pembuatan Arang Aktif Nanopartikel Kulit Nangka Menggunakan *High Energy Milling* Dengan Aktivator $H_3PO_4$

---

Beberapa wilayah di Indonesia terdapat banyak limbah kulit nangka yang didiolah dengan baik. Penelitian arang aktif dari kulit nangka dengan metode HEM dapat dijadikan alternatif pembuatan arang aktif. Kulit nangka yang digunakan merupakan bahan yang tidak terlalu bernilai, selain itu kulit nangka mudah didapatkan karena tersebar hampir merata di seluruh kepulauan Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan variasi konsentrasi bahan aktivasi yaitu  $H_3PO_4$  dan Waktu aktivasi. Arang aktif yang didapatkan dianalisis menggunakan metode kadar air dan kadar abu untuk selanjutnya dilakukan pengujian SEM-EDX.

#### **I.2 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengkaji produk arang aktif kulit nangka sesuai dengan SNI.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi zat aktivator dan waktu aktivasi terhadap kualitas arang aktif kulit nangka
3. Mengkaji pengaruh metode *High Energy Milling* terhadap ukuran partikel arang aktif kulit nangka

#### **I.3 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Meningkatkan kajian ilmiah mengenai arang aktif kulit nangka dengan metode yang berbeda.
2. Menjadikan kulit nangka dari bahan alam yang tersebar luas di kepulauan Indonesia menjadi bahan komersial serta menaikkan nilai ekonomis kulit nangka.
3. Meningkatkan produksi arang aktif dari kulit nangka