



# Laporan Hasil Penelitian Optimasi Proses Adsorpsi Angka Asam Bio-Oil Hasil Pirolisis Batang Tembakau menggunakan Response Surface Methodology (RSM)

---

## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Batang tembakau merupakan salah satu jenis biomassa yang berpotensi diolah lebih lanjut sebagai sumber energi terbarukan. Indonesia merupakan penghasil tembakau terbesar keenam di dunia dengan jumlah produksi tembakau pada tahun 2022 mencapai nilai 225.700.000 ton menurut Badan Pusat Statistik. Namun, pemanfaatan batang tembakau hingga saat ini masih belum optimal, karena selama ini tanaman tembakau hanya dimanfaatkan bagian daunnya. Melalui proses pirolisis, yaitu metode pemanasan tanpa kehadiran oksigen, batang tembakau mengalami dekomposisi senyawa organik. Proses ini menghasilkan tiga produk utama yaitu senyawa volatil, uap, dan residu padat (biochar). Senyawa volatil yang dihasilkan terdiri dari berbagai hidrokarbon, air, dan senyawa organik lainnya yang dapat terkondensasi menjadi cairan yang disebut bio oil (Crocker, 2010).

Batang tembakau memiliki kandungan selulosa sebesar 56,10%, hemiselulosa 22,44%, dan lignin 15,11% (Liu dkk., 2015). Kandungan selulosa yang tinggi pada batang tembakau dapat menghasilkan turunan alkohol seperti ester dan eter melalui proses thermal cracking. Sementara itu, lignin akan menghasilkan senyawa aromatik seperti fenol dan kresol, yang kemudian terdegradasi menjadi senyawa alkohol dan senyawa aromatik lainnya selama pemanasan biomassa (Fardhyanti, 2020). Degradasi lignin ini menyebabkan bio-oil yang dihasilkan memiliki kandungan asam organik yang cukup tinggi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hasibuan dkk., pada tahun 2021 yang mana dilakukan *semi fast pyrolysis* dari pelepah sawit didapatkan hasil bahwa karakteristik Bio-Oil mengandung angka asam yang cukup tinggi, hal tersebut menyebabkan kurang efektif jika langsung digunakan sebagai bahan bakar.

Berbagai metode telah dikembangkan untuk menurunkan angka asam bio-oil seperti metode esterifikasi, metode fluida superkritis terkatalis, dan metode adsorpsi (Harahap dkk, 2021). Pada penelitian ini akan dilakukan dengan metode adsorpsi merujuk pada penelitian yang telah dilakukan Mardina et al pada tahun



## Laporan Hasil Penelitian

### Optimasi Proses Adsorpsi Angka Asam Bio-Oil Hasil Pirolisis Batang Tembakau menggunakan Response Surface Methodology (RSM)

---

2022 yaitu *Reducing the Acid Number in Rice Husk Bio Oil* yang melaporkan bahwa penggunaan arang aktif tempurung kelapa sebagai adsorben memberikan hasil persentase penurunan angka asam terbesar 43,33% pada waktu operasi 90 menit dengan berat adsorben 10 gram. Penelitian yang dilakukan Wahyudi et al pada tahun 2022 yaitu *Purification of Corn Stover Bio Oil Using the Adsorption Method with Activated Charcoal Sawdust as an Adsorbent* meneliti adsorpsi untuk menurunkan angka asam dengan adsorben arang aktif yang berasal dari serbuk gergaji diperoleh penurunan angka asam optimum dengan waktu kontak 120 menit pada suhu 70°C menghasilkan penurunan hingga 37,85%. Evalisa dkk. pada tahun 2021 melakukan penelitian *Reduction Of Bio-Oil Acid Numbers From Sengon Wood Saw Waste Through Reaction with Multiple Adsorbent* menyatakan bahwa penggunaan berbagai adsorben berupa silika, arang aktif, dan zeolite memiliki persentase penurunan angka asam terbesar terjadi pada adsorben arang aktif dengan persentase penurunan sebesar 40,42% pada waktu operasi 120 menit. Penelitian Pandit pada tahun 2021 yaitu *Effect of Mass Variation of Activated Carbon from Durian (Durio Zibethinus) Peel Waste as an Adsorbent in Reducing Peroxide Number and Acid Number in Bio Oil* menyatakan bahwa penurunan angka asam menggunakan karbon aktif dengan variasi massa adsorben pada suhu 40°C memiliki efisiensi penurunan 67,68%.

Berdasarkan uraian di atas produksi tembakau yang sangat besar di Indonesia selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Tembakau merupakan salah satu biomassa yang memiliki potensi besar namun pemanfaatannya masih sebatas pada daunnya. Berdasarkan penelitian terdahulu bio-oil hasil pirolisis limbah batang tembakau dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk mengurangi konsumsi bahan bakar fosil. Bio-oil hasil pirolisis memiliki angka asam yang tinggi sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai penurunan angka asam pada bio oil. Maka akan dilakukan penelitian dengan judul ‘Optimasi Proses Adsorpsi Penurunan Angka Asam Bio-Oil Hasil Pirolisis Batang Tembakau menggunakan Response Surface Methodology (RSM)’.



## **Laporan Hasil Penelitian**

### **Optimasi Proses Adsorpsi Angka Asam Bio-Oil Hasil Pirolisis Batang Tembakau menggunakan Response Surface Methodology (RSM)**

---

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

Untuk memperoleh kondisi operasi optimum adsorpsi terhadap penurunan angka asam bio-oil hasil pirolisis limbah batang tembakau untuk mendapatkan bio-oil sesuai dengan standar mutu dari bahan bakar nabati SNI 7182:2015.

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

1. Penelitian ini memiliki manfaat yaitu untuk mengurangi limbah batang tembakau, serta pemanfaatan limbah batang tembakau sebagai bahan bakar energi alternatif dengan kualitas yang optimum.
2. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi secara luas, serta memberikan manfaat khusus bagi perkembangan bidang Teknik Kimia.