

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan berpori yang memiliki sifat unggul, biasanya dimanfaatkan untuk katalis, pemisahan air, energi terbarukan, dll (Liu *et al.*, 2020). Salah satunya adalah komposit yang kini menjadi salah satu penelitian yang banyak diteliti sekarang ini, telah muncul pada abad ke-20, sifat dari komposit material itu sendiri memiliki karakteristik yang sangat cocok untuk bidang industri yang besar pada saat ini seperti otomotif, pertanian, perkebunan dan lain-lain (Rajak *et al.*, 2019). Komposit material adalah bahan buatan/rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih komponen penyusunnya (Egbo, 2021). Maka dari itu komposit material yang ramah lingkungan sangat menjadi tuntutan saat ini, baik itu berupa serat alami ataupun serat buatan (Yani & Lubis, 2018). Komposit berpotensi sebagai pupuk lepas lambat (SRF) seperti yang dilakukan oleh (Nafsiyah, 2020) dengan komposisi komposit zeolit/bentonit/karbon aktif/alginate memiliki laju pelepasan nutrient lebih lambat dibanding pupuk urea komersial dengan tetapan laju pelepasan nutrient sebesar 0,0157; 0,0106; dan 0,0483 jam⁻¹.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menambahkan produktivitas pertanian adalah penggunaan pupuk yang efisien dan pemupukan berimbang. Namun kenyataannya penggunaan pupuk di Indonesia masih belum efisien akibat pemborosan pupuk yang digunakan masyarakat dan prosedur pemupukan yang tidak tepat (Saleh *et al.*, 2018). Pupuk yang beredar di masyarakat memiliki sifat larut, sehingga Kandungan pupuk tidak sepenuhnya terserap oleh tanaman sehingga dapat menimbulkan beberapa masalah antara lain pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan, rendahnya kualitas hasil pertanian, tingginya biaya produksi dan waktu pemupukan yang tidak efektif. Oleh karena itu, diperlukan pupuk yang memiliki pola pelepasan unsur hara yang sesuai dengan pola serapan unsur hara oleh tanaman. Pupuk slow release (SRF) adalah pupuk yang dapat mengatur pelepasan unsur hara pupuk (lestari *et al.*, 2020).

Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu perkebunan yang sangat mendominasi di Indonesia, dalam perhitungan luas area kebun sawit (Perkebunan rakyat, perkebunan swasta, dan perkebunan nasional) selama 25 tahun terakhir mengalami perkembangan yang pesat. Namun disamping meningkatnya luas area perkebunan kelapa sawit, pengolahan kelapa sawit akan menghasilkan limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal yaitu TKKS (tandan kosong kelapa sawit) (Hartanto & Ratnawati, 2018). TKKS itu sendiri merupakan limbah pertanian yang ada di Negara tropical seperti Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Hasil ekstrak serat dari tandan kosong kelapa sawit sebenarnya dapat menghasilkan energy (dijadikan bahan bakar mesin) namun hal ini akan mengakibatkan terproduksinya banyak gas CO₂ dan tentunya adalah pencemaran lingkungan (Tran Thi Dieu *et al.*, 2021), dan juga tandan kosong kelapa sawit lebih banyak menarik perhatian karena biaya untuk mendapatkannya murah, banyak, terbarukan, dan berkontribusi dalam pengurangan limbah organik (Mo *et al.*, 2020), oleh karena itu TKKS dapat diubah menjadi karbon aktif.

Karbon aktif mempunyai sifat adsorpsi yang tinggi karena luas permukaannya tinggi, berstruktur mikropori dan reaktivitas permukaan yang tinggi, oleh karena itu karbon aktif menarik perhatian dalam sektor industry, ekonomi, dan sector lainnya (Bansal & Goyal, 2005). Karbon aktif yang berasal dari bahan biomassa mengandung bahan lignoselulosa seperti lignin, selulosa, hemiselulosa, yang mempengaruhi susunan struktur karbon aktif. Perbedaan jenis biomassa berdasarkan sumbernya, jumlah karbon yang dihasilkan juga berbeda. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan biomassa yang mengandung selulosa 41,3-45%, hemiselulosa 25,3-33,8% dan lignin 27,6-32,5% yang digunakan sebagai bahan utama pembuatan karbon aktif (Hardi *et al.*, 2020).

Alginat adalah polisakarida karboksilat rantai lurus, diekstraksi dari rumput laut, yang sangat hidrofilik karena adanya gugus karboksilat dan hidroksil. Alginat adalah salah satu bahan yang paling umum digunakan untuk produksi butiran pupuk lepas lambat. Alginat pada komposisi komposit dirancang untuk melepaskan air dan logam yang ada dalam butiran secara bertahap. Ini karena sifat viskositas, gelasi dan stabilisasi (Florentino *et al.*, 2020).

Mikronutrien memainkan peran penting dalam ketahanan penyakit tanaman dan toleransi akar. Delapan mikronutrien diidentifikasi sebagai elemen penting yang diperlukan untuk jaringan tanaman, yaitu elemen B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni dan Zn (Nadeem et al., 2018). Pupuk lepas lambat pada penelitian ini menggunakan mikronutrien logam Fe, Alasan logam Fe karena, Fe salah satu unsur hara bagi tanaman, dan mempunyai peranan penting dalam proses fotosintesis, pengembangan kloroplas, dan biosintesa protein dan Fe merupakan penyusun berbagai jenis enzim pada tanaman (Syafuruddin, 2011). Proses mekanisme dalam komposit penelitian ini, logam Fe yang akan masuk ke dalam pori-pori karbon aktif dan akan berikatan dengan gugus-gugus pada alginat akan keluar secara perlahan karna adanya asam sitrat yang merupakan salahsatu perilaku yang di tiru dari akar pada tanaman.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan diatas, maka peneliti tertarik untuk membuat pupuk lepas lambat (slow release fertilizer) yang dapat mengendalikan atau memperlambat pelepasan unsure-unsur nutrient pada pertumbuhan tanaman (Savana & Maharani, 2018) dengan judul “Studi Kinetika Lepas Lambat Komposit Karbon Aktif/Alginat-Fe sebagai Pupuk Lepas Lambat”.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Sampel limbah tandan kosong kelapa sawit yang didapatkan berasal dari PKS PTPN II Pagar Merbau, Lubuk Pakam.
2. Karakterisasi komposit karbon Aktif/Alginat-Fe menggunakan XRD, SEM, FTIR dan Spektrofotometer UV-Vis.
3. Studi kinetika lepas lambat komposit karbon Aktif/Alginat-Fe dengan menggunakan variasi massa dan waktu.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana sintesis komposit karbon Aktif/Alginat-Fe?
2. Bagaimana karakterisasi komposit karbon Aktif/Alginat-Fe?
3. Bagaimana Uji kinetika lepas lambat komposit karbon Aktif/Alginat-Fe?

4. Berapa banyak logam Fe(III) yang terlepas dari komposit karbon Aktif/Alginate dengan variasi waktu dan rasio massa?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui sintesis komposit karbon Aktif/Alginate-Fe
2. Mengetahui karakterisasi komposit karbon Aktif/Alginate-Fe
3. Mengetahui uji kinetika lepas lambat komposit karbon Aktif/Alginate-Fe.
4. Mengetahui seberapa banyak logam Fe(III) yang terlepas dari komposit karbon Aktif/Alginate dengan variasi waktu dan rasio massa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini yaitu:

1. Membuat dan mengaplikasikan komposit karbon Aktif/Alginate-Fe dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).
2. Menjadi referensi kepada pembaca tentang Studi Kinetika Lepas Lambat komposit karbon Aktif/Alginate-Fe.
3. Menjadi bahan acuan untuk penelitian terkait karakterisasi komposit karbon Aktif/Alginat