

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah yang dihasilkan sabut kelapa muda cukup banyak dikarenakan sekitar 35 persen limbah yang dihasilkan pada setiap buah kelapa, Sehingga limbah ini dapat ditemukan di mana pun. Adapun senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada sabut kelapa, ialah lignin, selulosa, asam *pyroligneous*, gas, arang, tanin, dan kalium. Berbagai komposisi kimia limbah ini mendorong pengolahan secara kimiawi untuk menghasilkan produk baru, serta untuk mengoptimalkan jumlah limbah yang tersedia. (Sumarni *et al.*, 2021).

Limbah sabut kelapa dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan karbon aktif yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Salah satu metode pemanfaatannya adalah dengan mengubahnya menjadi karbon aktif karena sabut kelapa mengandung unsur karbon (C) dan memiliki struktur yang kokoh. Sabut kelapa terdiri dari serat-serat yang dihubungkan oleh gabus, di mana serat ini merupakan bagian yang bernilai dari sabut tersebut. Dengan memanfaatkan limbah ini, dapat diproduksi karbon yang kemudian dapat diolah lebih lanjut menjadi karbon aktif, suatu produk dengan nilai ekonomis yang signifikan (Abdullah *et al.*, 2013).

Sabut kelapa merupakan bahan yang didalamnya terkandung selulosa yang cukup tinggi dengan persentasi sebanyak 27% selulosa dan 18% hemiselulosa. Selain itu didalam sabut kelapa juga terdapat 41% lignin yang dapat dihidrolisis menjadi selulosa untuk meningkatkan kadar selulosa dalam sabut kelapa (Nurwidiyani *et al.*, 2022).

Karbon yang telah mengalami aktivasi baik secara kimia dan fisik atau keduanya biasanya disebut karbon aktif. Pada tahap ini dihasilkan karbon yang memiliki pori-pori terbuka, luas permukaan yang besar dan meningkatnya kapasitas adsorpsinya. Salah satu kegunaan karbon aktif dapat menjadi salah satu tingginya efektivitas pemberian nutrisi terhadap tanaman dan juga karbon aktif dapat meminimalkan kehilangan zat-zat esensial dalam tanah karena penambahan karbon aktif meningkatkan kapasitas pertukaran kation. Karbon aktif juga memiliki

kemampuan untuk memanipulasi tingkat siklus N dalam sistem tanah dengan mempengaruhi laju nitrifikasi, adsorpsi ammonia dan meningkatkan NH_4^+ melalui KTK tanah sehingga mengurangi kehilangan N dalam bentuk gas N_2O dan mengurangi pencucian nitrat. Oleh karena itu, karbon aktif merupakan bahan yang berpotensi digunakan sebagai pembawa pupuk dengan pelepasan lambat dalam skala mikro. (Priyadi dan Windu, 2019).

Komposit diartikan sebagai gabungan dari lebih atau dua material yang membuat karakteristik yang unggul dibandingkan dengan masing-masing material jika digunakan secara terpisah. (Campbell, 2010). Bahan-bahan komposit merupakan bahan yang heterogen yang terdiri dari dari fasa tersebar dan fasa yang berterusan. Fasa tersebar terdiri dari serat atau bahan penguat dan yang lain terdiri dari matriks (Syabriana, 2016). Karena itu, karbon aktif digabungkan dengan alginat untuk membentuk komposit, di mana material komposit ini tetap mempertahankan identitas masing-masing komponen namun menggabungkan sifat-sifat keduanya dalam produk yang dihasilkan dari campuran tersebut. (Vankatesulu *et al.*, 2021).

Slow Release Fertilizer (SRF) adalah pupuk yang dirancang untuk melepaskan nutrisi secara perlahan, sehingga mengurangi kehilangan unsur-unsur nutrisi yang mudah larut dalam air, menguap, atau mengalami denitrifikasi. Pembuatan SRF dapat dilakukan dengan memperbesar ukuran butiran, meningkatkan kekerasan pupuk, melapisinya dengan bahan pelindung nitrogen, atau menambahkan aditif (Savana dan Maharani, 2017). Upaya memperlambat pelepasan nitrogen dari pupuk dapat mengurangi pencemaran lingkungan, karena nitrogen dalam bentuk nitrat yang masuk ke perairan merupakan salah satu sumber polusi air. Salah satu cara untuk mengurangi kehilangan nitrogen adalah dengan membuat pupuk dalam bentuk *slow release*. Pupuk pelepasan lambat dapat meningkatkan penyerapan nitrogen oleh tanaman dengan mengatur pelepasan nitrogen sesuai dengan kebutuhan waktu dan jumlah yang diperlukan tanaman, serta menjaga ketersediaan nitrogen dalam tanah. Selain itu, penggunaan pupuk yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode konvensional juga menjadi manfaatnya. Dengan pendekatan ini, pemupukan yang biasanya dilakukan tiga kali dalam satu musim tanam oleh petani, sekarang cukup dilakukan sekali saja. Hal ini tidak hanya

menghemat penggunaan pupuk tetapi juga mengurangi tenaga kerja yang diperlukan. (Nainggolan *et al.*, 2009).

Pupuk anorganik seperti pupuk NPK dan TSP mengandung unsur logam berat seng (Zn) dan tembaga (Cu). Kedua unsur logam ini termasuk dalam kategori logam berat esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah tertentu untuk pertumbuhan optimal. Namun, kelebihan kadar logam berat ini dapat mengakibatkan dampak toksik bagi tanaman. (Parmiko *et al.*, 2014). Tanaman memerlukan lebih dari NPK sebagai makronutrien; mereka juga membutuhkan logam-logam sebagai mikronutrien. Unsur mikronutrien dibutuhkan dalam jumlah kecil oleh tanaman, tetapi kehadiran mereka penting untuk fungsi jaringan tanaman. Beberapa mikronutrien yang dianggap esensial dan dibutuhkan dalam jaringan tanaman meliputi boron (B), klorin (Cl), tembaga (Cu), besi (Fe), mangan (Mn), molibdenum (Mo), nikel (Ni), dan seng (Zn) (Nadeem *et al.*, 2018).

Saat ini, riset mengenai pembuatan pupuk lepas lambat sedang berfokus pada penggunaan bahan baru yang ekonomis, dapat diperbaharui, mudah terurai, dan aman sebagai bahan dasar di bidang pertanian. Pemanfaatan polimer alami yang ramah lingkungan, seperti polisakarida yang cenderung mudah terurai, dianggap sebagai solusi alternatif dalam pengembangan biokomposit sebagai pupuk lepas lambat (Mayori *et al.*, 2018).

Alginat adalah contoh polimer alami yang merupakan polisakarida non-toksik yang mudah terurai dan memiliki potensi sebagai bahan lepas lambat. Alginat dapat membentuk beads karena kemampuannya untuk berikatan silang dengan kation divalen yang ditambahkan ke dalam larutan, sehingga memungkinkan untuk diaplikasikan dalam pembuatan pupuk lepas lambat. Penggunaan alginat dalam enkapsulasi pada pupuk lepas lambat memiliki kekurangan sifat yang hidrofilik, maka untuk meningkatkan efektifitasnya dapat dikompositkan dengan karbon aktif dan selulosa (Hayashi *et al.*, 2013).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya tentang karbon aktif serta alginat sebagai kandidat media penghantar nutrisi mikro, penulis memiliki ketertarikan untuk mengkombinasikan dua jenis bahan ini menjadi komposit yang kemudian akan

dicampurkan dengan alginat. Penelitian sebelumnya telah menggambarkan proses mensintesis dan melakukan pemodelan kinetika pelepasan lambat dari komposit yang terdiri dari karbon aktif, alginat, dan Fe menggunakan sampel sabut kelapa muda. Namun, dengan penelitian lanjutan yang dilakukan penulis dapat memperdalam pemahaman tentang sintesis dan studi kinetika lepas lambat komposit karbon aktif/alginat-Fe untuk melihat apakah ada pengaruh antara variasi waktu dan massa serta sampel yang berbeda dari penelitian terdahulu (Panjaitan, dkk.,2023). Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Sintesis dan Studi Kinetika Lepas Lambat Fe Menggunakan Komposit Karbon Aktif/Alginat Berbasis Sabut Kelapa Muda”**.

1.2 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan-batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini ialah :

1. Subjek penelitian ini adalah sabut kelapa muda dan Logam Fe
2. Objek pada penelitian ini adalah karbon aktif/alginat
3. Parameter penelitian ini adalah variasi waktu kinetika lepas lambat

1.3 Rumusan Masalah

Pada latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka dapat dirumuskan beberapa rumusan-rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini ialah :

1. Bagaimana Sintesis dan karakterisasi karbon aktif dari sabut kelapa?
2. Bagaimana Sintesis dan karakterisasi komposit karbon aktif/alginat-Fe?
3. Bagaimana uji kinetika lepas lambat komposit karbon aktif/alginat-Fe?
4. Berapa banyak logam Fe yang terlepas dari komposit karbo aktif/alginat dengan variasi waktu?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sintesis dan karakterisasi karbon aktif dari sabut kelapa?
2. Mengetahui sintesis dan karakterisasi komposit karbon aktif/alginat -Fe?
3. Mengetahui uji kinetika lepas lambat komposit karbon aktif/alginat -Fe?

4. Mengetahui berapa banyak logam Fe yang terlepas dari komposit karbon aktif/alginat dengan variasi waktu?

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut beberapa manfaat yang didapatkan dalam penelitian ini, ialah :

1. Menjadi tambahan informasi ilmiah mengenai sintesis dan studi kinetika lepas lambat komposit karbon aktif/alginat-Fe
2. Menjadi referensi kepada para pembaca tentang sintesis dan studi kinetika lepas lambat komposit karbon aktif/alginat-Fe
3. Menjadi bahan acuan untuk penelitian terkait karakterisasi komposit karbon aktif/alginat-Fe

