

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian menjadi lahan yang dapat digunakan untuk mengaplikasikan hidrogel sebagai fertiliser, mengingat pertanian merupakan sektor penting di Indonesia karena potensi yang dimiliki besar dan beragam. Perolehan pendapatan sektor ini memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pendapatan nasional, maka dari itu hal-hal yang dapat meningkatkan kualitas tanaman dalam segala aspek sangat penting untuk terus dikembangkan. Kualitas tanaman salah satunya dipengaruhi oleh kecukupannya dalam mendapatkan nutrisi yang mana dapat diperoleh dari pupuk (Kopittke et al., 2019). Efektivitas penyerapan pupuk untuk mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman menjadi faktor penting pengembangan, nilai efektivitas ini juga berperan untuk membatasi produksi limbah pupuk yang diproduksi oleh industri. Pupuk kalium klorida (KCl) sering terjadi *run off* terutama saat musim hujan karena sifatnya yang mudah terdisosiasi oleh air hujan. Laju *release* yang cepat menyebabkan pupuk tersebut tidak cukup efektif jika diaplikasikan dalam pertanian, laju *release* yang cepat dapat menyebabkan tingkat konsentrasi yang terbuang ke lingkungan terlalu tinggi, sehingga memberikan efek merusak ekosistem hingga kematian makhluk hidup sekitarnya, hal ini juga akan meningkatkan ongkos perawatan tanaman yang sia-sia (Soumare, dkk., 2023).

Dalam upaya untuk mengatasi permasalahan di atas, dilakukan penelitian yang berfokus pada pembuatan material dengan kemampuan mengendalikan laju *release* menggunakan *controlled-release fertilizer* (Lawrencia, dkk., 2021). CRF adalah suatu material dengan kemampuan untuk melepas nutrisi pada tanaman secara lambat dan signifikan mampu untuk mempertahankan ketersediaan nutrient tanaman lebih lama dari pupuk biasanya. Selain pengendalian laju *release* CRF juga memiliki keunggulan dengan menurunkan tingkat kehilangan pupuk yang berada di tanah karena air hujan maupun irigasi, mempertahankan pupuk untuk tumbuhan dalam waktu yang lama, meningkatkan nilai efisiensi pupuk, jumlah penumpukan lebih rendah sehingga mengurangi dampak toksisitas yang timbulkan untuk lingkungan. Salah satu penerapan penggunaan CRF dapat dilakukan dengan

menggunakan hidrogel. Hidrogel merupakan jaringan polimer tiga dimensi yang dapat mempertahankan air dalam jumlah besar untuk keadaan *swelling* tetapi tidak larut dalam air (International Fertilizer Industry Association., 1992).

Salah satu penyusun hidrogel dalam penelitian ini adalah polivinil alkohol (PVA) karena memiliki sifat hidrofilik serta mudah membentuk gel, akan tetapi perlu material pendukung lainnya dikarenakan sifat PVA yang mudah larut dalam air. Dipilih bahan polimer alam yang memiliki sifat pendukung bagi PVA yang tentunya lebih ekonomis, melimpah, berkontribusi positif dalam konservasi alam, salah satunya berada pada tanaman cincau hijau *Premna oblongifolia* Merr (POM). Tanaman ini memiliki potensi karena kandungan pektin yang dapat membentuk gel, tetapi memiliki kelemahan dalam sifat mekanik yang kurang baik. Sehingga diperlukan penambahan material lain yang dapat meningkatkan kekuatan jaringan pada hidrogel (Hendrawan, dkk., 2019). Pada penelitian sebelumnya, material karbon dipilih sebagai matrik hidrogel karena strukturnya yang dapat menjadi penguat hidrogel, secara khusus bahan yang digunakan adalah *carbon nanotube* (CNT), akan tetapi CNT ini memiliki kelemahan yaitu harganya yang cukup tinggi serta sulit untuk diperoleh dengan mudah, maka dalam penelitian ini dipilih kelas karbon lain. *Charcoal* termasuk kedalam kelas karbon serta dari sisi praktis mudah didapatkan oleh petani sebagai peran penting dalam siklus pertanian, maka dipilihlah untuk dijadikan matriks hidrogel yang dibuat dalam penelitian ini. Material utama yang digunakan adalah polimer sehingga diperlukan *crosslinker agent* untuk membantu proses sintesis, glutaraldehid (GA) dipilih karena telah banyak dimanfaatkan dalam sintesis hidrogel dan mudah di peroleh di Indonesia (Khoerunnisa, dkk., 2018).

Dalam penelitian ini, hidrogel PVA/GA/*Premna oblongifolia* Merr (PPG), PVA/GA/*Premna oblongifolia* Merr/CNT (PPG-CNT), dan PVA/GA/*Premna oblongifolia* Merr/*charcoal* (PPG-C) disintesis. Optimasi volume *charcoal* yang ditambahkan ke dalam hidrogel PPG dilakukan untuk memperoleh hasil sintesis hidrogel paling optimum. Uji karakterisasi dilakukan untuk melihat morfologi dan sifat hidrogel. Uji performa dilakukan untuk melihat kemampuannya sebagai *fertilizer* pupuk Kalium klorida (KCl).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan dalam latar belakang penelitian, rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana komposisi optimum pembuatan hidrogel PVA/POM/GA yang ditambahkan *charcoal*?
2. Bagaimana karakteristik hidrogel PVA/POM/GA sebelum dan sesudah ditambahkan *charcoal*?
3. Bagaimana performa hidrogel PVA/POM/GA sebelum dan ditambahkan *charcoal* sebagai CRF untuk nutrisi KCl?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diambil, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan komposisi optimum *charcoal* yang ditambahkan pada hidrogel PVA/POM/GA;
2. Menentukan karakteristik material hidrogel PVA/POM/GA sebelum dan sesudah ditambahkan *charcoal* yang meliputi penentuan gugus fungsi, morfologi, dan sifat hidrofilisitas;
3. Menentukan performa dari hidrogel PVA/POM/GA sebelum dan ditambahkan *charcoal* sebagai CRF untuk nutrisi KCl yang meliputi *swelling ratio*, *water retention*, *loading behavior*, dan *release behavior*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak baik pada pengembangan *controlled-release fertilizer* dalam aplikasi pertanian khususnya sebagai media penghantaran pupuk KCl. Temuan dalam penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi perkembangan teknologi dan praktek dalam bidang pertanian khususnya mengenai material alternatif untuk mengontrol pelepasan pupuk KCl melalui hidrogel PVA/*Premna oblongifolia* Merr/GA/*charcoal*.

1.5 Struktur Organisasi Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi lima bagian, yang masing-masing bagian (BAB) berisikan mengenai:

1. BAB I PENDAHULUAN, berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan dstruktur organisasai penulisan skripsi.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisikan mengenai konsep-konsep yang mendasari dilakukannya penelitian ini.
3. BAB III METODE PENELITIAN, berisikan mengenai waktu dan tempat penelitian, jenis penelitian, alat dan bahan yang digunakan, serta tahapan atau langkah penelitian.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisikan mengenai paparan hasil serta pembahasan yang berhasil diperoleh dari penelitian.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisikan kesimpulan akhir penelitian dan saran yang diajukan penulis untuk digunakan pada saat penelitian selanjutnya.