

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Pakcoy termasuk jenis tanaman keluarga sawi dengan nama latin (*Brassica rapa* L) (Mutryarny & Lidar, 2018). Jenis - jenis Tanaman Pakcoy diantaranya Pakcoy hijau, pakcoy putih dan pakcoy merah (Sarido & Junia, 2017). Pakcoy mempunyai system perakaran tunggang dan akar dari pakcoy dapat menyebar ke berbagai arah. Tekstur dari daunnya halus tidak berbulu, dan melebar. Sedangkan tangkai daun dari pakcoy kokoh dengan daun yang berbentuk menyerupai sawi (Mardilla & Pratiwi, 2021).

Tanaman pakcoy cocok di tanam pada media tanam yang gembur, humus yang terkandung melimpah, tanah yang subur. Perlu diperhatikan jarak tanam dan usia pemindahan bibit. Jarak tanam dapat mempengaruhi tingkat dari kompetisi antar tanaman dalam mencari unsur hara sebagai kebutuhannya. Sedangkan umur pindah bibit yang tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif yang lebih baik. Apabila jarak tanam terlalu berdekatan maka akan muncul tanaman dengan kondisi pertumbuhannya terganggu. Yang disebabkan oleh kurangnya kebutuhan unsur karena kompetisi tanaman tinggi dalam memperoleh unsur hara dan kebutuhan yang lainnya (Alfandi *et al.*, 2017).

Pemilihan media tanam juga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman pakcoy. Tanah atau media tanam yang akan digunakan sebagai tempat budidaya pakcoy harus subur, kondisi tanah dengan kandungan humus yang banyak sangat cocok jika digunakan sebagai media tanam pakcoy (Setiawan *et al.*, 2015).

### 2.1.1 Klasifikasi dari Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Menurut (Paat, 2012) tanaman pakcoy dalam sistematik tumbuhan mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledonae  
Ordo : Rhoadales  
Famili : Brassicaceae  
Genus : Brassica  
Spesies : *Brassica rapa* L.

### 2.2. Nitrogen ( N ) dalam tanah

Tanaman membutuhkan unsur N yang lebih tinggi daripada unsur hara yang lain. Tanaman menyerap Unsur (N) dalam bentuk amonium dan nitrat. Unsur hara Nitrogen berperan pada proses pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu menambah tinggi tanaman, bahan penyusun klorofil dan protein. Kekurangan dapat menyebabkan daun menjadi kuning, pertumbuhan tanaman terhambat dan kerdil (Pirngadi *et al.*, 2007).

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang bermuatan negatif dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  (nitrat) dan positif dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  (amonium). Selain sangat mutlak dibutuhkan, nitrogen dapat dengan mudah hilang atau menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Muhklis dan Fauzi, 2003). Ada tiga hal yang menyebabkan hilangnya nitrogen dari tanah yaitu nitrogen dapat hilang karena tercuci bersama air drainase, penguapan dan diserap oleh tanaman

Unsur hara N memiliki peran untuk memacu pertumbuhan tanaman secara menyeluruh, diantaranya pada bagian batang, membuat daun lebih hijau yang mana banyak terkandung banyak zat hijau daun yang penting untuk proses fotosintesis (Sirait *et al.*, 2005).

Salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas tanaman dengan kondisi tanah yang kurang subur yakni dengan melakukan penambahan unsur hara pada tanah. Penambahan unsur hara terutama Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) dalam tanah secara optimal pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Sajimin *et al.*, 2001).

### **2.3. Pupuk urea**

Pertumbuhan dan hasil tanaman perlu ditunjang dengan penggunaan pupuk. Penggunaan pupuk bisa berupa yang organik dan anorganik. Pemberian urea sesuai takaran yang sesuai diharapkan mampu mempengaruhi pertumbuhan vegetatif maupun produksi tanaman yang lebih optimal. Urea berbentuk butiran kristal kecil berwarna putih Urea bersifat mudah larut, dan mudah menguap. Ini membuatnya mudah tersedia untuk tanaman, namun akan merugikan apabila dalam pengaplikasiannya urea tidak dimasukkan ke dalam tanah atau hanya di

permukaan tanah saja. Hal ini dikarenakan unsur N akan menguap ke udara dan tanaman tidak bisa memperoleh kebutuhan unsur hara tersebut (Ramadhani, 2016).

Tujuan dilakukannya pemupukan yakni agar kebutuhan hara yang kurang sesuai dapat tercukupi sehingga diharapkan produksi meningkat. Maka dari itu pengaplikasian pupuk di usahakan memiliki efisiensi yang tinggi (Mishar *et al.*, 2017).

Menurut Safira *et al.*, (2019) menyatakan pemberian pupuk urea pada tanaman kacang koro pedang berpengaruh pada bobot segar dan bobot kering tanaman. Sifat urea higroskopis sehingga mudah larut dalam air dan bereaksi cepat. Jika urea berada di tempat yang kondisi kelembabanya mencapai 73% maka sudah dapat menarik air dan udara. Menurut Yusdian *et al.*, (2018) pengaplikasian pupuk 2,4 g/tanaman memberikan pengaruh yang baik pada jumlah cabang, bobot polong per tanaman dan bobot polong per plot.

Tanaman sangat memerlukan unsur Nitrogen. Salah satu peran unsur N untuk tanaman yaitu di perlukan dalam pertumbuhan dan perkembangan. Fungsi lainnya yakni daun dapat lebih hijau , lebat dan rimbun. Nitrogen juga membantu tanaman memiliki banyak zat hijau daun (klorofil). (Syam *et al.*, 2017)

Upaya yang dapat dilakukan agar penggunaan pupuk efisien dan dapat tersedia lebih lama yakni dengan membuat pupuk *slow release* . Atau pupuk yang bersifat lepas lambat. Pupuk *slow release* dapat melepaskan unsur hara dengan pelan sehingga tanaman akan lebih berpotensi menyerap kandungan tersebut yang tersedia secara perlahan. (Corradini *et al.*, 2010)

## 2.4 Pupuk Urea slow release

Teknologi pertanian yang diterapkan diusahakan memiliki sifat ramah lingkungan, agar dampak pada lingkungan sekitar baik. Keuntungan dari penerapan teknologi yang bersifat ramah lingkungan yakni dapat menghemat penggunaan pupuk dan dapat diterapkan secara berkelanjutan. Pupuk urea *slow release* merupakan salah satu contoh dari teknologi ramah lingkungan tersebut karena lebih efisien dari segi penggunaannya sehingga tidak terjadi pencemaran pada tanah akibat pemupukan yang berlebihan (Sagala, 2018).

Pupuk urea lepas lambat (*Slow Release Urea Fertilizer*) merupakan pupuk yang dasarnya dalam melepaskan unsur hara untuk tanaman lebih lambat dibandingkan dengan pupuk biasa. Usaha memperlambat pelepasan nitrogen dari pupuk selain bertujuan agar kebutuhan tanaman tercukupi, tujuan lainnya yaitu dapat meminimalisir lingkungan yang tercemar oleh nitrogen dalam bentuk nitrat yang tercampur pada perairan. Ciri fisik dari pupuk urea slow release ini berbentuk butiran kecil, dengan tekstur kasar dan berwarna hitam (Yerizam *et al.*, 2012).

Beberapa mekanisme yang dapat digunakan pada produksi urea lepas lambat yaitu mekanisme pelapisan pupuk dengan membran semi permeabel, serta mekanisme pelepasan zat hara pupuk dalam suatu matriks. Dengan adanya dua mekanisme tersebut maka dapat dihindari hambatan yang bertujuan supaya unsur hara di dalam pupuk tidak cepat lepas/dapat lepas namun secara perlahan.

Coating atau pelapisan merupakan salah satu teknik dalam pembuatan pupuk lepas lambat yang sudah dilakukan beberapa penelitiannya, antara lain (Purnamasari *et al.*, 2012).

Penggunaan pupuk yang terkontrol atau *slow release* menjadi salah satu upaya peningkatan efisiensi, peningkatan benefit petani dan menjaga kelestarian lingkungan. Kehilangan unsur hara secara percuma/tidak terserap oleh tanaman dapat dicegah oleh pupuk slow release hingga 2 sampai 3X lipat, release yang lama dan karakteristik efisiensi yang tinggi, pupuk ini dapat menghemat pupuk dan tenaga kerja pemupuk, mengurangi kehilangan hara dan polusi, menyederhanakan praktek budidaya tanaman. Penghematan dan penyederhanaan ini akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani. Penggunaan pupuk *slow release* dapat menurunkan volatilisasi gas ammonia dan emisi N<sub>2</sub>O, sehingga sangat signifikan dalam melindungi lingkungan dan merupakan pertanian bebas polusi (Sagala, 2018).

Proses pembuatan pupuk urea slow release matriks karbon ini yang pertama adalah memasukan sebanyak 10 gram karbon kedalam larutan surfaktan dengan konsentrasi 15 mmol/liter sebanyak 50 ml selanjutnya campuran tersebut disonikasi selama 8 menit menggunakan ultrasound TW. Larutan yang telah disonikasi kemudian disaring dan karbon yang diperoleh dikeringkan dalam oven 120 Derajat Celcius selama 4 jam.

Setelah itu, tahap berikutnya yaitu granulasi pupuk. Granulasi pupuk urea dengan bahan perekat berupa tepung tapioca merk rose brand. Karbon modifikasi dengan komposisi yang telah ditentukan (50, 59, 68, 77, 86 gram)

kemudian dicampurkan dengan pupuk urea dengan komposisi yang telah ditentukan (45, 36, 27, 18, 9 gram) yang sebelumnya telah dilarutkan dengan air, menggunakan perbandingan antara urea dan air sebesar 1:1 dan diaduk hingga homogen kemudian di diamkan selama 15 menit. Air yang terdapat dalam campuran selanjutnya diuapkan didalam oven dengan suhu yang rendah (65° C selama 24 jam). Campuran kemudian dihaluskan dan dimasukkan kedalam granulator dengan menambahkan tanah liat sebanyak 5 gram. Selanjutnya granulator diatur dengan kemiringan 45° dan diputar dengan kecepatan 60 RPM. Granulasi dilakukan selama 20 menit dengan melakukan penyemprotan perekat dengan konsentrasi 5%. Proses granulasi dilakukan hingga granul terbentuk dengan ukuran rata-rata diameter granul 2-5 mm. Setelah butiranbutiran granul terbentuk lalu butiran granul dikeluarkan dari pan granulator.

Setelah granulasi selesai butiran granul selanjutnya di keringkan dengan oven, pengeringan granul dilakukan selama 48 jam pada suhu 40° C. Apabila granul telah kering selanjutnya granul tersebut diayak , ukuran dari pengayak yang digunakan berdiameter 2-5 mm. Setelah diperoleh hasil ayakan dengan ukuran tersebut selanjutnya ditimbang

Efisiensi penggunaan pupuk urea secara langsung relatif rendah karena hanya 30% nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman. Hal ini terjadi karena adanya proses denitrifikasi dan volatilisasi (Doberman dan Fairhurst, 2000). Dengan menggunakan matriks sebagai media penyerap diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk urea.

Teknik ini akan dapat menyesuaikan kecepatan terlepasnya nutrisi dalam pupuk urea dengan kecepatan penyerapan oleh tanaman, sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk pertumbuhan tanaman pertanian dan perkebunan.

## 2.5 Karbon

Karbon aktif merupakan zat penyerap yang baik dan banyak digunakan karena luas permukaan serta volume mikropori yang besar. Dengan demikian daya serapnya lebih tinggi (Maulinda *et al.*, 2015).

produksi pembuatan karbon aktif di Indonesia sudah semakin maju , karena peningkatan permintaan pasar yang semakin tinggi pula. Tingginya Peningkatan kebutuhan karbon aktif ini disebabkan oleh banyak masyarakat yang menerapkan karbon aktif untuk industri dan berbagai kebutuhan masyarakat. Karbon aktif dapat dimanfaatkan di bidang kesehatan seperti obat obatan , bidang makanan dan minuman serta industri lingkungan seperti pengolahan air (penjernihan air) (Pambayun *et al.*, 2013).

Pada sektor pertanian Karbon berperan sebagai pembangun bahan organik. Karbon aktif memiliki keunggulan diantaranya yaitu sebagai *slow release*, menghemat pupuk urea sebesar 30-40%, mengurangi kehilangan nutrisi pada dari penguapan (volatilitasi). Dalam sektor pertanian masalah utama dalam pemupukan yaitu kehilangan unsur N pada pupuk, karena sifatnya yang mudah hilang / mudah tercuci / larut (Kania dan Rija 2014).