

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karakteristik tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.)

Tanaman kacang hijau ialah salah satu jenis tanaman semusim yang berumur pendek ( $\pm$  60 hari). Tanaman ini disebut juga *mungbean*, *green gram* atau *golden gram* (Marzuki, 2004). Rubatzky (1998) mengemukakan bahwa, tanaman ini merupakan tanaman setahun separuh tegak dengan tinggi 0,5-1 m, dengan cabang banyak yang tertutupi bulu pendek kecoklatan, dan daunnya mirip daun tanaman kacang tunggak. Bunga menyerbuk sendiri dan diameter 0,5 cm yang matang dalam waktu 20 hari setelah berbunga. Polong umumnya berbentuk kecil lonjong hingga bundar, berwarna hijau tua kekuningan atau kuning, tanaman tertentu menghasilkan biji coklat atau hitam. Bunga tanaman kacang hijau berbentuk seperti kupu-kupu dan berwarna kuning kehijauan atau kuning pucat. Bunga berbentuk hermafrodit atau berkelamin sempurna. Buah kacang hijau berbentuk polong. Panjangnya 5-16 cm, setiap polong berisi 10-15 biji. Polong berbentuk bulat silindris atau pipih dengan ujung agak runcing atau tumpul. Polong muda berwarna hijau, setelah tua menjadi coklat atau hitam. Biji kacang hijau berbentuk bulat, bobotnya hanya 0,5-0,8 mg. Kulit bijinya putih, bijinya sering dibuat kecambah atau tauge (Hartono, 2005).

Tanaman kacang hijau dapat tumbuh baik pada suhu udara optimal antara 25-27 °C dengan kelembaban udara antara 50-89%, selain itu diperlukan cahaya matahari lebih dari 10 jam/hari. Curah hujan tinggi dapat menyebabkan tanaman mudah rebah dan terserang penyakit (Rukmana, 1997).

Suprpto dan Marzuki (2001), mengemukakan bahwa di awal pertumbuhannya (pada fase vegetatif awal), tanaman kacang hijau memiliki kecepatan pertumbuhan yang relatif lambat. Keadaan ini dianggap sebagai penyebab rendahnya potensi hasil karena bagian tanaman yang berfungsi sebagai organ fotosintesis dalam hal ini daun masih belum maksimal pertumbuhannya. Kecepatan pertumbuhan meningkat bersamaan dengan awal terbentuknya bunga dan fase pembentukan polong. Trustinah (1993), mengemukakan bahwa selama pertumbuhannya, tanaman kacang hijau melalui proses-proses pertumbuhannya yang dimulai dari embrio, remaja, dewasa dan akhirnya mati. Fase vegetatif tanaman kacang hijau terjadi antara umur 0-35 hari setelah tanam, dan selebihnya adalah fase reproduktif. Selama fase vegetatif, tanaman telah mengalami beberapa perkembangan mulai dari perkecambahan, penambahan jumlah buku dan peningkatan berat tanaman. Pada fase vegetatif tersebut tanaman belum menghasilkan bunga, dan bunga baru terbentuk setelah tanaman kacang hijau memasuki umur sekitar 34 hari setelah tanam. Jumlah bunga yang dihasilkan pada awal meningkat dengan lambat, kemudian meningkat cepat sampai mencapai laju maksimum dan menurun serta mengakhiri masa pembungaannya. Lamanya periode berbunga dan jumlah bunga yang dihasilkan tidak sama untuk setiap varietas. Periode pembentukan dan pengisian polong terjadi antara umur 41-49 hari setelah tanam dan antara umur 50-60 hari setelah tanam merupakan periode pemasakan polong. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman mencapai umur antara 60-65 hari setelah tanam.

Jenis tanah yang dikehendaki ialah liat berlempung atau lempung yang mengandung cukup bahan organik serta memiliki tata air dan tata udara yang baik. Jenis tanah yang dianjurkan adalah Ultisol, Latosol dan pada lahan sawah menjelang penanaman padi pada musim kemarau, pH tanah yang dikehendaki sekitar 5,8-6,5. Tanah dengan pH dibawah 5,8 perlu diberi pengapuran (Rukmana 1997).

Selama pertumbuhan dan perkembangannya dari mulai berkecambah sampai menghasilkan biji yang dipanen, tanaman kacang hijau membutuhkan unsur – unsur hara tertentu yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan yang optimal. Kebutuhan pupuk lengkap N (Urea), P (SP<sub>18</sub>) dan K (KCL) pada tanaman kacang hijau akan sangat baik dengan dosis urea 50kg/ha + SP<sub>18</sub> 50kg/ha + KCL 50kg/ha (Sumarno, 2000)

## **2.2 Peran nitrogen pada tanaman kacang hijau**

Unsur nitrogen merupakan suatu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak sebagai penyusun protoplasma , asam nukleat dan asam amino yang merupakan penyusun protein (Ashari, 1995). Ditambahkan oleh Syekhfani (1997) bahwa unsur nitrogen menempati 40%- 55% plasma kering, berupa unsur kehidupan dalam sel tanaman dan dibutuhkan relatif banyak dalam proses pertumbuhan. Di dalam tubuh tanaman terdapat protein yang tersusun dari senyawa – senyawa yang mengandung nitrogen dan merupakan komponen yang sangat penting dalam organ tanaman.

Unsur nitrogen selalu bersifat mobil dalam tubuh tanaman. Nitrogen merupakan bahan penting untuk pembentukan protein dari proses fotosintesis.

Pada umumnya nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti akar, batang dan daun. Daun yang lebih muda dan organ tanaman yang sedang tumbuh sangat memerlukan unsur nitrogen yang cukup besar. Nitrogen berpindah ke daun muda sehingga defisiensi yang pertama tampak pada daun tua (Syekhfani, 1997).

Engelstad (1997) menjelaskan bahwa tersedianya nitrogen yang cukup untuk tanaman dapat mendorong pertumbuhan bagian vegetatif di atas tanah, meningkatkan rasio pucuk / akar, dan terutama untuk pembentukan buah dan biji. Rahardjo (1996) menyatakan bahwa unsur nitrogen pada tanaman kacang hijau diperlukan pada awal pertumbuhan vegetatif. Hal ini disebabkan pada periode vegetatif sampai dengan inisiasi bunga penambahan nitrogen dari udara rendah, yakni 21 % sehingga diperlukan penambahan unsur nitrogen. Demikian juga pada saat menjelang berbunga, waktu berbunga, waktu pembentukan polong dan pengisian polong, unsur nitrogen sangat diperlukan oleh tanaman kacang hijau.

Hasil penelitian Mimbar (1990) menunjukkan bahwa peningkatan pupuk nitrogen diikuti dengan peningkatan hasil tanaman kacang hijau. Bobot biji pertanaman dan hasil panen meningkat dengan meningkatnya pupuk nitrogen. Peningkatan pupuk nitrogen dari 50 kg/ha menjadi 70 kg/ha berakibat pada peningkatan hasil panen kacang hijau sebesar 13,3 %. Selain itu Adisarwanto (1992) mengemukakan bahwa pemberian pupuk N (urea) sebesar 50 kg/ha pada budidaya kacang hijau varietas walet dapat meningkatkan komponen hasil. Peningkatan hasil mencapai 25% bila dibandingkan dengan budidaya tanaman kacang hijau tanpa pupuk nitrogen.

Pupuk urea ialah pupuk kimia yang mengandung nitrogen berkadar tinggi. Unsur nitrogen merupakan zat hara yang dibutuhkan tanaman. Pupuk urea berbentuk butir - butir kristal berwarna putih, merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (Higroskopis), karena itu sebaiknya disimpan ditempat kering dan tertutup rapat. Unsur hara nitrogen yang dikandung dalam pupuk urea sangat besar kegunaannya bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

### **2.3 Peran bahan organik pada tanaman**

Bahan organik ialah sumber hara tanah yang utama dan berperan cukup besar dalam proses perbaikan sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Keberadaan bahan organik penting untuk penyediaan unsur hara dan mempertahankan struktur tanah. Sistem pertanian dapat berkelanjutan bila kandungan bahan organik lebih dari 2 %, sedangkan tanah- tanah kering di Indonesia umumnya mempunyai kandungan bahan organik yang rendah, kurang dari 1,5 % bahkan terus menurun. Bahan organik tanah yang dipertahankan sebesar 2% diperlukan masukan bahan organik berupa sisa tanaman sekitar 8-9 ton ha<sup>-1</sup> /tahun. Bahan organik sisa tanaman yang ditambahkan kedalam tanah akan mengalami beberapa kali fase perombakan oleh organisme untuk diubah menjadi humus atau bahan organik. Sumbangan bahan organik pada tanaman berpengaruh pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Peranan kimia bahan organik ialah sebagai penyedia unsur N, P dan K, sedangkan untuk peranan biologinya ialah mempengaruhi aktivitas organisme didalam memperbaiki struktur tanah (Sumarno, 1991 ; Manan, 1993).

Hasil penelitian Baharsjah (1991) menyatakan bahwa penambahan bahan organik dapat meningkatkan hasil dan ukuran biji sebagai akibat pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Penambahan bahan organik mampu meningkatkan bobot bintil akar, tinggi tanaman, indeks luas daun, bobot biji/tanaman dan hasil biji kering kacang hijau.

#### **2.4 Peran kompos paitan (*T. diversifolia*)**

Paitan atau mexican sunflower (*T. diversifolia*) ialah tumbuhan perdu dari golongan Asteraceae yang berasal dari Meksiko dan menyebar luas di Amerika Selatan, Amerika Utara, Afrika dan Asia. Tumbuhan paitan ialah tumbuhan semak, yang dapat berfungsi sebagai pembatas lahan atau tumbuh liar ditepi jalan dan tebing-tebing sungai. Daun terbelah 3 – 5, tepi bergerigi, dengan pucuk tajam dan berbulu di bagian bawahnya, rasanya pahit sehingga disebut paitan. Bunganya seperti bunga matahari dengan ukuran lebih kecil. Perkembangbiakannya berasal dari biji atau stek batang (Jama, Palm, Baresh, Niang, Nziguheba dan Amadalo, 2000).

Paitan mempunyai kandungan unsur hara yang relatif tinggi pada biomassa daun hijaunya. Biomassa paitan telah diketahui sebagai sumber unsur hara yang efektif bagi tanaman padi di Asia dan tanaman jagung serta sayuran di Afrika. Biomassa paitan dapat terdekomposisi secara cepat setelah diaplikasikan kedalam tanah dan hasil dekomposisi tersebut mampu meningkatkan ketersediaan N didalam tanah. Kandungan hara pada biomassa *T. diversifolia* atau biasa disebut paitan, dalam 100 g biomassa memiliki kandungan unsur hara yang cukup tinggi, diantaranya 3,5% N, 0,37% P, dan 4,1% K. Paitan juga memiliki laju dekomposisi

yang cepat. Pelepasan N terjadi sekitar 1 minggu setelah diaplikasikan kedalam tanah dan biomassa yang terakumulasi didalam tanah tersebut akan menjadi sumber unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa paitan mengandung cukup banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Rata-rata kandungan unsur yang terkandung dalam tajuk paitan dari seratus contoh yang dikumpulkan adalah N=2,3-5,5%, P=0,2-0,5%, K=4,3-5,5%, Mg=0,5% dan Ca=1,3% (Jama *et al.*, 2000). Hasil penelitian Restiyanti (2007) Aplikasi kompos paitan 6 ton/ha berpengaruh nyata pada semua umur pengamatan kedelai edamame dan pada umumnya menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian kompos paitan. Hal ini diduga karena pada awal pemberian kompos paitan dengan cepat mengalami dekomposisi didalam tanah sehingga tanaman dapat menyerap N secara optimal. Selain itu pemberian kompos paitan 6 ton/ha dapat memberikan hasil yang lebih baik pada peubah tinggi tanaman, luas daun dan bobot kering total tanaman sebesar 24,6 %.

Keuntungan penggunaan paitan ialah untuk menambah bahan organik tanah yang berguna dalam memperbaiki dan memelihara porositas, aerasi, tekstur dan kehidupan mikroorganisme tanah serta mampu menyediakan unsur-unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman kacang hijau. Pupuk nitrogen yang diberikan ke dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan unsur N tanaman kacang hijau dapat cepat tersedia dan diserap tanaman karena di dalam tanah terkandung bahan organik yang cukup sehingga penggunaan pupuk Nitrogen akan lebih efektif dan efisien. Bahan organik yang berasal dari paitan (*T. diversifolia*) berubah menjadi

bahan organik tanah akibat adanya dekomposisi dan pelapukan (Syekhfani, 1997; Jama *et al.*, 2000; Novizan; Suprpto, 2002; Winarso, 2005).

Paitan dapat dimanfaatkan sebagai kompos karena memiliki beberapa kelebihan, antara lain: pertumbuhan cepat, banyak mengandung unsur hara (N, P, K, Ca, Mg, Fe, dan Zn), tahan kekeringan, tidak mengandung banyak kayu, mudah didapat dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Kandungan unsur hara yang terdapat di dalam paitan dipengaruhi oleh bagian tanaman yang diambil, umur, posisi daun pada kanopi tanaman dan kesuburan tanah. Pada bagian paitan yang muda memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibanding bagian yang tua sehingga bagian paitan yang digunakan sebagai kompos diambil dari bagian yang muda (George *et al.*, 2001; Pagella, 2004).

Pengomposan paitan dapat dilakukan dengan cara memotong daun paitan kecil-kecil kurang lebih 4 cm, kemudian ditimbun dengan ketinggian 1.2-2 m dengan suhu 40-50° c. Pengukuran suhu dilakukan sehari sekali, bila suhu tinggi maka bahan harus dibalik, kemudian di diamkan hingga suhu turun. Percepatan proses pengomposan dilakukan dengan penambahan EM4 (effective microorganism 4). Proses pengomposan memerlukan waktu kurang lebih 20 hari. Kompos paitan yang telah jadi mengandung N sebanyak 2,02 % dan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,6 %. Ciri humifikasi fermentasi suatu pemupukan ialah nilai nisbah C/N yang menurun. Bahan- bahan mentah yang biasa digunakan seperti merang, daun, sampah dapur, sampah kota, umumnya mempunyai nisbah C/N yang melebihi 30. Kompos yang siap pakai C/N nya adalah 20-40, tetapi paling baik adalah 30. C/N kompos yang akan diaplikasikan harus mendekati C/N tanah, karena bahan organik yang

mempunyai C/N yang hampir sama dengan tanah memungkinkan bahan tersebut dapat diserap oleh tanaman. Kompos paitan yang telah jadi mengandung C/N sebesar 19,50. Penambahan kompos ke dalam tanah dapat memperbaiki struktur, tekstur dan lapisan tanah sehingga akan memperbaiki keadaan aerasi, drainase, kemampuan daya serap tanah terhadap air dan mengendalikan erosi tanah (Sutedjo, 2002; Anonymous, 2005; Musnamar, 2005)

### **2.5 Pengaruh kombinasi pupuk organik dan anorganik**

Pemberian pupuk organik yang dipadukan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan efisiensi penggunaan pupuk, baik pada lahan sawah maupun lahan kering. Dari penelitian dilaporkan bahwa terdapat interaksi positif pada penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik secara terpadu (Ismawati, 2006).

Menurut penelitian Octabaryadi (2003) pemberian pupuk organik kascing 4 ton/ha dan pupuk anorganik berupa urea 50 kg/ha dapat meningkatkan karakteristik pertumbuhan tanaman kacang hijau varietas walet yaitu tinggi tanaman, luas daun dan berat kering total tanaman pada umur 35 dan 49 HST. Pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik dapat memberikan pertumbuhan dan hasil yang optimal dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik. Panen tanaman padi sawah meningkat dengan kombinasi urea dan azolla. Penggunaan azolla bersama-sama pupuk N menunjukkan peningkatan serapan pada N, mengurangi kehilangan N dan memperbaiki sifat-sifat tanah (Kannaiyan, 1984 ; Tarigan.,2002)