

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* [L.] Merr.) merupakan tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Kebutuhan kedelai terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan untuk bahan industri pangan seperti tahu dan tempe.

Produksi kedelai di Provinsi Lampung tahun 2010 sebesar 7,32 ribu ton biji kering, turun sebesar 8,83 ribu ton (54,65 persen) dibandingkan dengan produksi tahun 2009. Produksi kedelai tahun 2011 diperkirakan sebesar 11,12 ribu ton biji kering atau naik sebesar 3,80 ribu ton (51,85 persen) dibandingkan dengan tahun 2010 (Angka Tetap) (BPS Provinsi Lampung, 2010). Namun demikian, kenaikan produksi kedelai di Provinsi Lampung tidak seiring dengan kecukupan konsumsi kedelai di dalam negeri; setiap bulannya Indonesia harus mengimpor kacang kedelai dari Amerika Serikat (AS) sebanyak 1,7 ton per bulan untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri. Berdasarkan hasil survei Kementerian Pertanian, faktor utama yang mempengaruhi swasembada, yakni keberadaan lahan usaha tani kedelai dan masih rendahnya produktivitas tanaman yakni hanya 1,3 t/ha (Dunia Industri, 2011).

Rendahnya produktivitas kedelai merupakan indikasi penerapan teknologi budidaya kedelai oleh petani belum berada pada rel yang benar. Peningkatan luas

panen tidak begitu saja mencukupi konsumsi kedelai dalam negeri karena kedelai membutuhkan teknik budidaya yang tepat dan perhatian yang lebih intensif dibandingkan dengan tanaman pangan yang lain. Akibatnya, petani di Lampung lebih banyak menanam jagung atau tanaman palawija selain kedelai sebagai pengganti padi daripada menanam kedelai (Kompas, 2008).

Upaya untuk meningkatkan hasil kedelai dapat ditempuh dengan peningkatan produktivitas lahan yang salah satunya dapat dilakukan dengan pemupukan (BPS Provinsi Lampung, 2010). Tanah sebagai media tumbuh tanaman mempunyai daya dukung yang terbatas dan beragam sebagai sumber unsur hara maupun sebagai penampung input hara berupa pupuk. Oleh karena itu pengolahan sumber daya tanah dan aplikasi pupuk harus dilakukan secara efektif (Foth, 1991).

Salah satu sifat unik pada tanaman kacang-kacangan termasuk kedelai ialah adanya bakteri *Rhizobium* dalam bintil akarnya yang dapat memfiksasi nitrogen udara secara simbiotik. Ini mungkin salah satu alasan mengapa tanaman kacang-kacangan tidak begitu responsif terhadap pupuk nitrogen jika diberikan secara berlebihan (Marzuki (1974) yang dikutip oleh Murtiastono dan Bintoro (1979)). Tanaman kacang-kacangan yang berumur pendek, seluruh pupuk diberikan saat tanam, terutama jika ditanam pada musim kemarau dengan kelembaban tanah yang cukup. Bila ditanam pada musim hujan, pemupukan dilakukan secara bertahap (Bintoro dan Justika, 1978) sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi lebih baik terutama bila disertai waktu aplikasi dan dosis pemupukan yang tepat (Setyamidjaya, 1986).

Penambahan unsur hara ke dalam tanaman dengan melakukan pemupukan dengan tepat dosis dan tepat waktu diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) merupakan pupuk majemuk yang memberikan unsur makro N, P, dan K bagi tanaman dan banyak tersedia di pasaran dibandingkan dengan pupuk tunggal yang sudah sulit untuk didapatkan. Pupuk ini mempunyai komposisi hara yang seimbang, namun dengan karakteristik tanaman kacang kedelai yang dapat memfiksasi N dan pengaruh lingkungan pada ketersediaan hara bagi tanaman, maka bentuk tanggapan kedelai Varietas Grobogan yang baru dirilis pada tahun 2008 terhadap waktu dan dosis pemupukan NPK perlu untuk diketahui terutama berhubungan dengan hasil kedelai.

Berdasarkan masalah yang ada, penelitian ini dirumuskan dalam pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana tanggapan tanaman kedelai Varietas Grobogan terhadap perbedaan waktu aplikasi pupuk majemuk NPK dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil?
2. Bagaimana tanggapan tanaman kedelai Varietas Grobogan terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil?
3. Apakah tanggapan tanaman kedelai Varietas Grobogan pada berbagai taraf dosis pupuk majemuk NPK tergantung dari waktu aplikasi pupuk dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, maka tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengetahui tanggapan tanaman kedelai Varietas Grobogan terhadap perbedaan waktu aplikasi pupuk majemuk NPK dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil.
2. Mengetahui tanggapan tanaman kedelai Varietas Grobogan terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil.
3. Mengetahui tanggapan tanaman kedelai Varietas Grobogan pada berbagai taraf dosis pupuk majemuk NPK tergantung dari waktu aplikasi pupuk dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil.

1.3 Landasan Teori

Dalam rangka menyusun penjelasan teoritis terhadap pertanyaan yang telah dikemukakan, maka digunakan landasan teori sebagai berikut:

Pengaruh pemupukan pada tanaman kedelai menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi meningkat. Meningkatnya hasil ini disebabkan oleh unsur hara yang cukup tersedia. Jika tanaman pokok tidak diberi tindakan pemupukan yang tepat maka hasil tanaman kedelai akan menurun dan akan sangat merugikan pembudidaya. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk organik atau pupuk anorganik, tetapi hasil yang lebih cepat tampak adalah penggunaan pupuk

anorganik (Adisarwanto dan Widiyanto, 1999). Dalam proses budidaya kedelai, pemupukan yang tepat cara, waktu, dan dosis dapat menghasilkan kedelai yang baik (Sadjad, 1993).

Untuk mencukupi kebutuhan tanaman, petani memakai pupuk tunggal tentu saja harus menyediakan paling tidak tiga macam pupuk, Urea atau ZA, SP-36, dan KCl atau KNO_3 sedangkan pengguna pupuk majemuk hanya membeli satu macam pupuk saja, misal NPK. Dari sisi ketersediaan di pasar, pupuk tunggal khususnya Urea yang bersubsidi sering menghilang. Jadi, petani tidak lengkap memasok tanamannya, apalagi dengan dicabutnya subsidi terhadap pupuk KCl sehingga harganya bisa mencapai Rp6.500—Rp7.000 per kg, dan hal tersebut jelas menyebabkan petani kesulitan dalam menyukupi kebutuhan hara bagi tanaman karena harga pupuk yang mahal.

Melihat sisi negatif pupuk tunggal, petani dimotivasi untuk mengaplikasikan pupuk majemuk. Pupuk majemuk khususnya pupuk NPK, menawarkan sejumlah kelebihan dibandingkan dengan pupuk tunggal yaitu lebih mudah aplikasinya, lebih lengkap dan seimbang kandungan unsur haranya, lebih seragam penyebaran unsur haranya, lebih efisien penggunaannya, lebih efisien dalam penggunaan tenaga kerja dan waktu, serta lebih mudah pengadaan dan penyimpanannya (Victorlie88, 2010).

Salah satu pupuk majemuk yang dapat digunakan adalah pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Menurut Novizan (2002), komposisi pupuk Mutiara menunjukkan ketersediaan unsur hara yang seimbang. Fungsi pupuk majemuk antara lain untuk mempercepat perkembangan bibit, pada awal penanaman dan sebagai pupuk

susulan saat tanaman memasuki fase generatif seperti mulai berbunga dan berbuah.

Menurut Foth (1991), nitrogen (N) diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3^- yang terdapat di larutan tanah. Fungsi unsur N bagi tanaman adalah meningkatkan pertumbuhan batang dan daun pada tanaman, serta meningkatkan jumlah protein sehingga menyebabkan peningkatan fotosintesis karena membesarnya luas permukaan daun. Kekurangan N membatasi produksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam pembentukan sel-sel baru (Nyakpa dkk., 1988)

Unsur kalium (K) dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar, yakni terbesar kedua setelah nitrogen. Unsur K dalam tanaman tidak menjadi komponen terstruktur dalam senyawa organik, namun mutlak dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan hasil tanaman. Unsur K merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim penting untuk fotosintesis dan respirasi (Salisbury dan Ross, 1995)

Unsur lain yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar selain N dan K adalah fosfor (P). Unsur P diserap oleh tanaman dalam bentuk H_2PO_4 dan HPO_4 yang terdapat didalam larutan tanah. Pada tanaman, P dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan perakaran. Pengaruh unsur P pada tanaman yaitu dapat mempengaruhi hasil bobot kering tanaman, bobot biji, memperbaiki kualitas hasil, dan mempercepat masa pematangan (Hakim dkk., 1986).

Waktu dan proporsi pemberian N mempengaruhi bobot bahan kering dan pembentukan bintil akar tanaman kedelai, namun demikian pemberian N yang

berlebihan akan menghambat fiksasi N dari udara oleh *Rhizobium sp.*, (Marzuki (1974) dalam Murtiastono dan Bintoro (1979)).

Pemupukan dilakukan untuk memenuhi hara N, P, dan K bagi tanaman. Pupuk dasar diberikan agar hara yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman kedelai tercukupi sedangkan pupuk susulan diberikan agar tanaman tidak kekurangan hara saat memasuki fase generatif sehingga hasilnya tetap tinggi (Mugnisjah dan Setiawan, 2004). Peningkatan dosis pupuk akan meningkatkan kandungan unsur hara yang terkandung di dalam tanah tetapi dalam beberapa kasus setelah diberikan pemupukan dalam jumlah tertentu tanaman malah terjadi keracunan. Menurut Sabiham (1996) kejadian ini dimungkinkan pemupukan yang dilakukan kurang tepat karena pupuk belum digunakan secara rasional sesuai dengan kebutuhan tanaman dan kemampuan unsur hara.

Berdasarkan penelitian Bintoro dan Justika (1978), tanaman kacang-kacangan berumur pendek, maka perlu dilakukan pengaturan mengenai waktu aplikasi pupuk. Bila ditanam pada musim hujan, pemupukan dilakukan pada waktu tanam dan setengah lagi menjelang berbunga, karena saat itu derajat pencucian unsur hara sangat besar.

Hasil penelitian Firmansyah (2007) menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemberian pupuk kalium tiga kali yaitu pada saat tanam, 7 HST, dan 21 HST secara umum menghasilkan nilai tertinggi untuk hasil kedelai. Penelitian Rizqiani (2007) mengenai pemberian pupuk organik cair pada tanaman buncis menunjukkan bahwa frekuensi pemberian pupuk organik cair dua kali

penyemprotan yaitu pada 21 dan 35 HST adalah aplikasi yang paling baik dalam menghasilkan bobot segar polong yaitu 7,58 t/ha.

1.4 Kerangka Pemikiran

Dalam melakukan pemupukan kita harus memperhatikan pengaturan mengenai takaran dosis, dan tenggang waktu pemberian yang tepat. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil dan mutu kedelai yang baik.

Pada tanaman buncis yang sama-sama merupakan tanaman kacang-kacangan menunjukkan bahwa waktu aplikasi pupuk organik cair sebanyak 2 kali menghasilkan hasil polong segar yang paling baik, sehingga waktu aplikasi pupuk NPK pun akan berpengaruh pula terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai.

Stadia pertumbuhan kedelai secara garis besar dapat dibedakan atas pertumbuhan vegetatif dan generatif. Stadia pertumbuhan vegetatif dihitung sejak tanaman mulai muncul ke permukaan tanah sampai saat mulai berbunga. Pada stadia ini tanaman membutuhkan cukup hara untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang maksimal. Unsur N,P, dan K dibutuhkan untuk mendukung beberapa proses penting didalam tanaman selama stadia ini seperti fotosintesis, respirasi, dan pembentukan akar tanaman. Oleh karenanya pemupukan saat 1 MST dan 3 MST diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan sangat berpengaruh pada stadia generatif (reproduktif) tanaman kedelai.

Stadia pertumbuhan reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga yaitu berkisar 3-5 MST sampai pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji. Pada stadia ini, tanaman famili legume sudah kurang efektif dalam menyerap unsur hara yang tersedia di tanah karena bintil akar sudah terdegradasi dan daya serap akar sudah menurun. Di samping itu, pupuk majemuk Mutiara bersifat *slow release* yang berarti diperlukan waktu untuk menjadi tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu, aplikasi pupuk majemuk NPK Mutiara pada saat berbunga penuh (50% dari petak tanaman kedelai sudah berbunga) sudah tidak efektif lagi.

Berdasarkan pemikiran tersebut dan mempertimbangkan bahwa Negara Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai curah hujan yang tinggi, maka tanggapan tanaman kedelai terhadap waktu aplikasi pupuk majemuk NPK Mutiara akan berbeda dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil.

Unsur-unsur yang terkandung dalam pupuk majemuk NPK yang diberikan akan meningkatkan proses metabolisme tanaman sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan optimal. Unsur hara yang masuk ke dalam tanaman akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman yaitu salah satunya daun. Di daun-daun tanaman terjadi proses fotosintesis yang akan menghasilkan asimilat. Asimilat ini akan dimanfaatkan untuk proses pembelahan sel di seluruh jaringan tanaman dan penambahan ukuran sel, serta pergantian sel-sel yang telah rusak. Proses pembelahan sel yang terjadi menyebabkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman semakin meningkat yang dampaknya dapat dilihat pada variabel tinggi tanaman, bobot kering berangkasan, jumlah cabang total, jumlah

cabang produktif, jumlah polong total, jumlah polong isi, bobot 100 butir kedelai, bobot biji per petak panen, dan hasil kedelai per hektar.

Semakin banyak unsur N, P, dan K yang diberikan pada tanaman melalui tanah maka ketersediaan unsur hara bagi tanaman akan semakin meningkat. Namun perlu diketahui bahwa pemberian dosis pupuk yang berlebih dapat menyebabkan keracunan bagi tanaman. Peningkatan dosis pupuk NPK mula-mula meningkatkan tanggapan pertumbuhan dan hasil kedelai yang lebih baik. Setelah tanggapan tersebut mencapai maksimum, maka pertumbuhan dan hasil kedelai akan menurun seiring dengan peningkatan dosis pupuk yang diberikan.

Peningkatan dosis pupuk majemuk NPK yang diberikan pada waktu aplikasi pupuk yang tepat dapat mengoptimalkan ketersediaan unsur hara makro bagi tanaman kedelai. Peningkatan dosis pupuk NPK pada awal pertanaman akan meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman yang akan berpengaruh juga pada pertumbuhan generatif. Pupuk yang diaplikasikan secara keseluruhan pada saat 1 MST merupakan tindakan yang efisien baik dari segi tenaga dan biaya. Namun, tindakan pemupukan tersebut dinilai kurang efektif karena tanaman masih terlalu kecil sehingga belum dapat memanfaatkan unsur hara yang diberikan secara optimal.

Peningkatan dosis pupuk yang diaplikasikan secara bertahap akan lebih baik dibandingkan dengan peningkatan dosis pupuk yang diaplikasikan secara keseluruhan pada 1 MST. Mengingat daya serap akar tanaman kedelai yang semakin menurun ketika memasuki fase generatif serta sifat *slow release* dari

pupuk majemuk NPK Mutiara, maka aplikasi pupuk secara bertahap diharapkan dapat meningkatkan keefektifan pemupukan. Oleh karena itu, peningkatan dosis pupuk majemuk NPK yang diaplikasikan 2 kali yaitu pada saat 1 MST dan 3 MST diharapkan dapat menjamin kecukupan unsur hara makro N, P, dan K bagi pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

Peningkatan dosis pupuk majemuk NPK yang diaplikasikan 3 kali yaitu 1 MST, 3 MST, dan pada saat berbunga penuh akan mengurangi keefektifan pemupukan terutama $\frac{1}{3}$ dari jumlah pupuk yang diaplikasikan pada saat berbunga penuh. Hal ini dikarenakan pupuk majemuk NPK Mutiara melepaskan unsur hara secara lambat dan daya serap akar yang semakin menurun pada saat fase generatif sehingga pupuk majemuk NPK yang diberikan pada saat berbunga penuh belum tersedia seluruhnya ketika dibutuhkan oleh tanaman. Keadaan ini dapat menyebabkan kebutuhan hara bagi tanaman tidak terpenuhinya selama pengisian polong dan akan berpengaruh pada komponen hasil kedelai.

Berdasarkan pemikiran tersebut, tanggapan dalam pertumbuhan dan hasil kedelai terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK akan tergantung dari waktu aplikasi pupuk.

1.5. Hipotesis

Dari kerangka pikiran yang telah dikemukakan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Tanggapan dalam pertumbuhan dan hasil kedelai Varietas Grobogan akan berbeda pada waktu aplikasi pupuk majemuk NPK yang berbeda.
2. Tanggapan dalam pertumbuhan dan hasil kedelai Varietas Grobogan akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan dosis pupuk majemuk NPK yang diberikan; setelah mencapai tanggapan maksimum dicapai, tanggapan dalam pertumbuhan dan hasil kedelai akan menurun seiring dengan peningkatan dosis pupuk majemuk NPK.
3. Tanggapan dalam pertumbuhan dan hasil kedelai Varietas Grobogan terhadap peningkatan dosis pupuk majemuk NPK tergantung dari waktu aplikasi pupuk yang diterapkan.