

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kedelai var. Grobogan

Kedelai var. Grobogan ialah varietas kedelai yang dilepas tahun 2008. Kedelai ini berasal dari hasil pemurnian populasi Lokal Malabar Grobogan. Grobogan memiliki tinggi tanaman 50 - 60 cm, daun berwarna hijau agak tua dengan bentuk daun lanceolet, bunga berwarna ungu yang akan muncul pada umur 30 - 32 hari setelah tanam, warna kulit biji coklat dan polong masak pada umur 76 hari setelah tanam yang ditandai dengan warna polong menjadi coklat tua. Grobogan yang dilepas pada tahun 2008 ini memiliki potensi hasil 3,40 ton ha⁻¹. Bobot biji rata-rata 15 g/100 biji dan memiliki kadar protein 43,9 % dan kandungan lemak 18,4 %. Selain itu, keunggulan Grobogan ini ialah dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan tumbuh yang berbeda cukup besar, pada musim hujan dan daerah beririgasi baik (Anonymous, 2008).

Pertumbuhan tanaman kedelai terdiri dari stadia vegetatif dan stadia generatif. Menurut Irwan (2006) bahwa stadia vegetatif ditandai dari munculnya tanaman dipermukaan tanah sampai terbentuk bunga pertama sedangkan untuk stadia generatif ditandai dari sejak waktu berbunga hingga perkembangan polong, perkembangan biji dan saat matang. Sumarno (1993) menambahkan bahwa lama stadia pertumbuhan tanaman kedelai berbeda dari tempat satu ke tempat yang lain dan juga berbeda antara varietas yang satu dengan varietas lain. Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, ialah tipe determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga (Irwan, 2006).

Pertumbuhan tanaman kedelai dimulai dari proses perkecambahan, berasal dari benih yang ditanam dan setelah 1-2 hari akan muncul bakal akar yang tumbuh cepat di dalam tanah, diiringi dengan kotiledon yang terangkat ke permukaan tanah, setelah kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah kemudian dua lembar daun primer terbuka pada 2-3 hari perkecambahan. Pertumbuhan awal tanaman muda ditandai dengan pembentukan daun bertangkai 3 dan terbentuk cabang-cabang akar. Tanaman muda ini muncul pada 4 - 5 hari setelah tanam. Kuncup-kuncup ketiak muncul dari batang utama tumbuh menjadi cabang-cabang pertama. Daun-daun terbentuk pada batang utama dan berbentuk daun trifoliolate. Kegiatan ini berlangsung sampai tanaman berumur \pm 40 hari setelah tanam. Tanaman kedelai akan berbunga setelah berumur 30-50 hari setelah tanam, jumlah bunga yang terbentuk pada ketiak daun beraneka ragam tergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh tanaman (Rukmana dan Yuniarsih, 1996). Sitompul dan Guritno (1995) menjelaskan bahwa perkembangan kedelai meliputi beberapa fase pertumbuhan. Fase – fase pertumbuhan tersebut ialah fase pertumbuhan awal selama 12 hari, fase vegetatif 30 – 40 hari, pembungaan selama 25 – 35 hari dan pemasakan polong selama 10 – 15 hari.

Hasil penelitian Keramati *et al.* (2008) menyebutkan bahwa periode kritis tanaman kedelai ialah pada fase pertumbuhan V2 (stadium vegetatif 2 atau 26 hst) hingga fase R1 (stadium reproduksi awal atau 63 hst). Apabila terdapat gangguan dalam periode ini akan berakibat berkurangnya hasil. Menurut Mimbar (1994) bahwa kekurangan atau kelebihan air pada awal perkembangan polong mengakibatkan lebih banyak bunga polong yang gugur sedangkan apabila terjadi selama akhir dari stadia pengisian polong mengakibatkan berkurangnya pengisian biji. Tanaman kedelai ialah tanaman hari pendek ialah tidak akan berbunga bila lama penyinaran (panjang hari) melampaui batas kritis ialah 15 jam per hari. Apabila lama penyinaran kurang dari batas kritis maka tanaman kedelai akan berbunga dan apabila lama penyinaran melebihi periode kritis, tanaman akan meneruskan pertumbuhan vegetatif tanpa pembungaan (Irwan, 2006)

2.2 Sistem olah tanah

Olah tanah ialah tindakan pembalikan, pemotongan, penghancuran dan perataan tanah. Olah tanah juga bertujuan untuk memperbaiki kondisi tanah untuk penetrasi akar, infiltrasi air dan peredaran udara (aerasi), menyiapkan tanah untuk irigasi permukaan dan pengendalian hama serta menghilangkan sisa-sisa tanaman yang mengganggu pertumbuhan tanaman dan pengendalian erosi (olah tanah minimal) (Hakim *et al.*, 1986). Terdapat beberapa cara olah tanah yang dapat dikelompokkan menjadi tiga, ialah Tanpa Olah Tanah, Olah Tanah Minimal dan Olah Tanah Maksimal. Pada Tanpa Olah Tanah petak yang bebas gulma langsung ditanami sedangkan pada olah tanah minimal pembersihan gulma diikuti dengan pencacahan tanah secara kasar sepanjang larikan dimana barisan tanaman akan ditempatkan. Larikan cacahan ini kemudian dibuat guludan kecil. Olah tanah maksimal atau intensif ialah tanah diolah seluruhnya secara sempurna (Tyasmoro *et al.*, 1995). Menurut Moenandir (2004), olah tanah 0 (tanpa olah tanah) ialah pada lahan yang hendak ditanami tidak diadakan olah tanah. Lahan bekas tanaman terdahulu (misalnya lahan padi sawah) dipergunakan untuk menumbuhkan biji-biji kedelai karena masih mempunyai kadar kelembapan tanah yang cukup bagi pertumbuhan tanaman. Olah tanah minimal atau olah tanah terbatas ialah olah tanah secukupnya dengan mempertahankan sisa tanaman terdahulu masih ada di atas permukaan lahan tersebut. Olah tanah maksimal ialah pelaksanaan olah tanah semaksimal mungkin dengan mengadakan pembajakan dua kali, penggaruan dua kali, serta pencangkulan pada pojok-pojok yang tidak dilalui bajak.

Secara ekologi, pengolahan tanah mempengaruhi lingkungan fisik gulma dalam ekosistem gulma-tanaman. Pengolahan tanah mempengaruhi faktor-faktor penting bagi pertumbuhan gulma seperti "regrowth" dan "seed bank". Pengolahan tanah sebelum penanaman dipandang sebagai tindakan pencegahan. Simpanan biji-biji gulma di dalam tanah (seed bank) berada dalam kondisi dorman (dormansi sekunder). Simpanan biji-biji gulma tersebut tidak dapat berkecambah karena kondisi lingkungan tanah yang tidak mendukung perkecambahan. Pengolahan tanah menyebabkan biji-biji gulma di dalam tanah muncul ke

permukaan tanah dan berkecambah. Selanjutnya, gulma yang berkecambah dan tumbuh pada lahan pertanaman dikendalikan dengan cara manual atau dengan metode pengendalian lainnya sehingga tidak memberi kesempatan gulma untuk berkembangbiak. Pengaruh dari pengolahan tanah yang berulang ialah semakin lama simpanan biji-biji gulma di dalam tanah semakin berkurang dan pada akhirnya gulma tersebut berada di bawah batas ekonomi pengendalian. Pengolahan tanah menyebabkan gulma yang hidup lebih dari satu tahun atau dua tahun terpotong-potong dan terbenam di dalam tanah. Ukuran propagul menjadi kecil-kecil dan tidak cukup untuk perkembangbiakan akibat cadangan karbohidrat gulma semakin menipis bahkan habis akibat terpotong-potong oleh aktivitas pengolahan tanah. Tunas-tunas baru yang muncul dari sistem perakaran atau rhizoma gulma juga terkendalikan dengan pengolahan tanah (Anonymous, 2011^b).

2.3 Peran mulsa sekam padi dalam pengendalian gulma

Mulsa ialah sisa tanaman, lembaran plastik, atau susunan batu yang disebar di permukaan tanah. Mulsa berguna untuk melindungi permukaan tanah dari terpaan hujan, erosi, dan menjaga kelembaban, struktur, kesuburan tanah, serta menghambat pertumbuhan gulma (Anonymous, 2011^c). Faktor lingkungan yang mempengaruhi dormansi dan perkecambahan biji gulma ialah suhu, kelembaban, oksigen dan cahaya (Anonymous, 2011^d). Pemberian mulsa dapat menghambat perkecambahan biji gulma dengan cara mereduksi cahaya matahari yang akan sampai ke permukaan tanah, sehingga masa dormansi biji gulma akan semakin panjang. Rukmana *et al.* (1999) menyatakan, fungsi mulsa dalam mengendalikan gulma ialah mengurangi jumlah (intensitas) cahaya yang diterima gulma, sehingga gulma terhambat pertumbuhannya atau mati. Mulsa yang menutup permukaan tanah juga dapat menghalangi biji gulma kontak dengan permukaan tanah, sehingga perkecambahan biji gulma di permukaan tanah dapat dicegah (Anonymous, 2011^e).

Sisa hasil tanaman dapat digunakan sebagai mulsa organik, misalnya sekam padi. Sekam padi ialah lapisan terluar yang membungkus bulir padi. Sekam padi berwarna kekuning-kuningan dan memiliki bentuk cembung, berukuran 4 – 12

mm (Anonymous , 2011^f). Sekam padi memiliki kandungan lignin yang cukup tinggi. Kandungan lignin sekam padi adalah 21,4 – 46,97 % (Iyagba *et al.*, 2009). Kandungan lignin yang tinggi menyebabkan sekam padi cukup sulit untuk terdekomposisi, sehingga sangat menguntungkan jika dimanfaatkan sebagai mulsa untuk mengendalikan gulma. Mulsa sekam padi akan bertahan lama di permukaan tanah, sehingga gulma senantiasa terhambat pertumbuhannya. Hasil penelitian Harsono dan Kuntasyuti (1990) menyebutkan bahwa pemberian mulsa organik sebanyak 5 dan 10 ton/ha dapat menekan pertumbuhan gulma pada fase tumbuh kedelai V4 sebesar 35 dan 51 %.

Ukuran sekam padi yang kecil (4 – 12 mm) cukup efektif digunakan sebagai mulsa untuk mengendalikan gulma. Dengan ukuran tersebut memungkinkan permukaan tanah akan tertutup rata dan sedikit celah terbuka, sehingga cahaya matahari terhalang lebih sempurna untuk mencapai permukaan tanah. Gulma ialah tumbuhan yang juga membutuhkan cahaya matahari untuk dapat berfotosintesis, apabila kebutuhan cahaya matahari tersebut tidak tercukupi akan berdampak pada penurunan laju fotosintesis yang akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan gulma.

2.4 Pengaruh gulma pada tanaman kedelai

Gulma sama seperti tanaman kedelai juga membutuhkan persyaratan tumbuh untuk pertumbuhannya. Persyaratan tumbuh tersebut ialah dalam hal ruang tumbuh, cahaya matahari, nutrisi, air dan CO₂. Gulma akan selalu tumbuh di sekitar tanaman yang dibudidayakan dan gulma tertentu akan berasosiasi dengannya apabila tidak dilakukan pengendalian. Hal ini menyebabkan terjadinya persaingan gulma dengan tanaman kedelai untuk mendapatkan unsur-unsur yang dibutuhkan. Persaingan terjadi apabila persediaan unsur hara yang dipersaingkan berada dibawah kebutuhan masing-masing (Moenandir, 1988)

Gulma dapat bersaing secara efektif selama seperempat sampai sepertiga dari umur tanaman. Apabila gulma dibiarkan tumbuh pada pertanaman kedelai tanpa dilakukan pengendalian, penurunan hasil berkisar 18-76% (Ardjasa dan Bangun, 1985). Sifat khas yang dimiliki suatu jenis gulma yang efektif bersaing

antara lain ialah bentuk batang berupa stolon atau rhizom, distribusi dan sistem akar menyebar, berdaun lebar, toleran pada naungan, pada stadia perkecambahan dan disertai pertumbuhan yang cepat (Ardjasa dan Bangun, 1985).

Keberadaan gulma di sekitar pertanaman kedelai dapat menurunkan produksi 30-50% (dari 0,6-0,85 ton ha⁻¹). Petani menyanggul gulma dalam usahanya mengendalikan lingkungan agar hasil akhir tanaman yang dibudidayakan tetap tinggi. Tanaman kedelai menghendaki masa 21 hari bebas gulma (Moenandir, 1998). Macam-macam gulma dan pertumbuhannya di setiap lahan dipengaruhi oleh keadaan dan perlakuan lahan. Pada lahan dengan indeks 300% atau tidak mengalami masa istirahat lama, macam dan jumlah gulma relatif sedikit, sebaliknya pada lahan yang mengalami masa istirahat lama, macam dan jumlah gulma relatif banyak (Pitojo, 2003). Dalam (Rukmana *et al.*, 1999), disebutkan bahwa spesies gulma yang sering tumbuh pada tanaman kedelai ialah teki (*Cyperus rotundus*), lulan (*Eleusine indica*), wedusan (*Ageratum conyzoides*), meniran (*phyllanthus nuri*), krokot (*Portulaca oleraceae*), bayam duri (*Amaranthus sp*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), semanggi (*Marsilea crenata*), lamuran (*polytrias amaaura*), kakawatan (*Cynodon dactilon*), jajagoan leutik (*Echinochloa colonum*) dan carulang (*Eleusine indica*).

2.5 Pengaruh sistem olah tanah dan mulsa organik pada tanaman

Olah tanah dan pemulsaan memiliki berbagai keuntungan dalam kaitannya dengan sistem pertanian berkelanjutan. Paket kombinasi sistem ini ialah suatu bentuk modifikasi yang digunakan untuk perbaikan sistem pertanian. Dasar penggunaannya ialah adanya olah tanah yang berlebihan akan sangat merugikan petani, selain dari segi biaya juga menyangkut kerusakan tanah yang diakibatkannya (Bangun dan Karama, 1991). Penanggulangan kerusakan tanah yang berakibat pada penurunan hasil tanaman disarankan untuk 1) tanah diolah minimal, 2) olah tanah dilakukan pada saat kandungan air tetap, 3) olah tanah yang dilakukan sejajar pada garis tinggi dan 4) olah tanah dengan pemberian mulsa (Utomo, 1994). Penggunaan mulsa sebagai penutup tanah dapat memperkecil erosi serta dapat memperkecil fluktuasi suhu tanah yang penting

untuk perkecambahan biji, mempertahankan kelembaban sehingga perkembangan akar menjadi lebih baik (Radjit, 1991). Menurut Syarief (1986) olah tanah minimal tanpa pemakaian mulsa dan herbisida ialah suatu kesalahan dan penggunaan mulsa tanpa disertai olah tanah minimal dan penggunaan herbisida ialah tidak efisien.

Penelitian menunjukkan adanya pengaruh pengolahan lahan dan aplikasi mulsa terhadap faktor-faktor tumbuh tanaman. Penelitian Rizal Az dan Hardiastuti (2000) menunjukkan bahwa pemberian mulsa berpengaruh positif dalam mengurangi laju evapotranspirasi dan meningkatkan efisiensi pemakaian air. Pemberian mulsa juga dapat sebagai bahan organik, menekan pertumbuhan gulma, mencegah erosi dan meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki kondisi fisik dan kimiawi tanah sehingga akan menambah kemampuannya dalam mendukung tanaman yang ada di atasnya (Anwarudinsyah *et al.*, 1993). Mulsa juga dapat mereduksi penguapan dan kecepatan air permukaan sehingga kelembaban tanah dan persediaan air dapat terjaga (Wardjito, 2001). Selain itu mulsa dapat menghambat perkembangan gulma dan dengan adanya mulsa maka sebagian dari permukaan tanah akan terlindung dari cahaya matahari. Cahaya matahari akan bertindak sebagai perangsang bagi perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan biji gulma yang mengalami dormansi. Mulsa juga dapat bertindak sebagai alelopati yaitu bahan yang dapat mengakibatkan timbulnya gejala alelopati bagi jenis gulma tertentu sehingga pertumbuhan dan perkembangan gulma tersebut mengalami penurunan (Thamrin dan Hanafi, 1992). Dengan pengolahan tanah minimum diharapkan dapat meningkatkan aerasi, menurunkan kepadatan tanah, sekaligus untuk meratakan lahan dan mematikan gulma (Ar-Riza, 2005).