2.Tinjauan Pustaka

2.1 Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman Jagung

Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu fase perkecambahan, fase pertumbuhan vegetatif dan fase reproduktif (Subekti *et al*, 2009). Pada kondisi lingkungan yang lembab, tahap perkecambahan berlangsung 4-5 hari setelah tanam. Proses perkecambahan benih jagung, diawali dari benih menyerap air melalui proses imbibisi, diikuti oleh kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang tinggi (Faqihhudin *et al*. 2014). Perubahan awal sebagian besar adalah katabolisme pati, lemak, dan protein yang tersimpan dihidrolisis menjadi zat-zat yang mobil, gula, asam lemak, dan asam amino yang dapat diangkut ke bagian embrio yang tumbuh aktif. Pada awal perkecambahan, koleoriza memanjang menembus pericarp, kemudian radikel menembus koleoriza, selanjutnya empat akar seminal lateral muncul. Pada waktu yang sama atau sesaat kemudian plumule tertutupi oleh koleoptil. Koleoptil terdorong ke atas oleh pemanjangan mesokotil, yang mendorong koleoptil ke permukaan tanah. Mesokotil berperan penting dalam pemunculan kecambah ke atas tanah. Ketika ujung koleoptil muncul ke luar permukaan tanah, pemanjangan mesokotil terhenti dan plumule muncul dari koleoptil dan menembus permukaan tanah (McWilliams *et al*. 1999).

Menurut Lee (2007), tanaman jagung memasuki fase vegetatif dan akan melewati beberapa fase yaitu fase V3-V5 (jumlah daun yang terbuka sempurna 3-5 daun), Fase V6-V10 (jumlah daun terbuka sempurna 6-10), Fase V11-Vn (jumlah daun terbuka sempurna 11 sampai daun terakhir 15-18), Fase *tasseling* (berbunga jantan), dan Fase R1 (*silking*). Fase V3-V5 berlangsung pada saat tanaman berumur antara 10-18 hsb (hari setelah berkecambah). Pada fase ini akar seminal sudah mulai berhenti tumbuh, akar nodul sudah mulai aktif, dan titik tumbuh di bawah permukaan tanah. Fase V6-V10 berlangsung pada saat tanaman berumur antara 18-35 hsb. Titik tumbuh sudah di atas permukaan tanah, perkembangan akar dan penyebarannya di tanah sangat cepat dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat. Fase ini bakal bunga jantan dan dimulainya perkembangan tongkol. Fase V11-Vn berlangsung pada saat tanaman berumur antara 33-50 hsb. Tanaman tumbuh dengan cepat dan akumulasi bahan kering

meningkat dengan cepat pula. Kebutuhan hara dan air relatif sangat tinggi untuk mendukung laju pertumbuhan tanaman.

Fase *tasseling* biasanya berkisar antara 45-52 hst, ditandai oleh adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina. Tahap fase tasseling dimulai 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul, di mana pada periode ini tinggi tanaman hampir mencapai maksimum dan mulai menyebarkan serbuk sari. Tahap *silking* diawali oleh munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus kelobot, biasanya mulai 2-3 hst (hari setelah *tasseling*). Rambut tongkol muncul dan siap diserbuki selama 2-3 hari. Rambut tongkol tumbuh memanjang 2,5-3,8 cm/hari dan akan terus memanjang hingga diserbuki (Lee, 2007).

Fase reproduktif dimulai dari fase R2 (*blister*), Fase R3 (masak susu), Fase R4 (*dough*), Fase R5 (pengerasan biji) dan yang terakhir Fase R6 (masak fisiologis). Fase R2 muncul sekitar 10-14 hss (hari seletelah *silking*), rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap. Ukuran tongkol dan kelobot hampir sempurna, biji sudah mulai nampak dan berwarna putih melepuh, pati mulai diakumulasi ke endosperm, kadar air biji sekitar 85%, dan akan menurun sampai panen. Fase R3 terbentuk saat tanaman umur 18 -22 hss. Pengisian biji semula dalam bentuk cairan bening, berubah seperti susu. Akumulasi pati pada setiap biji sangat cepat, warna biji sudah mulai terlihat (bergantung pada warna biji setiap varietas), dan bagian sel pada endosperm sudah terbentuk lengkap. Fase R4 mulai terjadi saat tanaman umur 24-28 hss. Bagian dalam biji belum mengeras. Setengah dari akumulasi bahan kering biji sudah terbentuk, dan kadar air biji menurun menjadi sekitar 70%. Fase R5 akan terbentuk 35-42 hss. Seluruh biji sudah terbentuk sempurna, embrio sudah masak, dan akumulasi bahan kering biji akan segera terhenti. Kadar air biji 55% (Lee, 2007).

Tahap masak fisiologis dimulai tanaman umur 55-65 hss. Biji pada tongkol telah mencapai bobot kering maksimum. Lapisan pati yang keras pada biji telah berkembang sempurna dan telah terbentuk lapisan absisi berwarna coklat atau kehitaman. Pembentukan lapisan hitam (*black layer*) berlangsung secara bertahap, dimulai dari biji pada bagian pangkal tongkol menuju ke bagian ujung tongkol. Pada varietas hibrida, tanaman yang mempunyai sifat tetap hijau (*stay-*

green) yang tinggi, kelobot dan daun bagian atas masih berwarna hijau meskipun telah memasuki tahap masak fisiologis (Lee, 2007).

2.2 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kacang Tanah

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangan suatu species. Pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner dkk., 1991). Faktor iklim mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Suhu, cahaya dan curah hujan mempengaruhi laju fotosintesis dan respirasi sehingga berimplikasi pada pertumbuhan kacang tanah yang berpengaruh pada komponen hasil (Andrianto dan Indarto, 2004).

Pertumbuhan tanaman merupakan suatu hasil dari metabolisme sel – sel hidup yang dapat diukur sebagai pertambahan bobot basah atau kering, isi, panjang atau tinggi. Penandaan fase tumbuh kacang tanah penting untuk menetapkan jadwal pengairan, penyiangan, pemanenan dan lainnya. Perlakuan tersebut bila tidak diberikan pada fase yang tepat akan memberikan respon yang berbeda dengan perlakuan yang sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman (Trustinah, 1993)

Fase vegetatif terutama terjadi pada perkembangan akar, daun dan batang baru. Fase ini berhubungan dengan 3 proses penting : (1) pembelahan sel, (2) pemanjangan sel, dan (3) tahap awal dari diferensiasi sel (Suketi, 2010).

Fase vegetatif pada tanaman kacang tanah dimulai sejak perkecambahan hingga awal pembungaan, yang berkisar antara 26 hingga 31 hari setelah tanam, dan selebihnya adalah fase reproduktif. Fase vegetatif tersebut dibagi menjadi 3 stadia, yaitu perkecambahan, pembukaan kotiledon, dan perkembangan daun bertangkai empat (tetrafoliate). Daun kacang tanah muncul dari buku pada batang utama atau cabang (Trustinah, 1993).

Fase reproduktif terjadi pada pembentukan dan perkembangan kuncup-kuncup bunga, buah dan biji atau pada pembesaran dan pendewasaan strutur penyimpanan makanan, akar-akar dan batang (Sastroutomo, 1990). Penandaan fase reproduktif didasarkan atas adanya bunga, buah dan biji. Menurut Harsono.

1997, fase reproduktif kacang tanah menjadi delapan stadia, yaitu mulai berbunga (R1) pada 27-37 hari setelah tanam (HST), pembentukan ginofor (R2) pada 32-36 HST, pembentukan polong (R3) pada 40-45 HST, polong penuh/maksimum (R4) pada 44-52 HST, pembentukan biji (R5) pada 52-57 HST, biji penuh (R6) pada 60-68 HST, biji mulai masak (R7) pada 68-75 HST, dan masak panen (R8) pada 80-100 HST.

2.3 Tumpang Sari Tanaman Jagung dan Kacang Tanah

Tumpangsari ialah suatu usaha menanam beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama, yang diatur sedemikian rupa dalam barisan-barisan tanaman. Penanaman dengan cara ini bisa dilakukan pada dua atau lebih jenis tanaman yang relatif seumur, misalnya jagung dan kacang tanah atau bisa juga pada beberapa jenis tanaman yang umurnya berbeda-beda.Untuk dapat melaksanakan pola tanam tumpangsari secara baik perlu diperhatikan beberapa faktor lingkungan yang mempunyai pengaruh diantaranya ketersediaan air, kesuburan tanah, sinar matahari dan hama penyakit. Penentuan jenis tanaman yang akan ditumpangsari dan saat penanaman sebaiknya disesuaikan dengan ketersediaan air yang ada selama pertumbuhan.Hal ini dimaksudkan agar diperoleh pertumbuhan dan produksi secara optimal.

Kesuburan tanah mutlak diperlukan, hal ini dimaksudkan untuk menghindari persaingan (penyerapan hara dan air) pada satu petak lahan antar tanaman. Pada pola tanam tumpangsari sebaiknya dipilih dan dikombinasikan antara tanaman yang mempunyai perakaran relatif dalam dan tanaman yang mempunyai perakaran relatif dangkal. Sebaran sinar matahari penting, hal ini bertujuan untuk menghindari persiangan antar tanaman yang ditumpangsarikan dalam hal mendapatkan sinar matahari, perlu diperhatikan tinggi dan luas antar tajuk tanaman yang ditumpangsarikan. Tinggi dan lebar tajuk antar tanaman yang ditumpangsarikan akan berpengaruh terhadap penerimaan cahaya matahari, lebih lanjut akan mempengaruhi hasil sintesa (glukosa) dan muara terakhir akan berpengaruh terhadap hasil secara keseluruhan. Antisipasi adanya hama penyakit tidak lain adalah untuk mengurangi resikoserangan hama maupun penyakit pada pola tanam tumpangsari. Sebaiknya ditanam tanam-tanaman yang mempunyai

hama maupun penyakit berbeda, atau tidak menjadi inang dari hama maupun penyakit tanaman lain yang ditumpangsarikan.

Syarat dari tanaman-tanaman yang dapat di tumpang sari ialah tanaman yang satu famili dan saling menguntungkan. Sistem tanam tumpangsari mempunyai banyak keuntungan yang tidak dimiliki pada pola tanam monokultur. Beberapa keuntungan pada pola tumpangsari antara lain: 1) akan terjadi peningkatan efisiensi (tenaga kerja, pemanfaatan lahan maupun penyerapan sinar matahari), 2) populasi tanaman dapat diatur sesuai yang dikehendaki, 3) dalam satu areal diperoleh produksi lebih dari satu komoditas, 4) tetap mempunyai peluang mendapatkan hasil manakala satu jenis tanaman yang diusahakan gagal dan 5) kombinasi beberapa jenis tanaman dapat menciptakan beberapa jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis sehingga dapat menekan serangan hama dan penyakit serta mempertahankan kelestarian sumber daya lahan dalam hal ini kesuburan tanah. (Warsana,2009)

2.4 Pengaruh Gulma Pada Tumpang Sari Jagung dan Kacang Tanah

Gulma ialah salah satu masalah yang di hadapi oleh petani dalam budidaya tanaman (Mardianto, 2009). Gulma berkompetisi sepanjang siklus hidup tanaman pokok tetapi keberadaan gulma lebih sensitif pada periode siklus hidup tertentu yang diketahui sebagai periode kritis kompetisi dengan tanaman. Selama periode tersebut, gulma menyebabkan kehilangan hasil tanaman budidaya (Wijaya *et al*, 2012). Kehilangan hasil akibat gulma sulit diperkirakan karena pengaruhnya tidak dapat segera diamati. Beberapa penelitian menunjukkan korelasi negatif antara bobot kering gulma dan hasil jagung dengan penurunan hasil hingga 95% (Violic 2000).

Spesies gulma yang tumbuh bergantung pada pengairan, pemupukan, pengolahan tanah, dan cara pengendalian gulma (Noor *et al,* 2002). Tingkat persaingan bergantung pada curah hujan, varietas, kondisi tanah, kerapatan gulma, lamanya tanaman, pertumbuhan gulma, serta umur tanaman saat gulma mulai bersaing (Jatmiko *et al,* 2002). Di tingkat petani, kehilangan hasil karena persaingan dengan gulma mencapai 10-15%. Karena terbatasnya tenaga kerja untuk menyiang, dalam mengendalikan gulma petani mulai beralih dari penyiangan secara manual ke pemakaian herbisida (Pane *et al.* 1999).

Pengaruh negatif gulma terhadap tanaman budidaya dapat terjadi karena kompetisi unsur hara, air, cahaya, CO_2, produksi senyawa penghambat pertumbuhan (alelopati), sebagai inang jasad pengganggu tanaman lain (serangga hama atau patogen penyakit), serta menurunkan kualitas hasil karena adanya kontaminasi dari bagian-bagian gulma. Dalam hal kompetisi, daya kompetisi gulma ditentukan oleh jenis, densitas, distribusi, kultur teknik yang ditetapkan pada tanaman budidaya dan jenis atau varietas tanaman. Pengaruh buruk dari gulma pada tanaman yang kurang mendapat perawatan yang teratur ialah pertumbuhan tanaman akan terhambat dan pertumbuhan tanaman muda tidak normal serta daun benwarna kuning (Daud, 2008).

2.5 Penyiangan

Penyiangan termasuk pengendalian mekanis secara manual, yaitu dengan cara merusak sebagian atau seluruh gulma sampai terganggu pertumbuhannya atau mati sehingga tidak menganggu tanaman (Rukmana dan Saputra, 1999). Sebagian tanaman memerlukan penyiangan yang cukup untuk mencegah pertumbuhan gulma. Penyiangan yang tepat biasanya dilakukan sebelum tajuk gulma menghambat penyerapan unsur hara dari akar. Penundaan penyiangan sampai gulma berbunga bukan hanya menyebabkan gagalnya membongkar akar gulma secara maksimal tetapi juga akan gagal mencegah tumbuhnya biji gulma yang muncul sehingga memberi kesempatan dan penyebarannya (Puspitasari *et al*, 2013). Saputra *et al* (1990), mengemukakan bahwa untuk memperoleh kualitas maupun kuantitas produksi secara maksimal, penyiangan atau pengendalian gulma perlu diperhatikan sebaik-baiknya, frekuensi penyiangan tergantung pada pertumbuhan gulma di lahan pertanaman. Pengendalian gulma dengan penyiangan menggunakan sabit, cangkul, dan alat mekanis nonmesin membutuhkan waktu, tenaga dan biaya yang tinggi. Untuk penyiangan dengan tangan seluas 1 ha lahan pertanaman jagung setidaknya dibutuhkan 15 hari orang kerja (Violic 2000).

Pola penyiangan yang tepat disesuaikan dengan tingkat stres tanaman terhadap keberadaan gulma. Intensitas penyiangan yang tepat yang dapat mempertahankan hasil (Yugi dan Harjoso, 2012). Intensitas penyiangan gulma yang tepat akan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman dan akan mengurangi jumlah gulma yang tumbuh serta dapat mempersingkat

masa persaingan dengan tanaman pokok (Moenadir, 1993). Hasil penelitian Simamora (2006), bahwa pengaruh waktu penyiangan pada produksi per tanaman produksi terbesar (181,54 gram) pada perlakuan bebas gulma, tidak berbeda nyata dengan penyiangan 7 hst dan 21 hst dengan presentase kehilangan hasil masing-masing sebesar 44,03%, 14,93% dan 20,87%. Hasil penelitian Yugi dan Harjoso (2012), menunjukkan bahwa Hasil tanpa pemberian pupuk P pada setiap perlakuan intensitas penyiangan berbeda memberikan hasil dan komponen hasil lebih rendah dibandingkan dengan pemberian pupuk P. Begitu pula pada berbagai intensitas penyiangan yang berbeda pemberian pupuk P memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk P. Indeks panen menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata pada seluruh perlakuan penyiangan dan taraf P yang berbeda kecuali pada kondisi tanpa penyiangan pada pemberian P berbeda. Indeks panen berkisar antara 0,39 – 0,52 pada kondisi berbagai waktu penyiangan pada pemberian dosis pupuk P yang berbeda.

Hasil penelitian Prasetyo *et al* (2014), menunjukkan bahwa waktu penyiangan berpengaruh nyata pada pertumbuhan, hasil tanaman dan nilai SDR gulma serta bobot kering gulma pada pertanaman. Waktu penyiangan 24 dan 44 hst memberikan hasil panen tertinggi sebesar 1,19 ton ha^{-1}, jumlah polong isi/tanaman tertinggi 17,67 polong/tanaman, jumlah biji /tanaman tertinggi 30,33 biji/tanaman, nilai bobot kering total gulma terendah 0,21 g 0,25 m^{-2} pada umur pengamatan 54 hst. Waktu penyiangan 24 dan 44 hst belum mampu untuk mengendalikan secara efektif gulma *Imperata cylindrica, Cyperus rotundus* dan *Cynodon dactylon* yang tetap mendominasi pada lahan pertanaman.