

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertumbuhan Dan Perkembangan Jagung

Pertumbuhan dan perkembangan jagung mempunyai 5 tahap. Periode 5 tahap pertumbuhan tanaman jagung ialah periode tanam sampai tumbuh, periode tumbuh sampai keluar bunga jantan, periode keluar bunga jantan sampai keluar bunga betina, periode keluar bunga betina sampai biji masak dan periode pengeringan (Sudjana, Rifin dan Sudjadi 1991).

Periode tanam sampai tumbuh (0-30 hari setelah tanam) merupakan periode yang mempunyai faktor penting diantaranya: air, suhu, unsur hara, dan keadaan fisik tanah. Biji jagung muncul dari permukaan tanah pada 4-5 hari setelah tanam (hst). Kedalaman penanaman biji akan mempengaruhi waktu muncul biji ke permukaan tanah. Biji yang ditanam terlalu dalam akan sulit untuk menembus permukaan tanah.

Periode sesudah tumbuh sampai keluar bunga jantan (30-40 hst) merupakan periode yang proses fotosintesisnya berjalan dengan kapasitas tinggi. Dengan bertambah cepatnya akumulasi bahan kering dan nutrisi maka kebutuhan setiap komponen tanaman bertambah besar. Kekurangan salah satu faktor dapat menghambat pertumbuhan dan potensi hasil. Pengolahan tanah dan penyiangan yang kurang baik dapat merusak sistem perakaran dan mengganggu pertumbuhan tanaman jagung.

Periode keluar bunga jantan sampai keluarnya bunga betina (40-50 hst) ialah periode kritis dalam pertumbuhan tanaman jagung oleh tekanan kekeringan dan cahaya. Periode keluar bunga betina sampai biji masak (50-90 hst) ialah pembentuk biji, tangkai tongkol, janggol dan kelobot. Organ-organ tersebut terbentuk dua minggu sesudah bunga betina muncul. Tongkol terbentuk setelah 6-10 hari setelah bunga jantan muncul. Pengisian biji berlangsung selama 45-60 hari pada polinasi sampai masak fisiologis. Periode pengeringan (>90 hst) ditandai oleh terbentuknya lapisan hitam pada bagian plasental biji.

### 2.2 Persaingan Tanaman Jagung dengan Gulma

Tingkat persaingan antara tanaman dan gulma bergantung pada empat faktor, yaitu stadia pertumbuhan tanaman, kepadatan gulma, tingkat cekaman air

dan hara, serta spesies gulma. Jika dibiarkan, gulma berdaun lebar dan rumputan dapat secara nyata menekan pertumbuhan dan perkembangan jagung. Gulma menyaingi tanaman terutama dalam memperoleh air, hara, dan cahaya. Tanaman jagung sangat peka terhadap tiga faktor ini selama periode kritis antara stadia V3 dan V8, yaitu stadia pertumbuhan jagung di mana daun ke-3 dan ke-8 telah terbentuk. Sebelum stadia V3, gulma hanya mengganggu tanaman jagung jika gulma tersebut lebih besar dari tanaman jagung, atau pada saat tanaman mengalami cekaman kekeringan. Antara stadia V3 dan V8, tanaman jagung membutuhkan periode yang tidak tertekan oleh gulma. Setelah V8 hingga matang, tanaman telah cukup besar sehingga menaungi dan menekan pertumbuhan gulma. Pada stadia lanjut pertumbuhan jagung, gulma dapat mengakibatkan kerugian jika terjadi cekaman air dan hara, atau gulma tumbuh pesat dan menaungi tanaman (Lafitte, 1994).

Beberapa jenis gulma tumbuh lebih cepat dan lebih tinggi selama stadia pertumbuhan awal jagung, sehingga tanaman jagung kekurangan cahaya untuk fotosintesis. Gulma yang melilit dan memanjat tanaman jagung dapat menaungi dan menghalangi cahaya pada permukaan daun, sehingga proses fotosintesis terhambat yang pada akhirnya menurunkan hasil. Di banyak daerah pertanaman jagung, air merupakan faktor pembatas. Kekeringan yang terjadi pada stadia awal pertumbuhan vegetatif dapat mengakibatkan kematian tanaman. Kehadiran gulma pada stadia ini memperburuk kondisi cekaman air selama periode kritis, dua minggu sebelum dan sesudah pembungaan. Pada saat itu tanaman rentan terhadap persaingan dengan gulma (Violic, 2000).

Kemampuan tanaman bersaing dengan gulma tergantung pada spesies gulma, kepadatan gulma, saat dan lama persaingan, cara budidaya dan varietas yang ditanam, serta tingkat kesuburan tanah. Perbedaan spesies, akan menentukan kemampuan bersaing karena perbedaan system fotosintesis, kondisi perakaran dan keadaan morfologinya. Gulma yang muncul atau berkecambah lebih dulu atau bersamaan dengan tanaman yang dikelola, berakibat besar terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Persaingan gulma pada awal pertumbuhan akan mengurangi kuantitas hasil, sedangkan persaingan dan gangguan gulma

menjelang panen berpengaruh besar terhadap kualitas hasil. Menurut Rizal, A. (2004) menyatakan bahwa persaingan tersebut berupa:

a. Persaingan dalam memperoleh air

Sebagaimana dengan tumbuhan lainnya, gulma juga membutuhkan banyak air untuk hidupnya. Jika ketersediaan air dalam suatu lahan menjadi terbatas, maka persaingan air menjadi parah.

b. Persaingan dalam memperoleh unsur hara

Gulma menyerap lebih banyak unsur hara dari pada tanaman. Pada bobot kering yang sama gulma mengandung kadar nitrogen dua kali lebih banyak dari jagung.

c. Persaingan dalam memperoleh cahaya

Dalam keadaan air dan hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman, maka faktor pembatas berikutnya adalah cahaya matahari. Bila musim hujan, maka berbagai tanaman akan berebut untuk memperoleh cahaya matahari.

d. Pengeluaran senyawa beracun.

Tumbuhan juga dapat bersaing antara sesamanya dengan cara interaksi biokimia, yaitu salah satunya dengan mengeluarkan senyawa beracun, yang akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman lain. Interaksi biokimia antara gulma dan tanaman ini dapat menyebabkan gangguan perkecambah biji, kecambah jadi abnormal. Persaingan yang timbul akibat hal ini adalah dikeluarkannya zat racun dari suatu tumbuhan yang disebut alelopati.

Gulma merupakan pesaing bagi tanaman dalam memperoleh hara. Gulma dapat menyerap nitrogen dan fosfor hingga dua kali, dan kalium hingga tiga kali daya serap tanaman jagung. Nitrogen merupakan hara utama yang menjadi kurang tersedia bagi tanaman jagung karena persaingan dengan gulma. Tanaman yang kekurangan hara nitrogen mudah diketahui melalui warna daun yang pucat. Interaksi positif penyiangan dan pemberian nitrogen umumnya teramati pada pertanaman jagung, di mana waktu pengendalian gulma yang tepat dapat mengoptimalkan penggunaan nitrogen dan hara lainnya serta menghemat penggunaan pupuk (Viollic, 2000).

Berikut beberapa gulma penting pada tanaman jagung :

1. Golongan rumput :

Gulma golongan rumput termasuk dalam familia Gramineae/Poaceae. Dengan ciri, batang bulat atau agak pipih, kebanyakan berongga. Daun-daun soliter pada buku-buku, tersusun dalam dua deret, umumnya bertulang daun sejajar, terdiri atas dua bagian yaitu pelepah daun dan helaian daun. Daun biasanya berbentuk garis (linier), tepi daun rata. Lidah-lidah daun sering kelihatan jelas pada batas antara pelepah daun dan helaian daun, contohnya: *Digitaria sanguinalis* (rumput belalang), *Cynodon dactylon* (rumput kakawatan/suket grinting), *Echinochloa colona* (jajagoan leutik), *Eleusine indica* (kelangan), dan *Imperata cylindrica* (alang-alang).

2. Golongan Teki:

Gulma golongan teki termasuk dalam familia Cyperaceae. Batang umumnya berbentuk segitiga, kadang-kadang juga bulat dan biasanya tidak berongga. Daun tersusun dalam tiga deretan, tidak memiliki lidah-lidah daun (ligula). Buahnya tidak membuka, contohnya: *C. rotundus* (teki) dan *C. byllinga* (teki).

3. Golongan berdaun lebar:

Gulma berdaun lebar umumnya termasuk Dicotyledoneae dan Pteridophyta. Daun lebar dengan tulang daun berbentuk jala, contohnya: *A. spinosus* (bayam duri), *A. conyzoides* (babandotan), *Spomoea sp*, *Alternanthera phyloxiroides* (kremah), *Synedrella madiflora*, *Portulaca oleracea* (krokot), *Physalis longifolia* (ciplukan), dan *Galinsoga ciliata*.

Kerugian utama yang ditimbulkan oleh gulma antara lain menurunkan kuantitas hasil, mengurangi kualitas hasil, mempersulit pengolahan tanah dan mengganggu kelancaran pengairan. Periode kritis persaingan tanaman dan gulma terjadi sejak tanam sampai seperempat atau sepertiga dari daur hidup tanaman tersebut. Persaingan gulma pada waktu itu menyebabkan turunnya hasil secara nyata.

### 2.3 Pengendalian Gulma

Keberhasilan pengendalian gulma merupakan salah satu faktor penentu tercapainya tingkat hasil jagung yang tinggi. Gulma dapat dikendalikan melalui

berbagai aturan dan karantina; secara biologi dengan menggunakan organisme hidup; secara fisik dengan membakar dan menggenangi, melalui budi daya dengan pergiliran tanaman, peningkatan daya saing dan penggunaan mulsa; secara mekanis dengan mencabut, membatat, menginjak, menyang dengan tangan, dan mengolah tanah dengan alat mekanis bermesin dan nonmesin, secara kimiawi menggunakan herbisida. Gulma pada pertanaman jagung umumnya dikendalikan dengan cara mekanis dan kimiawi. Pengendalian gulma secara kimiawi berpotensi merusak lingkungan sehingga perlu dibatasi melalui pemaduan dengan cara pengendalian lainnya. (Fadhly, Efendi, Rauf dan Akil, 2004)

### **2.3.1 Pengendalian Gulma Secara Mekanik (Penyiangan)**

Cara pengendalian dengan penyiangan merupakan pengendalian gulma secara fisik. Pengendalian ini dengan cara merusak gulma dan melepaskannya dari tanah tempat tanaman budidaya tumbuh. Penyiangan yang tepat dilakukan sebelum tajuk gulma menghentikan penyerapan zat-zat makanan dari akar (Sukman dan Yakup, 1995).

Penyiangan dimaksudkan untuk membersihkan atau menghilangkan tumbuhan pengganggu (gulma) yang dapat merugikan pertumbuhan tanaman jagung. Penyiangan pertama kali dilakukan pada waktu tanaman jagung berumur kira-kira 15 hari setelah tanam. Pada umur tersebut biasanya sudah ada gulma yang dapat merugikan tanaman jagung. penyiangan kedua dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 3-4 minggu setelah tanam (Kassasian dan Seeyave, 1996).

Penyiangan gulma di sekitar tanaman ialah pada saat periode kritis, sehingga pengendalian gulma pada budidaya tanaman dapat lebih efektif dan efisien. Tanaman jagung cenderung berproduksi tinggi bila bebas gulma selama pertumbuhan dan masa produksi biji kering, hal ini dapat dicapai pada tanaman bebas gulma 60 hari pertama. Periode kritis jagung antara hari ke-20 dan 45 (Moenandir, 1993).

Penyiangan atau pengendalian yang dilakukan pada saat periode kritis mempunyai beberapa keuntungan. Misalnya frekuensi pengendalian menjadi berkurang karena terbatas di antara periode kritis tersebut dan tidak harus dalam seluruh siklus hidupnya (Anonymous, 2010).

### 2.3.2 Pengendalian Gulma Secara Hayati (Tanaman Sela)

Pengendalian gulma secara hayati ialah pengendalian gulma dengan menggunakan organisme-organisme (tanaman dan hewan). Pengendalian secara hayati dengan penggunaan tanaman dapat diaplikasikan baik tanaman yang masih hidup bahkan yang sudah mati. Penggunaan tanaman yang hidup dilakukan dengan cara budidaya tanaman, tanaman yang digunakan disebut tanaman penutup tanah. Tanaman penutup tanah ialah tanaman yang khusus ditanam untuk melindungi tanah dari ancaman erosi serta memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah. Tanaman penutup tanah sebagai tanaman sela berperan: (1) menahan atau mengurangi daya perusak butir-butir hujan yang jatuh dan aliran air di atas permukaan tanah, (2) menambah bahan organik tanah melalui batang, ranting dan daun mati yang jatuh, dan (3) melakukan transpirasi, yang mengurangi kandungan air tanah. Peranan tanaman penutup tanah tersebut menyebabkan berkurangnya kekuatan dispersi air hujan, mengurangi jumlah serta kecepatan aliran permukaan dan memperbesar infiltrasi air ke dalam tanah, sehingga mengurangi erosi. (Clay dan Aquilar, 1998)

Tanaman yang digunakan sebagai tanaman penutup atau sela memerlukan persyaratan berikut (Osche, Soule, M. J. Dijkman dan Wehlberg, 1961): (a) mudah diperbanyak; (b) sistem perakaran tidak menimbulkan kompetisi dengan tanaman utama; (c) tumbuh cepat dan banyak menghasilkan daun; (d) tidak mensyaratkan tingkat kesuburan yang tinggi; (e) toleran terhadap pemangkasan, resisten terhadap hama, penyakit, kekeringan, naungan, dan injakan; (f) mampu menekan pertumbuhan gulma; (g) tidak akan berubah menjadi gulma; dan (h) tidak mempunyai sifat-sifat yang mengganggu seperti duri dan sulur-sulur yang membelit.

### 2.4 Pengaruh Tanaman Sela Pada Pertumbuhan Gulma

Adanya penanaman tanaman sela dalam sistem tumpangsari, berarti telah memanfaatkan tanaman sebaik-baiknya cahaya matahari yang lolos untuk kepentingan pertumbuhan tanaman sela. Kehidupan tanaman sela ini diharapkan tidak mengganggu pertumbuhan tanaman pokok, artinya pada waktu tajuk tanaman pokok sudah dapat menutup permukaan tanah secara sempurna diharapkan tanaman sela sudah dipanen. Dalam sistem penanaman tumpangsari

terjadi persaingan antar spesies serta persaingan dengan gulma. Pengaruh gulma pada hasil dan pertumbuhan tanaman tergantung dari beberapa faktor seperti adanya kemampuan kompetisi gulma pada cahaya, air, dan unsur hara yang diperlukan tanaman lebih besar. Pola tanam tumpangsari dengan peningkatan kepadatan tanaman perlubang tanam mampu menekan pertumbuhan gulma. Hal tersebut dikarenakan kanopi tanaman yang menutup permukaan tanah lebih cepat (Widaryanto, 1994; Sugito, 1999).

Gulma sangat sulit dikendalikan karena mampu untuk berkembang biak secara vegetatif sangat tinggi. Pengendalian yang dibutuhkan ialah menghambat faktor tumbuhnya terutama dalam menghasilkan karbohidrat merupakan cara yang efektif untuk mengendalikan gulma. Faktor yang berinteraksi secara nyata pada pertumbuhan gulma ialah cahaya dan unsur hara. Rendahnya ketersediaan faktor tersebut dalam periode kritisnya dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan gulma untuk selanjutnya. Rekayasa lingkungan yang dilakukan untuk membatasi faktor-faktor tersebut ialah dengan perubahan pola tanam dan beberapa pengendalian gulma baik secara mekanik ataupun kimia. (Wigham dan Bhararti, 1985)

Perubahan pola tanam dari monokultur menjadi tumpangsari dapat mempengaruhi spesies gulma yang tumbuh dan menimbulkan perbedaan interaksi dalam kompetisi. Beberapa penelitian menunjukkan besarnya pengaruh dari gulma pada tanaman yang ditanam dengan pola tanaman monokultur dibandingkan pola tanam yang lain yang menggunakan jenis tanaman yang berbeda. Pola tanam tumpangsari ialah pola tanam yang digunakan untuk pemanfaatan faktor tumbuh secara optimal khususnya efisien konversi energi matahari oleh tanaman budidaya. Penanaman jagung dan kacang tanah pada pola tanam tumpangsari mampu mengurangi keberadaan gulma sebesar 40% sampai 53% akibat adanya naungan saat pertumbuhan vegetatif tanaman jagung tinggi. Sedangkan peningkatan kepadatan tanaman mengakibatkan bobot kering gulma menurun 2,1-2,5 % (Akobundu, 1979; Ayeni, Duke dan Akobundu, 1984; Lawson dan Topham, 1984).