

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung termasuk famili rumput-rumputan (graminae) dari subfamili Maydeae. Dua famili yang berdekatan dengan jagung adalah (teosinte) dan tripsacum yang diduga merupakan asal dari tanaman jagung. Teosinte berasal dari Meksico dan Guatemala sebagai tumbuhan liar di daerah pertanaman jagung (Subekti *et al.*, 2009).

Faktor-faktor iklim yang paling mempengaruhi pertumbuhan tanaman ialah curah hujan dan suhu. Jumlah dan sebaran curah hujan ialah dua faktor lingkungan yang memberikan pengaruh terbesar terhadap kualitas jagung. Secara umum, jagung memerlukan air sebanyak 200 - 300 mm/bulan, sedangkan selama pertumbuhannya sebanyak 300 - 600 mm/bulan. Jika terjadi kekurangan air akibat kelembaban yang rendah dan cuaca panas, maka pembentukan fotosintat akan berkurang dan hasilnya rendah. Keadaan suhu yang baik untuk pertumbuhan jagung adalah  $21^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$  namun, pada suhu rendah sampai  $16^{\circ}\text{C}$  dan suhu tinggi  $35^{\circ}\text{C}$ , jagung masih dapat tumbuh. Suhu optimum untuk perkecambahan benih berkisar antara  $21^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$ . Jagung dapat tumbuh hampir pada semua jenis tanah yang memiliki drainase yang baik serta persediaan humus dan pupuk yang cukup. Kemasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan jagung adalah 5,5 - 7,0 (Anonymous, 2007).

Jagung secara umum mempunyai pola pertumbuhan yang sama, namun interval waktu antar tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu, (1) fase perkecambahan, saat proses *imbibisi* air yang ditandai dengan perkembangan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai *tasseling* dan sebelum keluarnya bunga; dan (3) fase produktif, yaitu fase pertumbuhan setelah *silking* sampai masak fisiologi (Subekti *et al.*, 2009).

### 2.2 Mulsa dan Peranannya

Mulsa digunakan untuk menutupi permukaan tanah atau lahan pertanian dengan tujuan yang prinsipnya adalah untuk meningkatkan produksi tanaman. Menurut Hillel dan Daniel (1982) dalam Fahrurozi dan Latifah (2005),

menyatakan bahwa mulsa merupakan bahan anorganik maupun organik yang dapat dihamparkan di permukaan tanah untuk menghindari kehilangan air melalui penguapan dan menekan tumbuhnya gulma. Mulsa juga bisa dikatakan sebagai bahan yang disebar di permukaan tanah untuk melindungi permukaan tanah dari terpaan hujan, erosi dan menjaga kelembaban, struktur, kesuburan tanah, serta menghambat pertumbuhan gulma (rumput liar).

### 2.2.1 Macam-Macam Mulsa

Pemberian dan penggunaan mulsa merupakan salah satu cara dalam usaha memperbaiki tata udara tanah. Mulsa dapat menghindari fluktuasi suhu dan kadar air permukaan tanah. Keuntungan lain dari pemberian dan penggunaan mulsa adalah konservasi air, karena disamping meningkatkan jumlah pori penyediaan air, juga mengurangi penguapan dan mengatur suhu. Mulsa juga akan membantu mencegah erosi, menutupi tanah dari air hujan yang jatuh dan aliran permukaan dan manfaat dalam hal kompetisi dengan tanaman pengganggu atau gulma untuk memperoleh sinar matahari. Agar dapat berkecambah, benih gulma membutuhkan sinar matahari. Dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, benih gulma tidak mendapatkan sinar matahari (Umboh, 2002).

Mulsa dibedakan menjadi dua macam dilihat dari bahan asalnya, yaitu mulsa organik dan mulsa anorganik. Mulsa organik adalah mulsa yang berasal dari bahan-bahan alami yang mudah terurai seperti sisa-sisa tanaman. Keuntungan mulsa organik adalah lebih ekonomis (murah), mudah didapatkan, dan dapat terurai sehingga dalam jangka panjang dapat menambah kandungan bahan organik dalam tanah. Contoh mulsa organik adalah jerami, sekam, dan alang-alang. Mulsa anorganik adalah mulsa yang terbuat dari bahan-bahan sintesis yang sukar/tidak dapat terurai. Contoh mulsa anorganik adalah plastik hitam perak. Dalam segi ekonomi, mulsa anorganik ini tergolong mulsa yang memiliki harga mahal.

Mulsa organik terdiri dari berbagai macam mulsa sisa tanaman. Jerami padi yang digunakan sebagai mulsa dapat memperkaya bahan organik tanah. Jerami padi yang baru dipanen memiliki kualitas dan efektivitas yang berfungsi lebih baik dan lebih lama sehingga kadar air tanah pada lapisan permukaan dapat lebih terpelihara dibandingkan dengan jerami padi yang relatif telah lama dipanen.

Jenis padi yang berbeda juga akan memberikan hasil yang berbeda seperti contoh pada penelitian yang menggunakan jerami padi Cisadane dan jerami padi Ciliwung sebagai mulsa. Menurut Halim *et al.* (2004), pemberian jerami padi Cisadane sebagai mulsa memungkinkan kadar air tanah dapat lebih lama terpelihara dibandingkan dengan Ciliwung. Dari hasil penelitian yang pernah dilakukan tampak bahwa meskipun kadar air tanah lapisan permukaan jalur 20 cm dan 40 cm cenderung menurun mulai dari awal penanaman hingga menjelang panen kedelai akibat kurangnya curah hujan, namun kadar air tanah lapisan permukaan yang diberikan perlakuan mulsa jerami padi Cisadane cenderung lebih tinggi dibandingkan mulsa jerami padi Ciliwung, baik pada tanah tidak subur maupun tanah yang lebih subur.

Perlakuan dengan mulsa jerami padi memiliki persamaan dengan mulsa plastik yang dapat memantulkan sebagian besar panas, tetapi mulsa jerami juga mempunyai kelebihan yaitu meningkatkan penyerapan air dan dapat mencegah kehilangan panas, sehingga panas yang dipantulkan lebih kecil dari pada mulsa plastik dan perlakuan tanpa mulsa. Penutup tanah bahan organik yang berwarna muda dapat memantulkan bagian besar dari radiasi matahari, menghambat kehilangan panas karena matahari, meningkatkan penyusupan air dan mengurangi penguapan air dari permukaan tanah. Hasil penelitian Noorhadi dan Sudadi (2003), menunjukkan bahwa dengan pemberian air sebanyak 1 liter, 2 liter, dan 3 liter pada setiap perlakuan, air dapat terserap oleh mulsa jerami untuk menetralkan suhu tanah dan suhu udara di sekitar tanaman.

Mulsa plastik sering digunakan untuk mengurangi penguapan air dari tanah. Lembaran plastik dibentangkan di atas permukaan tanah untuk menghalangi sinar matahari maupun air hujan berlebihan yang masuk ke dalam tanah. Menurut Kemala (2013), menyatakan bahwa mulsa plastik digunakan mempertahankan kelembaban tanah dan menjaga agar suhu tanah tetap stabil. Plastik hitam perak (PHP) salah satu contoh mulsa kimia – sintesis. Mulsa plastik hitam perak terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan berwarna perak di bagian atas dan warna hitam dibagian bawah dengan berbagai keuntungan. Warna perak pada mulsa akan memantulkan cahaya matahari, sedangkan warna hitam pada mulsa akan menyerap panas sehingga suhu tanah tetap stabil. Pemasangan mulsa plastik

hitam perak sebaiknya dilakukan pada saat panas matahari terik agar mulsa dapat memuai sehingga menutup tanah dengan tepat.

### 2.2.2 Penggunaan Mulsa

Penggunaan mulsa ada 4 hal yang harus diperhatikan yakni pemilihan bahan mulsa, cara penempatan bahan mulsa, waktu pemberian bahan mulsa dan jumlahnya. Karena adanya keragam sifat bahan mulsa, maka pemilihannya untuk dipakai juga harus disesuaikan dengan kondisi tanah yang ada.

Menurut Marliah *et al.* (2012), ada berbagai macam cara penempatan bahan mulsa yang biasa dilakukan yakni dengan disebar merata, ditempatkan dalam jalur, dan ditempatkan dalam lajur. Cara penempatan bahan mulsa dengan disebar merata dimaksudkan untuk memperoleh efektivitas penutupan paling tinggi, sehingga dapat melindungi permukaan tanah dari daya rusak air hujan serta mengurangi aliran permukaan. Penempatan mulsa dalam lajur ditujukan untuk mengendalikan kelembaban tanah. Disamping itu, dengan kemampuannya menyimpan air hujan, maka cara ini juga dimaksudkan untuk mengairi atau mensuplai kebutuhan air bagi tanaman. Sedangkan penempatan bahan mulsa dalam lajur juga mempunyai tujuan yang tidak berbeda dengan cara penempatan mulsa dalam lajur

Sebaiknya waktu pemberian bahan mulsa dilakukan bersama-sama dengan pengolahan tanah untuk menyiapkan musim tanam berikutnya. Pemberian mulsa selanjutnya, baik waktu maupun jumlah bahan yang diberikan, bergantung pada efektivitas penutupan dan daya pengendalian erosi dari mulsa yang tersisa. Jika efektivitas penutup kurang dari 60%, maka pemberian/penambahan bahan mulsa dirasa perlu untuk dilakukan agar tanah lebih tertutup sempurna sehingga lengas tanah tetap terjaga. Mulsa yang terlalu tipis akan kurang efektif dalam mengendalikan gulma, sehingga ketebalan lapisan mulsa organik yang dianjurkan dalam pemberian mulsa adalah antara 5 – 10 cm.

### 2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Jenis Bahan Mulsa

Mulsa dalam pemberian dan penggunaannya memiliki kelebihan dan kekurangan dalam masing-masing pemakaian. Mulsa organik yang berasal dari sisa-sisa hasil panen tanaman memiliki kelebihan dapat diperoleh secara bebas/gratis, memiliki efek menurunkan suhu tanah, konversi tanah dengan

menekan erosi, dapat menghambat pertumbuhan tanaman pengganggu (gulma), serta dapat menambah bahan organik tanah karena mudah lapuk dalam rentang waktu tertentu. Sedangkan kekurangan mulsa organik yaitu, tidak tersedianya bahan sepanjang musim tanaman tetapi hanya saat musim panen, kebanyakan hanya tersedia di sekitar sentra budidaya sehingga daerah yang jauh dari pusat budidaya membutuhkan biaya ekstra untuk transportasi dan tidak dapat digunakan lagi untuk masa tanam berikutnya.

Mulsa anorganik (plastik) memiliki kelebihan yaitu, dapat diperoleh setiap saat, memiliki sifat yang beragam terhadap suhu tanah tergantung plastik, dapat menekan erosi, mudah diangkut sehingga dapat digunakan di setiap tempat, menekan pertumbuhan tanaman pengganggu (gulma), dapat digunakan lebih dari satu musim tanaman tergantung perawatan bahan mulsa. Sedangkan kekurangannya adalah plastik tidak memiliki efek menambah kesuburan tanah karena sifatnya yang sukar lapuk.

#### 2.2.4 Manfaat Mulsa

Mulsa dalam pemberian dan penggunaannya memiliki beberapa manfaat antara lain manfaat terhadap kestabilan agregat dan kimia tanah, manfaat terhadap ketersediaan air tanah, manfaat terhadap neraca energi, manfaat terhadap tanaman, dan manfaat terhadap pemeliharaan tanaman. Beberapa manfaat mulsa menurut Fikri (2012), yaitu:

Manfaat terhadap kestabilan agregat dan kimia tanah. Kestabilan agregat, dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, energi air hujan akan ditanggung oleh bahan mulsa sehingga agregat tanah tetap stabil dan terhindar dari proses penghancuran. Semua jenis mulsa dapat digunakan untuk tujuan mengendalikan erosi. Kimia tanah, fungsi langsung mulsa terhadap sifat kimia tanah terjadi melalui pelapukan bahan-bahan mulsa. Fungsi ini terjadi pada jenis mulsa yang mudah lapuk seperti jerami padi, sekam, alang-alang dan sisa-sisa tanaman lainnya. Hal ini merupakan salah satu keuntungan pemberian mulsa sisa-sisa tanaman dibandingkan mulsa plastik yang sukar lapuk.

Manfaat terhadap ketersediaan air tanah. Teknologi pemulsaan dapat mencegah evaporasi. Dalam hal ini yang menguap dari permukaan tanah akan ditahan oleh bahan mulsa dan jatuh kembali ke tanah. Akibatnya lahan yang

ditanam tidak kekurangan air karena penguapan air ke udara hanya terjadi melalui proses transpirasi.

Manfaat terhadap neraca energi. Unsur fisik tanah yang sangat dipengaruhi oleh bahan mulsa ialah suhu tanah. Suhu tanah ini sangat bergantung pada proses pertukaran panas antara tanah dengan lingkungannya. Proses ini terjadi akibat adanya radiasi matahari dan pengaliran panas kedalam tanah melalui proses konduksi. Pemulsaan mengubah warna tanah dengan sendirinya dapat mengubah albedo tanah. Perubahan suhu tanah terjadi karena perubahan radian energi yang mencapai tanah. Adanya mulsa akan menyebabkan panas yang mengalir kedalam tanah lebih sedikit dibanding tanpa mulsa. Selain itu, permukaan tanah yang diberi mulsa memiliki suhu maksimum harian lebih rendah dibanding tanpa mulsa.

Manfaat terhadap tanaman. Dengan adanya bahan mulsa di atas permukaan tanah, benih gulma akan sangat terhalang. Akibatnya tanaman yang ditanam akan bebas tumbuh tanpa kompetisi dengan gulma dalam penyerapan hara mineral tanah. Tidak adanya kompetisi dengan gulma tersebut merupakan salah satu penyebab keuntungan yaitu meningkatnya produksi tanaman budidaya.

Manfaat terhadap pemeliharaan tanaman. Kegiatan-kegiatan dalam proses budidaya yang cukup menyita waktu, tenaga dan biaya antara lain pemupukan, penyiraman dan penyiangan. Namun dengan pemulsaan dapat memperkecil perlakuan pemupukan karena hanya dilakukan sekali saja yaitu sebelum saat panen. Demikian juga dengan penyiraman perlakuannya hanya dilakukan sekali saja. Selain itu kegiatan penyiangan tidak perlu dilakukan pada keseluruhan lahan, melainkan hanya pada lubang tanam atau sekitar batang tanaman.

Manfaat pemberian mulsa secara umum yaitu mengurangi penyiraman, karena penguapan air dari tanah menjadi berkurang. Melindungi permukaan tanah dari pukulan langsung butir-butir air hujan serta mengurangi aliran permukaan, erosi dan kehilangan tanah. Menekan pertumbuhan tanaman pengganggu (pengendalian gulma) sehingga mengurangi biaya tenaga kerja untuk penyiangan. Menjaga suhu tanah lebih stabil, sehingga suhu di sekitar perakaran tetap sejuk hingga akar bisa bekerja lebih optimal. Membantu menjaga suhu tanah serta mengurangi penguapan sehingga mempertahankan kelembaban tanah sehingga

pemanfaatan kelembaban tanah menjadi lebih efisien. Meningkatkan aktivitas jasad renik (mikroorganisme tanah), sehingga memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Meningkatkan sumber hara (untuk mulsa organik), mulsa yang berupa sisa-sisa tanaman dalam jangka panjang akan menjadi sumber bahan organik tanah. Pemanfaatan mulsa tergolong teknik konservasi tanah yang memerlukan jumlah tenaga kerja/biaya rendah.

### 2.3 Herbisida

Herbisida merupakan bahan kimia yang digunakan dalam membunuh dan pengendalian gulma, serta memberikan keuntungan lebih dalam pemakaiannya. Adapun keuntungan yang diberikan oleh herbisida adalah sebagai berikut: (1) dapat mengendalikan gulma sebelum mengganggu tanaman utama; (2) dapat mencegah kerusakan perakaran tanaman; (3) lebih efektif membunuh gulma tahunan; dan (4) dalam dosis rendah dapat sebagai hormon tumbuh. Disamping kelebihan herbisida juga mempunyai kekurangan/kelemahan yang dapat merugikan. Kelemahan itu antara lain adalah herbisida dapat menimbulkan: (1) spesies gulma yang resisten; (2) polusi; dan (3) residu yang dapat meracuni tanaman (Sukman dan Yakup, 2002).

Menurut Tjitrosoedirdjo *et al.* (1984), penggunaan herbisida bertujuan untuk mendapatkan pengendalian gulma yang selektif yaitu mematikan gulma tanpa mematikan tanaman budidaya. Selektivitas herbisida dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis herbisida, formulasi herbisida, volume semprotan, ukuran butiran semprotan dan waktu pemakaian (pra tanaman, pra tumbuh atau pasca tumbuh).

Penggunaan herbisida hendaknya memperhatikan segi keamanan, efektivitas, efisiensi dan pengaruh sampingan yang ditimbulkan oleh herbisida yang dipakai. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan aplikasi herbisida di lapang adalah dosis, volume semprot dan waktu aplikasi. Faktor lainnya adalah sifat kimia dari herbisida, iklim, kondisi tanah dan aktivitas mikroorganisme. Teknik penyemprotan dan air pelarut yang digunakan juga mempengaruhi efektivitas herbisida yang diaplikasikan (Utomo *et al.*, 1998).

Ditinjau dari segi waktu pemberian herbisida dapat dibedakan menjadi tiga yaitu, herbisida pra-tanam, herbisida pra-tumbuh, dan herbisida pasca tumbuh. Herbisida pra-tanam, diaplikasikan pada lahan sebelum atau pada waktu tanah diolah tetapi belum ditanami. Herbisida pra-tumbuh diberikan sebelum gulma dan tanaman tumbuh. Efektifitas herbisida akan maksimal bila tanahnya tidak berbongkah-bongkahan. Herbisida pasca tumbuh disemprotkan bila gulma dan tanaman sudah tumbuh bersama-sama. Pada keadaan ini herbisida harus benar-benar selektif dalam arti kata dapat mematikan gulma tetapi aman bagi tanaman budidaya. Selektifitas dapat ditingkatkan dengan memilih herbisida yang cocok untuk tanaman dan sesuai dengan gulma sasaran (Sasmita *et al.*, 2005).

