

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung Manis

Jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) ialah tanaman semusim yang satu siklus hidupnya diselesaikan dalam waktu 65-70 hari. Tanaman ini memiliki akar serabut dengan 3 (tiga) macam akar adalah : 1) Akar seminal yang berkembang dari radikula dan embrio; 2) Akar adventif yang berkembang dari buku di ujung mesokotil secara berurutan dan tumbuh di bawah permukaan tanah; dan 3) Akar penyangga yang digunakan untuk menjaga tanaman agar tetap tegak dan berfungsi sebagai penyerap unsur hara dan air. Batang tanaman jagung manis tidak bercabang, berbentuk silindris, serta terdiri atas ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol produktif. Tanaman jagung manis memiliki daun sempurna, bentuknya memanjang dan berambut yang terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun, serta tulang daun yang sejajar dengan ibu tulang daun. Jumlah daun pada umumnya berkisar antara 12-18 helai. Jagung manis merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*), yang mana bunga jantan dan betina terpisah pada bunga yang berbeda tapi masih dalam satu individu tanaman. Setiap satu tanaman rata-rata memiliki satu sampai dua tongkol tergantung pada varietas. Tongkol jagung manis diselimuti oleh daun kelobot dan setiap tongkol terdiri atas 10-16 baris biji (Subekti *et al.*, 2008).

Pertumbuhan jagung manis optimal membutuhkan tanah yang gembur, subur, kaya humus, dan pH antara 5,6 – 7,5. Jagung manis baik ditanam pada awal musim hujan atau menjelang musim kemarau, curah hujan ideal 85 - 200 mm per bulan. Adapun temperatur optimum yang dibutuhkan adalah 23 - 30°C. Jagung manis mampu tumbuh baik pada ketinggian antara 50 - 600 m dpl. Tanaman ini membutuhkan ketersediaan air dan aerasi yang baik, serta tingkat kemiringan tanah kurang dari 8% (Octavianus *et al.*, 2010).

Jagung manis memiliki umur genjah, dapat dipanen ketika berumur 65 hari setelah tanam (HST). Fase pertumbuhan jagung manis terbagi dalam tiga tahap adalah : (1) Fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) Fase

pertumbuhan vegetatif, ialah fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai keluar bunga jantan dan sebelum keluarnya bunga betina, fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk, dan (3) Fase reproduktif, ialah fase pertumbuhan setelah keluarnya bunga betina sampai masak fisiologis (Subekti *et al.*, 2008).

2.2 Tanaman Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dapat tumbuh baik pada dataran rendah sampai dengan ketinggian 500 meter di atas permukaan laut serta pada semua jenis tanah selama kelembaban dan ketersediaan akan unsur haranya cukup. Irwan (2005) menyatakan bahwa pembungaan kacang hijau bersifat meristematik oleh karena itu tanaman ini dapat berbunga dan berbuah dalam jangka waktu beberapa minggu sehingga kacang hijau dapat dipanen beberapa kali.

Fase pertumbuhan kacang hijau dibagi menjadi tiga tahapan adalah : 1) Fase pertumbuhan vegetatif, 2) Fase pertumbuhan generatif, dan 3) Fase panen. Pada awal fase vegetatif daun majemuk pertama telah membuka penuh. Fase pertumbuhan vegetatif kacang hijau terjadi sampai tanaman berumur 34 hari. Fase generatif ditandai dengan munculnya bunga, umur muncul bunga pertama kacang hijau berkisar 39 hari setelah tanam sampai 41 hari setelah tanam (Yulia, Fatimah, dan Ediwirman, 2014). Jarak tanam optimal kacang hijau adalah 40 cm x 15 cm. Kacang hijau dapat dipanen pada saat berumur 65 hari setelah tanam. Panen dilakukan apabila polong berwarna hitam atau coklat serta telah kering dan mudah pecah. Panen dapat dilakukan beberapa kali tergantung varietas yang ditanam (Atman, 2007).

2.3 Sistem Tanam Tumpangsari

Sistem tanam tumpangsari menurut Akhtar *et al.*, (2000) ialah model kegiatan bercocok tanam dengan menanam dua atau lebih jenis tanaman pada suatu areal yang sama dan dilakukan secara bersamaan dengan jarak tanam tertentu untuk masing-masing tanaman. Warsana (2009) yang menyebutkan bahwa tumpangsari ialah usaha sistem tanam dimana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda ditanam secara bersamaan dalam waktu relatif sama

dengan penanaman berselang-seling dan jarak tanam teratur pada sebidang tanah yang sama.

Tumpangsari ialah suatu bentuk dari program intensifikasi pertanian dan dapat dijadikan sebagai pilihan tepat untuk memperoleh hasil pertanian yang optimal. Sektiwi (2013) menyatakan bahwa sistem tanam yang sering diterapkan petani dalam tumpangsari jagung adalah *single row* (barisan tunggal) dan *double row* (barisan ganda). Sistem tanam *single row* ialah sistem penanaman dengan susunan barisan tanaman berupa 1 baris dalam satu juring. Sistem tanam *double row* ialah membuat baris ganda, yang mana tanaman tetap disusun dalam barisan dan dalam satu juring (*row*) yang terdiri dari dua baris tanaman.

Keuntungan yang diperoleh dari penerapan sistem tumpangsari adalah frekuensi panen lebih dari satu kali, juga berfungsi untuk menjaga kesuburan tanah. Pada penerapan pola tumpangsari harus dipilih dua atau lebih tanaman yang cocok sehingga mampu mengefisiensikan penggunaan ruang dan waktu serta meminimumkan terjadinya kompetisi antar tanaman (Safuan *et al.*, 2008).

Sistem tumpangsari dapat menekan biaya produksi karena lahan yang digunakan lebih efisien. Disisi lain, kelebihan pupuk yang diberikan pada suatu tanaman dapat dimanfaatkan oleh tanaman lainnya. Penerapan sistem tumpangsari mampu menekan serangan hama dan penyakit tanaman karena keanekaragaman tanaman meningkat, sehingga dapat meningkatkan hasil (Cahyaningtyas, 2012). Sistem tanam tumpangsari memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam monokultur. Pada umumnya penerapan sistem tumpangsari meningkatkan pendapatan usahatani secara berkelanjutan karena dapat memberikan hasil lebih dari satu jenis tanaman (Seran dan Brintha, 2010).

Pada penerapan sistem tumpangsari akan terjadi persaingan (kompetisi) dalam memperebutkan faktor tumbuh (cahaya, air, unsur hara, ruang tumbuh, dan kelembaban) antar individu tanaman serta antar jenis tanaman. Menurut Soeprpto (2004) upaya untuk memperkecil persaingan antara jenis tanaman, perlu adanya pengaturan agar permintaan sumber daya pertumbuhan tertinggi untuk masing-masing jenis tanaman tidak terjadi pada waktu yang bersamaan.

Kompetisi dalam memperoleh cahaya matahari dapat menghambat proses fotosintesis. Warsana (2009) menyatakan bahwa apabila intensitas cahaya

matahari yang diterima oleh tanaman rendah akan menyebabkan rendahnya energi yang tersedia untuk penggabungan karbondioksida dan air, sehingga mengakibatkan karbohidrat yang terbentuk juga rendah. Kekurangan intensitas cahaya matahari juga dapat menyebabkan kandungan klorofil berkurang dan warna daun menjadi hijau kekuningan, akibatnya laju penyerapan cahaya rendah dan fotosintesis menjadi rendah. Tinggi dan lebar tajuk antar tanaman yang ditumpangsarikan akan berpengaruh terhadap penerimaan cahaya matahari, mempengaruhi hasil sintesa (glukosa), dan berpengaruh terhadap hasil secara keseluruhan.

Kompetisi dalam menggunakan unsur hara dapat menyebabkan tanaman mengalami defisiensi (kekurangan). Tanaman yang akan ditumpangsarikan sebaiknya dipilih yang mempunyai perakaran dalam dan perakaran dangkal. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Turmudi (2002) bahwa tanaman akan berkompetisi untuk memanfaatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Oleh sebab itu, pada sistem tumpangsari perlu dikombinasikan tanaman yang memiliki perakaran yang dalam dan tanaman yang memiliki perakaran yang dangkal.

Pada prinsipnya tanaman yang ditumpangsarikan masing-masing tanaman harus memiliki ruang tumbuh yang cukup untuk meminimumkan kompetisi. Oleh karena itu dalam menerapkan sistem tumpangsari perlu memperhatikan beberapa hal diantaranya adalah pengaturan jarak tanam, populasi tanam, umur panen tiap-tiap tanam, dan arsitektur tanaman (Sullivan, 2003). Apabila tanaman ditanam dengan jarak yang rapat akan menyebabkan kompetisi antar tanaman terutama dalam perebutan makanan karena unsur hara yang tersedia di dalam tanah tidak mencukupi bagi pertumbuhan tanaman.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam sistem tumpangsari, agar hasil optimal sehingga menguntungkan secara ekonomis adalah jenis tanaman yang akan di tanam secara tumpangsari sebaiknya mempunyai periode pertumbuhan yang berbeda. Apabila umur tanaman yang ditumpangsarikan hampir sama maka sebaiknya fase pertumbuhannya berbeda. Adanya perbedaan kebutuhan terhadap faktor lingkungan yakni air, cahaya, unsur hara, dan kelembaban. Tanaman yang ditumpangsarikan memiliki perbedaan bentuk kanopi dan tinggi tanaman yang nyata, serta perbedaan perakaran baik sifat, luas, dan kedalaman perakarannya.

Tanaman tidak memiliki pengaruh *alollepatty* dimana keberadaan satu tanaman dapat menghambat pertumbuhan tanaman lainnya melalui pelepasan toksin atau racun (Setiawan, 2009).

Persaingan tanaman terhadap ketersediaan air dapat mengakibatkan kelayuan dan menekan pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan air di dalam tanah, cekaman kekurangan air dapat menurunkan bobot kering tajuk (Sinaga, 2008). Disisi lain, kelembaban dan suhu di sekitar tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman, selain faktor genetik. Widiastusi (2004) menyatakan bahwa semakin rendah intensitas cahaya yang diterima tanaman oleh adanya naungan maka suhu udara juga rendah, sehingga kelembaban udara semakin tinggi. Kelembaban udara dapat mempengaruhi proses fotosintesis sehingga nantinya dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Kelembaban udara di sekitar tanaman meningkat maka laju fotosintesis juga meningkat.

2.4 Pengaruh Pengaturan Tanam

Budidaya tanaman dengan sistem tumpangsari umumnya dilakukan secara bersamaan, tetapi dapat juga diciptakan modifikasi salah satunya adalah dengan pengaturan tanam. Pengaturan tanam dilakukan sebagai upaya untuk mengurangi kompetisi antar tanaman dalam memanfaatkan sumberdaya terutama adalah cahaya matahari pada lahan yang sama. Kompetisi antar spesies tanaman dapat terjadi apabila tanaman yang lebih tinggi diatur dalam bentuk baris tunggal. Disisi lain, kompetisi antar spesies tanaman akan berkurang apabila tanaman yang lebih tinggi diatur dalam baris ganda karena tekanan yang ditimbulkan oleh tanaman yang lebih tinggi terhadap tanaman yang lebih rendah dalam hal perolehan cahaya matahari menjadi berkurang.

Hal tersebut didukung oleh penelitian Sarman dan Ardiyaningsih (2000) yang menunjukkan bahwa jagung yang ditanam dengan model tanam baris ganda dengan jarak tanam 140 cm x 40 cm meningkatkan hasil jagung dan berpengaruh nyata terhadap hasil biji jagung, luas daun tanaman kedelai dan bobot kering tanaman jagung. Pada model tanam baris tunggal dengan jarak tanam 100 cm x 40 cm, tanaman jagung lebih mampu bersaing dibandingkan dengan tanaman kedelai.

Prasad dan Brook (2005) menyatakan bahwa kedelai yang ditumpangsarikan dengan tanaman jagung dapat tumbuh baik dengan cara meningkatkan antara baris jagung guna meningkatkan transmisi cahaya untuk tanaman bawah yaitu kedelai, sehingga produktivitas tanaman secara keseluruhan lebih tinggi dalam sistem tumpangsari.

