

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Padi

Tanaman padi ialah tanaman semi aquatis yang cocok ditanam di lahan yang tergenang. Tanaman padi juga baik ditanam di lahan tanpa genangan jika kebutuhan air tercukupi. Subagyono (2005) menyatakan tanaman padi membutuhkan air lebih banyak pada fase vegetatif terutama saat pembentukan anakan dan fase reproduktif. Pada fase pemasakan, tanaman padi sudah tidak membutuhkan banyak air. Stennis (2000) menambahkan, secara umum tanaman padi dapat ditanam di dua jenis lahan, lahan sawah dan lahan kering. Padi termasuk golongan tanaman semusim yang berumur pendek, kurang dari satu tahun masa tanam. Adapun klasifikasi tanaman padi ialah *kingdom plantae, division spermatopyta, kelas monocotyledoneae, ordo graminales, family gramineae, genus oryza, spesies Oryza sativa L.*

Morfologi tanaman padi secara umum sama dengan tanaman lain, mempunyai batang, akar, daun, biji serta bunga. Wardiyono (2008), menyatakan tanaman padi ialah tanaman rumput semusim, dengan tinggi antara 50-130 cm. Tanaman padi memiliki akar serabut, batang tegak yang tersusun dari deretan buku-buku dan ruas, dengan jumlah tergantung pada kultivar dan fase pertumbuhan; masing-masing buku mempunyai daun tunggal, kadang-kadang juga dengan akar, ruas pendek pada pangkal tanaman. Bunga padi berupa malai yang berada di ujung ranting, buliran tunggal, melonjong sampai melanset, berisi bunga biseksual tunggal. Gabah atau buah padi ialah ovarium yang telah masak, bersatu dengan *lemma* dan *palea*. Buah ini hasil dari penyerbukan dan pembuahan serta terdiri atas embrio, endosperm dan bekatul. Buah bervariasi dalam ukuran, berbentuk bulat telur, menjorong atau silinder, seringkali berwarna kuning keputihan atau cokelat. Biji padi mengandung butiran padi amilosa dan amilopektin dalam endosperm. Perbandingan kandungan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi mutu dan rasa nasi pulen, pera, atau ketan (Purwono, 2009).

Fase pertumbuhan tanaman padi terdiri atas 3 fase yaitu fase vegetatif, fase reproduktif, dan fase pemasakan. Yoshida (1981) membagi pertumbuhan tanaman padi menjadi tiga fase yaitu fase vegetatif, reproduktif dan pemasakan. Fase vegetatif dimulai dari saat berkecambah sampai dengan inisiasi primordia malai; fase reproduktif dimulai dari inisiasi primordia malai sampai berbunga; dan fase pemasakan dimulai dari

berbunga sampai panen. Lama fase vegetatif tidak sama untuk setiap varietas, sehingga terjadi perbedaan umur panen, sedang fase reproduksi dan pemasakan secara umum sama untuk tiap varietas. Fase vegetatif ditandai oleh pembentukan anakan aktif yaitu penambahan anakan yang cepat sampai tercapai anakan yang maksimal, bertambah tinggi tanaman, dan daun tumbuh secara teratur. Fase reproduktif ditandai dengan ruas batang memanjang, daun bendera mulai muncul, bunting dan pembungaan. Inisiasi primordia malai dimulai 30 hari sebelum pembungaan. Pembungaan adalah stadia keluar malai sedangkan antesis mulai bila benangsari bunga paling ujung pada tiap cabang malai telah keluar. Setelah antesis, gabah mengalami fase pemasakan yang terdiri dari masak susu, masak tepung, menguning dan masak panen. Fase pemasakan ditandai dengan daun menua dan pertumbuhan biji tiap gabah, yaitu ukuran biji bertambah, berat dan perubahan warna. Soemartono (1979) menambahkan, fase pemasakan meliputi fase masak susu, fase masak tepung, yaitu kariopsis menjadi bubur lunak dan makin keras dan fase masak gabah yaitu kariopsis menjadi keras dan terang, gabah berkembang penuh dan tidak lagi terdapat warna kehijauan.

2.2 Sistem Tanam Pada Budidaya Padi

Teknik budidaya tanaman merupakan hal yang sangat utama dalam upaya mendapatkan produksi yang optimal. Proses budidaya tanaman harus dicermati sejak awal, yaitu sejak pemilihan benih, persemaian hingga tanaman siap dipanen (Shendy, 2010). Dalam teknik budidaya tanaman, dikenal pengaturan sistem tanam, yakni pengaturan tanaman pada sebidang lahan dengan mengatur tata urutan pertanaman pada dimensi waktu dan ruang (lahan). Disamping lebih efektif dalam pertumbuhan dan produktifitas tanaman, sistem tanam juga bisa untuk meningkatkan pendapatan petani. Salah satu cara peningkatan pendapatan petani adalah dengan penerapan optimasi sistem tanam sebagai bentuk perencanaan usaha tani yang baik (Kastaman, 2007).

Produktifitas suatu tanaman merupakan hasil interaksi antara dua faktor, yaitu genetik dan lingkungan. Faktor genetik yaitu dengan penggunaan benih unggul, sedangkan faktor lingkungan dengan memperhatikan faktor fisik dan non fisik. Sumberdaya lahan, radiasi matahari, curah hujan, suhu dan kelembaban termasuk dalam faktor fisik. Sedangkan yang termasuk faktor non fisik ialah ekonomi, sosial, politik,

dan budaya. Produktifitas tanaman dapat ditingkatkan dengan memperhatikan faktor tersebut. Selain memperhatikan jenis tanaman dan waktu penanaman, bentuk sistem tanam juga berkaitan dengan model jarak tanam. Pemanfaatan area penanaman dan waktu penanaman diharapkan dapat mengefisienkan proses budidaya tanaman padi sehingga hasil produksi yang dicapai diharapkan juga semakin meningkat (Suryanto, 2008).

Arafah (2006) menyatakan sistem tanam legowo 2:1 lebih unggul dibanding dengan sistem tanam yang lain. Sistem tanam legowo 2:1 mampu menghasilkan jumlah gabah/malai yang lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan sistem tanam legowo 4:1. Pada pengamatan presentase gabah hampa, menunjukkan perlakuan dengan sistem tanam legowo 2:1 memberikan presentase gabah hampa yang lebih rendah daripada sistem tanam tegel. Hal ini disebabkan karena dengan penanaman sistem ini terdapat banyak ruang yang kosong, sehingga persaingan untuk memperoleh cahaya, udara dan air menjadi berkurang, dengan demikian hal ini dapat mendukung perkembangan, pertumbuhan dan pembentukan biji yang lebih sempurna. Sirappa (2011) juga menambahkan, sistem legowo 2:1 mempunyai presentase gabah hampa lebih rendah karena pengaruh dari efek tanaman pinggir (*border effect*) dimana semua tanaman pinggir produktif. Penerapan inovasi teknologi pengelolaan tanaman terpadu melalui penggunaan sistem tanam legowo 2:1 dan 4:1 mampu memberikan hasil gabah yang tinggi dibandingkan dengan sistem tanam tegel yang biasa diterapkan petani.

Sistem tanam jajar legowo merupakan salah satu cara untuk meningkatkan populasi tanaman dan cukup efektif untuk mengurangi serangan hama tikus dan keong mas. Jajar legowo adalah pengosongan satu baris tanaman setiap 2 baris dan merapatkan dalam barisan tanaman. Keuntungan sistem ini adalah semua barisan tanaman terletak di pinggir sehingga member hasil tinggi, pengendalian hama penyakit lebih mudah, terdapat ruang kosong untuk pengaturan air, serta penggunaan pupuk lebih efisien. Penanaman bibit padi untuk sistem ini disarankan 2-3 bibit per lubang tanam. Sistem ini mampu meningkatkan produksi 10-20% daripada sistem tegel (Tim Penulis FP-UB, 2010).

2.3 Pengaturan Populasi Tanaman

Peningkatan polulasi tanaman dengan merapatkan jarak tanam akan mengurangi intensitas radiasi matahari yang lolos sehingga dapat meningkatkan efisiensi konversi energi matahari. Efisiensi konversi energi akan maksimal sampai ILD (Indeks Luas Daun = *Leaf Area Index* = LAI) optimal tercapai, kemudian akan berangsur-angsur turun sejalan dengan penurunan ILD. Indeks luas daun adalah harga satuan daun yang dipengaruhi oleh distribusi daun dan kerapatan daun. Kerapatan daun berhubungan erat dengan populasi tanaman atau jarak tanam. Semakin rapat jarak antar tanaman maka semakin tinggi kerapatan diantara daun sehingga semakin sedikit radiasi cahaya yang sampai ke lapisan daun bagian bawah sampai ke tanah (Habibie, 2011). Pada budidaya tanaman, yang berkaitan dengan produksi tanaman, harus diupayakan nilai ILD optimal, yaitu keadaan dimana hasil fotosintesis yang lebih besar dibanding respirasi dan transpirasi. Nilai ILD yang optimal untuk tanaman padi adalah 5-6 dan ketela pohon 3-3,5 sedangkan pada kentang, nilai ILD 4-5 mampu memberikan hasil umbi sampai 50 ton ha⁻¹. Sitompul (1995) menambahkan, nilai ILD suatu tanaman berhubungan erat dengan berat kering tanaman. Berat kering tanaman akan menyebabkan peningkatan ILD sampai maksimal. Setelah itu, ILD akan menurun karena penurunan laju fotosintesis akibat daun saling ternaungi.

Model jarak tanam merupakan hal yang cukup penting dalam budidaya suatu tanaman. Dalam sistem tanam, tanaman diatur agar tiap tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dan optimal. Selain itu, jenis tanaman dan bentuk kanopi juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada awal pertumbuhan tanaman, kompetisi belum terjadi karena masih cukup ruang untuk pertumbuhan tanaman, akan tetapi saat umur tanaman bertambah, tajuk tanaman dan perakaran tanaman saling bersentuhan, pada saat itulah terjadi kompetisi (Sugito, 1994).

Pada teknologi pertanian, dikenal beberapa alternatif model jarak tanam misal model jarak tanam dengan bentuk bujur sangkar, empat persegi panjang, dan zig-zag. Jarak tanam yang dapat digunakan dalam model jarak tanam persegi adalah 20 X 20 cm atau 25 X 25 cm. Tujuan dari pengembangan teknologi pertanian dalam sistem tanam ini agar lahan terlihat rapi, memudahkan pemeliharaan terutama dalam penyiangan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit akan lebih baik dan cepat, kebutuhan

benih dan bibit bisa diketahui dengan mudah (Shendy, 2010). Sistem tanam pada budidaya tanaman padi yang digunakan petani secara umum menggunakan model jarak tanam bujur sangkar, namun dalam perkembangan teknologi pertanian, disamping model jarak tanam bujur sangkar dapat pula dilakukan model jarak tanam ganda (dalam baris) yang secara umum petani mengenal dengan sebutan jajar legowo.

Jajar legowo adalah suatu teknik bertanam padi dengan cara mengatur agar semua tanaman seolah-olah menjadi tanaman pinggir, oleh sebab itu jarak tanam diatur menjadi 40 cm X 20 cm X 12,5 cm. Hal ini didasarkan atas kenyataan di lapangan bahwa tanaman akan memiliki malai lebih panjang dan gabah lebih bernas. Populasi tanam bentuk tegel jarak tanam 20 X 20 cm seperti yang biasa dilakukan adalah sebesar 250.000 rumpun/ha, dengan cara jajar legowo populasi tanaman ditingkatkan menjadi 300.000 – 330.000 rumpun ha⁻¹. Meskipun populasi dengan jajar legowo lebih banyak, namun sirkulasi udara lebih lancar dan sinar matahari yang masuk lebih banyak. Keuntungan lain sistem tanam jajar legowo yaitu memudahkan pemeliharaan tanaman yang meliputi penyiangan dan pengendalian hama penyakit karena terdapat ruangan yang cukup lebar untuk pergerakan pekerja. Disamping itu, jajar legowo juga akan memudahkan dan menghemat pemupukan, karena pupuk tidak disebar merata ke seluruh areal sawah, tetapi hanya diberikan pada pertanaman diantara jarak 20 cm X 12,5 cm. Menurut Pahrudin (2004), pemberian pupuk pada cara tanam jajar legowo juga lebih efektif karena distribusi pupuk lebih merata dan langsung ke tanaman. Pupuk hanya diberikan pada lorong kecil diantara barisan tanaman.

2.4 Umur Bibit Padi

Suswadi (2011) menyatakan, secara umum petani terbiasa menggunakan bibit relatif tua, yakni sekitar 25-30 hari. Hal ini didasari pada keyakinan dari kebanyakan petani bahwa dengan menanam bibit tua akan menghasilkan tanaman yang tahan terhadap hama dan tanaman lebih kuat. Disamping itu, pilihan bibit yang berumur tua didasarkan pada kemudahan dalam pencabutan bibit dan akan cepat hidup.

Atman (2009) menyatakan penggunaan bibit padi yang berumur lebih dari 30 hari setelah semai akan memberikan hasil yang kurang baik karena bibit yang digunakan relatif tua sehingga beradaptasi lambat (stagnasi pertumbuhan setelah tanam

relatif lama), tidak seragam (mempunyai anakan yang tidak seragam), perakaran dangkal menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak berkembang dengan baik setelah tanaman dipindah. Tanaman yang berasal dari bibit umur 21 atau yang lebih tua diduga membutuhkan waktu beberapa hari untuk pemulihan jaringan dan mengaktifkan kembali pertumbuhan yang *stagnan*. Penggunaan bibit yang berumur tua akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman lambat, banyak energi yang terkuras untuk pemulihan jaringan tanaman. Tanaman tidak mampu mendistribusikan bahan kering secara optimal sebagaimana terjadi pada tanaman dari bibit umur 7 dan 14 hari. Pada saat pindah lapang, bibit umur 7 dan 14 hari masih mempunyai cadangan makanan dalam *endosperm* sehingga perubahan lingkungan tumbuh tidak mengakibatkan cekaman. Pertumbuhan awal tanaman yang relatif lebih sehat pada kedua umur bibit tersebut diikuti oleh laju distribusi bahan kering yang meningkat pula. Akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi dan cahaya matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksi dengan faktor lingkungan tumbuh tanaman. Distribusi akumulasi bahan kering pada bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, dan daun dapat mencerminkan produktivitas tanaman. Berbeda dengan itu, bibit umur 21 dan 28 hari sudah terpisah dari biji dan tidak mempunyai cadangan makanan lagi saat dilakukan pindah lapang. Hal ini mengakibatkan tanaman mengalami cekaman sejak hari pertama pindah lapang dan butuh banyak energi pada masa pemulihan. Kondisi ini berpengaruh pada laju pertumbuhan vegetatif yang relatif lebih rendah. Tingkat laju pertumbuhan tanaman yang rendah akan menurunkan laju distribusi bahan kering dari daun ke biji (Masdar, 2006).

Penanaman bibit padi muda yang berumur 5-15 hari setelah semai menghasilkan pertumbuhan tanaman lebih cepat karena akar tercabut semua, daya jelajah akar lebih jauh, perkembangan akar menjadi maksimal sehingga kebutuhan nutrisi tanaman tercukupi. Jumlah anakan ini berpotensi untuk terus bertambah sesuai dengan perkembangan umur tanaman. Dari praktek yang telah dilakukan, penggunaan bibit tanaman umur kurang dari 15 hari menghasilkan jumlah anakan maksimal yaitu 30-50 batang dalam setiap rumpun (LSK Bina Bakat Surakarta Dan VECO Indonesia. 2011). Hermawati (2009) menambahkan salah satu mutu bibit yang ditanam dipengaruhi oleh umur bibit di persemaian sebelum ditanam. Bibit yang terlalu tua ditanam akan

memperlambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berakibat penurunan hasil produksi. Pada metode SRI, bibit dipindahkan lebih awal yaitu saat berumur 7-15 hari. Hal ini diharapkan agar bibit mampu beradaptasi dengan cepat terhadap lingkungan tumbuh sehingga bibit dapat melewati fase pertumbuhan vegetatif tepat waktu dan dapat menghasilkan jumlah anakan yang banyak sehingga mampu menghasilkan produksi yang tinggi dibandingkan umur bibit tua. Umur pindah bibit sangat mempengaruhi komponen hasil dari tanaman padi. (Sarathi, 2008) menyatakan, Penanaman bibit muda umur 10 hari mampu meningkatkan komponen hasil tanaman padi sebesar 18,66% bila dibandingkan penanaman menggunakan bibit tua 18 hari. Ginigaddara (2011) juga menyatakan, bibit umur 5 hari mampu meningkatkan produksi tanaman padi dan umur bibit kurang dari 12 hari mampu mengurangi tanaman dari cekaman akibat pemindahan bibit ke lapang.

Umur pindah bibit tanaman padi berkaitan dengan periode pembentukan *phyllochron*. *Phyllochron* adalah periode muncul satu set batang, daun dan akar yang muncul dari dasar tanaman dan perkecambahan selanjutnya. Semakin tua bibit dipindah ke lapang, semakin sedikit jumlah *Phyllochron* yang dihasilkan, sedangkan semakin muda bibit dipindahkan, semakin banyak jumlah *Phyllochron* yang dihasilkan sehingga anakan yang dapat dihasilkan juga semakin banyak (Sunadi, 2008).

