

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung Manis

Jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt) merupakan tanaman semusim dan termasuk jenis gramineae (rerumputan) dan famili graminaceae yang mempunyai batang tunggal, meski terdapat kemungkinan munculnya cabang anakan pada beberapa genotipe dan lingkungan tertentu. Batang jagung terdiri dari buku dan ruas yang bervariasi antara 10 – 40 ruas. Panjang batang jagung berkisar antara 60 – 300 cm tergantung jenis dari jagung. Ruas bagian batang atas berbentuk silindris dan ruas batang bagian bawah berbentuk bulat agak pipih. Tunas batang yang telah berkembang menghasilkan tajuk bunga betina (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998)

Daun jagung manis tumbuh pada setiap buku, berhadapan satu sama lain. Daun terdiri atas pelepah daun dan helaian daun. Helaian daun panjang dengan ujung meruncing dengan pelepah berselang-seling yang berasal dari setiap buku. Terdapat 10 – 20 helaian daun pada tiap tanaman. Epidermis daun bagian permukaan atas biasanya berambut halus (Fisher dan Goldsworthy, 1996).

Jagung manis termasuk tanaman monoceous, tetapi bunga jantan dan betina letaknya terpisah. Bunga jantan dalam bentuk malai terletak di pucuk tanaman, sedangkan bunga betina pada tongkol yang terletak pada pertengahan tinggi batang. Tepung sari dihasilkan malai 1-3 hari sebelum rambut tongkol keluar, rambut tongkol ini berfungsi sebagai kepala putik dan tangkai putik. Dari satu malai dapat menghasilkan 250 juta tepung sari.

Biji jagung berkeping tunggal, tersusun rapi membentuk deretan pada tongkolnya. Pada tiap tanaman jagung ada satu tongkol, terkadang dua bahkan lebih. Setiap tongkol terdapat 10-14 deret biji jagung yang terdiri dari 200-400 butir jagung. Pada umumnya biji jagung manis tersusun secara lurus maupun berkelok-kelok berjumlah sekitar 8 – 20 baris biji. Biji manis jagung terdiri atas tiga bagian utama yakni kulit biji, endosperm dan embrio. Warna dan kandungan pada biji jagung bervariasi

bergantung pada jenis jagung (Poelman, 1987). Menurut Koswara (1992), sifat manis pada jagung manis

disebabkan oleh adanya gen su-1 (sugary), bt-2 (brittle) ataupun sh-2 (shrunken). Gen ini dapat mencegah peubah gula menjadi zat pati pada endosperm sehingga gula yang ada pada jagung manis lebih banyak sekitar dua kali lipat dibanding jagung biasa.

Jagung manis tumbuh baik pada tanah dengan pH antara 6,5 sampai 7,0 dan masih adaptif pada tanah dengan tingkat kemasaman yang relatif tinggi. Tekstur tanah yang sesuai untuk penanaman jagung ialah remah, karena tanah bertekstur remah bersifat porous sehingga perakaran tanaman dapat dengan mudah menembus tanah. Jagung umumnya ditanam di dataran rendah, di lahan sawah tadah hujan maupun sawah irigasi, tetapi di dataran tinggi juga dapat dilakukan penanaman jagung pada ketinggian 1000 – 1800 m di atas permukaan laut.

Jagung manis sebagai tanaman daerah tropis dapat tumbuh subur dan memberikan hasil yang tinggi apabila tanaman dan pemeliharannya dilakukan dengan baik. Suhu udara rata-rata yang cocok adalah pada kisaran 14 – 30°C, dengan curah hujan sekitar 600 mm – 1200 mm per tahun yang terdistribusi rata selama musim tanam. Perkembangan tanaman dan pembungaan dipengaruhi oleh panjang hari dan suhu. Pada hari pendek tanaman lebih cepat berbunga. Banyak kultivar tropika tidak akan berbunga di daerah iklim sedang sampai panjang hari berkurang hingga kurang dari 12 – 13 jam. Pada hari panjang, tipe tropika ini tetap vegetatif dan kadang-kadang dapat mencapai ketinggian tumbuh hingga 1 – 3 m sebelum tumbuh bunga jantan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Pertumbuhan jagung manis dapat dikelompokkan kedalam tiga tahapan antara lain tahap perkecambahan, tahap pertumbuhan vegetatif, dan tahap reproduksi. Tahap pertama yaitu perkecambahan terjadi pada saat jagung manis berumur kurang lebih 7-10 HST dimana terjadi proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan munculnya daun pertama. Tahap kedua yaitu pertumbuhan vegetatif terjadi pada jagung berumur sekitar 14 – 30 HST yang dimulai dengan fase

munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai tasseling dan sebelum keluarnya bunga betina (silking). Tahap ketiga yaitu fase reproduksi yang dimulai pada fase pertumbuhan setelah silking sampai masak fisiologis (McWilliams, 1999).

2.2 Tanaman Baby Buncis

Buncis adalah tanaman sayuran semusim (*annual*) yang termasuk dalam famili leguminosae dan mempunyai nama latin *Phaseolus vulgaris* L. Kacang buncis berasal dari Amerika dan beberapa di bagian Amerika Latin seperti Meksiko. Proses persebarannya dimulai pada abad ke 16 dari Amerika ke Eropa. Pada tahun 1961-1967 luas area penanaman buncis di Indonesia sekitar 3.200 Ha samapai pada tahun 1991 mencapai 79.254 Ha dengan produksi 168.829 ton (Rukmana, 1998).

Buncis dapat diklasifikasikan pada divisi spermatophyta, kelas dicotyledonae, ordo rosales (leguminales), famili Leguminosae dan spesies *Phaseolus vulgaris* L. Kacang buncis dapat dibedakan menjadi dua tipe pertumbuhan, yaitu tipe merambat dan tipe tegak. Kacang buncis tipe merambat pada umumnya memiliki batang yang panjang dan cabang yang mejalar dengan tinggi tanaman hampir 200 cm, sehingga membutuhkan ajir atau batang bambu dalam pembudidayaannya. Sedangkan kacang buncis tipe tegak mempunyai batang pendek dan percabangan yang rendah dengan tinggi tanaman sekitar 50-60 cm (Setianingsih dan Khaerodin, 1993). Kacang buncis tipe tegak tidak memerlukan bantuan ajir karena ruas batang yang pendek sehingga lebih menghemat biaya produksi apabila dibandingkan dengan buncis tipe merambat (Sumpena dan Hilman, 2000).



(a) (b) (c) (d)

Gambar 1. Morfologi Tanaman Buncis (a) batang, (b) daun, (c) bunga, dan (d) polong dan biji buncis (Cahyono, 2003)

Sistem perakaran buncis relatif kecil, dengan cabang lateral yang dangkal. buncis berakar tunggang dan umumnya pendek, melainkan pada tanah yang gembur bertekstur remah, akar dapat tumbuh dan menyebar hingga 1 m. Buncis berdaun trifolia dengan bentuk menyirip, lonjong dengan panjang 8-13 cm, lebar 5-9 cm, berambut, ujungnya runcing, tangkai persegi, beranak daun tiga dan berwarna hijau tua. Tanaman buncis memiliki tipe bunga sempurna dengan 10 benang sari, yang 9 diantaranya menyatu membentuk tabung menutupi bakal buah dan satu benang sari teratas terpisah dengan yang lain. Bunga buncis berbentuk seperti tandan berada pada ketiak daun dan berwarna hijau keunguan. Bunga buncis melakukan penyerbukan sendiri atau *self pollination* (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Buncis mempunyai bentuk polong yang panjang dan lebar, lurus dan ada beberapa yang bengkok. Ukuran polong beragam demikian dengan warna bijinya. Pada polong buncis tipe tegak dapat dipanen satu minggu setelah proses pembungaan. Polong buncis sebagian besar memanjang dengan panjang berkisar antara 8-20 cm atau lebih sesuai dengan waktu panen yang dilakukan dan memiliki lebar kurang dari 1 cm (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Fase pertumbuhan tanaman kacang buncis terbagi atas dua fase, yaitu fase awal pertumbuhan (umur 1-15 hari) dan fase tanaman dewasa (umur 16 – 30 hari). Pada fase awal pertumbuhan tanaman buncis memerlukan air cukup banyak, sedangkan fase berikutnya, tanaman buncis tidak memerlukan pengairan yang terlalu sering karena tanaman buncis memerlukan iklim yang kering. Penanaman buncis yang dilakukan pada musim kemarau, kebutuhan air dapat dipenuhi dengan penyiraman atau pemberian air irigasi. Sedangkan apabila penanaman buncis dilakukan pada musim hujan atau pada pada akhir musim hujan, kebutuhan air dapat tercukupi dari air hujan sehingga penyiraman lebih sedikit untuk dilakukan. (Cahyono, 2003)

Suhu udara yang ideal bagi pertumbuhan buncis adalah 20-25°C. kelembaban udara yang diperlukan tanaman buncis sekitar 55% atau tergolong sedang. Pada umumnya buncis tidak memerlukan curah hujan yang khusus, hanya ditanam di daerah dengan curah hujan 1500-2500 mm/tahun. Jenis tanah yang cocok untuk tanaman buncis adalah andosol atau regosol dikarenakan mempunyai drainase yang baik. Tanah yang gembur remah dan subur dengan keasaman (pH) 5,5-6 juga cocok untuk budidaya buncis (Prasetyo, 2010).

2.3 Pola Tanam Tumpangsari Jagung Manis

Pola pertanaman ganda (*Multiple Cropping*) adalah salah satu teknologi pengelolaan lahan pertanian yang dapat memperkecil resiko dalam pemanfaatan lahan kering untuk pengembangan tanaman pangan dan hortikultura. Pola tanam berganda merupakan sistem pengelolaan lahan pertanian dengan mengkombinasikan intensifikasi dan diversifikasi tanaman. Pola pertanaman ganda yang biasa dilakukan petani adalah sistem tumpangsari (*Intercropping*) yakni penanaman lebih dari satu jenis tanaman berumur genjah dalam barisan tanam yang teratur dan saat penanamannya bersamaan dilakukan pada sebidang lahan (Francis, 1986).

Sistem tumpangsari lebih menguntungkan dibandingkan sistem monokultur karena produktivitas lahan menjadi lebih tinggi, jenis komoditas yang dihasilkan beragam, hemat dalam pemakaian sarana dan prasarana produksi dan resiko kegagalan dapat diperkecil (Beets, 1982). Keuntungan lain dari sistem tumpangsari adalah memperkecil erosi, bahkan cara ini dapat mempertahankan kesuburan tanah (Ginting dan Yusuf, 1982). Sistem tumpangsari dapat meningkatkan produktivitas lahan pertanian jika jenis-jenis tanaman yang dikombinasikan dalam sistem ini membentuk interaksi saling menguntungkan. Kombinasi antara jenis tanaman legum dan non legum pada sistem tumpangsari umumnya dapat meningkatkan produktivitas lahan pertanian (Vandermeer, 1989).

Menurut Wahid (1992), aspek teknis yang perlu diperhatikan adalah kompatibilitas antara tanaman pokok dan tanaman sela, agar tidak ada pengaruh yang saling merugikan seperti persaingan cahaya, air, hara, CO₂, tidak terserang hama

penyakit yang sama dengan tanaman pokok, dan memiliki pengaruh saling menguntungkan dalam memenuhi kebutuhan hara. Sedangkan untuk aspek lingkungan, perlu dipertimbangkan pelestarian hayati agar tidak terjadi erosi, melainkan membentuk reklamasi lahan ke kondisi yang lebih baik.

Pada hasil penelitian Widiwurjani, Nugroho, dan Guritno (1999) bahwa tumpangsari jagung manis dan bawang daun dapat meningkatkan produktivitas lahan sebesar 36% - 100%. Perbedaan ini akibat berbagai faktor, seperti tingkat pertumbuhan yang lebih tinggi, pemanfaatan yang lebih efisien terhadap sumber daya air, sinar matahari dan unsur hara yang ada.

Penelitian tumpangsari jagung manis dengan kacang hijau yang dilakukan oleh Polnaya dan Patty (2012) juga menunjukkan adanya pengaruh yang nyata lebih baik terhadap komponen pertumbuhan yaitu tinggi tanaman, diameter batang, luas daun dan berat kering tanaman dibandingkan perlakuan monokultur jagung manis. Sedangkan pada tanaman kacang hijau berpengaruh nyata lebih baik pada komponen hasil yaitu pada peubah berat 100 biji, berat kering biji dan jumlah polong per tanaman.

Sedangkan pada hasil penelitian dari Ainun Marliah, Jumini, dan Jamilah (2010) yaitu perlakuan jarak tanam jagung manis berpengaruh nyata dan lebih besar pada tinggi tanaman pada umur 30 dan 45 hst, diameter pangkal batang umur 15 dan 30 hst, panjang tongkol dan berat tongkol berkelebot. Pada peubah berat tongkol berkelebot, jarak tanam 100 cm x 30 cm mendapatkan hasil lebih besar 19,32% dibandingkan dengan jarak tanam 60 cm x 30 cm yang lebih rendah.

Penelitian tumpangsari antara jagung dengan buncis di Afrika juga menunjukkan adanya peningkatan hasil panen pada polong biji buncis sebesar 48,5% dibandingkan dengan penanaman dengan waktu tanam buncis 30 hari setelah tanam jagung (Tamado, 2007).

2.4 Interaksi Jarak Tanam dan Waktu Tanam pada Tanaman

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh jarak tanam, karena populasi yang terlalu padat akan menyebabkan terjadinya kompetisi untuk bersaing memperebutkan

unsur hara dan sinar matahari (Haryanto, Tina dan Estu, 1995). Penentuan jarak tanam yang tepat sangat penting artinya, karena hal ini berhubungan erat terhadap populasi tanaman per satuan luas areal. Populasi tanaman yang terlalu rapat dapat mengakibatkan persaingan yang sangat ketat antara satu tanaman dengan tanaman yang lainnya. Faktor tingkat kesuburan tanah, kelembaban juga akan menimbulkan persaingan apabila kerapatan tanam semakin besar.

Pengaturan jarak tanam diperlukan untuk mengurangi kompetisi antara tanaman pokok dengan tanaman sela, pengaturan jarak tanam tersebut juga harus sesuai dengan pertumbuhan tanaman (Jumin, 1994 dalam Napitupulu, 1997). Populasi optimum per satuan luas untuk pertanaman jagung manis dipengaruhi oleh kultivar, kesuburan tanah, macam bibit, iklim dan tujuan penanaman. Pengaturan jarak tanam juga menjadi salah satu cara untuk menciptakan faktor-faktor yang dibutuhkan tanaman dan untuk mengoptimasi penggunaan faktor lingkungan yang tersedia (Sitompul dan Guritno, 1995). Sehingga jumlah tanaman tiap satuan luas merupakan salah satu faktor penentu terhadap besarnya produksi yang dapat dicapai.

Hasil penelitian Effendi (2008) bahwa terjadi interaksi antara perlakuan jarak tanam dan defoliiasi bunga jantan pada peubah diameter tongkol. Perlakuan kombinasi jarak tanam 70 x 20 cm dapat menunjukkan diameter tongkol yang lebih besar dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya dengan presentase hasil meningkat sebesar 60%. Tumpangsari jagung manis dengan tanaman kedelai dengan jarak tanam 75 x 25 cm juga dapat mempengaruhi hasil dari biji jagung tertinggi sebesar 2,34 ton ha⁻¹ (Kuncoro, 2012).

Permasalahan utama yang sering terjadi pada sistem tanam ganda atau pada pola tumpang sari adalah adanya pengaruh kompetisi terhadap faktor-faktor tumbuh tanaman sehingga menyebabkan reduksi hasil jika dibandingkan dengan monokultur. Pengaturan waktu tanam yang tepat dan baik merupakan faktor penting dalam suatu budidaya yang akan menunjukkan tingkat pertumbuhan selanjutnya dari tanaman secara berkelanjutan. Pengaturan waktu tanam yang dilakukan ini berfungsi untuk menekan kompetisi antar tanaman dalam memperebutkan faktor-faktor tumbuh

terutama pada saat periode kritis salah satu tanaman (Manthiana dan Baharsjah, 1982).

Menurut Willey, Rao, Reddy dan Natarajan (1982) menyatakan bahwa dalam menyusun sistem tumpangsari perlu memperhatikan kepekaan tanaman terhadap persaingan selama daur hidupnya. Pada periode kritis tanaman sangat peka terhadap kompetisi sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil. Persaingan atau kompetisi tiap jenis tanaman dapat diminimalisasi, maka perlu diatur agar kebutuhan sumber daya pertumbuhan tertinggi untuk masing-masing tanaman tidak terjadi pada waktu yang bersamaan (Pasau, 2002).

Hasil penelitian Barus (2004) melaporkan bahwa waktu tanam kedelai (20 hari sebelum tanam jagung, 10 hari sebelum tanam jagung kedelai ditanam serempak dengan jagung, 10 hari setelah tanam jagung) yang ditumpangsarikan dengan jagung mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, jumlah per tanaman, berat biji per plot, berat 100 biji kedelai dan bobot pipilan kering. Saat tanam yang paling baik untuk tanaman kedelai pada tumpangsari kedelai dan jagung adalah pada perlakuan yaitu 20 hari sebelum tanam jagung. Selanjutnya hasil penelitian Wardhana (2010) melaporkan bahwa perlakuan waktu tanam jagung manis (waktu bersamaan, 2 MST, 4 MST ubi jalar) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap panjang batang ubi jalar, jumlah cabang dan jumlah daun. Waktu tanam jagung manis juga berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang, dan jumlah daun jagung manis pada jagung manis yang ditanam secara bersamaan dengan ubi jalar.

Jarak tanam berhubungan dengan ruang atau luas lahan yang ditanami oleh tanaman dalam penyediaan cahaya, air dan unsur hara. Jarak tanam yang terlalu melebar akan mengakibatkan hasil yang kurang efisien dalam pemanfaatan lahan. Sedangkan jika terlalu sempit akan terjadi persaingan yang tinggi yang akan mengakibatkan produktivitas tanaman rendah (Rahayu, 2003). Pada perlakuan waktu tanam, tanaman yang tumbuh dengan cepat dan dominan dapat menguasai ruang dan pemenuhan cahaya, air dan unsur hara sehingga akan lebih mampu berkompetisi

dengan tanaman yang lambat dalam fase vegetatifnya. Pada hasil penelitian Herlina (2011), menunjukkan adanya interaksi antara jarak dan waktu tanam pada tumpang sari jagung manis dan kacang tanah pada pertumbuhan tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju tumbuh tanaman, dan berat tongkol dengan klobot.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

