

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jagung Manis

Jagung manis atau *sweet corn* dalam bahasa latin dikenal *Zea mays saccharate* merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang dikonsumsi segar dalam bentuk jagung bakar maupun jagung rebus dengan diberi bahan lain (berbagai rasa dan aroma) (Syukur & Rifianto, 2013).

1. Morfologi

Tanaman jagung manis tergolong akar serabut yang dapat mencapai kedalaman 2 – 8 m yang terdiri dari 3 macam yaitu akar seminal, akar adventif dan akar kait (penyangga). Akar seminal merupakan akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Akar adventif memiliki fungsi memperkuat tegaknya batang jagung, menambah organ penghisap air dan garam-garam tanah (pengambilan air dan hara). Akar adventif merupakan akar yang berkembang dari buku di ujung mesokotil dibawah permukaan tanah dan berkembang menjadi akar serabut tebal. Sedangkan akar kait atau penyangga merupakan akar adventif yang muncul di atas permukaan tanah sebanyak 2-3 buku. Akar penyangga berperan menjaga tanaman agar tegak dan mengatasi rebah batang. Batang tanaman jagung manis berbentuk bulat, beruas-ruas sebanyak 8-20 ruas, tinggi antara 180-210 cm tergantung varietas dan memiliki diameter 3-4 cm (Haryanto, 2015). Daun tanaman jagung manis memiliki daun sempurna bentuknya memanjang yang terdiri dari 3 bagian yaitu kelopak daun, helaian daun dan ligula (lidah daun). Ligula terdapat antara pelepah dan helai daun. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Jumlah daun berkisar antara 10-18 helai. Panjang daun jagung manis bervariasi antara 30-150 cm. lebar helai daun dikategorikan menjadi 5 yaitu sangat sempit (<5 cm), sempit (5-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm) dan sangat lebar (>11 cm). stomata pada daun jagung berbentuk halter, setiap stomata dikelilingi sel-sel epidermis berbentuk kipas (Fathan, 2018).

Pada satu tanaman jagung terdapat bunga betina dan bunga jantan yang letaknya terpisah. Bunga jantan terletak pada bagian ujung tanaman dan terbentuk pada saat tanaman sudah mencapai pertengahan umur, sedangkan bunga betina pada sepanjang pertengahan batang jagung dan berada pada salah satu ketiak daun.

Pada setiap tanaman jagung terdapat 1-2 tongkol. Biji jagung manis yang masih muda berwarna jernih seperti kaca dan bercahaya sedangkan biji yang telah masak dan kering menjadi berkerut dan kripit (AAK, 1993).

2. Syarat Tumbuh

Jagung manis dapat tumbuh di daerah yang terletak antara 0-50° LU hingga 0-40° LS. Jagung manis dapat ditanam di dataran rendah sampai di daerah pegunungan dengan ketinggian antara 1000-1800 m dpl. Ketinggian optimum untuk tanaman jagung manis antara 0-600 m dpl. Keasaman tanah yang untuk pertumbuhan tanaman jagung manis antara 5,6-7,5. Pada lahan yang tidak beririgasi, jagung manis memerlukan curah hujan antara 85-200 mm/bulan dan harus merata (Haryanto, 2015).

Suhu optimum untuk perkecambahan benih yaitu 21°-27° C. Pertumbuhan bibit dan tanaman setelah berkecambah yaitu pada suhu 10°-40° C tetapi pertumbuhan tanaman yang ideal pada suhu 21°-30° C. Beberapa kultivar jagung manis paling cepat dapat dipanen pada umur 70 hari (18-24 hari setelah penyerbukan), sedangkan kultivar umum memerlukan waktu lebih dari 110 hari (Syukur & Rifianto, 2013).

3. Fase Pertumbuhan

Jagung mempunyai 3 fase pertumbuhan yaitu (1) fase perkecambahan (saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai sebelum munculnya daun), (2) fase pertumbuhan vegetatif (munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai *tasseling* dan sebelum keluarnya bunga betina (*skilling*)) dan (3) fase reproduktif (fase setelah *silking* sampai masak fisiologis (BISI, 2011)).

Benih jagung akan berkecambah jika kadar air benih didalam tanah >30%. Perkecambahan dimulai dengan mula-mula benih menyerap air melalui proses imbibisi dan benih membengkak kemudian aktivitas enzim dan respirasi yang tinggi. Benih jagung umumnya ditanam dengan kedalaman 5-8 cm. Pada kondisi yang lembab benih akan muncul sekitar 4-5 hari setelah tanam sedangkan pada kondisi yang kering benih akan muncul hingga dua minggu setelah tanam. Setelah perkecambahan, pertumbuhan jagung melewati beberapa fase yaitu (BISI, 2011):

Fase V3-V5 (jumlah daun yang terbuka sempurna 3-5) fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur sekitar 10-18 hari setelah berkecambah. Pada fase ini akar seminal sudah mulai berhenti tumbuh dan akar nodul mulai aktif. Fase V6-

V10 (jumlah daun terbuka sempurna 6-10) fase ini terjadi saat tanaman sudah berumur antara 18-35 hari setelah berkecambah. Pada fase ini perkembangan dan penyebaran akar ditanah sudah sangat cepat dan pemanjangan batang meningkat. Pada fase ini bakal bunga jantan (*tassel*) dan tongkol mulai berkembang. Pada fase ini tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah yang banyak sehingga pemupukan pada fase ini diperlukan untuk mencukupi kebutuhan hara pada tanaman. Fase V11-Vn (jumlah daun terbuka sempurna 11 sampai daun terakhir antara 15-18). Fase ini terjadi saat tanaman berumur 35-50 hari setelah berkecambah. Pada fase ini kebutuhan hara dan air relatif sangat tinggi untuk mendukung laju pertumbuhan tanaman. Pada fase ini kekeringan akan mempengaruhi perkembangan tongkol yang akan menurunkan jumlah biji dalam satu tongkol akibatnya akan menurunkan hasil selain itu juga akan memperlambat munculnya bunga betina (*silking*). Fase *Tasseling* / VT (berbunga jantan), fase ini biasanya terjadi antara 45-52 hari. Pada tahap VT terjadi 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul pada fase ini tinggi tanaman hampir mencapai tinggi maksimum dan mulai menyebarkan serbuk sari (*pollen*). Penyerapan N, P, dan K pada fase ini oleh tanaman jagung manis masing-masing 60%-70%, 50%, dan 80%-90% (BISI, 2011).

Fase R1 (*silking*), fase ini diawali dengan munculnya bunga rambut dari dalam tongkol yang terbungkus kelobot. Penyerbukan (*polinasi*) terjadi saat serbuk sari yang dilepas oleh bunga jantan jatuh menyentuh permukaan rambut tongkol yang masih segar. Fase R2 (*blister*) fase ini muncul sekitar 10-14 hari setelah *silking*, rambut tongkol mengering dan berwarna gelap. Ukuran tongkol, kelobot, dan janggol hampir sempurna, biji sudah mulai terlihat dan berwarna putih. Fase R3 (masak susu) pada fase ini pengisian biji semula dalam bentuk cairan bening, berubah seperti susu. Kekeringan pada fase R1-R3 akan menurunkan ukuran dan jumlah biji yang terbentuk. Fase R4 (*dought*) pada fase ini bagian dalam biji belum mengeras, cekaman kekeringan pada fase ini akan berpengaruh pada bobot biji. Fase R5 (pengerasan biji) terakhir fase R6 (masak fisiologis) (BISI, 2011).

B. Tanaman Kacang Tanah

1. Morfologi

Kacang tanah (*Arachis hypogaeae* L.) di Indonesia ada 2 tipe yaitu tipe tegak dan tipe menjalar. Tipe tegak merupakan kacang tanah yang tumbuh lurus atau

sedikit miring keatas, buah terdapat di ruas-ruas dekat rumpun, umumnya genjah (pendek) dan masak buahnya serempak. Sedangkan kacang tanah tipe menjalar merupakan jenis tanaman yang tumbuh ke arah samping, batang utama berukuran panjang, buah terdapat di ruas-ruas dekat tanah dan umumnya berumur Panjang (Purwono & Purnamawati, 2010).

Perakaran kacang tanah terdiri atas akar Lembaga (*radicula*), akar tunggang (*radix primaria*) dan akar cabang (*radix lateralis*). Perakaran kacang tanah menyebar dengan kedalaman sekitar ± 30 cm dari permukaan tanah. Akar berfungsi sebagai organ dalam menyerap unsur hara dan air untuk pertumbuhan tanaman. Akar tanaman kacang tanah bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium radiciocola*. Bakteri ini terdapat pada bintil-bintil akar tanaman kacang tanah. Tanaman kacang tanah tidak dapat menambat nitrogen bebas di udara (N₂) tanpa bantuan bakteri *Rhizobium* dan sebaliknya, bakteri *Rhizobium* tidak dapat menambat nitrogen tanpa tanaman kacang tanah. Bintil akar- akar tanaman terdapat unsur Nitrogen yang berguna untuk ketersediaan unsur N dalam tanah yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Rahmat, 1998). Kacang tanah memiliki empat pola percabangan yaitu berseling (*alternate*), *sewuensial*, tidak beraturan dengan bunga pada batang utama dan tidak beraturan tanpa bunga pada batang utama. Jumlah cabang dalam 1 tanaman kacang tanah berkisar antara 5-15 cabang. Daun kacang tanah memiliki empat helaian daun dengan bentuk beragam antara lain bulat, elips dan agak lancip yang memiliki ukuran bervariasi (2,4 x 0,8 cm sampai 8,6 x 4,1 cm). Daun-daun pada bagian atas biasanya lebih besar dibandingkan dengan daun bagian bawah. Daun yang terletak pada batang utama umumnya lebih besar dibandingkan dengan daun yang muncul pada cabang (Trustinah, 2015).

2. Syarat Tumbuh

Tanaman kacang tanah cocok ditanam di dataran rendah dengan ketinggian dibawah 500 mdpl. Semakin tinggi daerah berketinggian antara 800 m – 1.000 m dpl. Iklim yang diperlukan adalah bersuhu tinggi antara 28° C – 32° C. curah hujan antara 800 mm sampai 1.300 mm per tahun. Tanaman kacang tanah membutuhkan keadaan tanah yang mempunyai struktur ringan seperti regosol, andosol, dan alluvial (Rukmana, 1998). Tanaman kacang tanah menghendaki keadaan pH tanah

sekitar 6 – 6,5 (agak netral). Kacang tanah menghendaki iklim yang panas tetapi sedikit lembab (rH 65%-75%) (AAK, 1995).

3. Fase Pertumbuhan

Fase pertumbuhan kacang tanah dibagi menjadi 2 yaitu fase vegetatif dan fase reproduktif. Fase vegetatif pada kacang tanah dimulai sejak perkecambahan awal pembungaan yang berkisar antara 26 hingga 31 hari setelah tanam. Fase vegetatif dibagi menjadi 3 stadia yaitu perkecambahan, pembukaan kotiledon dan perkecambahan daun bertangkai 4 (*tetrafoliate*) (Trustinah, 1993). Fase reproduktif terjadi pada pembentukan dan perkembangan kuncup-kuncup bunga, buah dan biji atau pada pembesaran dan pendewasaan struktur penyimpanan makanan, akar-akar dan batang (Suketi, 2010).

C. Tanaman Kacang Kedelai

1. Morfologi

Tanaman kacang kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan tanaman semusim, tanaman tegak dengan tinggi antara 40-90 cm dan bercabang. Sistem perakaran kedelai yaitu akar tunggang yang terbentuk dari calon akar, sejumlah akar sekunder yang tersusun dalam empat barisan sepanjang akar tunggang. Akar tunggang dapat mencapai kedalaman 200 cm, tetapi pada pertanaman tunggal dapat mencapai 250 cm. Umumnya sistem perakaran terdiri dari akar lateral yang berkembang 10-15 cm di atas akar tunggang. Bintil akar pertama pada tanaman kacang kedelai mulai muncul pada 10 hari setelah tanam (Muchlis & Krisnawati, 2016). Bintil-bintil akarnya mempunyai bentuk bulat dan tidak beraturan, bintil tersebut merupakan koloni dari bakteri *Rhizobium*. Bakteri *Rhizobium* dapat bersimbiosis dengan akar tanaman kacang kedelai dengan menambat nitrogen bebas dari udara (N₂) (Rahmat, 1996). Daun kedelai terbagi menjadi 4 tipe yaitu kotiledon (daun biji), dua helai daun primer sederhana, daun bertiga dan profilia. Daun primer memiliki bentuk oval dengan tangkai daun sepanjang 1-2 cm yang terletak berseberangan pada buku pertama di atas kotiledon. Anak daun bertiga memiliki bentuk bulat hingga lancip. Daun tunggal mempunyai panjang 4-20 cm dengan lebar 3-10 cm (Muchlis & Krisnawati, 2016).

2. Syarat Tumbuh

Tanaman kedelai dapat tumbuh dilahan sawah maupun dilahan kering. Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan berbagai jenis tanah asal drainase dan aerasi tanah cukup baik, curah hujan yang dibutuhkan dalam pertumbuhan kedelai yaitu 100-400 mm/bulan, suhu udara 23-30°C, kelembaban 60-70%, pH tanah 5,8-7 dengan ketinggian kurang dari 600 mdpl (BKPPPA, 2009).

3. Fase Pertumbuhan

Pertumbuhan kedelai terbagi menjadi 3 fase yaitu fase pertumbuhan vegetatif, generatif dan pemasakan. Fase pertumbuhan vegetatif dimulai dengan fase perkecambahan saat umur 3-7 HST dan kotiledon telah terangkat di atas permukaan tanah. Kemudian lanjut ke fase perkembangan kotiledon terjadi saat umur 7-15 HST. Pada fase ini kotiledon telah berkembang sempurna dan daun mulai terbentuk. Fase munculnya daun adalah fase akhir dari pertumbuhan vegetatif, umur maksimal fase ini antara 22-30 HST (Pedersen, 2007).

Fase pembungaan terjadi saat tanaman berumur 30 HST. Fase pembungaan dimulai dari percabangan ketiga hingga ke enam. Fase selanjutnya yaitu fase dimana tanaman mulai dapat memfiksasi nitrogen (N₂). Kemampuan dalam memfiksasi N₂ akan bertambah dengan bertambahnya umur tanaman tetapi sampai akhir masa berbunga. Kemampuan bintil akar memfiksasi N₂ akan menurun dengan semakin banyaknya bintil akar yang tua dan luruh. (Prasastyawati & Rumawas, 2005). Fase pembentukan polong berlangsung saat tanaman berumur 40 HST. Polong mulai terbentuk pada satu dari empat percabangan paling atas pada batang utama dimana daunnya telah berkembang sempurna. Fase pembentukan biji mulai berlangsung saat umur 45-50 HST. Fase terakhir yaitu fase pemasakan. Fase pemasakan berlangsung secara bersamaan dengan menguningnya daun secara cepat. Tanaman kedelai dikatakan siap panen apabila polongnya telah mencapai kemasakan 95% (Pedersen, 2007).

D. Tanaman Kacang Hijau

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman legume yang banyak dijadikan olahan makanan oleh rakyat Indonesia. Tanaman kacang hijau berbatang tegak dengan ketinggian antara 30-100 cm. Cabangnya menyamping pada bagian

utama berbentuk bulat dan berbulu. Tanaman kacang hijau berakar tunggang dengan sistem perakaran dibagi menjadi dua yaitu *mesophytes* (mempunyai banyak cabang akar pada permukaan tanah dan menyebar) dan *Xerophytes* (akar cabang lebih sedikit dan memanjang ke arah bawah) (Purwono & Purnamawati, 2010). Kacang hijau memiliki sistem perakaran yang bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil (nodula) akar. Nodul atau bintil akar merupakan bentuk simbiosis mutualisme antara bakteri nitrogen dengan tanaman kacang-kacangan sehingga tanaman mampu mengikat nitrogen bebas dari udara. Semakin banyak nodul akar, semakin tinggi kandungan nitrogen (N) yang diikat dari udara sehingga meningkatkan kesuburan tanah. Kacang hijau memiliki ukuran batang yang kecil, berbulu, berwarna hijau kecoklat-coklatan atau kemerah-merahan. Batang tumbuh tegak mencapai ketinggian 30 cm – 110 cm dan bercabang menyebar ke semua arah. Daun kacang hijau adalah daun majemuk, dengan tiga helai anak daun per tangkai. Helai daun berbentuk oval dengan ujung lancip dan berwarna hijau (Rukmana, 1997).

Tanaman kacang hijau dapat tumbuh pada ketinggian 5-700 mdpl. Didaerah di atas 750 mdpl produksi kacang hijau menurun. Tanaman kacang hijau dapat tumbuh baik dengan suhu udara antara 25-27°C. Tanaman kacang hijau menyukai daerah yang memiliki kelembaban udara antara 50-89%. Tanaman kacang hijau memerlukan cahaya matahari lebih dari 10 jam/hari (Purwono & Purnamawati, 2010).

E. Tanaman Kacang Tunggak

1. Morfologi

Kacang tunggak (*Vigna unguiculate* L.) memiliki sistem perakaran berupa akar tunggang dengan akar-akar lateral yang berkembang baik. Kacang tunggak dikenal sebagai tanaman kacang-kacangan yang efisien menggunakan nitrogen dari udara melalui bakteri *Rhizobium*. Bintil kacang tunggak berbentuk bulat dan berukuran besar seperti kacang kapri. Daun kacang tunggak terdiri atas 3 helaian daun (trifoliolate) yang letaknya berseling. Panjang daun berkisar antara 6,5-16 cm dengan lebar antara 4-10 cm. Panjang tangkai daun yaitu 5-15 cm (Trustinah, 1998).

2. Syarat Tumbuh

Kacang tunggak dapat beradaptasi dengan suhu antara 20-25°C dan dapat tumbuh optimal pada ketinggian 0-500 m dpl, tetapi dapat tumbuh sampai dengan 1500 m dpl. Tanaman kacang tunggak toleran terhadap salinitas dan tanah masam. pH terbaik untuk pertumbuhan kacang tunggak adalah 5,5-6,5. Kacang tunggak dibudidayakan di daerah tadah hujan dengan curah hujan tahunannya sekitar 600 mm/tahun. Tanaman kacang tunggak dapat menyerap air sebanyak 140 mm selama 66 hari daur hidupnya dan responsif pada stadia vegetatif (Litbang, 2016).

3. Fase Pertumbuhan

Dalam pertumbuhannya tanaman kacang tunggak melalui proses-proses pertumbuhan mulai dari embrio, remaja, dewasa, dan akhirnya mati. Selama tahap pertumbuhan dan perkembangannya akan terjadi perubahan-perubahan morfologi yang diikuti pula oleh perubahan-perubahan fisiologi. Fase vegetatif kacang tunggak beragam antara 40-49 hari, tergantung varietasnya. Dalam fase ini tanaman telah mengalami beberapa perkembangan mulai dari perkecambahan, penambahan jumlah daun, peningkatan tinggi tanaman yang diikuti dengan penambahan jumlah buku dan peningkatan berat tanaman. Pada masa tersebut tanaman belum menghasilkan bunga (Hartman *et al.*, 1981).

Pada kacang tunggak rata-rata periode reproduktif tergolong singkat, yakni sekitar 35% dari seluruh umurnya. Sedangkan pada kacang tanah dan kacang hijau periode reproduktifnya masing-masing sebesar 67% dan 42%. Periode pembungaan pada kacang tunggak untuk tipe-tipe determinat berumur genjah seperti KT-1, KT-2, dan KT-4 berkisar antara 17-22 hari dengan jumlah bunga yang dihasilkan beragam dari 11-16 bunga (Trustinah, 1993).

F. Tanaman Kacang Merah

1. Morfologi

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan kacang buncis tipe agak tegak (tidak merambat) dan biasanya dipanen polong tua sedangkan kacang buncis umumnya tumbuh merambat dan dipanen polong-polong mudanya. Kacang merah mempunyai batang berukuran 30 cm, batang tanaman kacang merah berbuku-buku sebagai tempat melekat tangkai daun. Daun bersifat majemuk tiga (*trifoliolatus*) yang berbentuk jorong segitiga. Sistem perakaran kacang merah berakar tunggang

yang sebagai membentuk bintil-bintil yang berfungsi menyerap nitrogen (Rukmana, 2009).

2. Syarat Tumbuh

Tanaman kacang merah tumbuh pada daerah ketinggian 1000-1500 m dpl. Akan tetapi tanaman kacang merah masih dapat tumbuh pada ketinggian antara 500-600 m dpl. Sifat tanah yang baik untuk kacang merah yaitu pH 5,5-6. Suhu udara ideal bagi pertumbuhannya antara 20-25°C. Dibawah suhu 20°C proses fotosintesis akan terganggu sehingga pertumbuhan terhambat. Curah hujan yang untuk tanaman kacang merah antara 1.500-2.500 mm/tahun (Fachrudin, 2000).

G. Gulma dan Pengendaliannya

Gulma merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman yang tumbuh di antara tanaman utama dan dapat menghambat pertumbuhan, perkembangan dan produktivitas tanaman. Gulma dapat mengganggu tanaman utama karena bersaing terhadap kebutuhan unsur hara, air, cahaya dan ruang tumbuh sehingga produksi tanaman menjadi tidak optimal. Menurut Sastroutomo (1998) munculnya gulma pada suatu areal pertanaman secara umum memberikan pengaruh negatif terhadap tanaman, karena gulma mempunyai daya kompetitif yang tinggi sehingga dimungkinkan terjadinya persaingan cahaya, unsur hara, air, CO₂ dan ruang tumbuh yang digunakan secara bersamaan. Gulma juga memiliki kemampuan sebagai alelopati, alelopoli dan alelomediasi. Alelopati yaitu karena gulma memiliki kemampuan mengeluarkan bahan kimia untuk menekan dan bahkan mematikan tanaman lain. Alelopoli karena gulma memiliki sifat monopoli atas hara, air, CO₂, O₂ dan sinar matahari. Sedangkan alelomediasi, karena gulma menjadi tempat tinggal hama atau sebagai penghubung antara hama dengan tanaman yang dibudidayakan. (Riry, 2008). Menurut Tanveer *et al.*, (1999) kehadiran gulma dapat menekan pertumbuhan dan penurunan produksi sebesar 48%. Penurunan hasil bergantung pada jenis gulma, kepadatan, lama persaingan dan senyawa alelopati yang dikeluarkan oleh gulma.

Setiap jenis gulma memiliki pola pertumbuhan atau habitus (tinggi, luas kanopi, jumlah cabang, perakaran dan sebagainya) dan laju pertumbuhan yang berbeda. Kerapatan atau densitas gulma yang tumbuh bervariasi menurut musim yang ada. Pada musim penghujan persediaan air cukup sehingga populasi gulma

banyak, dan sebaliknya pada musim kemarau populasi gulma sedikit (Sembodo, 2010). Berdasarkan morfologinya jenis yang tumbuh di antara tanaman jagung yaitu: 1) Gulma berdaun lebar (*broad leaves*) seperti: krokot (*Portulaca sp*), bayam (*Amaranthus sp*); 2) Gulma rerumputan (*grasses*) seperti: rumput grinting (*cynodont dactylon*); 3) Gulma dari golongan teki (*Sedges*) seperti: rumput teki (*Cyperus rotundus*) (BPTP, 2012). Menurut fadhly & tarbi (2016) tingkat persaingan antara gulma dan tanaman bergantung pada empat faktor yaitu, stadia pertumbuhan tanaman, tingkat cekaman air dan hara, kepadatan gulma dan spesies gulma.

Teknik pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti: (1) pengendalian secara mekanis/fisik, yaitu dengan pencabutan, pembabatan, pengolahan tanah, pembakaran, penggenangan dan pemulsaan; (2) pengendalian dengan kimiawi yaitu menggunakan herbisida dengan memperhatikan: jenis gulma yang disemprot, dosis yang tepat, teknik penyemprotan dan waktu aplikasi yang tepat pada gulma; (3) pengendalian secara kultur teknis dengan memilih tanaman yang memiliki daya saing tinggi, melakukan rotasi tanaman, mengatur jarak tanam, memilih sistem pertanaman yang sesuai dan menggunakan tanaman penutup tanah atau LCC (*legume cover crops*) (Sembodo, 2010).

H. Tumpangsari

Tumpangsari merupakan salah satu cara pola tanam yang melakukan penanaman lebih dari satu tanaman, dalam periode waktu yang sama (AAK, 1993). Sistem tanam tumpangsari diadopsi karena mampu mengefisiensi penggunaan faktor lingkungan (cahaya, unsur hara dan air), tenaga kerja dan menurunkan serangan hama, penyakit dan dapat menekan pertumbuhan gulma (Agustina *et al.*, 1989). Pemilihan jenis tanaman yang tepat untuk di tumpangsarikan akan dapat meningkatkan produksi karena dengan pemilihan tanaman yang tepat diharapkan dapat mengurangi kompetisi dalam penggunaan faktor tumbuh (Waego, 1990). Kompetisi di antara tanaman yang ditanam dalam tumpangsari dapat terjadi pada bagian tajuk (cahaya) dan akar tanaman (air dan hara) (Warsana, 2009). Kompetisi di dalam tanah dan di bagian atas saling mempengaruhi. Besarnya kompetisi tergantung kepada lamanya kompetisi dan daya kompetisi dari masing-masing tanaman yang ditumpangsarikan. Usaha yang

dilakukan untuk mengurangi kompetisi dalam pemanfaatan cahaya dan perebutan unsur hara yaitu dengan pemilihan jenis tanaman yang tepat untuk ditumpangsarikan.

Kombinasi tanaman yang dapat memberikan hasil yang baik pada tumpangsari adalah tanaman yang mempunyai kanopi daun yang berbeda, yaitu jenis tanaman yang lebih rendah yang akan menggunakan sinar matahari lebih efisien (Sarman, 2001). Tanaman kacang merupakan tanaman C-3 yang dapat bertahan hidup dalam kondisi ternaungi (intensitas cahaya yang sangat rendah) dan tanaman jagung merupakan tumbuhan C-4 yang cocok terbuka (Lakitan, 2013). Kombinasi sifat tanaman dalam tumpangsari diharapkan diperoleh suatu simbiosis mutualisme antar tanaman dua tanaman atau lebih seperti tanaman jagung manis dan kacang-kacangan yang saling bersimbiosis dengan bakteri yang mendukung pertumbuhan.

Hasil penelitian Asih (2017) tumpangsari jagung manis dengan kacang tanah dengan proporsi populasi 1:2 dapat menekan pertumbuhan gulma pada saat panen dan tidak menurunkan hasil panen jagung manis, gulma yang dominan tumbuh pada pertanaman jagung manis yaitu *Cyperus rotundus* (51,31%), *Alternanthera sessilis* (8,83%), *Ageratum conyzoides* (6,79%) dan *Cleome rutidosperma* (5,74%). Pada penelitian Jamshidi *et al.*, (2013) kacang tunggak bertindak sebagai mulsa hidup dengan mengurangi biomassa gulma hingga 45,5% dan 39,6% saat ditumpangsarikan dengan tanaman jagung. Menurut Nurudin (2011), tumpangsari jagung dan kedelai efisien dalam menekan pertumbuhan gulma. Menurut Shahida dan Ijaz (2016), tumpangsari jagung dan kacang hijau adalah cara terbaik dalam mengontrol pertumbuhan gulma dan hasil panen.

I. Hipotesis

Tumpangsari jagung manis dengan kacang efektif dalam menekan pertumbuhan gulma dan tidak menurunkan hasil panen jagung manis. Tanaman kacang yang efektif menekan pertumbuhan gulma yaitu kacang tunggak. Gulma yang tumbuh pada pertanaman jagung manis yaitu gulma tekian seperti *Cyperus rotundus*, Gulma dari rerumputan (*grasses*) dan gulma berdaun lebar (*broad leaves*).