

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)

Tanaman Cabai merah termasuk tanaman semusim yang tergolong ke dalam suku *Solanaceae*. Menurut klasifikasi botani dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman cabai merah besar adalah sebagai berikut: Kingdom Plantarum, Divisi *Spermatophyta*, Sub divisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledoneae*, Ordo *Solanales*, Famili *Solanaceae*, Genus *Capsicum*, Spesies *Capsicum annum* L. (Salim, 2013).

Cabai besar adalah tanaman semusim yang berbentuk perdu dengan perakaran akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjangnya berkisar 25-35 cm. Batang tanaman cabai dibedakan menjadi dua macam, yaitu batang utama dan percabangan (batang sekunder). Batang utama berwarna coklat, berkayu, panjangnya 20-28 cm, dan diameter 1,5-2,5 cm. Percabangan lebih kecil dari batang utama, berkisar antara 0,5-1 cm. Menurut Nawangsih *et al.* (1994) cabang yang terletak dekat batang utama, diameternya lebih besar dibandingkan dengan bagian atasnya. Bunga tanaman cabai berbentuk terompet kecil, umumnya bunga cabai berwarna putih, tetapi ada juga yang berwarna ungu (Hewindati, 2006). Buah cabai besar berukuran panjang dengan variasi ukuran  $\pm 30$  cm, dan berbentuk bulat atau kerucut meruncing pada bagian ujungnya, menggantung, permukaan licin mengkilap dan biji cabai berukuran kecil antara 3 mm - 5 mm, berwarna kuning, serta berbentuk bulat, pipih, dan ada bagian yang sedikit runcing (Pitojo, 2003).

Cabai dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi 1400 meter di atas permukaan laut, dengan suhu optimal siang hari 21<sup>0</sup>C-28<sup>0</sup>C, malam hari 13<sup>0</sup>C-16<sup>0</sup>C, untuk kelembaban tanaman yaitu 80%. Curah hujan yang ideal berkisar antara 2000-4000 mm/tahun, dengan hari hujan berkisar antara yaitu 800-2000 mm/tahun (Harpenas dan Dermawan, 2010). Jarak tanam cabai bervariasi 60x50 cm, 60x70 cm atau 70x70cm, tergantung tingkat kesuburan tanah dan varietas yang digunakan (Salim, 2013).

Fase pertumbuhan tanaman cabai dimulai dari pembenihan. Benih cabai mengalami perkecambahan mulai umur 6-21 hari setelah tanam. Berbunga terus

menerus dimulai umur 60-90 hari setelah tanam, bunga membuka 3 jam setelah matahari terbit dan terbuka untuk 1-3 hari. Buah cabai mengalami pemasakan 4-5 minggu setelah berbunga dan dapat dipanen setiap 5-7 hari (Agroinovasi, 2011). Umur panen cabai biasanya 70-90 hari tergantung varietasnya, yang ditandai dengan 60% cabai sudah berwarna merah. Tanaman cabai dapat dipanen terus-menerus hingga berumur 6-7 bulan (Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian., 2008).

## 2.2 Tanaman Kubis (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.)

Berdasarkan hasil identifikasi di Herbarium medanense Universitas Sumatera Utara, kubis diklasifikasikan sebagai berikut : Kingdom: *Plantae*, Divisio: *Spermatophyta*, Subdivisio: *Angiospermae*, Kelas : *Dicotyledoneae*, Ordo: *Capparales*, Famili: *Brassicaceae*, Genus: *Brassica*, Spesies : *Brassica oleracea* var. *capitata* L (Plantamor, 2015).

Kubis tumbuh baik di dataran tinggi 1000 – 2000 m di atas permukaan laut. Setelah adanya kultur/ varietas yang tahan panas, kubis dapat diusahakan pada dataran rendah 100-200 m di atas permukaan laut. dengan suhu optimum antara 15<sup>0</sup>C-18<sup>0</sup>C dan suhu maksimum 24<sup>0</sup>C, jarak tanam 50 x 60 cm (Sulistiono, 2008). Salah satu jenis tanaman kubis yang banyak di tanam di dataran rendah adalah Kubis GRAND 22, GRAND 11, Cap Kapal Terbang, Summer Autumn dan GREEN AUTUMN dari Know You Seed Taiwan. Ketiga kubis tersebut banyak ditanam oleh petani di dataran rendah karena hasilnya banyak dan perawatannya yang mudah (Anonymous, 2015). Dengan keadaan tanah yang subur, gembur, kaya bahan organik, kisaran pH antara 5,5-6,5 dan keadaan pengairannya yang memadai. Tanaman tersebut hanya dapat berproduksi satu kali dan setelah itu akan mati.

Sistem perakaran kubis memiliki akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh ke pusat bumi (kearah dalam), sedangkan akar serabut tumbuh ke arah samping (horizontal), menyebar, dan dangkal (20 cm - 30 cm), batang tanaman kubis tumbuh tegak dan pendek (sekitar 30 cm) berwarna hijau, tebal dan lunak serta batang tidak bercabang. Daun kubis berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi daun bergerigi, berwarna hijau dan tumbuh berselang-seling pada batang tanaman. Daun bagian luar ditutupi lapisan lilin dan tidak berbulu.

Daun bagian bawah tumbuhnya tidak membengkok, dapat mencapai panjang sekitar 30 cm, daun-daun muda berikutnya mulai membengkok menutupi daun muda yang ada di atasnya (Cahyono, 2001). Pada fase pertumbuhan daun ini akan terbentuk krop. Awalnya, daunnya yang berlapis lilin tumbuh lurus, lalu tumbuh membengkok menutupi daun-daun muda yang terakhir tumbuh. Pertumbuhan daun akan berhenti dengan terbentuknya krop atau telur (kepala) dan krop samping pada kubis tunas (brussel sprouts) (Pracaya, 2001)..

Fase pertumbuhan tanaman kubis dimulai dari biji yang disemaikan hingga berumur  $\pm$  4 minggu atau bibit telah berdaun 4-6 helai kemudian dapat dipindahkan kelahan tanam, tanaman kubis setelah pindah tanam (0 - 15 hari) memasuki awal pertumbuhan kemudian pada (15- 35 hari) memasuki fase pembentukan daun, pertumbuhan tanaman pada fase ini sangat penting karena akan mempengaruhi pertumbuhan selanjutnya. Biasanya penambahan pupuk urea 5 gram per tanaman diberikan dan pada (35 panen) memasuki fase pembentukan telur, jika telur kubis sudah keras maka dilakukan pemanenan. Pemanenan kubis bunga dapat dilakukan pada umur 60 – 70 hari setelah tanam, tergantung pada jenis dan varietasnya (Cahyono, 2001). Pada fase ini tanaman kubis peka terhadap serangan hama dan penyakit (Lubis, 2004). Hama yang sering menurunkan produksi tanaman kubis antara lain *Plutella xylostella* L., *Crociodolomia pavonana*, *Spodoptera litura*, *Helicoverpa armigera* (Kumarawati *et al.* 2013).

### 2.3 Pola Tanaman Tumpangsari

Tumpangsari merupakan suatu usaha menanam beberapa jenis tanaman pada lahan dan waktu yang sama, yang diatur sedemikian rupa dalam barisan-barisan tanaman. Penanaman dengan cara ini bisa dilakukan pada dua atau lebih jenis tanaman yang umurnya berbeda-beda. Ketika dua atau lebih jenis tanaman tumbuh bersamaan akan terjadi interaksi, masing-masing tanaman harus memiliki ruang yang cukup untuk memaksimalkan kerjasama dan meminimumkan kompetisi. Adapun faktor lingkungan yang juga perlu diperhatikan untuk dapat melaksanakan pola tanam tumpangsari secara baik beberapa faktor lingkungan yang mempunyai pengaruh diantaranya ketersediaan air, kesuburan tanah, sinar matahari dan hama penyakit (Warsana , 2009).

Menurut penelitian Widiastuti *et al.* (2004) peranan cahaya matahari bagi tanaman terlihat jelas dalam proses fotosintesis. Semakin besar tingkat naungan (semakin kecil intensitas cahaya yang diterima tanaman) maka suhu udara rendah, kelembaban udara semakin tinggi. Tinggi dan lebar tajuk antara tanaman yang ditumpangsarikan juga akan berpengaruh terhadap penerimaan cahaya matahari, lebih lanjut akan berpengaruh terhadap hasil secara keseluruhan (Supriyatman, 2011). Tingkat penanaman yang terlalu tinggi mengakibatkan tanaman sulit untuk berkembang karena terganggunya proses fotosintesis (Mariani, 2009). Tujuan pengaturan kepadatan populasi tanaman dan pengaturan jarak tanam pada tanaman budidaya dimaksudkan untuk menekan kompetisi antara tanaman. Tanaman yang ditumpangsarikan juga harus memperhatikan kemampuannya dalam penyerapan unsur hara. Memilih tanaman yang mempunyai akar dalam dan tanaman yang berakar dangkal. Hal ini untuk menghindari persaingan unsur hara dari dalam tanah. Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh ketersediaan air di dalam tanah. Cekaman kekurangan air dapat mengakibatkan menurunnya bobot kering tajuk (Sinaga, 2008). Kubis atau kol bunga merupakan tanaman yang dianggap cocok ditumpangsarikan dengan tanaman cabai merah karena tumbuhnya rendah dan batangnya tidak tegak tetapi menyebar menutupi tanah sedangkan tanaman cabai batangnya tumbuh tinggi ke atas dan tidak bersinggungan antara keduanya (Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian, 2008).

Sistem tanam tumpangsari mempunyai banyak keuntungan yang tidak dimiliki pada pola tanam monokultur. Beberapa keuntungan pada pola tumpangsari antara lain: 1) akan terjadi peningkatan efisiensi (tenaga kerja, pemanfaatan lahan maupun penyerapan sinar matahari), 2) populasi tanaman dapat diatur sesuai yang dikehendaki, 3) dalam satu areal diperoleh produksi lebih dari satu komoditas, 4) tetap mempunyai peluang mendapatkan hasil manakala satu jenis tanaman yang diusahakan gagal dan 5) kombinasi beberapa jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis sehingga dapat menekan serangan hama dan penyakit serta mempertahankan kelestarian sumber daya lahan dalam hal ini kesuburan tanah (Warsana, 2009).

Pada penelitian Setiawati *et al.* (2008) pola tanam tumpangsari untuk hasil masing-masing jenis tanaman dapat mengalami penurunan dibandingkan jika ditanam tunggal, namun karena diimbangi oleh adanya hasil tanaman yang lainnya sehingga secara keseluruhan hasil tanaman lebih tinggi dibandingkan hasil tunggalnya. Hasil penelitian Setiawati dan Asandhi (2003) menunjukkan bahwa tumpangsari cabai + tomat + kubis bunga memberikan produktivitas yang lebih tinggi (91-94%) daripada ditanam secara tunggal.

#### **2.4 Pengaruh Waktu Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tumpangsari**

Ketika dua atau lebih jenis tanaman tumbuh bersamaan akan terjadi interaksi. Interaksi berupa kompetisi dari atas, perebutan sinar matahari untuk kegiatan proses fotosintesis dan dari bawah yaitu perebutan unsur hara yang ada didalam tanah. Herlina (2011) menyatakan bahwa dalam pola tanam tumpangsari perlu memperhatikan kepekaan tanaman terhadap persaingan selama hidupnya. Akibat langsung dari persaingan adalah penghambatan pertumbuhan dan penurunan hasil pada tanaman yang dibudidayakan (Buhaira, 2007). Banyak tanaman pada periode tertentu sangat sensitif dan peka terhadap kompetisi sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Agar persaingan antara jenis tanaman yang ditumpangsari dapat ditekan sekecil mungkin, maka perlu diatur agar sumberdaya yang diperlukan untuk masing- masing tanaman tidak terjadi pada saat yang bersamaan.

Kompetisi dalam sistem tumpangsari juga dapat dikurangi melalui pengaturan waktu tanam, yang merupakan upaya untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dalam sistem budidaya tumpangsari. Perbedaan waktu tanam antara dua atau lebih jenis tanaman pada sebidang tanah dapat mengurangi persaingan dalam pemanfaatan hara, ruang tumbuh dan air. Penundaan waktu tanam dari satu jenis tanaman yang ditumpangsarikan dimaksudkan agar saat pertumbuhan maksimum terjadi pada waktu yang tidak bersamaan. Hal ini, akan membantu usaha pencapaian potensi produksi dari kedua jenis tanaman yang ditumpangsarikan (Arma *et al.* 2013). Pada penelitian Karima *et al.* (2013) dengan perlakuan penanaman benih jagung 14 hari setelah penanaman bibit brokoli menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli yang tertinggi

dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada pola tanam tumpangsari. Menurut penelitian Budiono (2004) menyatakan bahwa waktu tanam berpengaruh terhadap jumlah buah tiap pohon, jumlah buah tiap pohon cabai cenderung lebih tinggi pada tanaman yang ditanam pada 2 minggu setelah bawang merah (48,90) daripada yang ditanam pada 4 dan 6 minggu dengan hasil masing-masing (33,80) dan (32,40) setelah bawang merah. Semakin awal waktu tanam, hasil cenderung semakin tinggi. Hasil penelitian (Utami, 2013) menyatakan bahwa tumpangsari jagung dan pak choy yang ditanam bersamaan dan 1-4 minggu setelah jagung mampu meningkatkan produktivitas lahan. Nilai NKL tertinggi terdapat pada perlakuan jagung tumpangsari dengan pak choy yang ditanam bersamaan, yaitu 1,73.

NKL merupakan metode untuk mengetahui produksi hijauan yang ditanam secara tumpangsari. Dengan cara menghitung produktivitas lahan yang ditanam secara tumpangsari dan bertujuan untuk menentukan nilai efisiensi lahan dari hasil penanaman secara tumpangsari dibandingkan dengan monokultur. Sistem tumpangsari akan lebih menguntungkan jika hasil perhitungan NKL lebih besar dari satu (Herlina, 2011). Nilai NKL secara umum didapatkan dengan membandingkan pola tumpang sari dengan monokultur, yang nilainya  $NKL > 1$  berarti menguntungkan (Li, Sun, Zhang, Li Rengel dan Yang, 2001). Hasil penelitian (Utami, 2013) menyatakan bahwa nilai NKL tertinggi terdapat pada perlakuan jagung yang ditumpangsarikan dengan pak choy yang ditanam bersamaan, yaitu 1, 73. Pada penelitian (Karima *et al.*, 2013) tumpangsari tanaman jagung dan brokoli hasil perhitungan NKL menunjukkan bahwa semua perlakuan pada pola tanam tumpangsari memiliki nilai LER lebih dari 1,00. Tumpangsari antara tanaman jagung dan brokoli dengan perlakuan penanaman benih jagung 14 hari setelah penanaman bibit brokoli juga memiliki nilai NKL dan R/C rasio tertinggi yaitu masing-masing sebesar 1.79 dan 3.09 dibandingkan dengan penanaman pada perlakuan monokultur.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem tanam tumpangsari dinilai mampu meningkatkan produktivitas lahan sehingga lebih efisien daripada sistem monokultur. Sehingga penanaman tumpangsari lebih menguntungkan daripada penanaman monokultur.