

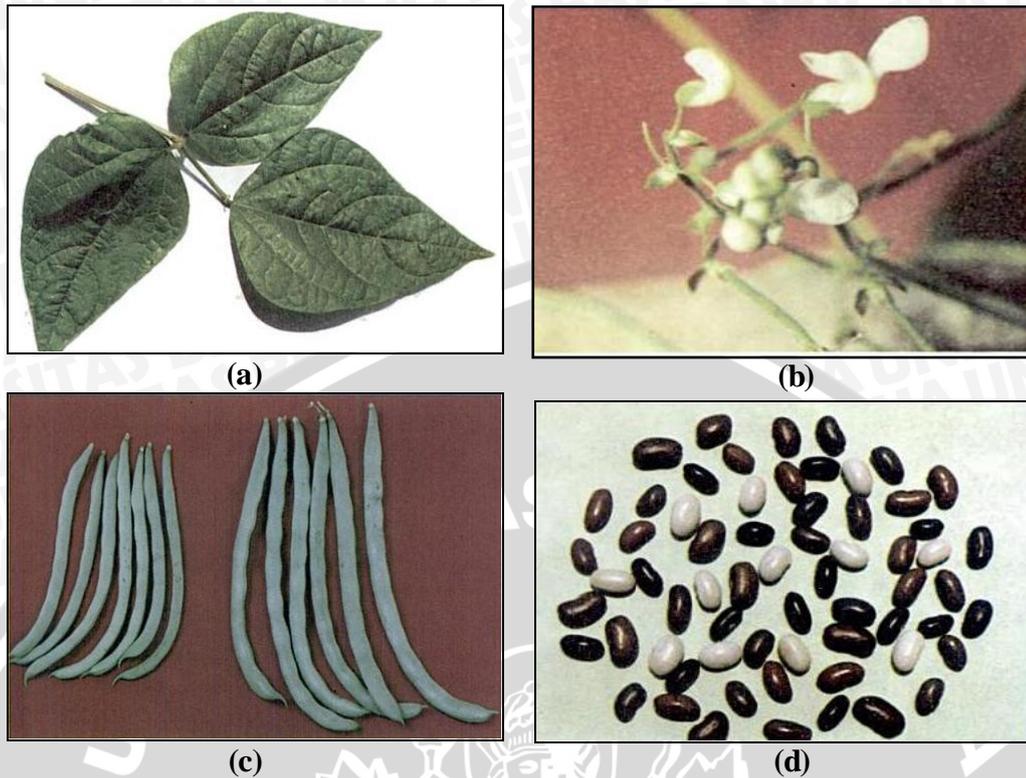
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Tanaman Baby Buncis

Baby buncis ialah sayuran polong yang dipanen lebih lebih awal dibandingkan buncis tua dengan ciri-ciri ukuran buncis masih kecil dan pendek sekitar 16-17 cm serta biji dalam polong belum nampak menonjol (Cahyono, 2003). Sekarang ini permintaan pasar swalayan di kota-kota besar tidak hanya berupa polong muda berukuran maksimal, tetapi juga polong berukuran kecil (Rukmana, 1994). Menurut Yajri (2011) baby buncis mempunyai harga jual yang relatif lebih tinggi yaitu sekitar dua kali lipat dibandingkan dengan buncis muda berukuran maksimal. Hal ini dikarenakan, peningkatan nilai ekspor komoditas hortikultura terhadap permintaan sayuran oleh pasar luar negeri seperti Singapura dan Jepang yang menghendaki baby buncis meningkat setiap tahunnya (Direktorat Pemasaran Internasional, 2014).

Akar tanaman buncis terdiri atas akar tunggang, akar cabang, dan akar serabut. Perakaran menyebar pada lapisan tanah olah, pada kedalaman ± 70 cm. Pada bagian perakaran terdapat bintil akar yang merupakan bentuk simbiosis dengan *Rhizobium radicum* atau disebut juga *Rhizobium lotum* (Amin, 2014). Batang tanaman buncis tidak berkayu dan relatif tidak keras, serta berbuku-buku (Amin, 2014) berbentuk bulat dan berbulu atau berambut halus (Cahyono, 2014). Buku-buku yang terletak dekat dengan permukaan tanah lebih pendek dibandingkan dengan buku-buku yang berada di atasnya. Buku-buku tersebut ialah tempat meletaknya tangkai daun. Batang tanaman mencapai ketinggian lebih dari 2,5 m yang tumbuh dari arah bawah ke bagian atas, membelit lurus searah jarum jam (Amin, 2014).

Daun buncis berupa daun majemuk tiga atau trifoliatum dan berada pada satu tangkai daun dapat dilihat pada gambar 1 (a). Tangkai daun berukuran panjang sekitar 10 cm. Dua daun terletak bersebelahan dan satu daun berada di ujung tangkai. Daun tanaman buncis berbentuk jorong segitiga, bagian yang dekat dengan pangkal melebar dan bagian ujung meruncing, memiliki urat simetris, dan berwarna hijau (Pitojo, 2004). Daun buncis memiliki tulang-tulang daun menyirip dan berbulu atau berambut sangat halus (Cahyono, 2014).



Gambar 1. Morfologi tanaman buncis. (a) daun ; (b) bunga; (c) polong (Piyoyo, 2004) dan (d) biji (Cahyono, 2003)

Bunga tanaman buncis berbentuk bulat panjang (silindris) yang panjangnya 1,3 cm dan lebar bagian tengah 0,4 cm. Bunga buncis berukuran kecil. Kelopak bunga berjumlah 2 buah dan pada bagian bawah atau pangkal bunga berwarna hijau. Bunga buncis memiliki tangkai yang panjangnya sekitar 1 cm. Mahkota bunga berjumlah 3 buah, dimana yang 1 buah berukuran lebih besar daripada yang lainnya (Cahyono, 2014). Bunga buncis dapat dilihat pada gambar 1 (b) berbentuk kupu-kupu, terdapat dalam tandan atau karangan dan tumbuh bersebelahan pada tangkai bunga. Tangkai tandan bunga muncul dari ketiak pangkal tangkai daun. Warna bunga buncis bervariasi antara putih, kekuning-kuningan, violet dan merah tergantung pada spesiesnya. Bunga yang muncul lebih awal akan mekar terlebih dahulu, kemudian disusul bunga-bunga yang berada di atasnya. Bunga buncis adalah bunga sempurna, yakni memiliki putik dan benang sari. Penyerbukan terjadi melalui penyerbukan sendiri (*self pollination*) dan kadang-kadang terjadi penyerbukan silang, namun persentasenya relatif sedikit (Pitojo, 2004).

Polong buncis memiliki bentuk pipih dan lebar tergantung varietasnya dapat dilihat pada gambar 1 (c). Warna polong muda bervariasi, ada yang berwarna hijau tua, hijau keputih-putihan, hijau terang, hijau pucat, hijau muda dan ungu. Polong buncis tersusun bersegmen-segmen dengan jumlah biji antara 5-14 buah (Cahyono, 2014). Warna biji buncis yang telah tua sangat beragam: putih, coklat atau hitam; tergantung pada varietasnya dapat dilihat pada gambar 1 (d) Biji yang telah masak fisiologis ditandai dengan kulit polong yang mengering dan biji mengeras (Pitojo, 2004).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buncis

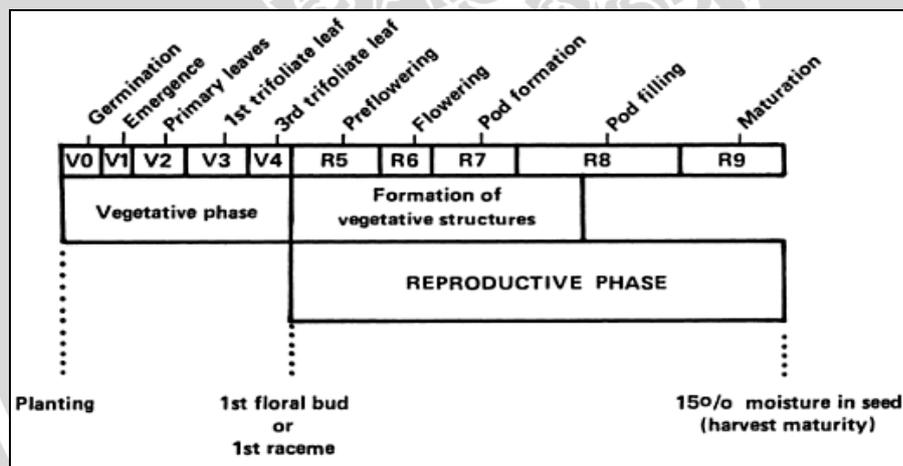
Tanaman buncis tipe merambat tumbuh baik dengan kisaran suhu udara antara 20-25°C pada ketinggian 1000-1500 mdpl (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2015). Pada suhu lebih dari 25°C dapat menurunkan kualitas polong dan bahkan menyebabkan polong buncis tidak berisi karena proses respirasi lebih besar dari proses metabolisme sehingga lebih banyak digunakan untuk proses respirasi daripada proses fotosintesis. Sedangkan, pada suhu yang rendah kurang dari 20°C dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik dan pembentukan polong sangat sedikit (Cahyono, 2014). Selain itu, tanaman buncis peka terhadap kekeringan dan genangan air, sehingga sebaiknya ditanam pada daerah dengan irigasi dan drainase yang baik. Tanaman ini sangat cocok tumbuh di tanah lempung ringan dengan drainasi yang baik (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2015).

Pada umumnya buncis memerlukan cahaya matahari yang banyak atau sekitar 400-800 *feetcandles*, yang artinya tanaman buncis tidak memerlukan naungan karena memerlukan cahaya dalam jumlah yang banyak (Syekhfani, 2012) dan memerlukan penyinaran cahaya matahari penuh sepanjang hari yaitu 10-12 jam (Cahyono, 2014). Kelembaban udara yang diperlukan tanaman buncis \pm 55% (sedang) (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2012). Tanaman buncis tumbuh baik pada daerah yang memiliki curah hujan sekitar 1.500-2.500 mm/th. Curah hujan yang tinggi menciptakan kondisi iklim yang basah dimana kelembaban tinggi dan suhu rendah dan kebanyakan air sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang baik. Sedangkan curah hujan yang sangat rendah

menyebabkan banyak bunga yang gugur dan polong yang dihasilkan pendek-pendek serta bengkok karena suhu tinggi (Cahyono, 2014).

2.3 Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Buncis

Menurut Fernandez *et al.*, (1986) fase pertumbuhan dan perkembangan buncis dibedakan menjadi dua yaitu fase pertumbuhan vegetatif dan fase pertumbuhan generatif. Fase pertumbuhan vegetatif tanaman buncis dimulai ketika benih berada pada kondisi lingkungan yang sesuai untuk menginduksi perkecambahan dan berlangsung terus menerus seiring dengan pertumbuhan tanaman untuk tanaman buncis tipe indeterminate. Pada fase vegetatif perkembangan meristem terminal batang dan cabang menghasilkan node pada ketiak daun. Fase vegetatif terdiri dari : perkecambahan, *emergence*, *primary leaves*, *first trifoliate leaf*, dan *third trifoliate leaf*. Sedangkan, fase generatif dimulai dari munculnya kuncup bunga pertama hingga panen yang terdiri dari lima tahap : *preflowering*, *flowering*, *pod formation*, *pod filling* dan *maturity*.



Gambar 2. Fase pertumbuhan tanaman buncis (Fernandez *et al.*, 1986)

1. V0 : *Germination*

Tahap perkecambahan biji membutuhkan 5-7 hari pada suhu tanah 16°C (Jenzen, 2000), diawali dengan proses penyerapan air yang mengaktifkan sejumlah enzim untuk awal perkecambahan dan merangsang pembelahan sel yang mengakibatkan ukuran radikula semakin besar kemudian kulit atau cangkang biji terdesak dari dalam dan pada akhirnya pecah. Hipokotil yang memanjang membawa kotiledon ke permukaan. Perkecambahan berakhir pada tahap ini.

2. V1 : *Emergence*

Tahap V1 dimulai ketika kurang lebih 50% dari jumlah populasi kotiledon tanaman muncul di permukaan tanah. Pada tahap ini hipokotil terus tumbuh hingga mencapai panjang maksimum dimana tahap ini berakhir ketika daun primer mulai berkembang.

3. V2 : *Primary leaves*

Tahap V2 dimulai ketika daun utama yang terlipat mulai membuka sempurna hingga mencapai 50% dari jumlah populasi. Pada tahap ini perkembangan vegetatif akan tumbuh cepat dimulai dari pertumbuhan batang, cabang dan daun trifoliolate yang akan terbentuk.

4. V3 : *First trifoliolate leaf*

Tahap V3 dimulai ketika daun trifoliolate pertama muncul sepenuhnya dan membuka sempurna. Daun masih belum mencapai ukuran maksimalnya, sehingga ruas antara daun primer, daun trifoliolate pertama dan tangkai daun trifoliolate masih pendek. Ruas tangkai daun akan tumbuh terus kemudian kotiledon mengering dan jatuh.

5. V4 : *Third trifoliolate leaf*

Tahap V4 dimulai ketika daun trifoliolate ketiga telah membuka sempurna. Tunas dari node yang lebih rendah dari tanaman mulai berkembang memproduksi cabang. Jenis percabangan, jumlah cabang dan panjang tergantung pada genotipe dan kondisi tanaman. Cabang pertama umumnya mulai berkembang ketika tanaman memulai tahap V3 atau ketika tanaman memiliki daun trifoliolate pertama membuka sempurna.

6. R5 : *Preflowering*

Tahap R5 dimulai ketika kuncup bunga pertama muncul. Pada tanaman indeterminate kuncup bunga muncul pada ruas paling rendah, sehingga batang dan cabang tanaman tumbuh secara terus menerus seiring dengan pertumbuhan generatif tanaman. Menurut Jenzen (2000) fase generatif tanaman dimulai 28-42 hari setelah tanam. Pembungaan dimulai pada ruas tertentu dari batang atau cabang, posisinya bervariasi sesuai dengan genotipe tanaman. Satu hari sebelum anthesis terjadi, tunas menunjukkan pembengkakan karakteristik. Pada akhir proses ini, bunga terbuka.

7. R6 : *Flowering*

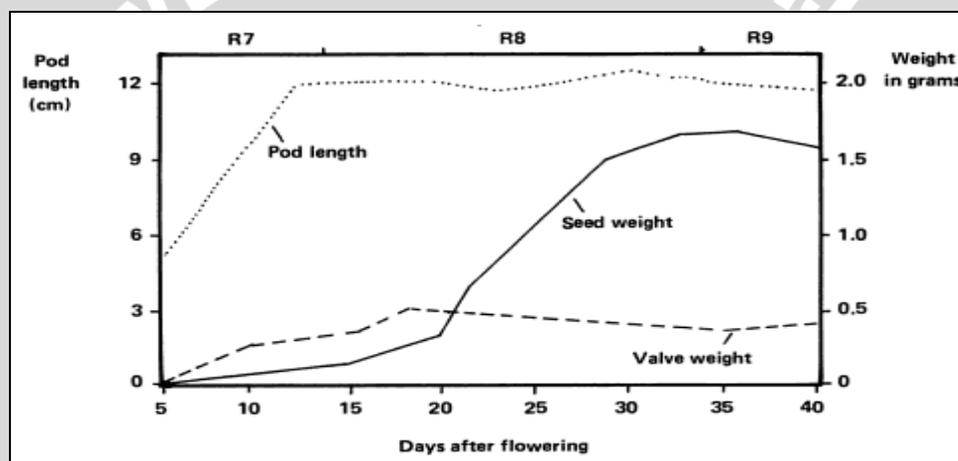
Tahap R6 dimulai ketika bunga pertama mekar pada tanaman. Bunga pertama mekar sesuai dengan kuncup bunga yang terbentuk yaitu dari bawah ke bagian atas tanaman.

8. R7 : *Pod formation*

Tahap R7 dimulai ketika tanaman membentuk polong pertama, kurang lebih 10-15 hari pertama setelah berbunga, dimana terjadi proses pengisian polong hingga panjang dan berat maksimal polong.

9. R8 : *Pod filling*

Tahap R8 tanaman mulai melakukan pengisian polong, diikuti dengan pembentukan biji sehingga bentuk polong mulai tampak terbentuk.



Gambar 3. Fase pengisian polong tanaman buncis (Fernandez *et al.*, 1986)

Gambar 3 menunjukkan tiga parameter pertumbuhan polong buncis dimana perpanjang polong tumbuh selama 10-12 hari setelah berbunga. Bobot polong meningkat selama 15-20 hari setelah berbunga. Bobot benih maksimal dicapai ketika 30-35 hari setelah berbunga.

10. R9 : *Maturity*

Tahap R9 dianggap tahap terakhir dari pertumbuhan tanaman buncis, ditandai dengan perubahan warna dan pengeringan polong yaitu pada saat polong dikatakan masak fisiologis umur 60-65 hari setelah tanam. Pada tahap ini tanaman menguning, kering, daun mulai berguguran dan polong kehilangan pigmentasi pada pengeringan. Kadar air dalam biji menurunkan sampai 15% atau kurang, pada saat benih memperoleh warna khas mereka.

2.4 Pengaruh Pemangkasan Pucuk pada Tanaman

Pemangkasan adalah suatu tindakan membuang sebagian dari bagian tanaman dengan maksud untuk menumbuhkan atau merangsang pembungaan dan pembuahan kearah yang dikehendaki (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005). Pada prinsipnya, tujuan pemangkasan tanaman adalah mencegah tanaman kehilangan nutrisi pada fase pertumbuhan vegetatifnya (pembentukan daun dan tunas) dan fase pertumbuhan generatif (pembentukan bunga dan biji) (Wahyudi *et al.*, 2008). Pemangkasan pada fase vegetatif dilakukan untuk pembentukan tanaman, sementara pemangkasan pada fase generatif dilakukan untuk pembentukan cabang produktif (Untung, 2008).

Pada tanaman indeterminate tanaman melakukan pertumbuhan dan perkembangan selama siklus hidupnya. Hal ini dikarenakan, adanya dominansi apikal oleh kerja auksin mempengaruhi perkembangan pucuk yang menghambat perkembangan tunas-tunas ketiak yang berada dekat dengan ujung batang (Heddy, 1989). Sehingga, pada fase vegetatif tanaman buncis indeterminate tumbuh terus menerus hingga fase generatif tanaman, yang memungkinkan tanaman untuk memproduksi daun, cabang, batang, bunga dan polong secara bersamaan (Fernandez *et al.*, 1986). Kondisi ini mengakibatkan terjadinya kompetisi faktor pertumbuhan tanaman antara pucuk tanaman dengan proses pembungaan dan pembuahan. Apabila kebutuhan faktor pertumbuhan tanaman kurang terpenuhi maka daun, bunga dan buah akan berguguran (Sulistiyono, 2000).

Pemangkasan pucuk batang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman yang terus menerus, sehingga asimilat yang dihasilkan tanaman akan lebih terkonsentrasikan kepada perkembangan generatif tanaman. Tanaman buncis yang dipangkas dapat menyebabkan dominansi apikal terhenti sementara, sehingga menyebabkan auksin terakumulasi dan mempengaruhi meristem pada mata tunas sehingga muncul tunas-tunas lateral (Zamzani *et al.*, 2015). Pemangkasan juga dilakukan untuk mengatur keseimbangan antara sumber (*source*) dan penggunaan (*sink*) agar produksi yang dihasilkan dapat dikendalikan sesuai dengan tujuan Edmond *et al.* (1995, dalam Esrita 2012). Pemangkasan pucuk pada tanaman mentimun meningkatkan jumlah cabang produktif tanaman sehingga jumlah daun, jumlah buah yang terbentuk dan benih yang dihasilkan

lebih banyak dibandingkan tanpa pemangkasan. Hal ini dikarenakan pada fase generatif hampir seluruh hasil fotosintesis digunakan oleh bunga dan buah yang sedang berkembang, dengan demikian kemungkinan bunga atau buah untuk gugur menjadi kecil (Sutapradja, 2008).

Pemangkasan pucuk yang dilakukan pada tanaman kacang koro pedang saat tanaman berumur 30 hst merangsang pertumbuhan tunas lateral yang lebih banyak dengan diikuti keluarnya tangkai bunga di setiap cabang yang terbentuk. Dengan jumlah tangkai bunga yang banyak akan menghasilkan polong yang lebih banyak pula (Usman *et al.*, 2013). Pemangkasan tunas apikal pada tanaman kedelai mempengaruhi jumlah cabang pada ketiak batang utama (Esrita, 2012). Menurut hasil penelitian pemangkasan pucuk pada tanaman buncis tegak saat umur 14 dan 28 hst dapat meningkatkan bobot segar polong per tanaman dan bobot polong per hektar sebesar 54,16% dan 42,89% dibandingkan tanpa pemangkasan pucuk (Srirejeki *et al.*, 2015). Pemangkasan pucuk pada buncis indeterminate juga dapat meningkatkan luas daun, jumlah cabang, bobot biomas, umur berbunga, jumlah polong per tanaman, bobot segar per tanaman dan bobot polong segar per hektar tanaman pada fase vegetatif dan generatif tanaman. Pemangkasan menjelang tanaman berbunga akan memacu pertumbuhan tunas samping (cabang), karena fotosintat yang seharusnya digunakan untuk perpanjangan batang dialihkan kearah pertumbuhan lateral (Sulistyo, 2000).

2.5 Pengaruh Konsentrasi Giberelin

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan mengubah proses fisiologi tumbuhan. Zat pengatur tumbuh mudah berdifusi kedalam tubuh tanaman, memperkuat dan memperbesar batang. Zat pengatur tumbuh akan bekerja dengan baik dalam konsentrasi yang tepat (Sumarna, 2015). Kurangnya hormon pertumbuhan yang tepat diikuti pembentukan lapisan absisi dan gugurnya bunga karena tidak terjadi penyerbukan (Gardner *et al.*, 1991). Pada tanaman buncis ± 60-70% bunga dan polong yang terbentuk mudah rontok serta bunga yang telah membuka tidak membentuk polong-polong masak pada buku ke-9 keatas yang dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti penyakit, serangga, angin,

kekurangan mineral, kekurangan air dan suhu tinggi atau rendah. Fenomena tersebut terjadi karena kekuatan pengguna dari bunga dan jaringan polong yang kecil tidak cukup untuk memobilisasi fotosintat yang tersimpan dalam batang (Goldsworthy dan Fisher, 1996).

Giberelin adalah salah satu zat pengatur tumbuh yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada tumbuhan, giberelin disintesis dalam meristem tunas apikal dan akar, daun muda dan embrio (Campbell *et al.*, 2000). Giberelin berfungsi sinergis (bekerja sama) dengan auksin. Pemberian giberelin pada tanaman akan meningkatkan kandungan auksin melalui pembentukan enzim proteolitik yang akan membebaskan senyawa tryptophan sebagai precursor. Peningkatan kandungan auksin selanjutnya akan menghambat proses absisi bunga karena bila kadar auksin rendah maka akan cepat menua dan akan terbentuk zona absisi bunga sehingga menyebabkan bunga akan gugur sebelum waktunya Yennita (2003, dalam Kusumawati *et al.*, 2009). Giberelin juga berfungsi dalam proses pembentukan biji, yaitu merangsang pembentukan serbuk sari (polen) dan bunga (Aryulina *et al.*, 2006), untuk melebatkan bunga dan mencegah kerontokan (Purwanto dan Purwantoro, 2007) serta mempercepat perkembangan kuncup tunas (Campbell *et al.*, 2000).

Giberelin yang diaplikasikan saat awal berbunga berperan dalam proses penggiatan pembungaan serta menurunkan absisi bunga maupun buah, sedangkan giberelin yang diaplikasikan saat awal berbuah mampu meningkatkan jumlah buah yang terbentuk. Peningkatan jumlah buah terbentuk seiring dengan penambahan konsentrasi giberelin yang diaplikasikan saat awal pembentukan buah mampu meningkatkan kebutuhan giberelin untuk mencukupi pertumbuhan buah dengan adanya pemberian giberelin eksogen. Peningkatan jumlah bunga yang terbentuk serta buah yang jadi menyebabkan tingginya persentase fruit set (Yasmin *et al.*, 2014). Selain itu, penyemprotan giberelin yang dilakukan sebelum berbunga akan mempengaruhi fase reproduktif tanaman. Pada fase ini erat hubungannya dengan proses pembentukan hormon-hormon yang perlu untuk perkembangan kuncup bunga sehingga zat pengatur tumbuh giberelin ini dapat menggantikan giberelin alami yang ada dalam tanaman, sehingga dapat mengakibatkan tanaman dapat berbunga lebih cepat Harjadi (1989, dalam

Kusumawati *et al.*, 2009). Terdapat interaksi nyata antara konsentrasi giberelin dengan umur berbunga yang dikarenakan giberelin bekerja pada gen serta berpengaruh pada inisiasi bunga pada tanaman tomat (Rolistyo *et al.*, 2014).

Aplikasi giberelin pada tanaman buncis dengan konsentrasi 0-7,5 mg/l (>10 mg/l) mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti jumlah polong, jumlah biji, luas daun, berat kering tanaman, jumlah bunga dan jumlah panen (Ngatia *et al.*, 2004). Konsentrasi giberelin 10-25 ppm pada buncis tegak juga mempengaruhi produksi buncis dengan meningkatkan jumlah bunga per tanaman, jumlah polong per tanaman, berat basah dan berat kering polong per tanaman (Haryanti, 2003). Menurut hasil penelitian Pavlista *et al.* (2012) tanaman buncis mempunyai tingkat sensitifitas yang berbeda-beda dengan pemberian konsentrasi pada setiap kultivar. Buncis indeterminate misalnya mempunyai tingkat sensitifitas pada konsentrasi giberelin 2-32 ppm pada fase vegetatif sedangkan fase generatif tanaman konsentrasi 32 ppm menurunkan hasil tanaman. Menurut hasil penelitian Kusumawati *et al.* (2009) konsentrasi giberelin yang optimum dapat meningkatkan jumlah bunga dan mengurangi keguguran bunga. Konsentrasi giberelin yang terlalu tinggi dapat menghambat pembungaan dan tanaman lebih terkonsentrasi pada pertumbuhan vegetatifnya (pemanjangan tunas).

