II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah dan Botani Tanaman Krisan

Krisan (*Chrysanthemum* sp.) termasuk dalam famili *Asteraceae* (Purwanto, 2012). Penyebaran krisan terjadi sejak 2000 tahun yang lalu (Rismunandar, 1991). Menurut Krisantini (2006), tanaman krisan mulai dikembangkan di Inggris pada tahun 1843 kemudian tersebar luas ke Eropa dan Amerika. Saat ini diduga terdapat lebih dari 500 kultivar krisan di seluruh dunia. Persilangan-persilangan buatan dan seleksi dilakukan di banyak negara, terutama Amerika dan Eropa. Krisantini dan Sinbad (1994) mengemukakan bahwa seleksi untuk tujuan komesial terutama di Amerika, diarahkan untuk mendapatkan variasi bentuk dan warna bunga, peningkatan kemampuan berbunga terus-menerus sepanjang tahun dan peningkatan kualitas pasca panen untuk memperpanjang ketahanan bunga serta keragaman warna yang sangat disukai oleh banyak orang dari semua kalangan.

Bunga krisan ialah bunga yang bermahkota dengan warna yang beraneka ragam. Tidak ada warna khusus yang dimiliki oleh bunga krisan karena sebagian besar warna dapat dijumpai dari beberapa jenis krisan ini. Menurut Nuryanto (2007),klasifikasi tanaman krisan yang seringdijumpai tersebut sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Asterales

Famili : Asteraceae

Genus : *Chrysanthemum*

Spesies : *Chrysanthemum indicum* L.

Sebagian besar varietas krisan yang ditanam dalam greenhouse dan verietas bunga kebun yang lebih kecil ialah *Chrysanthemum morifolium* (Kartasapoetra, 1986). Cratter (1992) menyatakan bahwa sumber spesies krisan di Asia Timur diperkirakan termasuk *Chrysanthemum indicum* dan tidak dikembangkan sebagai tanaman kebun oleh China dan Jepang. Sebagian besar kultivar tanaman krisan yang sekarang dibudidayakan yaitu *Chrysanthemum*

morifolium dan Chrysanthemum indicum (Anonymous, 2014). Sukmana (2014) menyatakan bahwa beberapa varietas krisan dari Balithi seperti Puspita Nusantara dan Mustika Kaniya merupakan varietas krisan yang paling banyak digemari masyarakat di Indonesia (Gambar 1).



(b) Gambar 1. Beberapa Varietas Tanaman Krisan yaitu (a)Puspita Nusantara dan (B)Mustika Kaniya (Sukmana, 2014).

Tanaman krisan ialah tanaman semusim (annual). Tanaman krisan dapat dipertahankan hingga beberapa tahun bila dikehendaki, tetapi bunga yang dihasilkan biasanya mempunyai kualitas yang lebih rendah. Menurut Nuryanto (2007), tanaman krisan tumbuh menyemak setinggi 30 – 200 cm, sistem perakaran serabut yang keluar dari batang utama. Akar menyebar ke segala arah pada radius dan kedalaman 50 - 70 cm atau lebih. Batang tanaman krisan tumbuh agak tegak dengan percabangan yang agak jarang, berstruktur lunak, dan berwarna hijau tetapi bila dibiarkan tumbuh terus, batang berubah menjadi keras (berkayu) dan berwarna hijau kecoklatan, serta berdiameter batang sekitar 0,5 cm.

Bunga krisan tumbuh tegak pada ujung tanaman dan tersusun dalam tangkai berukuran pendek sampai panjang, serta termasuk bunga lengkap. Bunga krisan merupakan bunga majemuk yang terdiri atas bunga pita dan bunga tabung. Pada bunga pita terdapat bunga betina (pistil), sedangkan bunga tabung terdiri atas bunga jantan dan bunga betina (biseksual) dan kemungkinan besar fertil (Rukmana, 1997).

2.2 Syarat Tumbuh

Krisan tumbuh dengan baik pada wilayah dataran medium sampai dataran tinggi dengan kisaran ketinggian tempat 700-1200 mdpl. Krisan termasuk

BRAWIJAYA

tanaman yang tidak tahan genangan dan menghindari percikan air hujan langsung. Oleh karena itu budidaya krisan sebaiknya dilakukan didalam bangunan rumah lindung berupa rumah plastik atau rumah kaca. Krisantini (2006) mengemukakan bahwa tingkat kemasaman media untuk tanaman krisan pot antara 5.5-6.0. apabila terlalu masam dapat diatasi dengan menembahkan dolomite sebanyak 5-7 kg/m².

Tanaman krisan pot tumbuh pada suhu malam minimum 18°C untuk 4 minggu setelah ditanam dalam pot (Crater, 1992). Suhu malam minimum untuk 4-5 minggu kemudian sekitar 15.5°-21°C. Suhu siang hari dapat 10°-15°C lebih tinggi dari suhu malam. Suhu rata-rata yang terlalu tinggi dapat membuat warna bunga menjadi pudar, terutama 21 hari sebelum panen. Apabila suhu udara siang di bawah suhu minimum maka inisiasi dan perkembangan kuntum bunga akan terhambat sehingga kualitas bunga akan menurun (Krisantini dan Sinbad, 1994). Kelembaban udara yang dikehendaki oleh tanaman krisan pada awal pertumbuhan yaitu 90-95%. Sedangkan pada tanaman dewasa, pertumbuhan optimal tercapai pada saat kelembaban udara sekitar 70-85%. Tanah yang cocok (ideal) untuk budidaya tanaman krisan yaitu tekstur liat berpasir, subur, gembur, drainase baik, dan pH berkisar antara 5,5-6,5.

Pada tanaman krisan, pembungaan membutuhkan pencahayaan lebih lama, dimana dapat dilakukan dengan menambah cahaya menggunakan bantuan TL atau lampu pijar. Intensitas cahaya lampu untuk tanaman krisan pada malam hari berkisar antara 70–100 lux, atau setara dengan lampu pijar 75–100 watt atau TL 40 watt. Penambahan penyinaran yang paling baik ketika tengah malam yaitu jam 22.00-02.00 dan lampu di pasang menggantung 1,5m dari tanah. Periode pemasangan lampu dilakukan pada 0-40 hst untuk memacu pertumbuhan vegetatif (Sukmana, 2014).

2.3 Teknik Budidaya

Pembentukan bedengan dapat dilakukan setelah lahan dibersihkan dari sisa gulma yang ada. Pembersihan gulma dapat dilakukan secara mekanis maupun dengan aplikasi herbisidia. Tanah kemudian digemburkan dan dibentuk bedengan pertanaman setinggi 30–40 cm dengan lebar 1 m dan jarak antar bedengan 30–50 cm, memanjang disesuaikan dengan bentuk lahan dan rumah lindung produksi. Setelah bedengan terbentuk, untuk memperbaiki sifat fisik tanah, dapat

ditambahkan pupuk kandang sapi yang sudah matang dengan dosis setara 2-3 kg/m². Bersamaan dengan itu, diberi pupuk buatan (NPK) dengan dosis 50 g/m² (Budiarto et al., 2006).

Penggunaan bibit yang berkualitas sangat penting untuk diperhatikan dalam proses produksi tanaman krisan. Bibit yang berkualitas dalam hal ini adalah bibit dengan kemurnian genetik tinggi, sehat (bebas patogen terutama penyakit sistemik), tidak mengalami gangguan fisiologis, mempunyai daya tumbuh kuat dan memiliki nilai komersial di pasaran (Budiarto et al., 2006). Dalam persiapan penanaman bibit, sebaiknya dipilih bibit yang sehat dan baik dengan beberapa kriteria yaitu, umur stek antara 12-15 hari setelah diakarkan, tidak layu atau lemas, batang kokoh dan tidak busuk, daun tidak kusam, tidak pucat dan agak mengkilap, bebas penyakit karat daun dan hama penggorok daun, panjang akar lebih dari 1,5 cm dengan jumlah lebih dari 5 helai (Sihombing, 2009).

Pemilihan varietas yang ditanam juga penting untuk diperhatikan pada proses produksi tanaman krisan. Selain prefensi konsumen terhadap warna, bentuk dan tipe bunga, karakter lain yang spesifik dan menguntungkan (low input varieties), seperti ketahanan/toleransi terhadap patogen penting, juga layak mendapat perhatian dalam pemilihan varietas yang ditanam. Bibit tanaman krisan dapat berupa stek pucuk tanpa akar, stek pucuk berakar, anakan maupun tanaman muda hasil aklimatisasi dari kultur jaringan. Untuk pertanaman krisan produksi bunga, secara umum digunakan bibit berupa stek pucuk berakar (Budiarto et al., 2006).

Sukmana (2014) menyatakan bahwa bibit yang berkualitas adalah bibit dengan kemurnian genetik tinggi, sehat (bebas pathogen terutama penyakit sistemik), tidak mengalami gangguan fisiologis, mempunyai daya tumbuh kuat dan memiliki nilai komersial di pasaran (Gambar 2). Bibit yang sehat dan prima berpotensi untuk menghasilkan tanaman yang tumbuh optimal dan responsif terhadap agroinput, selanjutnya dapat menghasilkan kualitas bunga yang memadai.



Gambar 2. Stek Bibit Krisan Berkualitas yang Siap Tanam (Sukmana, 2014).

Bahan tanam berupa stek berakar dapat ditanam pada lahan bedengan dengan jarak tanam 12,5 x 12,5 cm (kerapatan tanam 64 tanaman/m²), setelah sebelumnya dibuat lubang tanam dengan menggunakan bambu atau kayu penugal.Penanaman sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari dimana suhu udara tidak terlalu panas dan sinar matahari belum/tidak lagi terik. Pemberian air juga dilakukan setelah proses penanaman selesai dan untuk dataran tinggi dengan kelembaban yang cukup pemberian air irigasi selanjutnya dilakukan 2–3 hari sekali atau melihat kondisi lingkungan pertanaman tetapi untuk dataran sedang dengan kelembaban yang kurang, pemberian air dilakukan setiap hari dengan penyiraman 2–3 kali sehari (Budiarto *et al.*, 2006).

Pemberian air dimaksudkan untuk mensuplai kebutuhan air untuk proses fisiologis tanaman dan menjaga stabilitas suhu serta kelembaban media dan lingkungan tanam. Pemberian air pada tanaman krisan sangat dianjurkan tidak berlebihan hingga lahan pertanaman menjadi tergenang. Kondisi anaerob akibat tergenang dapat menyebabkan akar kesulitan untuk bernafas dan dapat menyebabkan kematian tanaman. Sebaliknya, kekurangan air atau distribusi air yang tidak merata pada tempat tumbuh tanaman dapat mempengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman. Gejala visual yang terlihat bila tanaman kekurangan air adalah vigor tanaman yang lemah dan pertumbuhan batang yang terhambat (Gambar 3). Bila keadaan ini berlanjut pada saat periode inisiasi bunga, maka proses pembentukan bunga dapat terhambat dan perkembangan bunga menjadi tidak merata (Budiarto *et al.*, 2006).



Gambar 3. (i) (a) Tanaman Krisan yang Normal Dan (b) Tanaman Krisan yang Terhambat Pertumbuhannya Akibat Kekurangan Air (Batang Lebih Kecil); (ii) Distribusi Air yang Tidak Merata (Ditunjukkan Oleh Dua Tanda Panah Warna yang Berbeda) Di Bedengan pada Pertanaman Krisan (Budiarto et al., 2006).

Krisan tergolong tanaman berhari pendek (Facultative-Short Day Plant). Dengan dasar karakteristik tanaman krisan tersebut, maka untuk memperoleh tinggi standar tanaman (panjang tangkai bunga) pada bunga potong, tanaman krisan dipelihara/dipertahankan pada fase vegetatif selama waktu tertentu agar tumbuh hingga mencapai tinggi tertentu dengan aplikasi pemberian cahaya lampu tambahan (untuk menambah panjang hari yang diterima tanaman) (Budiarto et al., 2006). Pemberian hari panjang dimulai pada hari penanaman dan selanjutnya setiap hari hingga tanaman induk tidak produktif menghasilkan stek atau bila mutu stek yang dihasilkan menurun dan keragaan tanaman induk yang bersangkutan tidak dapat diperbaiki lagi. Pada pertanaman bunga potong, kondisi hari panjang diberikan selama 30-40 hari tergantung jenis dan varietas atau hingga tanaman telah mencapai 50-55 cm (Budiarto et al., 2006).

Budiarto et al. (2006) menyatakan bahwa keberadaan cahaya di antara fase gelap perlu mendapat perhatian. Keberadaan terang (cahaya) di antara fase gelap selama induksi pembungaan (hari pendek) akan mempengaruhi pertumbuhan bunga. Cabang baru bunga akan tumbuh dengan waktu yang tidak bersamaan dan muncul dari segmen tanaman bagian tengah atau bawah tanaman (over branching) (Gambar 4). Selain akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan bunga yang muncul dari perubahan pertumbuhan apikal, kemunculan bakal bunga ini dapat mengurangi bentuk dan mutu fisik bunga potong (Maaswinkel dan Sulyo, 2004).



Gambar 4. Tanaman Krisan dengan Pertumbuhan Bunga yang Tidak Seragam Akibat Interupsi Cahaya Di Antara Fase Gelap pada Periode Hari Pendek (Budiarto et al., 2006).

Pemupukan pada tanaman krisan meliput pemupukan dasar dan pemupukan susulan. Menurut Sukmana (2014), pemupukan pertama dilakukan pada saat pengolahan lahan yaitu dengan pemberian pupuk kandang dengan dosis 3 kg/m² dan pupuk NPK 16:16:16 sebanyak 40 g/m², selanjutnya dilakukan pemupukan susulan setelah tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, lalu diberikan kembali 1 bulan kemudian dan setelah tanaman memasuki vase generatif, yaitu tanaman telah berumur 2,5 bulan dengan pengaplikasian pupuk NPK masing-masing dengan dosis 40 g/m², dengan cara pupuk dimasukkan pada larikan antar barisan tanaman dan selanjutnya diberi pupuk daun dengan dosis 1 gram/liter.

pemangkasan ialah kegiatan pemangkasan Pinching atau pemotongan tanaman yang mengacu pada pemeliharaan dan peningkatan produktivitas tanaman. Pemangkasan dilakukan dengan tujuan untuk merangsang pertumbuhan cabanglateral yang muncul dari ketiak daun yang ditinggalkan. Sukmana (2014) menyatakan bahwa pinching dilakukan dengan cara memotong/mengambil tunas apikal saat tanaman berumur 2-3 minggu yang bertujuan untuk memacu pertumbuhan dan perbanyakan cabang/tunas lateral.

Pemberian jaring penegak tanaman berfungsi untuk membantu tumbuh tegaknya tanaman. Jaring penegak dapat dibuat dari tali plastik atau kawat yang dirangkai/dianyam memanjang searah bedengan (Gambar 5). Jaring penegak ini sudah terpasang sebelum penanam stek dan lebar lubang disesuaikan dengan jarak tanam atau kerapatan tanam (Budiarto et al., 2006). Seiring dengan pertumbuhan tanaman, jaring perlahan-lahan dinaikkan. Hal ini dimaksudkan agar arah pertumbuhan dan batang tanaman tetap tegak lurus (tidak miring atau roboh). Jaring penegak dipertahankan hingga panen bunga, selanjutnya setelah panen, jaring penegak dapat disimpan dan digunakan untuk musim tanam/penanaman berikutnya (Budiarto et al., 2006).



Gambar 5. (a) Jaring Penegak Tanaman Dipasang pada Saat Tanaman Masih Muda/Sebelum Tanam dan, (b) Secara Bertahap Dinaikkan Untuk Menjaga Tegaknya Tanaman (Budiarto et al., 2006).

Panen merupakan titik kritis dalam bisnis bunga potong, termasuk bunga krisan. Panen harus dilakukan pada indeks ketuaan panen yang tepat, karena kualitas bunga setelah panen tidak dapat diperbaiki, kecuali hanya dapat dipertahankan saja. Dalam kaitan teknologi panen ini, mencakup indeks ketuaan panen, waktu panen, alat panen dan cara panen. Secara umum indeks panen bunga dapat ditentukan dengan umur (bunga atau tanaman) dan keadaan fisik bunga. Informasi menunjukkan bahwa indeks panen bunga krisan bervariasi menurut varietasnya. Ternyata diameter bunga dipakai sebagai indikator untuk menetapkan waktu panen bunga krisan potong. Keefektifan indeks ini sangat bergantung pada varietas dan pasar. Bila indeks ini efektif maka produsen bunga harus mencetak indeks ini dalam bentuk cetakan yang jelas, menarik dan mudah dipahami untuk pedoman panen bagi pekerja. Bila digunakan indeks panen pada penampilan visual, maka perlu dibuat fotonya pada setiap tingkat perkembangan influoresens dan dicetak yang baik untuk pedoman bagi pemanen (Budiarto et al., 2006).

Waktu panen bunga bagi petani bunga, kebanyakan didasarkan pada pertimbangan kepraktisan. Misalnya panen pada pagi hari, dengan alasan pasarnya dekat sehingga habis panen langsung dapat ditangani dan dijual ke pasar, sehingga bunga masih segar. Atau panen pagi dimaksudkan agar tersedia waktu cukup untuk preparasi pada siang hari sehingga produk dapat diangkut ke pasar yang jauh pada malam hari, kondisinya lebih dingin dibandingkan siang hari. Sukmana

BRAWIJAY

(2014) menyatakan bahwa waktu panen bunga krisan yang ideal yaitu mulai pukul 06.00 sampai 08.00 dimana sinar matahari belum mencapai optimal sehingga kualitas bunga krisan dapat terjaga.

2.4 Pengaruh Pupuk Kandang pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Pupuk organik secara umum lebih bermanfaat sebagai bahan pembenah tanah. Bahan ini mengandung N, P dan K dalam jumlah yang rendah, tetapi dapat memasok unsur hara mikro esensial. Sebagai bahan pembenah tanah, bahan organik mempunyai kontribusi dalam mencegah erosi, pergerakan tanah, dan retakan tanah. Bahan organik juga memacu pertumbuhan dan perkembangan bakteri dan biota tanah lainnya. Nitrogen dan unsur hara lainnya yang dikandung bahan organik dilepaskan secara perlahan-lahan. Dengan demikian pemberian yang berkesinambungan membantu dalam membangun tanah, terutama dalam jangka panjang (Sutanto, 2002). Contoh dari pupuk organik ialah pupuk dari kotoran hewan atau biasa disebut pupuk kandang, kompos, dan sebagainya.

Pupuk kandang dapat dihasilkan dari kotoran hewan, baik dalam bentuk padat atau cair (urin). Pupuk ini tidak homogen, dengan kandungan nutrisi tergantung dari jenis hewan, jenis makanan, metode penyimpanan dan umur hewan (Loegreid *et al.*, 1999). Komposisi kandungan unsur hara pupuk kandang juga dipengaruhi oleh jenis ternak, kondisi ternak, pakan ternak, bahan hamparan yang digunakan, serta perlakuan dan penyimpanan pupuk sebelum diaplikasikan ke lahan (Musnamar, 2003).

Nutrisi yang ada pada pupuk kandang tidak semua dapat langsung dipergunakan unuk tanaman. Nitrogen dalam pupuk ini dalam bentuk ammonium (NH₄+) dan bentuk organik. Nitrogen dalam bentuk organik harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk anorganik (ammonium dan nitrat) sebelum diserap tanaman (Sutton *et al.*, 2004). Pupuk kandang dapat menyediakan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S,) dan mikro (Na, Fe, Cu, Mo) bagi tanaman. Selain itu, kegunaan dari pupuk kandang ialah memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi didalam tanah semakin baik, meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air, meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga hara dalam tanah mudah tersedia bagi tanaman, daya ikat ion tinggi sehingga akan mengefektifkan penggunaan pupuk anorganik dengan meminimalkan kehilangan pupuk anorganik akibat

penguapan atau tercuci oleh air siraman atau air hujan (Souri, 2001). Disamping itu, pupuk kandang banyak mengandung mikroorganisme yang dapat menghancurkan sampah-sampah yang ada dalam tanah, hingga berubah menjadi humus (Syarief, 1989). Menurut Simanungkalit *et al.*, (2006), terdapat berbagai komposisi mineral dan kadar air beberapa jenis kotoran ternak (Tabel 1).

Tabel 1. Kadar hara beberapa bahan dasar pupuk kandang sebelum dan sesudah dikomposkan (Simanungkalit *et al.*, 2006).

%	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Bahan Organik	Kadar Air
Bahan Segar							140
Kot. Sapi	0,5	0,3	0,5	0,3	0,1	16,7	81,3
Kot. Kambing	0,9	0,5	0,8	0,2	0,3	30,7	64,8
Kot. Ayam	0,9	0,5	0,8	0,2	0,3	30,7	64,8
Kot. Kuda	0,5	0,3	0,6	0,3	0,12	7,0	68,8
Kot Babi	0,6	0,5	0,4	0,2	0,03	15,5	77,6
Kompos							7
Kot. Sapi	2,0	1,5	2,2	2,9	0,7	69,9	7,9
Kot. Kambing	1,9	1,4	2,9	3,3	0,8	53,9	11,4
Kot. Ayam	4,5	2,7	1,4	2,9	0,6	58,6	9,2

Pupuk kandang yang dikomposkan memiliki beberapa keunggulan dibanding pupuk kandang segar. Beberapa keuntungan dari pupuk kandang yang dikomposkan ialah mengurangi aroma tidak sedap, mengurangi keberadaan patogen, biji-bijian gulma mati, mempermudah transportasi, memperbaiki kondisi tanah, meningkatkan pelepasan hara-hara yang berkualitas lebih tinggi dari kompos (*release*) secara perlahan, mengurangi sumber polusi dan meningkatkan daya memegang air tanah.

Kualitas pukan sangat berpengaruh terhadap respon tanaman. Pupuk kandang (pukan) ayam secara umum mempunyai kelebihan dalam kecepatan penyediaan hara, komposisi hara seperti kadar N, P, K, dan Ca dibanding pukan sapi dan kambing. Pupuk kandang ayam, terutama ayam broiler mempunyai kadar hara P yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lain. Kadar hara ini sangat dipengaruhi oleh jenis konsentrat yang diberikan. Selain itu pula dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam serta sekam sebagai alas kandang yang dapat menyumbangkan tambahan hara ke dalam pupuk kandang.

Pada pengujian Widowati *et al.* (2005), pemberian pukan ayam menghasilkan produksi tertinggi pada tanaman sayuran selada pada tanah Andisol Cisarua dengan takaran optimum ±25 ton/ha. Demikian pula hasil penelitian Suastika *et al.* (2005), diperoleh hasil yang sama dimana pemberian pukan ayam takaran 1 ton/ha yang dikombinasikan dengan fosfatalam Tunisia sebesar 1 ton/ha pada tanah Oxisol Pleihari menghasilkan 4,21 ton/ha jagung sedangkan yang menggunakan pukan sapi dengan takaran dan fosfat alam Tunisia yang sama hanya diperoleh 2,96 ton/ha.

Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula jika dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan pupuk kandang lain (Widowati *et al.*, 2005). Menurut Nurhalisyah (2007), media tanam krisan dengan komposisi tanah+pasir+pupuk kandang ayam memberikan hasil yang terbaik pada umur berbunga, jumlah bunga, dan diameter bunga. Sementara menurut Patmawati (2011), pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 20 ton/ha pada tanaman krisan menghasilkan panjang tangkai bunga maksimum sepanjang 126,42 cm.

Selain pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi juga termasuk jenis pupuk kandang yang banyak digunakan karena kemudahan dalam memperoleh bahan baku. Diantara jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi lebih dari 40. Kadar C yang tinggi dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pukan sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pukan sapi dengan rasio C/N di bawah 20.

Selain masalah rasio C/N, pemanfaatan pukan sapi secara langsung juga berkaitan dengan kadar air yang tinggi. Petani secara umum menyebut sebagai

pupuk dingin. Bila pukan dengan kadar air yang tinggi diaplikasikan secara langsung akan memerlukan tenaga yang lebih banyak serta proses pelepasan amoniak masih berlangsung (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Pupuk kompos kotoran sapi ialah bahan yang terdekomposisi dengan campuran dari kotoran bahan padatan dan cairan dan sebagian sisa makanan yang sudah terdekomposisi sebagian besar atau keseluruhan. Pupuk kotoran sapi ialah bahan pembenah tanah yang paling tepat, karena memberikan bahan organik dan hara. Jumlah bahan organik dan N di dalam pupuk kotoran sapi bergantung pada makanan yang dikonsumsi hewan tersebut (Hsieh and Hsieh, 1990). Secara umum, kandungan unsur hara dalam kompos kotoran sapi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara (%) dalam Kompos Kotoran Sapi (Hsieh and Hsieh, 1990).

Unsur	%
N J A A	1,06
P	0,52
K \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	0,52 0,95
Ca	1,06
Mg	0,86

Aplikasi kompos kotoran sapi terbukti meningkatkan hasil produksi pada penelitian Mayun (2007) yang menyatakan aplikasi beberapa dosis kompos kotoran sapi memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil umbi/ha pada bawang merah yang semakin meningkat dengan aplikasi kompos 30 ton/ha. Pujisiswanto dan Pangaribuan (2008) menambahakan kompos kotoran sapi dengan dosis 15, 22,5, dan 30 ton/ha dapat memberikan pertumbuhan dan produksi buah tomat, meskipun belum diperoleh dosis optimum aplikasi karena produksi masih menunjukkan respon linier.

2.5 Pengaruh Pupuk Majemuk (NPK) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Tanaman membutuhkan unsur hara baik makro maupun mikro untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara makro, terutama unsur N, P dan K sangat dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang

proporsional, karena ketiga unsur tersebut sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Unsur N merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang secara umum sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagianbagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar, tetapi apabila terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan pada tanaman. Sementara unsur P atau Fosfor terdapat dalam bentuk phitin, nuklein dan fosfatide, merupakan bagian dari protoplasma dan inti sel. Sebagai bagian dari inti sel sangat penting dalam pembelahan sel, demikian pula bagi perkembangan jaringan meristem, pertumbuhan jaringan muda dan akar, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah serta penyusun protein dan lemak. Unsur K sangat penting dalam proses metabolisme tanaman, kalium juga penting di dalam proses fotosintesis. Bila Kalium kurang pada daun, maka kecepatan asimilasi CO₂ akan menurun. Manfaat penting dari unsur kalium ialah meningkatkan resisten terhadap penyakit, meningkatkan kualitas bunga atau buah, berperan dalam lignifikasi jaringan pengangkut sehingga batang, akar dan daun tidak mudah rebah (Jumani, 2011).

Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara, seperti pupuk NP, NK, PK, NPK ataupun NPKMg. Disebut pupuk majemuk karena pupuk ini mengandung unsur hara makro dan mikro dengan kata lain pupuk majemuk lengkap bisa disebut sebagai pupuk NPK atau *Compound Fertilizer*. Pupuk majemuk NPK adalah pupuk anorganik atau pupuk buatan yang dihasilkan dari pabrik-pabrik pembuat pupuk, yang mana pupuk tersebut mengandung unsur-unsur hara atau zat-zat makanan yang diperlukan tanaman (Sutejo, 2002). Kandungan unsur hara dalam pupuk majemuk dinyatakan dalam tiga angka yang berturut-turut menunjukkan kadar N, P₂O₅ dan K₂O (Hardjowigeno, 2003).

Pupuk majemuk memiliki bentuk yang berbeda-beda, dapat berbentuk bubuk, butiran (granul) maupun tablet. Bentuk dari pupuk majemuk ini secara umum dibuat sesuai dengan kebutuhan tanaman, misal pupuk dengan bentuk bubuk cepat larut dalam air, pupuk ini sesuai untuk tanaman yang berumur pendek. Pupuk dengan bentuk tablet secara umum mempunyai daya larut unsur

hara dalam air yang lambat, pupuk tablet secara umum digunakan untuk pemupukan tanaman keras (tanaman tahunan).

Pupuk majemuk lengkap mengandung semua unsur hara makro esensial bagi tanaman yang telah digabung menjadi satu kesatuan. Pupuk majemuk secara umum dibuat dalam bentuk butiran dengan ukuran yang seragam sehingga memudahkan penaburan yang merata. Pupuk tersebut dibuat dengan berbagai komposisi hara dengan harapan dapat digunakan sesuai kebutuhan kondisi per tanaman. Keuntungan dari pemakaian pupuk majemuk yaitu dengan satu kali pemberiaan pupuk telah mencakup beberapa unsur sehingga tidak ada persoalan pencampuran pupuk. Sebagai contoh, pupuk NPK dengan grade 18-12-8 memiliki arti yaitu, kandungan N sebesar 18 %, P₂O₅ sebesar 12 % serta K₂O 8 %...

Saribun (2008), menyatakan bahwa pemberian dosis pupuk NPK berpengaruh terhadap P potensial dan hasil tanaman caisim pada tanah Inceptisols. Pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis 250 kg/ha mampu meningkatkan hasil tanaman caisim. Sarno (2009) mengungkapkan bahwa selain unggul dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman caisim pemupukan NPK juga nyata meningkatkan kadar P-tersedia dan K-dd tanah dibandingkan dengan tanah yang tidak diberi pupuk NPK

Menurut Wasito (2004), pemberian pupuk majemuk NPK 15:15:15 sebanyak 750 kg/ha memberikan nilai tertinggi pada tinggi tanaman dan diameter batang krisan dibanding pupuk urea, SP-36 dan KCl. Dalam penelitian Wuryaningsih (1992), pemberan dosis pupuk NPK sebesar 10 g/tanaman menghasilkan panjang tangkai bunga krisan terbesar yaitu 68,7 cm dan berat bunga sebesear 19,6 g/kuntum. Untuk diameter bunga krisan yang besar diperoleh dengan pemberian dosis pupuk NPK sebesar 5 g/tanaman. Lalu menurut Sukmana (2014), pemberian pupuk majemuk NPK sebanyak 40 g/m² pada saat pengolahan tanah, dan 40 g/m² masing-masing pada umur 2, 6, dan 8 mst memberikan hasil pertumbuhan dan pembungaan tanaman krisan yang optimal.

2.6 Interaksi Antara Pupuk Kandang dengan Pupuk NPK pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Wahid (2012) menyatakan bahwa kombinasi perlakuan dosis pupuk majemuk NPK 73,5 g/tanaman dengan perlakuan dosis pupuk kandang sapi 20

ton/ha memberikan hasil tanaman melon terbaik, yaitu bobot buah melon sebesar 2,16 kg. Nashrul (2009) menyatakan bahwa tidak ada interaksi pada semua parameter pengamatan antara perlakuan pemberian berbagai pupuk organik dan pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

Pemberian pupuk kandang ayam dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK pada tanaman caisim. Pemberian pupuk NPK dikombinasikan dengan pupuk kandang memberikan hasil yang lebih baik daripada NPK 100% atau pupuk kandang saja. Pada tanaman caisim, pemberian pupuk NPK dan pupuk kandang sangat diperlukan untuk mendapatkan produksi caisim yang tinggi. Pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis lebih besar dari 5 ton/ha berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan C-total, N-total, P dan K tersedia, pertumbuhan serta produksi caisim. Produksi caisim tertinggi didapatkan pada kombinasi 50% NPK dan pupuk kandang ayam dosis 20 ton/ha (Sarno, 2009).

