

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Cabai (*Capsicum annuum L.*) merupakan suatu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi serta memiliki prospek yang cerah untuk dapat dikembangkan. Semakin meningkatnya kebutuhan komoditas cabai untuk keperluan rumah tangga dan industri, maka peluang pengembangan usaha agribisnis cabai sangat luas. Budidaya cabai dilakukan secara musiman sehingga produksi maupun harganya berfluktuasi. Kebutuhan cabai yang terus meningkat setiap tahunnya sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku cabai.

Dari sisi produsen, akhir-akhir ini usaha tani cabai mengalami permasalahan dalam hal budidaya. Permasalahan tersebut mengakibatkan menurunnya produksi dan produktivitas cabai. Kendala utama penyebab rendahnya produksi cabai skala nasional adalah keterbatasan teknologi budidaya yang dimiliki petani karena kurangnya informasi teknologi. Potensi hasil cabai mencapai 14 ton/ha. Permintaan cabai masih relatif konstan yaitu sekitar 60.000 – 70.000 ton/bulan, sehingga petani mengupayakan setiap bulannya ada produksi cabai yang dihasilkan. Pada tahun 2010, kebutuhan cabai masih cukup untuk memenuhi kebutuhan pasar di Indonesia (Tabel 1).

Tabel 1. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas cabai, 2009-2010.

Provinsi	Tahun 2009			Tahun 2010		
	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton/Ha)	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Ton/Ha)
Aceh	7.266	34.820	4.79	9.105	63.731	7.00
Sumatera Utara	18.530	154.799	8.44	21.711	196.347	9.04
Sumatera Barat	6.861	41.522	6.05	7.051	46.222	6.56
Riau	3.142	11.215	3.57	3.097	11.824	3.82
Jambi	3.509	17.690	5.12	3.672	17.910	4.88
Sumatera Selatan	6.836	28.691	4.20	8.204	34.039	4.15
Bengkulu	8.379	47.697	5.69	9.836	63.302	6.44
Bangka Belitung	1.167	28.390	3.78	8.424	35.360	4.20
Lampung	7.518	5.843	5.01	991	6.267	6.32
Kep. Riau	961	3.784	3.94	821	3579	4.36
DKI. Jakarta	0	0	0	0	0	0
Jawa Barat	23.212	315.569	13.60	26.081	245.995	9.43
Jawa Tengah	40.729	220.929	5.42	36.917	194.971	5.28
DI Yogyakarta	2.858	17.010	5.95	2.852	15.116	5.30
Jawa Timur	59.308	243.562	4.11	57.706	213.674	3.70
Bali	3.640	27.266	7.49	3.854	25.286	6.56
Nusa Tenggara Barat	7.452	39.334	5.28	4.687	18.780	4.03
Nusa Tenggara Timur	1.600	9.659	6.04	1.477	5.968	4.04
Kalimantan Barat	2.294	11.122	4.85	2.198	6.765	3.08
Kalimantan Tengah	1.479	8.145	5.51	1.472	3.601	2.45
Kalimantan Selatan	1.674	7.653	4.57	1.630	8.201	5.03
Kalimantan Timur	3.247	15.970	4.92	3.269	14.620	4.47
Sulawesi Utara	2.880	14.407	5.00	3.281	11.963	3.65
Sulawesi Tengah	2.565	7.477	2.92	2.959	13.774	4.65
Sulawesi Selatan	6.496	20.982	3.23	6.405	27.898	4.36
Sulawesi Tenggara	1.249	4.763	3.81	1.959	7.817	3.99
Gorontalo	2.968	15.002	5.05	2.517	17.233	6.85
Sulawesi Barat	1.152	2.504	2.17	828	3.349	4.04
Maluku	107	328	3.07	238	910	3.82
Maluku Utara	557	659	1.18	557	719	1.29
Papua Barat	653	4.911	7.52	602	2.202	3.66
Papua	2.048	10.327	5.04	1.394	7.408	5.31
Indonesia	233.90	1.378.7	5.89	237.520	1.332.3	5.61

Permintaan akan cabai yang terus meningkat sehingga kurangnya pasokan yang tersedia maka peningkatan luas tanam perlu diperhatikan (dikembangkan) untuk mencapai keseimbangan pasokan dan permintaan sehingga mampu meningkatkan pendapatan petani. Seiring dengan permintaan cabai yang meningkat sehingga kurangnya pasokan yang tersedia maka peningkatan luas tanam diarahkan untuk mencapai keseimbangan pasokan cabai.

Untuk memecahkan berbagai permasalahan tersebut diperlukan keterampilan dalam penerapan pengetahuan dan yang paling penting teknik budidaya yang baik dan sesuai dengan daya dukung. Dalam teknik budidaya cabai, pemilihan varietas unggul merupakan salah satu faktor utama, dalam hal ini benih yang digunakan tahan terhadap hama dan penyakit, serta memiliki faktor genetik yang baik. Selain menggunakan varietas unggul, faktor lainnya yang perlu diperhatikan adalah lingkungan yang juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satu caranya adalah dilakukannya pemupukan yang berimbang, pemeliharaan tanaman secara intensif.

Pemupukan juga suatu cara untuk mencukupi zat – zat makanan yang berguna bagi tanaman. Di dalam pupuk terdapat berbagai unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Jumlah asupan makanan tersebut hanya sebagian kecil yang siap untuk diserap oleh akar tanaman, sedangkan sebagian besar belum dapat di serap tanaman (Sutrisno, 1998). Salah satu pemupukan yaitu dengan menggunakan pupuk majemuk NPK Mutiara (16:16:16) dan pupuk daun *Plant Catalyst* 2006.

Menurut Nurtika (1997), tanaman cabai memerlukan unsur hara makro N, P, K, Ca dan Mg serta unsur hara mikro Mn, Zn, dan B dalam upaya meningkatkan produksi cabai. Unsur hara makro adalah unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah relatif besar dibandingkan unsur hara lain. Kebutuhan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dapat diberikan dalam jumlah dan perbandingan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dengan pemberian pupuk majemuk N, P, K. Keuntungan penggunaan pupuk majemuk adalah tidak adanya pencampuran pupuk sebelum digunakan sehingga dapat lebih efisien baik waktu juga tenaga kerja, kandungan haranya lebih lengkap, sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan disimpan dan tidak cepat menggumpal (Novrizan, 2007). Unsur hara mikro adalah unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah kecil tetapi fungsinya tetap penting dan tidak dapat tergantikan. Unsur mikro dapat diberikan dengan memberikan pupuk pelengkap cair / pupuk daun pada tanaman untuk melengkapi kekurangan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman (Wiryanta, 2002).

Selain aplikasi pupuk NPK melalui tanah, pemberian unsur hara dapat pula dilakukan melalui daun. Pupuk daun ini merupakan katalisator dan berperan untuk mengaktifkan dan mengoptimalkan tanaman menyerap pupuk-pupuk utama dan esensial dari dalam tanah dan pupuk dasar seperti urea, KCl, ZA, SP-36, pupuk kandang. *Plant Catalyst* 2006 berfungsi meningkatkan kemampuan tanaman menyerap unsur – unsur hara dari berbagai pupuk utama, seperti Urea, TSP, KCL, ZA (Tim *Plant Catalyst*, 2002). Pemberian kombinasi pemupukan NPK (16:16:16) dan pupuk daun diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan produksi tanaman cabai varietas unggul.

Alternatif penyerapan hara melalui daun menurut Franke (1961) yang dikutip Mc Vicker *et al.* (1963) yaitu melalui plasmodesmata, bukan lapisan halus bagian dalam dinding sel epidermis terluar, melainkan merupakan penembusan dengan banyak lipatan – lipatan kecil yang membentuk rongga. Lokasi dan jumlah ektodesmata berhubungan erat dengan fenomena penyerapan melalui daun.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dibuat perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tanggapan tanaman cabai dalam pertumbuhan dan produksi terhadap peningkatan dosis NPK ?
2. Bagaimana tanggapan tanaman cabai dalam pertumbuhan dan produksi terhadap peningkatan konsentrasi pupuk daun ?
3. Bagaimana bentuk tanggapan tanaman cabai dalam pertumbuhan dan produksinya terhadap peningkatan dosis pupuk NPK pada pupuk daun ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian dirumuskan sebagai berikut :

1. Mengetahui tanggapan tanaman cabai dalam pertumbuhan dan produksinya terhadap peningkatan dosis NPK.
2. Mengetahui tanggapan tanaman cabai dalam pertumbuhan dan produksinya terhadap peningkatan konsentrasi pupuk daun.

3. Mengetahui bentuk tanggapan tanaman cabai dalam pertumbuhan dan produksi terhadap peningkatan dosis pupuk NPK pada berbagai konsentrasi pupuk daun.

1.4 Landasan Teori

Dalam rangka menyusun penjelasan teori terhadap pertanyaan yang dikemukakan, penulis menggunakan landasan teori sebagai berikut :

Tanaman membutuhkan sedikitnya 16 unsur hara penting untuk pertumbuhannya. Tiga unsur C, H, O dapat diperoleh bebas di udara dan air dalam bentuk CO₂, O₂, H₂O. Tiga belas unsur lainnya diserap dari tanah, meliputi enam unsur hara makro (diperlukan dalam jumlah relatif banyak), yaitu N, P, K, Ca, Mg, S serta tujuh unsur hara mikro (diperlukan dalam jumlah relatif sedikit), yaitu Fe, Mn, Cl, Cu, Zn, B, dan Mo. Unsur hara diserap secara terus- menerus dan digunakan tanaman, maka ketersediaan unsur hara di dalam tanah semakin lama akan semakin terkuras.

Menurut Hukum Liebig, tingkat produksi tanaman dipengaruhi oleh faktor yang paling minimum. Kekurangan unsur hara tertentu akan menjadi pembatas tanaman dalam berproduksi, sehingga diperlukan penambahan unsur hara berimbang, lengkap dan optimum melalui pemupukan (Hakim dkk., 1986).

Mekanisme serapan unsur hara ke dalam tanaman bervariasi. Menurut Lakitan (1995), unsur hara dapat diserap tanaman melalui akar dan daun dalam bentuk ion yang tersedia bagi tanaman. Unsur hara dapat diserap oleh tanaman jika unsur tersebut berada pada permukaan akar, dan pergerakan unsur hara ke permukaan akar terjadi melalui tiga cara yaitu (1) intersepsi (penyerapan) akar, yaitu pertukaran langsung antara hara dan akar, sehingga dengan semakin banyaknya

akar yang bersentuhan langsung dengan hara maka semakin banyak hara yang dapat diserap, (2) aliran massa (mass flow), dalam hal ini air akan bergerak ke akar tanaman akibat transpirasi dan secara bersamaan akan terangkut ion – ion larut ke daerah perakaran, dan (3) difusi, mekanisme ini terjadi akibat selisih konsentrasi yang terjadi di sekitar akar.

Pemupukan sangat dibutuhkan untuk membantu mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemupukan akan lebih efektif dan efisien jika diberikan dengan dua cara. Cara pertama yaitu, pupuk majemuk NPK unsur hara makro diberikan melalui tanah, sedangkan cara kedua untuk jenis pupuk yang banyak mengandung unsur hara mikro diberikan melalui daun dengan cara disemprotkan ke arah daun dan batang tanaman cabai hibrida. Pupuk yang dilarutkan didalam air akan lebih cepat dan lebih banyak terserap akar tanaman dibandingkan dengan pupuk yang diberikan dalam bentuk butiran (Tarigan dan Wiryanata, 2003).

Unsur hara seperti N,P,K masing-masing mempunyai fungsi bagi tanaman. Tiga unsur tersebut yang biasa diberikan sebagai pupuk, nitrogen memberikan pengaruh yang paling cepat. Nitrogen merupakan unsur utama tanaman untuk pembentukan dan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar (Sutejo, 1999).

Nitrogen di serap tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ (amonium) yang memungkinkan tanaman untuk membentuk berbagai senyawa nitrogen, terutama protein. Fungsi nitrogen untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun, dan meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun – daun (Salisbury dan Ross, 1995). Unsur nitrogen di dalam tanaman

sangat mobil, terdapat dalam jumlah yang lebih besar pada jaringan muda daripada jaringan tua, terutama terakumulasi pada daun dan biji (Hakim *et al.*, 1986).

Pengaruh yang menguntungkan dari unsur fosfor yaitu dapat memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik, memacu pembungaan, dan pemasakan buah dan biji (Setyamidjaja, 1986). Menurut Indranada (1994) fosfor diserap tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- dan sebagian kecil dalam bentuk HPO_4^{2-} . Dalam pembentukan bunga dan buah, tanaman menyerap unsur P sangat banyak. Fosfor sangat berperan aktif dalam mentransfer energi di dalam sel, juga berfungsi merubah karbohidrat menjadi energi dan mengefisienkan kerja kloroplas.

Fosfor merupakan unsur hara yang mobil. Bila tanaman kekurangan fosfor, maka fosfor dalam jaringan tua diangkut ke bagian meristem yang sedang aktif. Gejala kekurangan ditunjukkan oleh tertahannya laju pertumbuhan, perakaran sedikit, warna daun menjadi hijau gelap, masa pemasakan buah atau biji terhambat, dan produksi menurun (Hakim dkk., 1986).

Kalium dijumpai di dalam tanah dalam jumlah yang bervariasi, namun jumlah ketersediaannya bagi tanaman biasanya kecil. Kalium diserap tanaman dalam bentuk K^+ . Apabila kalium tersedia dalam jumlah terbatas, maka gejala kekurangan unsur segera tampak pada tanaman. Gejala kekurangan kalium pada tanaman dimulai dari helaian daun, mula – mula tepi daun berwarna kekuning – kuning sampai jingga, kemudian coklat dan mengeriting. Kekurangan kalium

pada tanaman menyebabkan gejala kekeringan seperti terbakar, pertumbuhan terhambat, dan batang kurang kuat (Hakim dkk., 1986).

Kalium merupakan kation monovalen (K^+) diserap oleh akar tanaman yang lebih besar jumlahnya daripada kation – kation lainnya. Kalium merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi (Indranada, 1994).

Menurut Rinsema (1983) kalium memiliki pengaruh positif dan negatif terhadap hasil dan kualitas tanaman.

1. Sifat – sifat positif kalium antara lain :
 - a. Mendorong produksi karbohidrat.
 - b. Membantu pengisapan air oleh akar tanaman dan mencegah menguapnya air keluar dari daun.
 - c. Mempunyai peran penting dan pengangkutan karbohidrat di dalam tanaman. Kekurangan unsur ini dapat mengakibatkan berkumpulnya karbohidrat yang diproduksi melalui fotosintesis di dalam daun.
 - d. Mengurangi kepekaan tanaman terhadap hawa panas dan hawa dingin malam.
 - e. Memperbaiki beberapa sifat kualitatif (rasa, warna, bau harum, tahan lama, dan sebagainya) dari berbagai hasil tanaman.
2. Sifat – sifat negatif kekurangan kalium antara lain :
 - a. Menurunkan bobot kering hasil tanaman
 - b. Menurunkan hasil karbohidrat.
 - c. Menurunkan penyerapan kation – kation lain.

Pemupukan melalui daun dapat diserap oleh tanaman melalui stomata secara difusi dan selanjutnya masuk ke dalam sel – sel kloroplast baik yang ada di dalam sel – sel penjaga, mesofil, maupun seludang pembuluh dan selanjutnya berperan dalam fotosintesis. Pemupukan melalui daun dapat mempercepat penyerapan hara oleh tanaman karena hara dapat langsung menembus stomata serta langsung masuk ke dalam sel tanaman sehingga dapat menetralkan kekurangan unsur hara secara cepat.

Keuntungan pemupukan melalui daun menurut Nurtika dan Hilman (1992) adalah dapat menghindari terjadinya kompetisi unsur hara, pencucian dan fiksasi dalam tanah. Unsur hara yang disemprotkan melalui daun dapat langsung diserap dan digunakan dalam proses sintesis senyawa organik yang terjadi dalam daun.

Pemberian pupuk melalui daun menurut Subhan (1990) merupakan penambahan dan penyempurnaan pemberian pupuk melalui akar atau tanah, terutama dalam keadaan tertentu, dimana daya serap akar terhadap unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium akan berkurang karena terikat oleh partikel – partikel tanah.

Salah satu jenis pupuk daun yang berada di pasaran dan mengandung unsur – unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro adalah *Plant Catalyst* 2006. Pupuk daun *Plant Catalyst* berbentuk tepung halus. Menurut Putrasamedja (1991) pupuk daun yang berbentuk tepung halus pada waktu dilarutkan akan mudah larut dan kehalusan dari pupuk ini akan lebih mudah diserap oleh permukaan daun.

1.5 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan, berikut ini disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoritis terhadap perumusan masalah.

Unsur hara dalam pupuk NPK diberikan melalui akar tanaman dalam bentuk ion – ion yang terdapat di sekitar daerah perakaran. Unsur hara masuk ke dalam jaringan tanaman melalui akar rambut dari tanaman cabai yang dikelilingi oleh larutan tanah dan melakukan kontak dengan permukaan koloid tanah. Selanjutnya akar rambut tersebut mengabsorpsi unsur hara yang berada di sekitarnya.

Absorpsi unsur hara yang terjadi pada akar rambut disebabkan oleh adanya pergerakan unsur hara ke permukaan akar yang terjadi melalui sentuhan langsung dengan unsur hara, aliran massa, serta difusi. Setelah itu, dari rambut akar larutan hara menuju epidermis, korteks, endodermis, xylem, dan akhirnya sampai di daun. Pada daun inilah terjadi suatu proses metabolisme terpenting yaitu proses fotosintesis.

Pengambilan unsur hara oleh tanaman dilakukan oleh akar dan daun. Unsur hara dalam pupuk daun yang diberikan pada daun masuk ke dalam jaringan tanaman melalui stomata. Setelah itu, unsur hara memasuki dinding sel ke sitoplasma. Stomata berfungsi untuk mengatur penguapan air dari tanaman sehingga aliran air dari akar dapat sampai ke daun. Suhu udara yang tinggi menyebabkan stomata akan menutup sehingga tanaman tidak akan mengalami kekeringan. Sebaliknya jika suhu udara tidak terlalu tinggi, stomata akan membuka sehingga air yang ada di permukaan daun dapat masuk ke dalam jaringan daun. Semakin terpenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman cabai, maka tanaman semakin mudah untuk

melakukan proses metabolisme. Meningkatnya kandungan unsur hara didalam tanaman maka senyawa organik yang disintesis oleh tanaman akan berjalan dengan baik. Produk dari sintesis ini dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel. Terjadi pertambahan ukuran dan jumlah sel menyebabkan tinggi tanaman akan semakin meningkat. Meningkatnya tinggi tanaman akan menghasilkan jumlah daun semakin lebih banyak, sehingga fotosintesis dan proses metabolisme lainnya meningkatnya asimilat juga akan memacu terjadinya kerontokan bunga. Dengan meningkatnya jumlah bunga dan pasokan asimilat, maka jumlah buah cabai yang dihasilkan akan semakin banyak.

Tanaman sangat membutuhkan kondisi internal dan eksternal yang kondusif bagi pertumbuhan. Pemilihan bibit unggul, lokasi tanam yang tepat, dan teknik budidaya yang baik merupakan salah satu faktor yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang optimal.

Setiap tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan biasanya selalu melewati tahap pertumbuhan vegetatif dan generatif. Unsur hara makro dan mikro dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan perkembangan generatifnya. Unsur hara makro terdiri dari nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), Ca, Mg, S, C, H, O. Semua unsur tersebut sebagian besar diperoleh dari dalam tanah. Pemberian pupuk yang mengandung hara makro dan mikro, memungkinkan ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman akan terpenuhi. Senyawa organik akan disintesis tanaman melalui proses fotosintesis dan metabolisme yang meningkat sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman optimum.

Semakin terpenuhinya unsur hara pada tanaman, semakin mudah tanaman untuk melakukan proses metabolisme dengan baik. Dengan meningkatnya kandungan unsur hara di dalam tanaman sampai dengan batas tertentu, maka senyawa organik yang disintesis oleh tanaman akan semakin meningkat pula. Hasil sintesis ini antara lain dalam bentuk pati, protein dan lipid. Produk sintesis ini digunakan oleh tanaman dalam proses pembelahan, pembersaran, dan diferensiasi sel.

Terjadinya penambahan ukuran akan menyebabkan tinggi tanaman dan jumlah daun meningkat, sehingga fotosintesis dan proses metabolisme lainnya meningkat.

Peranan Nitrogen (N) ialah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun. Fungsi lain dari ialah membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

Peranan Fosfor (P) ialah untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda. Membantu asimilasi sekaligus mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Fosfor juga berperan dalam metabolisme energi, karena keberadaannya dalam ATP, dan ADP.

Peranan Kalium (K) ialah membantu pembentukan protein dan karbohidrat.

Kalium juga berperan memperkuat tubuh tanaman, agar daun, bunga, dan buah, tidak mudah gugur dan juga sebagai sumber kekuatan bagi tanaman untuk menghadapi kekeringan dan penyakit.

1.6 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat dosis pupuk NPK yang terbaik dalam menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai.
2. Terdapat konsentrasi pupuk daun *Plant Catalyst 2006* yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai.
3. Terdapat tanggapan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai terhadap konsentrasi pupuk daun *Plant Catalyst 2006* dan dosis pupuk NPK yang berbeda.