

**ASUPAN NITROGEN DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP HASIL
DAN KADAR VITAMIN C KELOPAK BUNGA ROSELA**

(Hibiscus sabdariffa L.)

Skripsi

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta**

Jurusan/Program Studi Agronomi



Oleh :

Anas Mahirul Hakim

H0105040

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2009

**ASUPAN NITROGEN DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP HASIL
DAN KADAR VITAMIN C KELOPAK BUNGA ROSELA
(*Hibiscus sabdariffa* L.)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Anas Mahirul Hakim

H0105040

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal :

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan tim penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Suharto Pr., MP
NIP. 19491010 197611 1 001

Prof. Dr. Ir. Sulandjari, MS
NIP. 19520323 198503 2 001

Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, MSc
NIP. 19601008 198503 1 001

Surakarta, Desember 2009

Mengetahui,

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS
NIP. 19551217 198203 1 003

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta: ayah, ibu, dan adik tercinta yang selalu memberikan dukungan baik materi, semangat dan doa.
2. Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Suharto Pr., MP selaku pembimbing utama yang telah memberikan saran dan sumbangan pemikiran selama pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Sulandjari, MS selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan saran dan sumbangan pemikiran selama pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, MSc selaku dosen pembahas yang telah memberikan evaluasi dan masukan bagi penulis.
6. Ir. Sumiyati, MP selaku pembimbing akademik penulis.
7. Teman-teman Agronomi, dan teman kos atas segala bantuan dan dorongan semangat yang diberikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, Desember 2009

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| RINGKASAN..... | ix |
| SUMMARY | x |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Perumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 4 |
| D. Hipotesis | 4 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| A. Tanaman Rosela | 5 |
| B. Pupuk Nitrogen. | 6 |
| C. Pupuk Organik Cair..... | 8 |
| III. METODE PENELITIAN | 10 |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 10 |
| B. Bahan dan Alat Penelitian | 10 |
| C. Rancangan Penelitian | 11 |
| D. Pelaksanaan Penelitian | 12 |
| E. Variabel Penelitian | 15 |
| F. Analisis Data..... | 17 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 18 |
| A. Tinggi Tanaman | 19 |
| B. Jumlah Cabang produktif..... | 20 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| C. Berat Brangkasan Segar..... | 22 |
| D. Berat Brangkasan Kering..... | 24 |
| E. Rasio Akar-Tajuk..... | 26 |
| F. Saat Muncul Bunga..... | 27 |
| G. Jumlah Kelopak Bunga..... | 28 |
| H. Berat Segar Kelopak Bunga..... | 29 |
| I. Berat Kering Kelopak Bunga..... | 31 |
| J. Kadar Vitamin C Kelopak Bunga..... | 33 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 35 |
| A. Kesimpulan..... | 35 |
| B. Saran..... | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 36 |
| LAMPIRAN..... | 39 |

**GIVING OF NITROGEN AND LIQUID MANURE TO THE YIELD AND
VITAMIN C CONTENT OF FLOWER SHEATH OF ROSELLA**

(Hibiscus sabdariffa L.)

Anas Mahirul Hakim

H0105040

SUMMARY

Rosella known as a medicinal plants and its virtue is healing some kinds of illness. The yield of this plant is still inadequate and needed an effort of increasing yield through exact fertilizing. The objective of this research were to obtain single exact nitrogen fertilizer dose, liquid manure concentration, or in combination and the highest content of vitamin C in flower sheath of rosella.

The research was conducted on November 2008 until May 2009, in Rigid Jumantono Research Center, Karanganyar with kind of soil Latosol at 180 meters above sea level. Design used in this research was Complete Block Randomize Design in factorial with two factors of treatment, consist of: dose of N 0, 46, 92, and 138 kg/ha and concentration of liquid manure 0, 2, 4, and 6 ml/l water. Obtained data analyzed with F test at 5% and would be continued with DMRT for significant different.

Nitrogen dose of 92 kg/ha serves the highest only on the variable of fresh weight and root-shoot ratio. Liquid manure concentration of 2, 4, and 6 ml/l water does not increase the yield and vitamin C content on the flower sheath of rosella. There is no exact combination yet between N fertilizer and liquid manure to increase the yield and vitamin C content on the flower sheath of rosella.

**ASUPAN NITROGEN DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP HASIL
DAN KADAR VITAMIN C KELOPAK BUNGA ROSELA**

(Hibiscus sabdariffa L.)

Anas Mahirul Hakim
H0105040

RINGKASAN

Rosela dikenal sebagai tanaman obat yang berkhasiat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Hasil tanaman ini masih rendah sehingga diperlukan usaha peningkatan hasil dengan cara pemupukan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk nitrogen, konsentrasi pupuk organik cair, atau kombinasi yang tepat agar diperoleh hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga yang tertinggi pada tanaman rosela.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan november 2008 sampai Mei 2009, di Pusat Penelitian Lahan Kering Jumantono, Karanganyar dengan jenis tanah latosol pada ketinggian 180 mdpl. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan, meliputi: dosis pupuk N 0, 46, 92, dan 136 kg/ha dan konsentrasi pupuk organik cair 0, 2, 4 dan 6 ml/l air. Data kemudian dianalisis dengan uji F 5% dan jika terdapat beda nyata dilanjutkan Uji DMRT.

Dosis pupuk N 92 kg/ha hanya memberikan hasil tertinggi pada variabel berat brangkasan segar dan rasio akar tajuk. Konsentrasi pupuk organik cair 2, 4, dan 6 ml/l air belum mampu meningkatkan hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga rosela. Belum ada kombinasi yang tepat antara pupuk N dan pupuk organik cair untuk meningkatkan hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga rosela.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan menyebabkan eksplorasi tanaman obat herbal semakin luas. Sekarang, rosela menjadi nama yang populer karena berbagai kandungan dan khasiat dalam kelopak bunganya untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. Kandungan vitamin dan antocyanin berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas. Kandungan arginin dan legnin yang merupakan asam amino, berperan dalam proses peremajaan sel tubuh. Menurut Syukur (2005), kelopak bunga rosela mengandung asam organik, polisakarida dan flavonoid. Khasiatnya sebagai obat hipertensi, penyakit degeneratif, kolesterol, TBC, katarak, osteoporosis, kanker, tumor ganas, pecandu narkoba, menurunkan tekanan darah, memperlancar peredaran darah, antibakteri, antipasmodik dan anthelmithik.

Selain dibudidayakan sebagai tanaman obat, tanaman ini juga memiliki manfaat lain, yaitu sebagai tanaman hias out door, tanaman pagar, maupun tanaman hias in door yang berupa bunga rangkaian. Bunga tanaman ini (kelopaknya) selain mengandung malic acid yang rasanya segar dan berwarna menarik juga dapat diolah menjadi beberapa produk yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi, yaitu berupa sirup atau minuman segar, selai, ataupun manisan. Produk tersebut merupakan produk alami tanpa penambahan zat warna sehingga sangat menarik dan digemari konsumen.

Hasil/produksi kelopak bunga rosela masih sangat rendah. Hal ini disebabkan karena rosela hanya menjadi tanaman sampingan atau tanaman tepi sehingga pengelolaannya belum optimal. Penelitian mengenai budidaya rosela yang baik, yang memberikan hasil maksimal jarang ditemui. Dari beberapa referensi juga belum jelas mengenai rekomendasi dosis pupuk yang digunakan. Dosis pemupukan yang tepat akan mempengaruhi efisiensi dan efektifitas pemupukan. Efisiensi dan efektifitas akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil dari budidaya tanaman rosela.

Hasil survei importir rosela tingkat internasional, total panen rosela kering rata-rata 250 kg/hektar dan pernah mencapai 500 kg/hektar. Perkebunan di Desa Panggung, Kecamatan Semen, Kabupaten Kediri, Jawa Timur, dapat menghasilkan 1,25 kg kelopak bunga basah dari setiap tanaman rosela. Contoh hasil panen di negara lain seperti California, setiap tanaman bisa menghasilkan sekitar 1,3 kg. Sementara itu, di Portorico hasil panen berkisar 1,8 kg/tanaman dan di Florida 7,25 kg/tanaman (Maryani dan Kristiana, 2005).

Peningkatan hasil produksi dapat dilakukan dengan cara pemupukan dan dosis yang tepat. Fungsi utama pupuk adalah menyediakan atau menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara tersebut kadang-kadang tersedia dalam jumlah yang sedikit, bahkan tidak tersedia sama sekali didalam tanah. Keadaan ini mungkin disebabkan karena kondisi tanah memang tidak mengandung unsur hara, pemakaian tanah yang terus menerus tanpa adanya perawatan, dan pengolahan tanah yang salah.

Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khusus batang, cabang, dan daun. Selain itu nitrogen pun berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses lainnya. Fungsi lainnya adalah membentuk protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya (Lingga dan Marsono, 2001).

Pupuk organik cair mengandung berbagai jenis unsur hara dan zat yang diperlukan tanaman. Zat-zat ini berasal dari bahan organik yang digunakan dalam pembuatannya. Zat tersebut terdiri dari mineral, baik makro maupun mikro, asam amino, hormon pertumbuhan dan mikroorganisme. Kandungan zat dan unsur hara harus dalam kondisi yang seimbang sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Parnata, 2004).

Saat memberikan pupuk dalam bentuk cair, yang perlu diperhatikan adalah konsentrasi yang diberikan karena setiap jenis tanaman mempunyai tingkat kebutuhan larutan pupuk yang berbeda. Selain itu setiap macam larutan pupuk maka kandungannya juga berbeda sehingga pengaruhnya

terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga akan berbeda (Rinsema, 1983).

Untuk mendapatkan dosis pupuk N yang tepat pada tanaman rosela, dapat menggunakan rekomendasi pemupukan tanaman yang memiliki kekerabatan dekat dengan rosela. Tanaman kenaf merupakan tanaman yang se-genus dengan tanaman rosela. Menurut Santoso (2004), biomassa kenaf yang terangkut selama panen cukup besar, karena yang diambil berupa batang dan daun segar. Unsur hara yang terangkut dari varietas kenaf Hc. 867 melalui panen serat sebesar 1.700 kg/ha adalah 90 kg N, 26 kg P, 120 kg K, 137 kg Ca, dan 27 kg Mg. Berdasarkan pertimbangan diatas maka pemupukan kenaf harus memadai, baik dalam hal jumlah, macam, cara, lokasi dan waktu pemberian, agar kesuburan tanah terjaga.

B. Perumusan Masalah

Dengan meningkatnya kesadaran terhadap pentingnya kesehatan, maka eksplorasi terhadap tanaman herbal semakin luas. Rosela menjadi tanaman yang populer karena berbagai khasiat dan kandungan obat di dalamnya. Karena berbagai manfaatnya, rosela menjadi komoditi yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Di Indonesia, bagian ekonomis tanaman rosela yang berupa kelopak bunga ternyata hasilnya masih rendah. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan yang optimal agar tanaman memberikan hasil terbaik dan keuntungan yang maksimal. Salah satu pengelolaan yang dapat meningkatkan hasil adalah melalui pemupukan.

Salah satu kandungan penting dalam kelopak bunga rosela adalah vitamin C. Kandungan vitamin C dalam tiap kelopak bunga berbeda-beda, tergantung dari nutrisi yang diserap tanaman. Pemberian unsur nitrogen dan berbagai nutrisi dalam pupuk organik cair diharapkan mampu meningkatkan kadar vitamin C. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian terhadap asupan nitrogen dan pupuk organik cair untuk mengetahui hasil dan kadar vitamin C pada kelopak bunga rosela.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Berapa dosis pupuk nitrogen agar diperoleh hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga yang tertinggi pada tanaman rosela ?
2. Berapakah konsentrasi pupuk organik cair agar diperoleh hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga yang tertinggi pada tanaman rosela ?
3. Berapa kombinasi yang tepat agar diperoleh hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga yang tertinggi pada tanaman rosela ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. Mendapatkan dosis pupuk nitrogen yang tepat agar diperoleh hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga yang tertinggi pada tanaman rosela
2. Mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair yang tepat agar diperoleh hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga yang tertinggi pada tanaman rosela
3. Mendapatkan kombinasi yang tepat agar diperoleh hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga yang tertinggi pada tanaman rosela

D. Hipotesis

Dosis pupuk N 92 kg/ha dan konsentrasi pupuk organik cair 6 ml/l akan memberikan hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga yang tertinggi pada tanaman rosela

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Rosela

| | |
|------------|----------------------------------|
| Divisio | : Spermatophyta |
| Subdivisio | : Angiospermae |
| Kelas | : Dicotyledoneae |
| Ordo | : Malvales |
| Famili | : Malvaceae (suku kapas-kapasan) |
| Genus | : Hibiscus |

Spesies : *Hibiscus sabdariffa* L. (Mardiah *et al.*, 2009).

Saat ini terdapat lebih dari 100 varietas rosela yang tersebar diseluruh dunia. Dua varietas yang paling terkenal adalah sabdariffa dan altissima Webster. Varietas sabdariffa mempunyai kelopak bunga yang dapat dimakan berwarna merah atau kuning pucat, dan kurang banyak mengandung serat. Sementara itu, varietas altissima Webster sengaja ditanam untuk mendapatkan seratnya karena seratnya memang tinggi. Namun, kelopak bunga varietas ini tidak dapat dimanfaatkan sebagai makanan (Maryani dan Kristiana, 2005).

Suku malvaceae adalah terna atau tumbuhan yang berbatang berkayu dengan daun tunggal yang seringkali berlekuk dan duduk tersebar dan mempunyai daun-daun penumpu. Bunga kebanyakan besar banci, jarang berkelamin tunggal, aktinomorf. Daun berkelopak 4-5 yang berlekatan, disamping seringkali masih terdapat kelopak tambahan. Daun mahkota 5 dan kebanyakan berlekatan dengan benang sari (Tjitrosoepomo, 2005).

Rosela merupakan herba tahunan dengan tinggi antar 0,5 – 3 meter. Batangnya bulat, tegak, berkayu dan berwarna merah. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur, pertulangan menjari, ujung tumpul, tepi bergerigi, pangkal berlekuk. Panjang daun 6-15 cm dan lebar 5-8 cm. Bunga rosela yang keluar dari ketiak daun merupakan bunga tunggal, artinya pada setiap tangkai hanya terdapat satu bunga. Bunga ini mempunyai 8-11 helai kelopak yang berbulu, panjangnya 1 cm, pangkalnya saling berlekatan, dan berwarna merah. Kelopak bunga ini sering dianggap sebagai bunga oleh masyarakat. Bagian inilah yang s⁵ dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan minuman (Maryani dan Kristiana, 2005).

Bahan penting yang terkandung dalam kelopak bunga rosela adalah gossypetin, anthocyanin dan glucoside hibiscin. Ketiga zat inilah yang menjadikan rosela bukan sekadar tanaman hias yang indah, tetapi juga berkhasiat bagi kesehatan manusia. Kelopak bunga rosela juga dapat dijadikan bahan minuman segar berupa sirup, selai, dan minuman. Terutama jenis rosela merah yang berkelopak bunga tebal. Kelopak bunga ini

mengandung vitamin A, vitamin C, dan asam amino. Ada 18 jenis asam amino yang terdapat dalam kelopak bunga rosela, termasuk arginin dan lisin yang berperan dalam proses peremajaan sel tubuh. Selain itu, rosela juga mengandung protein dan kalsium (Dela, 2007).

B. Pupuk Nitrogen

Nitrogen sangat berguna untuk merangsang pertumbuhan daun sedangkan fosfor dan kalium berfungsi untuk merangsang pembuahan. Dengan kata lain, nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif sedangkan kalium dan fosfor Sangat diperlukan untuk pertumbuhan generatif (Parnata, 2004).

Pupuk N yang sering digunakan petani adalah urea. Urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air). Keunggulan urea adalah kandungan N yang tinggi yaitu 46%, larut dalam air, mudah diserap tanaman dan harganya relatif murah dibandingkan jenis pupuk N lainnya. Namun pupuk urea mempunyai kekurangan diantaranya mudah menguap dalam bentuk N_2 . Pada kelembapan 73%, pupuk ini sudah mampu menarik uap air dari udara. Jika diberikan kedalam tanah dan terhidrolisis, urea berubah menjadi NH_4 yang mempunyai sifat labil sehingga mudah terlindungi oleh gerakan air permukaan dan dalam horison tanah sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Itu sebabnya banyak yang menganjurkan pemberian urea ini lewat daun, tetapi harus hati-hati. Urea dapat membuat tanaman hangus, terutama yang memiliki daun yang amat peka. Untuk itu, semprotkan urea dengan bentuk tetesan yang besar (Lingga dan Marsono, 2001).

Nitrogen adalah komponen utama dari berbagai substansi penting didalam tanaman. Sekitar 40-50% kandungan protoplasma yang merupakan substansi hidup dari sel tumbuhan terdiri dari senyawa nitrogen. Senyawa nitrogen digunakan oleh tanaman untuk membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein. Nitrogen juga dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat dan enzim. Karena itu,

nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan tunas atau perkembangan batang dan daun. Memasuki tahap pertumbuhan generatif, kebutuhan nitrogen mulai berkurang. Tanpa suplai nitrogen yang cukup, pertumbuhan tanaman yang baik tidak akan terjadi

Nitrogen dapat kembali ke tanah melalui pelapukan sisa makhluk hidup (bahan organik). Nitrogen yang berasal dari bahan organik ini dapat dimanfaatkan tanaman melalui tiga tahap reaksi yang melibatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Tahap reaksi tersebut sebagai berikut

- Penguraian protein yang terdapat pada bahan organik menjadi asam amino. Tahap ini disebut aminisasi.
- Perubahan asam aminomenjadi senyawa-senyawa amonia (NH_3) dan amonium (NH_4^+). Tahap ini disebut reaksi amonifikasi.
- Perubahan senyawa-senyawa amonia menjadi nitrat yang disebabkan oleh bakteri Nitrosomonas dan Nitrosococcus. Tahap ini disebut nitrifikasi (Novizan, 2005).

C. Pupuk Organik Cair

Pemupukan melalui tanah kadang-kadang kurang efektif karena beberapa unsur hara tanaman telah larut terlebih dahulu atau mengalami fiksasi dari dalam tanah sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Mekanisme penyerapan unsur hara dengan pemupukan melalui akar kurang efektif, sedangkan dipandang efektif dan efisien adalah dengan penyemprotan melalui daun (Sarief, 1986). Menurut Harjadi (1991), pupuk yang diberikan lewat daun dengan cepat dapat diabsorpsi oleh daun.

Pemberian pupuk organik cair merupakan salah satu cara mengatasi defisiensi unsur hara makro maupun mikro (Parnata, 2004). Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (1993), pupuk organik cair merupakan hasil akhir dari perubahan atau penguraian bagian-bagian atau sisa-sisa tanaman atau binatang misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan sebagainya. Pupuk organik mempunyai fungsi untuk menggemburkan lapisan tanah permukaan, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air yang keseluruhannya meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk organik cair merupakan larutan yang mengandung satu atau lebih bentuk hara yang larut dalam air.

Menurut Lingga dan Marsono (2001), kelebihan pemakaian pupuk daun dibanding pupuk akar adalah

- a. Pupuk daun dapat memberikan hara sesuai kebutuhan tanaman, hara yang dibutuhkan tanaman memang relatif sedikit tetapi bersifat kontinyu, oleh karena itu pupuk daun diberikan lebih sering tetapi dosisnya rendah
- b. Pupuk yang diberikan kedalam tanah tidak seluruhnya mencapai akar tanaman karena adanya beberapa kendala, baik dari sifat kimia atau sifat fisik tanah
- c. Kelarutan pupuk daun lebih baik dibandingkan pupuk akar.
- d. Pemberiannya dapat lebih merata.
- e. Kepekatan dapat diatur sesuai pertumbuhan tanaman.

Unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman tidak hanya diberikan secara berkala saja tetapi juga dipertahankan kepekatannya sesuai dengan keperluan. Kepekatan unsur hara atau konsentrasi harus cukup agar sewaktu diserap tanaman tidak mengalami kekurangan yang berakibat pertumbuhan tanaman terganggu, sedangkan bila suatu unsur berlebihan dapat membawa akibat yang negatif (Rinsema, 1983).

Pemupukan yang efektif melibatkan persyaratan kuantitatif dan kualitatif. Persyaratan kuantitatif meliputi dosis pupuk dan persyaratan kualitatif meliputi 4 hal yaitu, unsur hara yang diberikan dalam pemupukan relevan dengan masalah nutrisi yang ada, waktu pemupukan, penempatan pupuk yang tepat, unsur hara berada pada waktu dan tempat yang tepat sehingga dapat diserap tanaman. Unsur hara yang diserap digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan produksi dan kualitasnya (Indranada, 1986).

Menurut Sharma dan Bapat (2000) pemupukan yang berlebihan juga dapat menyebabkan penyerapan unsur-unsur lain terhambat sehingga dapat menyebabkan kekahatan unsur. Menurut Novizan (2005) Kelebihan K pada larutan tanah akan menekan penyerapan Mg. Aplikasi P dalam jumlah besar dapat menyebabkan defisiensi Ca, K, Zn, Fe, dan Cu. Kelebihan Fe, Zn dan Cu menyebabkan defisiensi Mn. Sebaliknya kelebihan Mn mengakibatkan juga akan menekan ketersediaan Fe, Cu, dan Zn. Sementara itu aplikasi kapur dalam jumlah yang besar akan menekan penerapan P dan B.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2008 sampai Juni 2009, bertempat di Pusat Penelitian Lahan Kering Jumantono, Karanganyar, dengan jenis tanah latosol, terletak pada 7°30' LS dan 110°50' dan ketinggian tempat 180 m dpl.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan Penelitian
 - a. Benih rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.).
 - b. Pupuk urea.
 - c. Pupuk organik cair.
2. Alat yang Digunakan:
 - a. Papan nama
 - b. Tali rafia
 - c. Rol meter
 - d. Timbangan
 - e. Tugal
 - f. Oven
 - g. Cup bekas
 - h. Gelas ukur
 - i. Gunting khusus
 - j. Pipa aluminium
 - k. Alat titrasi
 - l. Handsprayer

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan, meliputi:

1. Dosis pupuk N (N) terdiri dari 4 taraf yaitu:
 - N0 : 0 kg/ha (tanpa pupuk N)
 - N1 : 46 kg/ha, setara dengan dosis pupuk urea 100 kg/ha
 - N2 : 92 kg/ha, setara dengan dosis pupuk urea 200kg/ha
 - N3 : 138 kg/ha, setara dengan dosis pupuk urea 300 kg/ha
2. Konsentrasi pupuk organik cair (C) yang diberikan, terdiri 4 taraf yaitu:
 - C0 : 0 ml/l air (tanpa pemberian pupuk organik cair)
 - C1 : 2 ml/l air
 - C2 : 4 ml/l air
 - C3 : 6 ml/l air

Didapatkan kombinasi perlakuan sebagai berikut:

- a. N0C0 : Pupuk N 0 kg/ha + pupuk organik cair 0 ml/l air
- b. N0C1 : Pupuk N 0 kg/ha + pupuk organik cair 2 ml/l air
- c. N0C2 : Pupuk N 0 kg/ha + pupuk organik cair 4 ml/l air
- d. N0C3 : Pupuk N 0 kg/ha + pupuk organik cair 6 ml/l air
- e. N1C0 : Pupuk N 46 kg/ha + pupuk organik cair 0 ml/l air
- f. N1C1 : Pupuk N 46 kg/ha + pupuk organik cair 2 ml/l air
- g. N1C2 : Pupuk N 46 kg/ha + pupuk organik cair 4 ml/l air
- h. N1C3 : Pupuk N 46 kg/ha + pupuk organik cair 6 ml/l air
- i. N2C0 : Pupuk N 92 kg/ha + pupuk organik cair 0 ml/l air
- j. N2C1 : Pupuk N 92 kg/ha + pupuk organik cair 2 ml/l air
- k. N2C2 : Pupuk N 92 kg/ha + pupuk organik cair 4 ml/l air
- l. N2C3 : Pupuk N 92 kg/ha + pupuk organik cair 6 ml/l air
- m. N3C0 : Pupuk N 138 kg/ha + pupuk organik cair 0 ml/l air
- n. N3C1 : Pupuk N 138 kg/ha + pupuk organik cair 2 ml/l air
- o. N3C2 : Pupuk N 138 kg/ha + pupuk organik cair 4 ml/l air
- p. N3C3 : Pupuk N 138 kg/ha + pupuk organik cair 6 ml/l air

Berdasarkan perlakuan di atas akan didapatkan 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Media Pembibitan

Pembibitan dimaksudkan agar prosentase biji yang tumbuh menjadi lebih tinggi dan seragam. Kondisi lingkungan juga dapat dikontrol sehingga mendukung pertumbuhan bibit. Wadah pembibitan menggunakan cup bekas. Media yang digunakan terdiri dari tanah dan pasir dengan perbandingan 3:1. Tanah yang digunakan, berasal dari lahan yang digunakan untuk penanaman.

2. Persiapan Bahan Tanam

Sebelum disemaikan, biji direndam selama satu hari satu malam. Biji yang dipilih adalah yang tenggelam dengan bentuk butiran-butiran yang baik. Setelah mendapatkan biji yang diinginkan, maka biji ditanam ke polybag/cup dengan kedalaman 2,5 cm. Setiap polybag ditanam 2-3 biji. Bahan tanam yang digunakan adalah bibit tanaman rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan umur 1 - 1,5 bulan. Bibit ditempatkan di rumah kaca agar tidak terkena langsung cahaya matahari. Penyiraman juga dilakukan secara intensif agar kebutuhan air dapat tercukupi dengan baik.

3. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah bertujuan memberikan kondisi tanah yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman dan menekan keberadaan gulma. Pengolahan tanah dilakukan sesudah pembersihan dari sisa-sisa rumput. Pengolahan tanah membuat tanah menjadi gembur dan aerasinya menjadi lebih baik.

Untuk mengetahui kandungan hara di dalam tanah maka dilakukan analisis tanah awal. Analisis dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Cara pengambilan sampel sesuai ketentuan agar diperoleh hasil yang valid.

Masing-masing petak yang digunakan berukuran 3 m x 2,25 m. Dengan jarak tanam 0,75 m x 0,75 m maka dalam setiap petak terdapat 12 tanaman. Dalam setiap petak terdapat 2 tanaman sampel yang berada ditengah-tengah. Jumlah petak seluruhnya adalah 48 buah, sesuai dengan jumlah 16 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali.

Disetiap tepi petak dibuat saluran air khusus selebar 0,5 m dengan maksud membatasi aliran air agar tidak mengalir ke petak lain. Pada saat pengolahan tanah awal diberikan pupuk dasar yaitu pupuk kascing dengan dosis 1 ton/ha. Pupuk dasar adalah pupuk yang diberikan untuk menyediakan unsur hara tanaman dalam waktu yang relatif lama.

4. Penanaman

Sebelum ditanam terlebih dahulu dibuat lubang tanam. Bibit yang terpilih kemudian ditanam pada lubang tanam tersebut. Bibit yang dipilih adalah yang pertumbuhannya baik dan bebas dari hama-penyakit. Bibit dikeluarkan dari cup secara hati-hati agar tidak merusak perakaran. Setelah ditanam, tanaman langsung disiram dengan air yang cukup.

5. Pemupukan

Pupuk N yang diberikan berupa pupuk urea. Urea memiliki kandungan unsur N sebanyak 46 %. Pemberian pupuk urea dilakukan sebanyak 2 kali pada umur 3 MST dan 8 MST. Dosis setiap pemupukan adalah $\frac{1}{2}$ dari dosis perlakuan. Pemupukan urea dilakukan pada pagi atau sore hari agar penguapan pupuk tidak terlalu tinggi. Hal ini disebabkan karena urea memiliki sifat yang higroskopis (mudah meguap bersama uap air). Pupuk urea diberikan dengan membenamkannya kedalam tanah disekitar daerah perakaran.

Pupuk organik cair diberikan dengan cara penyemprotan sesuai konsentrasi dalam perlakuan. Interval penyemprotan adalah setiap 1 minggu sekali. Penyemprotan dilakukan sebanyak 5 kali yaitu sampai umur 5 MST. Penyemprotan pada satu tanaman diakhiri sampai daun dan batang dalam kondisi jenuh air. Apabila jadwal penyemprotan bersamaan dengan turunnya hujan maka penyemprotan dilakukan pada hari berikutnya.

Penyemprotan dilakukan pada pagi atau sore hari agar tidak terjadi penguapan pupuk yang berlebihan.

Adapun cara menghitung dosis dapat ditempuh melalui hasil kalibrasi, yaitu sebagai berikut :

- Memilih 3 petak tanaman yang berbeda perlakuan pupuk cairnya (2, 4, dan 6 ml/l air)
- Seluruh tanaman dalam 1 petak disemprot pupuk cair, kemudian hasilnya dirata-rata (1 petak = 12 tanaman), sampai petak ke tiga
- Hal tersebut dilakukan pada minggu pertama, selanjutnya dilakukan sampai minggu ke lima.
- Hasil lima kali penyemprotan dijumlahkan sehingga didapatkan dosis penyemprotan sampai minggu ke lima (5MST).
- Setelah diperoleh dosis larutan penyemprotan per tanaman, kemudian dihitung dosis pupuk per tanaman
- Dosis per tanaman dikonversi menjadi dosis per hektar.
- Penyemprotan harus merata pada batang dan daun sampai basah dan jenuh air.
- Alat yang digunakan adalah handsprayer dan gelas ukur

6. Penyulaman

Penyulaman adalah menggantikan tanaman yang kurang baik pertumbuhannya dengan tanaman yang baru. Tanaman baru tersebut ditanam dalam sebuah pot, disekitar lahan.

7. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi pengendalian hama-penyakit dan gulma. Penyiangan gulma dilakukan untuk mengurangi kompetisi hara, air dan cahaya. Pengendalian hama dapat dilakukan dengan pemberian pestisida, khususnya pestisida alami.

8. Penyiraman

Tujuan penyiraman adalah menyediakan air bagi tanaman agar pertumbuhan dan penyerapan hara berjalan dengan baik. Penyiraman dilakukan setiap 2 hari sekali pada pagi atau sore hari.

9. Pemanenan

Menurut Maryani dan Kristiana (2005), tanaman rosela mulai menghasilkan bunga pada umur 4-5 bulan dan dapat dipanen secara terus-menerus dalam jangka waktu 4-8 bulan berikutnya, sebelum akhirnya diganti dengan bibit baru. Pemanenan kelopak bunga dilakukan apabila biji sudah masak, dalam hal ini bunga (mahkota bunga) sudah tidak ada (gugur), buahnya membuka dan biji belum mengering.

Pemanenan menggunakan gunting khusus untuk memotong tangkai bunga. Setelah dipanen, biji harus segera dipisahkan dari kelopaknya. Jika tidak segera dipisahkan, penutup biji akan kering dan mengeras sehingga biji akan sukar dipisahkan. Pemisahan biji dilakukan dengan menusukkan pipa aluminium dipangkal kelopaknya.

E. Variabel Penelitian

Adapun variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi:

a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur setiap 2 minggu sekali. Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari permukaan tanah sampai ujung tunas tertinggi. Pengukuran dengan menggunakan penggaris atau rol meter. Pengukuran tinggi tanaman dihentikan sampai muncul kelopak bunga (fase generatif).

b. Jumlah Cabang produktif

Cabang produktif adalah cabang yang mampu memunculkan kelopak bunga. Variabel ini dihitung pada saat akhir pengamatan.

c. Berat Brankasan Segar

Pengamatan dilakukan dengan cara mencabut dan membersihkan tanaman dari tanah dan kemudian ditimbang beratnya. Berat brankasan

segar ditimbang pada saat akhir pengamatan dengan menggunakan timbangan.

d. Berat Brangkasan Kering

Berat brangkasan kering ditimbang pada saat akhir pengamatan menggunakan timbangan. Brangkasan segar di oven dengan suhu 80°C selama 2 x 24 jam atau hingga mencapai berat konstan.

e. Rasio akar-tajuk

Penghitungan ratio akar dan tajuk adalah dengan membandingkan antara berat kering akar dengan berat kering tajuk tanaman.

f. Saat Muncul Kelopak Bunga

Saat muncul bunga dihitung dengan satuan MST (minggu setelah tanam). Saat muncul kelopak bunga, ditandai dengan munculnya kelopak bunga sebanyak 50% dari seluruh populasi dalam 1 petak.

g. Jumlah Kelopak Bunga

Pengamatan jumlah bunga dilakukan pada saat awal muncul bunga sampai panen terakhir yang dihitung dengan satuan MST. Pada akhir pengamatan, jumlah kelopak bunga kemudian ditotal.

h. Berat Segar Kelopak Bunga

Berat segar bunga dihitung setiap dilakukan pemanenan. Bunga yang telah dipanen harus segera ditimbang agar kandungan air tidak banyak berkurang akibat penguapan.

i. Berat Kering Kelopak Bunga

Berat kering kelopak bunga dihitung dengan menggunakan timbangan. Kelopak bunga kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven. Suhu pengeringan adalah 40°C selama 2x24 jam.

j. Kadar Vitamin C Kelopak Bunga

Kadar vitamin C diketahui dengan metode titrasi 0,01 N standar iodium (Sudarmadji *et al*, 1976).

F. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam berdasarkan F pada taraf 5 %. Apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) dengan taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemupukan akan efektif jika sifat pupuk yang ditebarkan dapat menambah atau melengkapi unsur hara yang telah tersedia didalam tanah. Dampak pemupukan yang efektif akan terlihat pada pertumbuhan tanaman yang optimal dan hasil yang signifikan (Novizan, 2005).

Tabel 1. Sidik ragam pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga rosela

| Sumber | Variabel Penelitian | | | | | | | | | |
|--------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | T | JCP | BBS | BBK | RAT | SMB | JKB | BSK | BKK | KVC |
| N | ns | ns | * | ns | * | ns | ns | ns | ns | ns |
| C | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| N*C | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

Keterangan : N = Nitrogen, C = Pupuk organik cair, T = Tinggi tanaman, JCP = Jumlah cabang produktif, BBS = Berat brangkasan segar, BBK = Berat brangkasan kering, RAT = Rasio akar tajuk, SMB = Saat muncul bunga, JKB = Jumlah kelopak bunga, BSK = Berat segar kelopak, BKK= Berat kering kelopak, KVC = Kadar vitamin C, * = berpengaruh nyata pada uji F taraf 5 %, ns = tidak berpengaruh nyata pada uji F taraf 5 %

Berdasarkan sidik ragam pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa dosis nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar variabel penelitian. Pengaruh nyata dari pemberian nitrogen hanya didapat pada variabel berat brangkasan segar dan rasio akar-tajuk. Nitrogen yang tidak berbeda nyata disebabkan karena nitrogen hilang akibat proses denitrifikasi. Menurut Wijayaratri (2001), denitrifikasi merupakan reduksi biokimia NO_3^- atau NO_2^- menjadi N_2 dan atau NO dalam kondisi anaerob oleh bakteri denitrifikan. Asmin dan Sahid (1995)

menyatakan bahwa, kekurangan hara umumnya terjadi karena hilang melalui penguapan (pengangkutan) oleh tanaman, pencucian dan penguapan.

Konsentrasi pupuk organik cair juga tidak menyebabkan pengaruh yang nyata terhadap semua variabel penelitian. Hal ini disebabkan karena terjadi proses pencucian unsur hara. Jika pencucian unsur sangat besar maka kehilangan unsur hara lebih besar dibandingkan pengambilan unsur hara oleh tanaman (Rosmarkam dan Yuwono, 2004). Pencucian unsur hara dapat terjadi karena saat pemupukan dilaksanakan pada saat musim hujan.

Berdasarkan analisis statistik dapat diketahui bahwa tidak ada interaksi antara pupuk nitrogen dan pupuk organik. Hal ini disebabkan kedua pupuk yang diberikan tidak mampu diserap tanaman dengan baik.

A. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati, baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Ini didasarkan kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap rerata tinggi tanaman (cm)

| Dosis pupuk N (kg/ha) | Konsentrasi pupuk organik cair (ml/l air) | | | | Rerata |
|--------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| 0 | 148.50 | 186.83 | 169.00 | 176.50 | 170.20 ^a |
| 46 | 161.50 | 165.33 | 174.66 | 173.00 | 168.62 ^a |
| 92 | 175.00 | 150.66 | 153.33 | 174.16 | 163.29 ^a |
| 138 | 160.50 | 155.66 | 136.50 | 163.33 | 154.00 ^a |
| Rerata | 161.37 ^p | 164.62 ^p | 158.37 ^p | 171.75 ^p | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa N dan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi. N tidak beda nyata karena proses denitrifikasi. Menurut Novizan (2005), nitrogen yang ada didalam tanah dapat hilang karena terjadinya penguapan. Tanah yang sangat basah bisa menyebabkan kondisi anerob akibatnya terjadi reaksi yang mengubah nitrat

menjadi gas nitrogen (reaksi denitrifikasi). Akibatnya tanaman cenderung hanya menyerap unsur hara dari tanah saja. Pupuk organik cair yang tidak berpengaruh nyata disebabkan karena proses pencucian unsur hara.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan dengan pemupukan menyebabkan tinggi tanaman lebih rendah dari pada tanpa pemupukan. Hal ini disebabkan karena pada media tanah kandungan unsur nitrogen sudah mencukupi untuk pertumbuhan tinggi tanaman (lampiran 4). Pupuk yang berlebihan akan menyebabkan tajuk saling menaungi dan mengurangi fotosintat. Karbohidrat yang merupakan fotosintat akan menyebabkan berkurangnya bahan dalam pembentukan struktur tanaman, dalam hal ini tinggi tanaman. Energi yang terbentuk juga berkurang sehingga proses pembelahan sel mengalami hambatan. Bila pembelahan sel terhambat maka pertumbuhan juga terhambat.

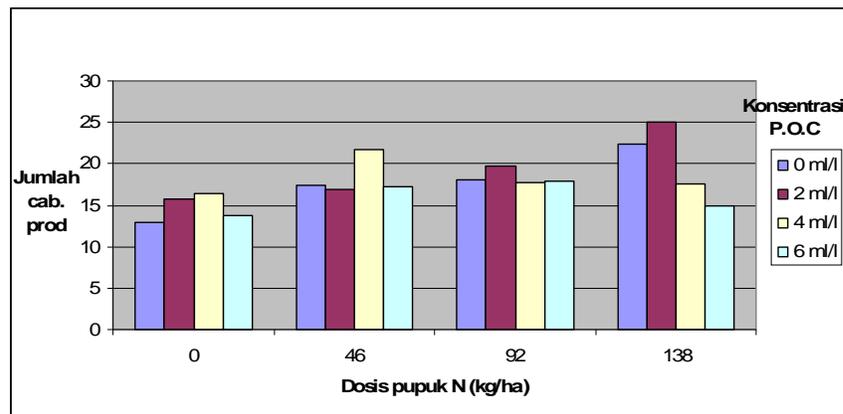
Berdasarkan Tabel 2 walaupun tidak beda nyata secara statistik dapat diketahui perlakuan dengan pupuk organik cair memberikan hasil yang lebih tinggi. Menurut Novizan (2005), nitrogen dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim. Nitrogen akan membentuk senyawa penting yang dibutuhkan dalam proses metabolisme dan merangsang prosesnya. Bila semua proses metabolisme dapat berjalan dengan baik maka pertumbuhan tanaman menjadi baik. Menurut Setyamijaya (1986), unsur nitrogen yang ada dalam pupuk daun berguna untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu tinggi tanaman. Pembentukan senyawa N organik tergantung pada imbalan ion-ion lain, termasuk Mg untuk pembentukan klorofil dan P untuk sintesis asam nukleat. Penyerapan nitrat untuk sintesis menjadi protein juga dipengaruhi ketersediaan ion K^+ (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

B. Jumlah Cabang produktif

Jumlah cabang produktif adalah variabel penelitian yang sangat penting untuk menafsirkan produksi tanaman yang diambil bunganya. Jumlah cabang

produktif yang lebih banyak diharapkan akan lebih banyak menghasilkan bunga sehingga dengan begitu produksi tanaman juga akan meningkat.





Gambar 1. Histogram Jumlah cabang produktif

Berdasarkan analisis statistik dapat diketahui bahwa pupuk N dan pupuk organik cair yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif. Denitrifikasi merupakan penyebab hilang unsur N sedangkan pencucian unsur hara menyebabkan penyerapan unsur hara dalam pupuk organik cair tidak berjalan dengan baik. Tanaman kemudian cenderung hanya menyerap unsur hara dari dalam tanah. Menurut Paul dan Zebarth (1993) *cit.* Zebarth *et al.*(1996) kehilangan nitrogen dapat terjadi karena penguapan nitrat sebagai proses denitrifikasi.

Berdasarkan Gambar 2. walaupun tidak beda nyata secara statistik, dapat diketahui bahwa jumlah cabang produktif tertinggi dihasilkan pada kombinasi perlakuan pupuk N 138 kg/ha dan pupuk organik cair konsentrasi 2 ml/l air. Hal ini disebabkan karena unsur N mempengaruhi pembentukan batang. Semakin besar dosis pemupukan N maka jumlah cabang produktif yang dihasilkan juga semakin banyak. Menurut Gardner *et al.* (1991), N merupakan bahan penting penyusunan asam amino serta esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel, dan karenanya, untuk pertumbuhan. Menurut Novizan (2005) Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan cabang.

C. Berat Brangkasan Segar

Berat segar brangkasan adalah berat bagian hidup tanaman. Berat tersebut merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Berat segar meliputi semua bagian tanaman yang secara kasar berasal dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air (Sitompul dan Guritno, 1995).

Menurut Harjadi (1991), ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena unsur hara ini mempunyai peranan penting sebagai sumber energi dan penyusun struktural tanaman sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi berat brangkasan dari suatu tanaman. Tanpa tambahan suplai unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga berat brangkasan menjadi lebih rendah.

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap rerata berat brangkasan segar (g)

| Dosis pupuk N (kg/ha) | Konsentrasi pupuk organik cair (ml/l air) | | | | Rerata |
|--------------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| 0 | 945.36 | 1328.76 | 1175.65 | 1240.10 | 1172.47 ^b |
| 46 | 1184.98 | 1156.90 | 1442.66 | 1363.16 | 1286.92 ^b |
| 92 | 1894.81 | 1472.31 | 1693.95 | 1965.60 | 1756.67 ^a |
| 138 | 1420.35 | 1635.20 | 1008.60 | 1340.35 | 1351.12 ^{ab} |
| Rerata | 1361.37 ^P | 1398.29 ^P | 1330.21 ^P | 1477.30 ^P | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pemberian pupuk N berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan segar. Pada dosis 0, 46, dan 138 kg/ha hasilnya tidak berbeda nyata. Sedangkan dosis 92 kg ternyata hasilnya berbeda nyata dengan dosis 0 dan 42 kg/ha namun tidak berbeda nyata dengan dosis 138 kg/ha. Berat brangkasan segar tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk N dosis 92 kg/ha. Nitrogen digunakan dalam membentuk senyawa yang penting bagi proses fotosintesis dan proses pembelahan sel. Akibatnya tanaman dapat membentuk organ struktural tanaman dengan baik (brangkasan segar). Koesningrum dan Harjadi (1978) yang menyatakan bahwa karbohidrat

yang dihasilkan oleh daun sebagai hasil proses fotosintesis dapat menstimulir pembentukan organ-organ baru.

Pada dosis N 138 kg/ha diketahui memberikan hasil yang rendah dari pada dosis 92 kg/ha. Hal ini disebabkan karena pada dosis yang berlebihan akan menyebabkan pertumbuhan tajuk semakin luas dan saling menaungi. Hal tersebut menyebabkan penyerapan energi cahaya berkurang dan hasil fotosintesis menjadi berkurang. Hasil fotosintesis yang lebih rendah akan menyebabkan berat segar menjadi lebih rendah.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pemberian pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan segar. Hal ini disebabkan karena pencucian unsur hara. Walaupun tidak beda nyata secara statistik, dapat diketahui pula bahwa perlakuan dengan pupuk organik cair memberikan berat segar yang lebih tinggi dibanding kontrol. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang lengkap dan hormon (lampiran 7) akan memacu pematangan organ tanaman yang baik. Kandungan tersebut akan merangsang proses pembelahan sel sehingga proses pertumbuhan berjalan dengan baik. S menjadi unsur utama setelah nitrogen dalam proses pembentukan protein sehingga sangat membantu perkembangan bagian tanaman yang sedang tumbuh seperti pucuk dan anakan. Mg merupakan unsur penting dalam tanaman sebagai penyusun klorofil. Fungsi kalsium adalah membentuk dinding sel yang sangat dibutuhkan dalam proses pembentukan sel baru. Fungsi Mn adalah sebagai aktivator enzim yang berperan dalam perombakan karbohidrat dan metabolisme nitrogen. Fungsi Fe adalah sebagai aktivator biosintesa dalam proses biokimia didalam tanaman seperti fotosintesis dan respirasi. Mo berperan dalam penyerapan, pengikatan, dan asimilasi N. Cl berfungsi dalam mengatur tekanan osmosis didalam sel tanaman (Novizan, 2005). Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2005), Ca berfungsi dalam pembelahan sel, pengaturan permeabilitas sel serta tata pengaturan tata air bersama unsur K. Cu berperan dalam metabolisme protein dan karbohidrat. GA dapat meningkatkan besarnya daun (Prawiranata, 1989),

dan sitokinin (zeatin) berfungsi memacu pembelahan sel dan pembentukan organ (Parnata, 2004).

D. Berat Brangkasan Kering

Fitter dan Hay (1981) menyatakan bahwa 90 % berat kering tanaman adalah hasil fotosintesis. Proses fotosintesis yang terhambat akan menyebabkan rendahnya berat kering tanaman.

Tabel 4. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap rerata berat brangkasan kering (g)

| Dosis pupuk N (kg/ha) | Konsentrasi pupuk organik cair (ml/l air) | | | | Rerata |
|--------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| 0 | 290.11 | 436.40 | 401.26 | 399.63 | 381.85 ^a |
| 46 | 402.73 | 376.95 | 489.63 | 432.71 | 425.50 ^a |
| 92 | 606.85 | 457.75 | 552.21 | 589.46 | 551.57 ^a |
| 138 | 497.41 | 523.90 | 320.33 | 485.78 | 456.85 ^a |
| Rerata | 449.27 ^P | 448.75 ^P | 440.86 ^P | 476.90 ^P | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa pemberian pupuk N dan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap berat brangkasan kering. Hal ini disebabkan karena proses denitrifikasi pada N dan pencucian unsur hara. Hal tersebut menyebabkan penyerapan unsur dan hasil yang tidak maksimal.

Berdasarkan Tabel 4 walaupun tidak beda nyata secara statistik dapat diketahui perlakuan dengan pemupukan N memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan kontrol. Harjadi (1991), ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan karena unsur hara ini mempunyai peranan penting sebagai sumber energi dan penyusun struktural tanaman. Menurut Dwijosepoetro (1981), berat kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Berat kering yang terbentuk mencerminkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis. Asimilat yang lebih besar memungkinkan pembentukan biomassa tanaman yang lebih besar.

Dapat diketahui pula bahwa semakin tinggi dosis, hasil yang diberikan semakin meningkat sampai pada dosis 92 kg/ha. Hal ini menunjukkan bahwa dosis yang memberikan hasil optimal adalah dosis 92 kg/ha. Pada dosis 138 kg/ha, hasil tanaman semakin menurun karena penurunan hasil fotosintat akibat tajuk yang saling menaungi. Sutedjo dan Kartasapoetra (1993) mengatakan bahwa tanaman memerlukan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhannya dalam melakukan proses pertumbuhan dan perkembangan.

Berdasarkan Tabel 4 walaupun secara statistik tidak beda nyata namun dapat diketahui bahwa perlakuan pupuk organik cair memberikan hasil yang lebih baik dibanding kontrol. Unsur hara makro dan mikro dalam pupuk organik cair mampu memacu proses fotosintesis. Bila fotosintesis berjalan lancar maka biomassa yang dihasilkan maksimal. Hormon dalam pupuk (lampiran 7) juga memungkinkan pembelahan sel dan menambah berat tanaman. Menurut Parnata (2004), unsur hara yang lengkap mampu merangsang pertumbuhan tanaman dan memacu metabolisme tanaman. Besi (Fe), yang merupakan bagian integral dari protein bagian dari kloroplas dan esensial dalam pembentukan klorofil. Mangan (Mn) berfungsi sebagai aktivator enzim. Hara Zn, adalah kofaktor berbagai enzim dan sintesis protein. Hara Cu sebagai penyusun dan kofaktor dari berbagai enzim (Machfuds, 2000). Menurut Novizan (2005) Zn, berfungsi sebagai katalisator dalam pembentukan protein, mengatur pembentukan asam indoleasetik (asam yang berfungsi sebagai pengatur tumbuh tanaman dan berperan dalam transformasi karbohidrat. Boron berperan dalam proses diferensiasi sel yang sedang tumbuh.

E. Rasio Akar-Tajuk

Rasio pucuk akar selain dikendalikan secara genetik, juga dipengaruhi oleh lingkungan yang kuat. Akar adalah yang pertama mencapai air, N, dan faktor-faktor tanah lainnya. Pucuk adalah yang pertama mencapai cahaya, atau faktor-faktor iklim (Gardner *et al.*, 1991).

Tabel 5. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap rerata rasio akar-tajuk

| Dosis pupuk N (kg/ha) | Konsentrasi pupuk organik cair (ml/l air) | | | | Rerata |
|--------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| 0 | 0.13 | 0.13 | 0.11 | 0.12 | 0.12 ^b |
| 46 | 0.11 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.11 ^b |
| 92 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.09 ^a |
| 138 | 0.09 | 0.10 | 0.12 | 0.12 | 0.11 ^b |
| Rerata | 0.10 ^p | 0.11 ^p | 0.11 ^p | 0.11 ^p | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa pemberian pupuk N berpengaruh nyata terhadap rasio akar tajuk. Rasio akar tajuk pada perlakuan dosis 0, 46 dan 138 kg relatif sama. Sedangkan rasio akar tajuk dosis 92 kg/ha berbeda nyata dengan rasio akar tajuk pada ketiga dosis tadi. Dapat diartikan pula bahwa rasio akar tajuk akan semakin rendah seiring dengan bertambahnya dosis pemupukan. Dosis 92 kg/ha memberikan rasio akar tajuk terendah. Hal ini juga menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk nitrogen maka fotosintat akan teralokasi ke daerah tajuk tanaman. Alokasi yang lebih besar pada tajuk disebabkan karena serapan nitrogen berjalan maksimal sehingga pembentukan daun dan batang maksimal. Menurut Gardner *et al.* (1991), tersedia N yang banyak akan memacu pertumbuhan ujung; sedangkan faktor-faktor N yang terbatas akan memacu pertumbuhan akar. Engelstad (1997) mengatakan bahwa pemberian nitrogen dapat menurunkan ratio akar tajuk.

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui pula bahwa pemberian pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap rasio akar tajuk. Hal ini disebabkan karena pencucian unsur hara. Perlakuan dengan pemupukan memiliki nilai rasio akar tajuk yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan

tanpa pemupukan. Dapat dikatakan pula bahwa pada perlakuan dengan pupuk, hasil fotosintesis lebih terkonsentrasi kebagian akar. Kandungan auksin pada pupuk organik cair (lampiran 7) mengakibatkan akar yang dihasilkan lebih besar dibandingkan tanaman tanpa pemupukan. Auksin kita ketahui dapat menghambat pertumbuhan pucuk namun merangsang pembentukan akar. Menurut Parnata (2004), auksin berperan dalam perpanjangan dan pertumbuhan awal akar.

Menurut penelitian ini, dapat diketahui bahwa pupuk N lebih banyak digunakan dalam pertumbuhan daun. Hal ini didasarkan pada nilai rasio akar tajuk yang menunjukkan pertumbuhan yang lebih dominan pada bagian tajuk tanaman pada perlakuan dengan pemupukan (tabel 5). Pernyataan di atas juga didukung nilai yang beda nyata menurut analisis statistik, berarti pemupukan N berpengaruh nyata terhadap hasil. Sedangkan untuk menentukan pemilihan daun sebagai organ yang lebih banyak berkembang dari pada batang didasarkan pada Tabel 1 dimana pengaruh N ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman dan jumlah cabang produktif.

F. Saat Muncul Bunga

Pembungaan tanaman merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pertumbuhan tanaman. Pengamatan fenologi tanaman yang saling diamati adalah perubahan masa vegetatif ke generatif dan panjang masa generatif itu didekatkan dengan pengamatan umur berbunga. Jika pada saat pembungaan dapat ditaksir maka dapat digunakan untuk menghitung masa generatif sehingga pendekatan dalam penaksiran hasil tanaman yang dipanen bagian generatifnya dapat dilakukan, juga mempunyai arti ekonomi sehingga bisa mendapat tanaman yang siap panen pada saat yang diharapkan (Sitompul dan Guritno, 1995). Darjanto dan Satifah (1990) mengatakan bahwa peralihan dari fase vegetatif ke generatif sebagian ditentukan oleh genotif serta faktor luar seperti suhu, air, pupuk dan cahaya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya persamaan saat muncul bunga untuk semua perlakuan, yaitu pada umur 14 MST. Hal ini menunjukkan

bahwa pemberian nutrisi tanaman (pupuk N dan pupuk organik cair) tidak berpengaruh nyata terhadap saat munculnya bunga. Saat munculnya bunga banyak dipengaruhi oleh panjang hari. Meskipun dengan perlakuan pemupukan yang berbeda tetapi saat muncul bunganya akan tetap sama karena semua tanaman mendapatkan panjang hari yang sama.

G. Jumlah Kelopak Bunga

Untuk tanaman rosela, variabel jumlah kelopak bunga adalah suatu hal yang sangat penting. Ukuran kuantitas hasil dari produk ini sangat dipengaruhi jumlah kelopak bunga. Jumlah kelopak bunga mempengaruhi berat basah dan berat kering kelopak bunga.

Tabel 6. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap rerata jumlah kelopak bunga

| Dosis pupuk N (kg/ha) | Konsentrasi pupuk organik cair (ml/l air) | | | | Rerata |
|--------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| 0 | 83.16 | 104.50 | 102.50 | 118.83 | 102.25 ^a |
| 46 | 122.16 | 84.00 | 118.50 | 110.16 | 108.70 ^a |
| 92 | 145.33 | 129.33 | 122.00 | 121.33 | 129.50 ^a |
| 138 | 119.66 | 142.16 | 86.83 | 131.83 | 120.12 ^a |
| Rerata | 117.58 ^P | 115.00 ^P | 107.45 ^P | 120.54 ^P | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa pemberian pupuk N dan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah kelopak bunga. Hal ini disebabkan karena proses denitrifikasi pada N dan pencucian unsur hara. Hal tersebut menyebabkan penyerapan unsur dan hasil yang tidak maksimal. Pembusukan kelopak bunga juga menyebabkan jumlah kelopak bunga yang tidak beda nyata. Pembusukan bunga dapat terjadi karena kelembapan yang tinggi.

Walaupun secara statistik tidak beda nyata berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa semakin tinggi dosis pupuk N maka hasil juga semakin meningkat sampai pada dosis yang memberikan hasil optimal. Dosis yang memberikan hasil optimal adalah dosis 92 kg/ha. Kandungan unsur N pada dosis tersebut sudah cukup untuk memacu akumulasi hasil fotosintesis yang

dibutuhkan dalam pembentukan bunga. Pada pemupukan nitrogen 138 kg/ha memberikan hasil yang lebih rendah karena tajuk tanaman saling menaungi. Tajuk yang saling menaungi membuat penyerapan energi cahaya berkurang sehingga fotosintat juga berkurang.

Walaupun secara statistik tidak beda nyata berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa jumlah kelopak bunga tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 6 ml/l air. Pada konsentrasi 6 ml/l air, akumulasi unsur yang diserap tanaman lebih tinggi sehingga jumlah kelopak bunga yang dihasilkan juga lebih baik. Unsur hara sangat berguna untuk memperlancar proses fotosintesis, sehingga dapat memacu akumulasi hasil fotosintesis. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1996) pada fase generatif, pertumbuhan vegetatif sudah mulai berkurang bahkan berhenti dan berubah menjadi penyediaan unsur hara yang cukup untuk fase pembungaan. Menurut Novizan (2005) P dapat merangsang pembentukan bunga dan K berfungsi untuk memperkuat tubuh tanaman supaya bunga tidak rontok. Kandungan giberelin dalam pupuk akan merangsang induksi pembungaan (lampiran 7). Giberelin berfungsi untuk mempercepat proses pembungaan dan memacu tanaman agar berbunga lebih awal (Parnata, 2004). Jika bunga terbentuk lebih awal maka kemungkinan bunga yang terbentuk lebih banyak.

H. Berat Segar Kelopak Bunga

Berat segar kelopak bunga sangat dipengaruhi ketersediaan unsur hara dan kondisi lingkungan bagi tanaman. Unsur hara dan kondisi lingkungan yang menguntungkan akan memacu hasil fotosintesis dan asimilat yang diperlukan dalam pembentukan bunga. Bila unsur hara terpenuhi dengan baik maka berat segar kelopak bunga juga semakin tinggi.

Tabel 7. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap rerata berat segar kelopak bunga (g)

| Dosis pupuk N (kg/ha) | Konsentrasi pupuk organik cair (ml/l air) | | | | Rerata |
|--------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| 0 | 241.58 | 361.55 | 268.55 | 367.16 | 309.71 ^a |
| 46 | 363.23 | 278.86 | 321.13 | 292.83 | 314.01 ^a |
| 92 | 482.96 | 356.70 | 445.13 | 374.51 | 414.82 ^a |
| 138 | 212.30 | 358.45 | 211.78 | 357.95 | 285.12 ^a |
| Rerata | 325.02 ^p | 338.89 ^p | 311.65 ^p | 348.11 ^p | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa pemberian pupuk N dan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar kelopak bunga. Hal ini disebabkan karena proses denitrifikasi pada N dan pencucian unsur hara. Hal tersebut menyebabkan penyerapan unsur dan hasil yang tidak maksimal.

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa semakin tinggi dosis pupuk maka hasil semakin meningkat sampai pada dosis 92 kg/ha. Berat segar kelopak bunga rosela tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis pupuk N 92 kg/ha. Pada dosis tersebut, unsur nitrogen mampu mencukupi kebutuhan dan memacu fotosintat dalam proses pembentukan bunga. Proses metabolisme yang baik menyebabkan jumlah bunga dan kualitas bunga yang baik. Menurut Darjanto dan Satifah (1990) tanaman hanya dapat menghasilkan bunga bilamana telah dewasa, cukup besar dan banyak mengandung zat-zat cadangan makanan terutama karbohidrat sebagai bahan utama pembentukan bunga.

Berdasarkan Tabel 7 walaupun secara statistik tidak beda nyata namun dapat diketahui bahwa konsentrasi pupuk organik cair 6 ml/l air memberikan hasil tertinggi pada variabel berat segar kelopak bunga. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang lengkap membuat segala proses metabolisme berjalan dengan baik dan dapat menghasilkan bunga yang lebih besar dan banyak. Darjanto dan Satifah (1990) menyatakan bahwa untuk perkembangan bunga, diperlukan N, P, dan K. Kekurangan unsur tersebut dapat mengganggu pembentukan bunga. Agar bunga yang dihasilkan bermutu baik maka dalam kondisi ini tanaman membutuhkan unsur hara terutama

kalium. Kalium adalah salah satu unsur dari beberapa unsur yang dibutuhkan tanaman dan sangat mempengaruhi tingkat hasil tanaman. Menurut Novizan (2005), kalium berfungsi memperkuat tubuh tanaman supaya bunga tidak gampang rontok. Dengan berkurangnya kerontokan bunga maka jumlah bunga tidak banyak mengalami kekurangan sehingga berat segar tidak banyak berkurang. Kandungan giberelin dalam pupuk juga dapat merangsang pembentukan bunga (lampiran 7). Menurut Prawiranata *et al.* (1989) giberelin dapat meningkatkan besarnya bunga. Giberelin adalah hormon pertumbuhan yang merangsang pembelahan sel. Apabila proses tersebut berjalan lancar maka pembentukan organ baru (bunga) dapat berjalan dengan baik.

Dalam penelitian ini dapat dijelaskan pula bahwa terdapat kesamaan nilai tertinggi untuk variabel jumlah kelopak dan berat segar kelopak yaitu pada dosis N 92 kg/ha dan konsentrasi pupuk organik cair 6 ml/l air (Tabel 6 dan 7). Hal ini menunjukkan bahwa ada nilai korelasi yang positif antara kedua perlakuan, bahwa semakin banyak jumlah bunga maka berat segar kelopak juga semakin tinggi.

I. Berat Kering Kelopak Bunga

Prawiranata *et al.* (1989) menyatakan bahwa berat kering mencerminkan penyerapan nutrisi tanaman. Ukuran berat kering tergantung juga pada laju fotosintesis. Kegiatan fotosintesis yang besar menghasilkan berat kering yang besar pula. Setyati (1991) menyatakan bahwa peningkatan hasil fotosintesis merupakan penampilan ukuran dari berat kering yang mencerminkan bertambahnya protoplasma karena baik ukuran sel maupun jumlah sel akan bertambah.

Biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman yang secara kasar berasal dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air yang diolah melalui proses biosintesis (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tabel 8. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap rerata berat kering kelopak bunga (g)

| Dosis pupuk N (kg/ha) | Konsentrasi pupuk organik cair (ml/l air) | | | | Rerata |
|--------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| 0 | 34.72 | 50.62 | 42.75 | 45.30 | 43.35 ^a |
| 46 | 53.22 | 40.42 | 52.51 | 43.60 | 47.44 ^a |
| 92 | 69.92 | 51.57 | 59.14 | 42.44 | 55.77 ^a |
| 138 | 42.35 | 58.50 | 35.51 | 52.59 | 47.24 ^a |
| Rerata | 50.05 ^p | 50.28 ^p | 47.48 ^p | 45.98 ^p | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa pemberian pupuk N dan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering kelopak bunga. Hal ini disebabkan karena proses denitrifikasi pada N dan pencucian unsur hara setelah aplikasi pemupukan. Hal tersebut menyebabkan penyerapan unsur dan hasil yang tidak maksimal.

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa semakin tinggi dosis maka hasil semakin meningkat sampai pada dosis N 92 kg/ha. Hasil berat kering kelopak tertinggi dihasilkan pada dosis 92 kg/ha. Pada dosis tersebut, nitrogen telah mencukupi kebutuhan dalam pembentukan bunga sehingga pada dosis yang lebih besar malah akan menurunkan hasil. Unsur nitrogen dapat memacu proses fotosintesis dan menghasilkan energi yang dibutuhkan dalam proses pembentukan bunga. Menurut Harjadi (1991) metabolisme cadangan makanan yang berupa karbohidrat akan menghasilkan energi yang selanjutnya mendorong pembelahan sel dan membentuk sel baru sebagai awal pembentukan bunga pada fase generatif. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa biomassa tanaman berkaitan dengan proses fotosintesis dimana laju fotosintesis yang tinggi mampu menghasilkan biomassa tanaman yang besar.

Walaupun secara statistik tidak beda nyata namun berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui untuk berat kering kelopak bunga rosela tertinggi diperoleh pada konsentrasi 2 ml/l air. Kandungan unsur hara dalam pupuk yang menstimulus proses pembentukan bunga ternyata telah mencukupi sehingga pada konsentrasi yang lebih besar malah menurunkan berat kering kelopak.

Sutedjo dan Kartasapoetra (1993) mengatakan bahwa tanaman memerlukan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhannya dalam melakukan proses pertumbuhan dan perkembangan. Pada saat tanaman mencapai fase generatif, fotosintat ditranslokasikan ke bagian generatif. Selanjutnya fotosintat yang berupa karbohidrat digunakan sebagai bahan struktural dan energi dalam pembentukan bunga. Dwijosepoetro (1981), berat kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Berat kering yang terbentuk mencerminkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis tersebut.

J. Kadar Vitamin C Kelopak Bunga

Vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak. Disamping mudah larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh sinar, alkali, dan enzim (Winarno, 2000).

Tabel 9. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap rerata kadar vitamin c kelopak bunga (%)

| Dosis pupuk N (kg/ha) | Konsentrasi pupuk organik cair (ml/l air) | | | | Rerata |
|--------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 0 | 2 | 4 | 6 | |
| 0 | 0.0616 | 0.0586 | 0.0630 | 0.0601 | 0.0608 ^a |
| 46 | 0.0586 | 0.0528 | 0.0601 | 0.0513 | 0.0557 ^a |
| 92 | 0.0542 | 0.0601 | 0.0513 | 0.0572 | 0.0557 ^a |
| 138 | 0.0601 | 0.0601 | 0.0469 | 0.0542 | 0.0553 ^a |
| Rerata | 0.0586 ^p | 0.0579 ^p | 0.0553 ^p | 0.0557 ^p | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Berdasarkan tabel 9. dapat diketahui bahwa pemberian pupuk N tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C kelopak bunga. Hal ini disebabkan karena kerusakan vitamin C akibat tingginya intensitas cahaya matahari. Menurut Teguh (2008), intensitas cahaya yang tinggi membuat vitamin C mudah teroksidasi.

Pada Tabel 9 meskipun secara statistik tidak beda nyata namun dapat diketahui bahwa kadar vitamin C tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan. Menurut Mardiah *et al.* (2009) dosis pupuk nitrogen dapat meningkatkan kandungan vitamin C kelopak bunga rosela. Maryani dan

Kristiana (2005) kandungan vitamin C dalam kelopak bunga rosela 0,004-0,005%. Hal ini disebabkan karena N berfungsi sebagai prekursor dalam pembentukan vitamin C. Namun pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (stres), kandungan metabolik sekunder (vitamin C) ternyata juga dapat mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena pengaruh stres lingkungan yang lebih dominan dari pada unsur nitrogen.

Berdasarkan tabel 9. dapat diketahui bahwa perlakuan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C kelopak bunga. Hal ini disebabkan karena kerusakan vitamin C akibat intensitas cahaya matahari yang tinggi yang menyebabkan kandungannya berkurang. Meskipun secara statistik tidak beda nyata namun dapat diketahui bahwa perlakuan tanpa pemupukan pupuk organik cair memberikan kadar vitamin C lebih tinggi dari pada perlakuan dengan pemupukan. Hal ini disebabkan karena pengaruh s lingkungan yang lebih dominan dari pada pengaruh N. Sebenarnya d pupuk N dan K mempengaruhi kandungan kandungan vitamin C kelopak bunga (Mardiah *et al.*, 2009).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Dosis pupuk N 92 kg/ha hanya memberikan hasil tertinggi pada variabel berat brangkasan segar dan rasio akar tajuk.
2. Konsentrasi pupuk organik cair 2 ml/l air, 4 ml/l air, dan 6 ml/l air belum mampu meningkatkan hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga rosela.
3. Kombinasi dosis pupuk N dan konsentrasi pupuk organik cair belum mampu meningkatkan hasil dan kadar vitamin C kelopak bunga rosela.

B. Saran

Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diperlukan penelitian pupuk nitrogen lebih lanjut pada dosis 92 kg/ha sampai 138 kg/ha agar diperoleh hasil yang lebih baik.

2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pupuk organik cair pada konsentrasi yang lebih tinggi (diatas 6 ml/l air) agar diperoleh hasil yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Asmin dan M. Sahid. 1995. Kajian Sumber dan Dosis N terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kapas Dilahan Sawah Sesudah Padi. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*. Vol 10 No 2: 59-66.
- Ashari, S. 2006. *Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Darjanto dan Safiah. 1990. *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Silang Buatan*. Gramedia. Jakarta.
- Dela, S. Y. 2007. Rosela, Tak Sekadar Indah. <http://www.suaramerdeka.com/harian/0706/18/ragam03.htm>. Diakses pada Tanggal 3 September 2008.
- Dwijosepoetro, D. 1981. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Engelstad. 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk*. UGM Press. Yogyakarta.
- Fitter, A. H. dan R. K. M. Hay. 1981. *Fisiologi Lingkungan Tanaman (Pnjmh: Andani, S. dan E. D. Purbayanti)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitcell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya (Pnjmh: Susilo, H.)*. UI Press. Jakarta.
- Goldsworthy, P. R. dan N. M. Fisher. 1996. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik (Pnjmh: Tohari)*. UGM Press. Yogyakarta.
- Harjadi, S. S. 1991. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.
- Indranada, H. K. 1986. *Pengelolaan dan Kesuburan Tanah*. PT Bina Aksara. Jakarta.
- Koesningrum, R. dan S. Harjadi. 1978. *Pembiakan Vegetatif*. IPB Press. Bogor.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Machfuds. 2000. Pengaruh sumber kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tembakau virginia pada tanah vertisol. *Agrotropika*. Vol.V No.1: 9-12.
- Mardiah, A. Rahayu, R.W. Ashadi dan Sawami H. 2009. *Budidaya dan Pengolahan Rosela : Si Merah Segudang Manfaat*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Maryani, H dan L. Kristiana. 2005. *Khasiat dan Manfaat Rosela*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Novizan, 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Parnata, A. S. 2004. *Pupuk Organik Cair: Aplikasi dan Manfaatnya*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Prawiranata, W. S., S. Hairan dan P. ... negoro. 1989. *Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman Jilid II*. Gramedia ... a Utama. Jakarta.
- Rinsema, W. T. 1983. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Rosmarkam, A dan N.W Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan (Pnjmh: Lukman, D. R. dan Sumaryono)*. Intitut Teknologi Bandung. Bandung.
- Santoso, B. 2004. Peningkatan Pendapatan Usaha Tani Kenaf Melalui Perbaikan Teknologi Di Lahan Rawa Musiman (Bonoworo). *Persepektif Review Penelitian Tanaman Industri*. 3 (1) : 2.
- Sarief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Setyamijaya, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. CV Simplek. Jakarta.
- Setyati, H. S. 1991. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sharma, B. I. and P. N. Bapat. 2000. Levels of Micronutrient Cations In Various Plant Parts of Wheat As Influenced by Zinc and Phosphorus Application. *Journal of The Indian Society of Soil Science*. 48 (1):130-134.
- Silalahi, J. 2006. *Makanan Fungsional*. Kanisius. Jakarta
- Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi.1976. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Badan Penerbitan Bagian Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Suseno. H. 1994. *Fisiologi Tumbuhan: Metabolisme Dasar dan Beberapa Aspeknya*. IPB Press. Bogor.
- Sutedjo, M. M dan A. G. Kartasapoetra. 1993. *Pupuk dan Cara pemupukan*. Bhineka Cipta. Jakarta.
- Syukur, C. 2005. *Pembibitan Tanaman Obat*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Teguh, N. 2006. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan, Kuantitas, dan Kualitas Hasil stroberi (*Fragaria Vesca L.*). Skripsi S1 Fakultas Pertanian UNS Surakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Wijayaratri, Y. 2001. Transformasi N (Nitrifikasi) dalam Lahan Kering: Dampak Negatif dan pencegahannya. *Agros*. Vol 2. No. 2: 79-88.
- Winarno. 2000. *Kimia Bahan Makanan*. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Zebarth, B.J., J.W. Paul , O.Schmidt , and R. McDougall. 1996. Influence of The Time and Rate of Liquid-Manure Application on Yield And Nitrogen Utilization of Silage Corn In South Coastal British Columbia. *Canadian Journal of Soil Science*. 76: 153–164.

