

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minat masyarakat akan hidup sehat meningkat seperti dengan mengkonsumsi banyak sayuran sehat. Salah satu jenis sayuran yang kaya manfaat dan banyak digemari adalah selada air (*Nasturtium officinale* R.Br), atau sering pula disebut jembak adalah sayuran dataran tinggi yang hanya bisa hidup di lahan berair seperti halnya padi, kangkung air, dan genjer. Menurut Bahramikia dan Razieh (2010) menyatakan bahwa selada air digunakan sebagai tanaman obat di Iran, bagian daun tanaman selada air digunakan untuk melawan depuratif, diuretik, expectorant, hypoglycemia, odontalgik, dan kanker.

Menurut Lesmani (2000), selada Air mengandung komponen antioksidan lengkap, sehingga mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan dapat menetoksifikasi racun tubuh. Selada air banyak dibudidayakan dengan hasil produksi rata-rata pertahun mencapai 6,7 ton (BPS Malang, 2006). Tingkat konsumsi selada air di Malang Raya juga cukup tinggi dengan jumlah permintaan mencapai 17,6 ton pada tahun 2005-2006 (BPS Malang, 2006). Kondisi ini menyebabkan produksi selada air harus ditingkatkan setiap tahunnya, namun produksi selada air sangat fluktuatif. Hal ini disebabkan oleh kurangnya perawatan secara optimal dan minimnya lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman selada air. Oleh karena itu, upaya meningkatkan hasil dan mengimbangi minat pasar diperlukan usaha dalam budidaya yang optimal seperti penambahan unsur hara dan penambahan lahan budidaya seperti pekarangan rumah dengan menggunakan sistem *urban farming*.

Kendala dalam penyediaan hasil selada air yang berkualitas dan berkelanjutan adalah lahan subur atau produktif untuk penanaman tanaman, karena penggunaan lahan produktif biasanya digunakan untuk tanaman bernilai ekonomis tinggi. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pemanfaatan lahan-lahan marjinal atau kurang produktif dengan pemberian unsur hara yang diperlukan tanaman dengan cara pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Salah satu pupuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah Urea dan ZA. Sifat kimia, fisika, dan biologi tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan, hasil panen, dan kualitas

tanaman. Urea (NH_2CONH_2) mampu memacu pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan warna hijau daun dan ZA mampu memperbaiki rasa dan warna hasil panen. Efisiensi konversi nitrogen meningkat dengan meningkatnya taraf Nitrogen (Jamilah dan Nuryulsen, 2012).

Pertumbuhan dan hasil tanaman selada air sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara N yang masuk kedalam tanaman. Unsur hara N diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar. Selain itu, unsur hara N juga berperan penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis. Sumber hara Nitrogen terdapat dari sisa-sisa tanaman dan bahan-bahan organik, mikrobia atau bakteri-bakteri, dan Pupuk buatan (Urea dan ZA). Upaya dalam meningkatkan hasil tanaman selada air dapat dilakukan penambahan Nitrogen tanaman yaitu penambahan pupuk N pada tanaman seperti Urea dan ZA dan pemanfaatan lahan marjinal dengan sistem *urban farming*.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tingkat dan jenis pupuk terbaik pada proses laju pertumbuhan dan hasil tanaman selada air.

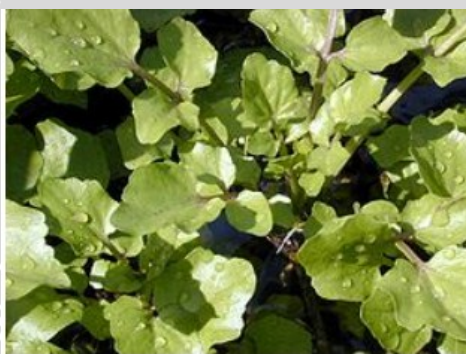
1.3 Hipotesis

Terdapat pengaruh yang nyata pada setiap pemberian tingkat dan jenis pupuk yang berbeda pada laju pertumbuhan dan hasil tanaman selada air.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Selada Air

Selada air merupakan tanaman sayur yang berasal dari Eropa, selain itu juga banyak terdapat di Amerika Utara, Asia Tengah dan daerah-daerah yang bercuaca dingin. Tanaman ini termasuk dalam Kingdom Plantae, Divisi Magnoliophyta, Kelas Magnoliopsida, Ordo Capparales, Family *Brassicaceae*, Genus *Nasturtium*, dan memiliki spesies *Nasturtium officinale* R.Br. Tanaman ini juga banyak tumbuh di anak-anak sungai, danau dan pegunungan di daerah Jawa Barat (Sunarjono, 2003).



Nasturtium microphyllum, Selada Air

Gambar 1. Selada Air (Anonymous, 2015)

Sunarjono (2003) menyatakan bahwa pembudidayaan selada air meluas ke Negara-negara yang beriklim dingin maupun sedang di belahan dunia. Negara yang menaruh perhatian besar pada pertumbuhan selada air yang unggul yaitu Jepang dan Thailand. Negara Amerika Serikat dan Belanda juga merupakan Negara yang menaruh perhatian budidaya selada air namun belum berkembang secara pesat. Di Indonesia, selada air belum berkembang pesat sebagai sayuran komersial. Daerah yang ditanami selada air masih terbatas di pusat-pusat produsen sayuran seperti Cipanas (Cianjur) dan Lembang (Bandung). Tanaman selada air membutuhkan kondisi air yang bersih dan mengalir, tanah yang mengandung bahan organik tinggi, lapisan olah tanahnya cukup dalam, tidak banyak mengandung kerikil. Jenis tanah ideal adalah andosol. Ph yang dibutuhkan dalam pertumbuhan selada air berkisar 5,0-6,8 (Sunarjono, 2003).

Menurut Menurut Sudarnadi (1997) menyatakan bahwa tumbuhan selada air mengembang dipermukaan air dengan stolon yang panjang dan berbuku-buku. Setiap buku akar berwarna putih, daun berwarna hijau muda, lebar diujung dan sempit dipangkalnya. Saling berdekatan sehingga tersusun seperti mangkuk pada setiap bukunya. Tumbuhan ini cepat sekali berkembangbiak dengan tunas-tunas vegetatifnya sehingga dapat berperan sebagai gulma atau telaga pada kolam.

Kandungan Selada air antara lain setiap gram selada air mengandung Vitamin C yang 12 kali lebih banyak dan mengandung lebih banyak zat besi dibandingkan bayam, selada air mengandung komponen antioksidan lengkap sehingga mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan dapat menetoksifikasi racun tubuh, selada air kaya akan Vitamin B, betakarotin, magnesium, dan potassium, selada air banyak mengandung Phytochemical yang merupakan senyawa anti kanker, vitamin C dan E (Goncalves *et al.*, 2009)

Lesmani (2000) menyatakan bahwa fungsi positif dari tumbuhan selada air diantaranya adalah sebagai produsen primer. Makrofit mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas oksigen terlarut di lingkungan perairan karena tumbuhan ini mempunyai klorofil. Selada air juga sebagai sumber pakan bagi ikan gurami dan nila. Fungsi lainnya juga sebagai runtunan (sisa-sisa) yang esensial untuk organisme saprofit. Di Indonesia, selada air tumbuh di kawasan pegunungan yang berhawa sejuk, terutama di kawasan penghasil sayuran. Di kawasan pegunungan selalu tersedia air jernih melimpah dan selada air bisa tumbuh dengan baik. Kalau selada air bisa tumbuh baik, berarti lokasi tersebut berketinggian paling sedikit 800 m dpl. Menurut Sunarjono (2003), ketinggian tempat bisa ditandai dengan ada atau tidaknya tanaman padi sawah, serta pohon kelapa. Kalau di kawasan tersebut masih ada sawah dengan tanaman padi, lalu masih ada pohon kelapa yang tumbuh dan berbuah baik, maka ketinggian tempat masih sekitar 700 m dpl.

2.2 Sumber Nitrogen Tanaman

Nitrogen ialah elemen hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Sumber utama Nitrogen di dalam tanah yaitu bahan organik tanah. Selain dari bahan organik tanah, Nitrogen juga diperoleh dari gas N^2 di atmosfer melalui penambatan atau fiksasi Nitrogen. Penambatan alami disebabkan oleh jasad-jasad

renik dan gejala atmosfer tertentu, termasuk kilat. Bentuk Nitrogen yang dapat digunakan oleh tanaman adalah ion nitrat (NO_3^-) dan ion amonium (NH_4^+). Ion-ion ini kemudian membentuk material kompleks seperti asam-asam amino dan asam-asam nukleat yang dapat langsung diserap dan digunakan oleh tanaman tingkat tinggi.

Menurut Diana (2011), Nitrogen antara lain bersumber dari pupuk buatan pabrik seperti Urea, ZA, dan Amonium Sulfat. Udara merupakan sumber Nitrogen paling besar yang dalam proses pemanfaatannya oleh tanaman melalui perubahan terlebih dahulu, dalam bentuk Amonia dan Nitrat yang sampai ke tanah melalui air hujan, atau yang diikat oleh bakteri pengikat Nitrogen, dan sumber Nitrogen lainnya adalah pupuk kandang dan bahan-bahan organik lainnya.

Menurut Agung (2009), menjelaskan bahwa pupuk anorganik Urea dan ZA memiliki kandungan unsur hara, manfaat dan fungsi yang berbeda, yaitu:

1. Pupuk anorganik Urea adalah pupuk kimia yang mengandung Nitrogen berkadar tinggi. Pupuk Urea berbentuk butiran kristal berwarna putih dan sangat mudah menyerap air dan mudah larut dalam air. Pupuk Urea mengandung unsur hara Nitrogen sebesar 46% dengan pengertian setiap 100 kg mengandung 46 kg Nitrogen, Moisture 0,5%, Kadar Biuret 1%, ukuran 1-3,5 mm, 90% min serta berbentuk prill. Manfaat dan fungsi pupuk Urea adalah sebagai nutrisi dalam proses pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, akar, batang, dan tunas, dan lain sebagainya. Apabila manfaat dan fungsi pupuk Urea diatas tidak tercukupi dalam menunjang tumbuh tanaman, maka akan terjadi beberapa gejala kekurangan Nitrogen seperti daun muda berwarna kuning pucat.
2. Pupuk anorganik ZA adalah pupuk buatan yang berfungsi untuk memberi unsur hara nitrogen dan belerang. ZA adalah singkatan dari istilah bahasa belanda, Zwavelzure Ammoniak, yang berarti Ammonium Sulfat (NH_4SO_4). Bentuk pupuk ini berupa butiran kristal mirip garam dan terasa asin dilidah. Pupuk ini mudah menyerap air namun tidak sekuat pupuk Urea, karena ion Sulfat sangat mudah larut dalam air sedangkan ion Ammonium lebih lemah. Pupuk ZA mengandung Belerang 24% (dalam bentuk Sulfat) dan Nitrogen 21% (dalam bentuk Ammonium). Kandungan Nitrogennya hanya setengah dari Urea

sehingga dalam pemberiannya dimaksudkan sebagai pemasok hara Belerang. Unsur hara ZA berfungsi untuk memperbaiki rasa dan warna hasil panen, sedangkan belerang berfungsi untuk menambah kandungan protein dan vitamin hasil panen. Belerang penting bagi tanaman, apabila kekurangan maka produksi protein tanaman menurun dan pertumbuhan sel tanaman kurang aktif.

Negara Indonesia merupakan negara agraris yang selalu membutuhkan ammonium sulfat sebagai pupuk Nitrogen. Menurut (Ispandi dan Munip, 2004) keuntungan dari penggunaan Ammonium Sulfat (pupuk ZA) dibandingkan pupuk Nitrogen lainnya yaitu, mengandung unsur Nitrogen dan sulfur, sedangkan Sulfur ini tidak dimiliki pupuk Nitrogen lainnya, misalnya Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), Ammonium Nitrat (NH_4NO_3) dan senyawa Chili (NaNO_3). Kedua unsur ini merupakan jenis unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar atau disebut *makronutrient*. Selain itu, NH_4^+ dapat diserap secara langsung oleh tanaman sehingga tidak membutuhkan mikroorganisme tanah untuk mengurai senyawa NH_4^+ menjadi unsure Nitrogen, seperti pupuk Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$).

Nitrogen ialah unsur kimia yang memiliki lambang N, nomor atom dari 7 dan massa atom 14,00674 u. Elemental Nitrogen tidak berwarna, tidak berbau, tawar dan kebanyakan lembam diatomik gas pada kondisi standar, merupakan 78% dari volume atmosfer bumi. Banyak senyawa penting industri, seperti amonia, asam nitrat, nitrat organik (propellants dan bahan peledak), dan sianida mengandung Nitrogen. Ikatan yang sangat kuat dalam unsur kimia Nitrogen mendominasi, menyebabkan kesulitan untuk kedua organisme dan industri dalam mematahkan ikatan untuk mengubah N_2 menjadi senyawa yang berguna, tetapi melepaskan sejumlah besar energi sering berguna, ketika senyawa tersebut terbakar, meledak, atau pembusukan kembali menjadi gas Nitrogen.

Salah satu bentuk pupuk Nitrogen, yaitu Urea yang mengandung N 46%, mudah menarik uap air (higroskopis) dan mudah terserap oleh tanaman (Jian *et al.*, 1986). Pupuk Urea yaitu pupuk anorganik atau pupuk buatan sebagai sumber hara Nitrogen yang dapat digolongkan berdasarkan jenis dan kandungan hara dalam bentuk tunggal dan pupuk Urea agak masam (Ispandi dan Munip, 2004). Pemberian pupuk Urea dalam tanah mempengaruhi sifat kimia dan hayati

(biologi) tanah. Fungsi kimia dan hayati yang penting diantaranya adalah selaku penukar ion dan penyangga kimia, sebagai gudang hara N, P, dan S, pelarutan fosfat dengan jalan kompleksasi ion Fe dan Al dalam tanah dan sebagai sumber energi mikroorganisme tanah (Kastono *et al.*, 2005).

2.3 Unsur Hara Nitrogen Bagi Tanaman

Menurut Gabriel *et al.* (2016) menyatakan bahwa pH tanah yang rendah ion nitrat lebih cepat diserap oleh tanaman dibandingkan ion Amonium, pada pH tanah yang tinggi ion Amonium diserap oleh tanaman lebih cepat dibandingkan ion nitrat dan pada pH netral kemungkinan penyerapan keduanya berlangsung seimbang. Selada air merupakan tanaman yang dimanfaatkan daunnya, sehingga peranan Nitrogen tanaman sangat penting bagi pemberntukan vegetatif daun, dimana Nitrogen berperan sebagai pembentuk sel tanaman, jaringan dan organ tanaman.

Fungsi Nitrogen bagi pertumbuhan tanaman antara lain: memperbaiki struktur pertumbuhan vegetatif pada tanaman. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang tersedia unsur hara N, maka warna daun akan lebih hijau. Sedangkan fungsi lainnya yaitu dalam pembentukan protein pada tanaman. Selada air merupakan tanaman yang membutuhkan N cukup karena hidup di air dan unsur hara N yang bersifat mudah berpindah dan terlarut. Fungsi N paling penting dalam pertumbuhan selada air adalah membuat daun berwarna lebih hijau. Gejala kekurangan unsur hara Nitrogen mula-mula ditandai dengan warna daun yang berubah menjadi hijau muda kemudian menjadi kuning yang sempurna, kemudian jaringan daun akan perlahan mati dan mengering dan mempunyai warna yang coklat. Dalam proses pembuahan, buah yang dihasilkan tidak sempurna, dengan bentuk yang kecil tidak seperti biasanya serta dapat masak sebelum waktunya. (Adil *et al.*, 2006).

2.4 Pertanian Perkotaan (*Urban Farming*)

Pertanian perkotaan (*Urban farming*) merupakan praktek budaya, pemrosesan dan distribusi bahan pangan di sekitar kota. Lahan yang dapat digunakan bias tempat tinggal seperti pekarangan, balkon, dan atap-atap bangunan. Menurut Novi (2014), *Urban farming* merupakan konsep pemindahan

pertanian konvensional ke pertanian perkotaan dengan pelaku dan media tanam yang menjadi pembeda. Pertanian konvensional lebih berorientasi pada hasil produksi, sedangkan *urban farming* lebih berorientasi untuk memenuhi kebutuhan pribadi. *Urban farming* telah menjadi gaya hidup karena semakin tinggi kesadaran untuk menjalani hidup sehat.

Urban farming mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan sehari-hari seperti sayuran sehat yang selalu tersedia, mengurangi impor sayuran, menghijaukan lingkungan, dan membantu mengurangi dampak pemanasan global. *Urban farming* berperan penting dalam memberikan kontribusi penyelamatan lingkungan dengan pengelolaan sampah *reuse*, *reduse* dan *recycle* yang dapat membantu menciptakan kota yang bersih, meningkatkan kualitas udara dan lingkungan perkotaan, meningkatkan estetika kota, bahan pangan lebih segar pada saat sampai pada konsumen dan menambah penghasilan tambahan penduduk kota. (Sawio, 2000). *Urban farming* dapat dilakukan dengan berbagai model seperti memanfaatkan lahan tidur dan lahan kritis, memanfaatkan ruang terbuka hijau, mengotimalkan kebun sekitar rumah dan menggunakan ruang (vertikultur). Pertanian didalam kota mempengaruhi aspek ekonomi, kesehatan, sosial, dan lingkungan kota.

Media tanam merupakan salah satu aspek penting dalam pembuatan *urban farming*, karena dalam penggunaan media tanam dapat menentukan persentase banyaknya tanaman yang akan dibudidayakan dengan cara *urban farming* tersebut (Sawio, 2000). Penggunaan polybag tanaman atau talang persegi yang dapat dibudidayakan cukup banyak dengan menggunakan variasi media baru seperti menggunakan kawat bertingkat sehingga polybag dapat disusun secara vertikal dan menggunakan kayu sebagai penyangga pada dinding sehingga talang persegi dapat disusun secara vertikal karena terbatasnya lahan. Tanaman yang di budidayakan merupakan tanaman yang berbasis kearifan lokal dimana tanaman tersebut memiliki manfaat mulai dari batang, daun, buah maupun bunga. Tanaman yang berbasis demikian dimanfaatkan sebagai bahan pokok untuk dikonsumsi atau obat herbal yang bermanfaat. Tanaman yang berbasis kearifan lokal berfungsi untuk menaikkan kualitas ketahanan pangan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan yang terletak di CV. Kurnia Kitri Ayu Farm, Sukun Malang pada bulan Juli hingga Desember 2016. Terletak 444 mdpl dengan suhu rata-rata 24⁰ C. Kondisi iklim sedang dengan kelembaban udara sekitar 50%.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah sekop, talang, gergaji, selang, pompa, pot, cutter, penggaris, oven, timbangan analitik, kalkulator, kamera, kertas, dan bulpoin. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah tanaman selada air, air bersih, pupuk Urea dan ZA. Semua alat dan bahan tersebut digunakan ketika awal mulai tanam hingga panen dilakukan.

3.3 Metode Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 jenis pupuk yaitu Urea dan ZA dan 4 tingkat dosis Pupuk (1 g, 2 g, 3 g dan 4 g) dan dilakukan 3 ulangan. Dari dua jenis dan 4 tingkat dosis pupuk tersebut menghasilkan perlakuan antara lain:

1. D1 = Urea 1 g = $\frac{46}{100} \times 1 = 0,46$ g N
2. D2 = Urea 2 g = $\frac{46}{100} \times 2 = 0,92$ g N
3. D3 = Urea 3 g = $\frac{46}{100} \times 3 = 1,38$ g N
4. D4 = Urea 4 g = $\frac{46}{100} \times 4 = 1,84$ g N
5. D5 = ZA 1 g = $\frac{24}{100} \times 1 = 0,24$ g N
6. D6 = ZA 2 g = $\frac{24}{100} \times 3 = 0,48$ g N
7. D7 = ZA 3 g = $\frac{24}{100} \times 3 = 0,72$ g N
8. D8 = ZA 4 g = $\frac{24}{100} \times 3 = 0,96$ g N

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Persiapan bahan tanam

Tahap yang pertama dilaksanakan pada penelitian ini adalah persiapan bahan tanam. Bahan tanam terbuat dari stek yang dipilih dari batang bawah tanaman selada air yang telah berumur panen (42 HST) dengan kriteria panjang tanaman mencapai 30 cm dengan diameter bawang bawah $\pm 0,5$ cm. Panjang stek yang digunakan adalah 15 cm.

3.4.2 Persiapan media tanam

Persiapan media tanam dilakukan pada saat satu minggu sebelum penanaman. Tanah yang digunakan yakni lempung berpasir. Jenis tanah tersebut dipilih karena menyesuaikan dengan karakteristik tanaman selada air. Berat tanah yang digunakan yakni 2 kg. Media tanam kemudian diletakkan pada talang persegi dengan tinggi 15 cm dan diameter 10 cm.

3.4.3 Penanaman

Penanaman selada air dilakukan dengan cara transplanting bibit yang berumur 2 MST dengan panjang tanaman mencapai 10 cm. Dalam satu perlakuan terdapat 3 plot penanaman dengan jumlah populasi tanaman selada air per plot percobaan adalah 16 tanaman. Jarak tanam yang digunakan pada talang adalah 5 cm. Jumlah sampel tanaman yang diambil adalah 8 tanaman untuk *destruktif* dan 8 tanaman untuk sampel panen.

3.4.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi pengairan, penyulaman, penyiangan, pemupukan dan pengendalian hama penyakit.

1. Pengairan

Proses pengairan tanaman selada air yang dibudidayakan pada talang dilakukan setiap hari karena kondisi media tanam tanaman selada air harus lembab dan mengalir setiap harinya guna menyesuaikan dengan habitat tanaman selada air pada lahan yang selalu tergenang dan mengalir. Pengairan dilakukan dengan metode pengairan dari pompa. Volume yang digunakan adalah sesuai dengan volume yang telah ditentukan karena tanaman selada air membutuhkan banyak

air. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan tingkat pemberian air yang tepat untuk tanaman selada air pada saat dibudidayakan pada talang.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang mati dengan tanaman cadangan. Proses ini bertujuan untuk meminimalisir bias data akibat hilangnya salah satu objek pengamatan. Penyulaman dilakukan pada 7 HST hingga 13 HST. Proses penyulaman dilakukan pada pagi hari.

3. Pemupukan

Pupuk yang digunakan adalah pupuk N Urea dan ZA dengan dosis pupuk untuk tanaman selada air berbeda per perlakuan yang diperoleh dari proses perhitungan pupuk dengan melihat dosis rekomendasi yang didapat dari petani selada air (Lampiran 3). Pemupukan pada tanaman selada air diberikan pada saat 1 HST, 25 HST, dan 42 HST. Pupuk diaplikasikan dengan cara dibenamkan pada tanah. Proses pemupukan dilakukan pada saat pagi hari untuk meminimalisir kehilangan pupuk akibat penguapan.

4. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan apabila terdapat gulma yang tumbuh disekitar tanaman selada air. Proses penyiangan dilakukan bersamaan dengan pengamatan tanaman. Pengendalian dilakukan secara mekanik dengan cara mencabut gulma. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir persaingan air, cahaya dan unsur hara dengan tanaman utama. Pada proses budidaya tanaman dalam talang atau sejenisnya gulma dapat tumbuh karena adanya benih gulma yang terbawa pada media tanam.

5. Pengendalian hama penyakit

OPT penting yang sering menyerang tanaman selada air antara lain kutu daun (*Myzus persicae*) dan penyakit busuk akar karena *Rhizoctonia*. Pengendalian OPT dilakukan tergantung dari OPT yang menyerang. Apabila diperlukan pestisida maka pestisida diaplikasikan dengan bahan aktif fenpropatrin sesuai dengan, dosis, volume semprot, dan interval aplikasi yang tepat. Pengendalian dilakukan pada saat terjadi gejala penyerangan ditandai dengan bercak hitam pada daun tanaman.

3.4.5 Panen

Panen selada air dilakukan pada umur 42 HST pada panen pertama, 82 HST pada panen kedua dan 126 HST pada panen ketiga. Proses panen dilakukan dengan ciri-ciri batang telah mencapai ketinggian lebih dari 30 cm dan daun berwarna hijau tua. Proses panen dilakukan dengan cara memotong batang selada air dengan menyisahkan kurang lebih 2 cm dari permukaan tanah. Panen dilakukan sebanyak 3 kali guna membandingkan dan mengakumulasi hasil panen.

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan rentan waktu 14 HST dengan interval 7 HST, hal ini dilakukan agar data yang dihasilkan tidak memiliki tingkat kesamaan. Pengamatan pertumbuhan dilakukan sebanyak 4 kali (14, 21, 28 dan 35 HST) sedangkan pengamatan hasil dilakukan pada saat tanaman selada air telah memasuki umur panen yaitu 42, 84, dan 126 HST. Pengumpulan data dilakukan dengan cara *destruktif*. Variabel pengamatan *destruktif* antara lain:

1. Panjang Tanaman (cm)

Pengukuran panjang tanaman dilakukan guna mengetahui pertumbuhan tanaman. Panjang tanaman menunjukkan tanaman mampu tumbuh sehingga terjadi proses pemanjangan sel-sel didalam jaringan tanaman. Pengukuran panjang tanaman dilakukan menggunakan penggaris dengan cara mengukur dari permukaan tanah hingga daun teratas tanaman

2. Jumlah daun (helai tan^{-1})

Jumlah daun per tanaman menunjukkan seberapa besar kemampuan tanaman melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan biomassa tanaman. Semakin banyak jumlah daun pada tanaman maka semakin tinggi pula kemampuan tanaman untuk berfotosintesis sehingga menghasilkan biomassa yang tinggi.

3. Jumlah cabang

Jumlah cabang tanaman menunjukkan kemampuan tanaman untuk berkembang biak. Jumlah cabang dapat dihitung dengan cara menghitung tanaman baru yang tumbuh di pangkal batang tanaman.

4. Panjang akar per perlakuan (cm)

Pengukuran panjang akar dilakukan untuk mengetahui respon tanaman terhadap tingkat pemberian air yang dilakukan, karena jumlah air yang diaplikasikan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar. Pengukuran panjang akar dilakukan menggunakan penggaris dengan cara mengukur dari titik tumbuh akar hingga ujung terpanjang akar..

5. Luas daun per perlakuan ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$)

Luas daun tanaman menunjukkan jumlah stomata pada permukaan daun. Semakin luas permukaan daun maka semakin banyak pula jumlah stomata daun. Pengukuran luas daun dilakukan dengan metode faktor koreksi dengan cara membuat replica daun pada kertas HVS kemudian dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Faktor koreksi} = \frac{C/B}{pxl} \times A \quad \text{Luas daun taksiran} = pxl \times \text{FK} \times \text{jumlah daun}$$

Ket:

FK : Faktor koreksi

C : Bobot replica (g)

B : Bobot kertas (g)

A : Luas kertas (cm^2)

P : Panjang daun (cm)

6. Bobot segar total tanaman (g tan^{-1})

Bobot segar tanaman selada air dihitung dari hasil panen selada air. Terdapat bobot segar pertama tanaman selada air yakni dari hasil panen pertama, kedua, dan ketiga. Ketiga data tersebut dibandingkan guna mengetahui hasil paling optimum dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang masih segar. Bobot segar tanaman selada air ditimbang dengan timbangan analitik.

7. Bobot kering total tanaman (g tan^{-1})

Bobot kering selada air, diperoleh dengan menimbang bobot kering seluruh tanaman setelah dioven pada suhu 85°C selama 2×24 jam dan diperoleh bobot kering yang konstan.

8. Laju pertumbuhan tanaman ($\text{g m}^{-2} \text{minggu}^{-1}$)

Pengamatan laju pertumbuhan tanaman dilakukan pada pengamatan umur 21, 28 dan 35 HST. Laju pertumbuhan tanaman adalah kemampuan tanaman

menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas lahan tiap satuan waktu yang dinyatakan secara matematik:

$$LPT = \frac{(\ln W_2 - \ln W_1)}{(t_2 - t_1)}$$

Ket:

dw : selisih bobot tanaman/ $w_2 - w_1$ (g)

dt : selisih waktu pengukuran/ $t_2 - t_1$ (minggu)

L : Lebar daun (cm)

Variabel pengamatan panen antara lain:

1. Bobot segar total Panen ($g \text{ tan}^{-1}$)

Bobot segar total panen tanaman selada air dihitung dari bobot segar tanaman yang dikonsumsi yaitu bagian batang dan daun. Panen dilakukan sebanyak 3 kali yaitu 42, 84, dan 126 HST. Ketiga data tersebut diukur dan diakumulasikan sehingga menghasilkan panen kumulatif dari panen 1, 2 dan 3.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan. Apabila didapatkan hasil yang berbeda nyata ($F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$) maka dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Jujur (BNJ).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pengamatan pada penelitian ini terdiri atas pengamatan pertumbuhan, laju pertumbuhan dan hasil. Pengamatan pertumbuhan meliputi panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun, panjang akar, bobot segar dan bobot kering tanaman. Pengamatan laju pertumbuhan terdiri atas laju pertumbuhan tanaman (LPT), sedangkan untuk pengamatan pada hasil yaitu bobot segar total tanaman.

4.1.1 Panjang Tanaman

Analisis ragam pengamatan panjang tanaman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan 14 hingga 35 HST (Lampiran 4). Tabel panjang tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Panjang Tanaman Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Panjang Tanaman (cm) pada Umur Pengamatan (HST)							
	14		21		28		35	
	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA
1	9.91 ab	7.6 a	13.9bcd	8.58 a	18 abc	13.46 a	29.4 bc	23.6 a
2	10.7 abc	8.75 ab	15.6 cde	10.2 a	20.2 abc	15.5 ab	33.55cd	25.3 ab
3	13 bc	10.5abc	17.5 de	11abc	23.4 bc	18 abc	35.86de	28.2 ab
4	15.5 c	12.8abc	19 e	16 de	25.48 c	19.8 abc	39.5 e	33.4 cd
BNJ 5%	5.13		3.07		8.71		4.8	
KK (%)	10.76		10.08		14.28		12.83	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Panjang tanaman merupakan hasil pengamatan pertumbuhan pada panen pertama

Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 14 HST perlakuan jenis pupuk Urea dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak meningkatkan panjang tanaman secara nyata, namun pada tingkat pemberian dosis 4 g meningkatkan panjang tanaman 51% lebih besar dibandingkan dengan pemberian dosis 1 g. Perlakuan jenis pupuk ZA dengan tingkat pemberian dosis

pupuk yang berbeda tidak meningkatkan panjang tanaman secara nyata, kecuali pada tingkat dosis 4 g mampu meningkatkan 57% lebih besar dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk 1 g pupuk ZA.

Pengamatan pada umur 21 HST perlakuan jenis pupuk Urea dengan tingkat pemberian dosis yang berbeda tidak meningkatkan panjang tanaman secara nyata pada tiap tingkat dosis perlakuan, namun pada tingkat dosis 4 g mampu meningkatkan panjang tanaman 36% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis 4 g mampu meningkatkan panjang tanaman 87% lebih besar dibandingkan dengan pemberian pupuk dengan dosis 1 g.

Umur pengamatan pertumbuhan umur 28 HST mempunyai pengaruh nyata pada tiap tingkat dosis perlakuan yang berbeda. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g dapat meningkatkan 41% panjang tanaman lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis 1 g. Perlakuan jenis pupuk ZA pada dosis 4 g mampu meningkatkan panjang tanaman sebesar 47% lebih besar dibandingkan dengan pemberian dosis 1 g pupuk ZA. Umur pengamatan pertumbuhan 35 HST menunjukkan bahwa tidak terdapat peningkatan yang nyata pada penambahan panjang tanaman. Perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 34% panjang tanaman lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis pupuk 1 g pupuk ZA. Perlakuan pemberian pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan panjang tanaman 41% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis pupuk 1 g Urea. Umur pengamatan 35 HST menunjukkan adanya perbedaan antara pemberian jenis pupuk yang berbeda dengan dosis yang sama, perlakuan dosis 4 g pada pupuk Urea mampu meningkatkan 25% panjang tanaman lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA dengan dosis yang sama.

4.1.2 Jumlah Daun

Analisis ragam pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan 14 hingga 35 HST (Lampiran 4). Tabel jumlah daun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Jumlah Daun (Helai) pada Umur Pengamatan (HST)							
	14		21		28		35	
	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA
1	10.43ab	8.83 a	15.91 a	14.5 a	23.46 a	23.1 a	29.2 ab	27.2 a
2	13.18bc	10.3 ab	17.7 ab	16.4 b	28.5 bc	25.8 ab	34.4bcd	30.6 abc
3	16.5 cd	13.63bc	22.15de	20abc	32.3 d	28 bc	36.56cd	33 abcd
4	19.38 d	16.66cd	25.73 e	23.7 c	33.5 d	30.5 cd	38.23 d	36.6 cd
BNJ 5%	3.69		5.75		2.98		6.16	
KK (%)	10.76		12.93		14.28		17.24	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Jumlah daun merupakan hasil pengamatan pertumbuhan pada panen pertama

Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 14 HST perlakuan jenis pupuk dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak menunjukkan adanya peningkatan jumlah daun yang signifikan. Jumlah daun pada 14 HST yang dihasilkan oleh tanaman yang diberi perlakuan dosis 4 g pupuk Urea mampu meningkatkan 85% jumlah daun lebih besar dibandingkan dengan pemberian dosis Urea 1 g. Perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 88% jumlah daun lebih besar dibandingkan dengan pemberian dosis 1 g.

Pengamatan pada umur 21 HST perlakuan jenis pupuk Urea dengan tingkat pemberian dosis yang berbeda tidak meningkatkan jumlah daun secara nyata pada tiap tingkat dosis perlakuan, namun pada tingkat dosis 4 g mampu meningkatkan jumlah daun 57,13% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis 4 g mampu meningkatkan jumlah daun 68% lebih besar dibandingkan dengan pemberian pupuk dengan dosis 1 g pupuk ZA.

Umur penambahan jumlah daun 28 HST menunjukkan bahwa perlakuan pupuk dengan dosis dan jenis yang berbeda tidak menunjukkan peningkatan yang nyata. Perlakuan penambahan jenis pupuk Urea tidak menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan, namun pada perlakuan pemberian dosis 4 g mampu

meningkatkan 42,79% jumlah daun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan dosis 1 g. Umur pengamatan 28 HST pada pupuk ZA menunjukkan tidak adanya peningkatan jumlah daun, namun pada perlakuan pemberian pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 32% jumlah daun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan dosis 1 g.

Jumlah daun pada umur tanaman 35 HST menunjukkan bahwa perlakuan dengan tingkat dosis dengan jenis pupuk yang berbeda tidak menunjukkan adanya peningkatan jumlah daun yang signifikan. Perlakuan dengan jenis pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 34% jumlah daun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis 1 g. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 30,92% jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan perlakuan pemberian pupuk ZA dosis 1 g.

4.1.3 Jumlah Cabang

Analisis ragam pengamatan jumlah cabang tanaman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan 14 hingga 35 HST (Lampiran 4). Tabel jumlah cabang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Cabang Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Jumlah Cabang pada Umur Pengamatan (HST)							
	14		21		28		35	
	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA
1	3.7 abc	3.2 a	4.1 ab	3.5 a	4.2 ab	3.8 a	5 ab	4.5 a
2	4.6 ab	3.5 ab	5.2 ab	4.7 ab	5.3 ab	4.3 ab	5.7 ab	4.8 a
3	5.2 bc	4.3abc	5.7 b	5.1 ab	6.1 ab	5.4 ab	7 ab	5.7 ab
4	5.46 c	5.2 bc	6.7 c	5.8 b	7.1 b	6.4 ab	8.1 b	6 ab
BNJ 5%	2.18		2.99		2.86		3.21	
KK (%)	22.54		13.6		12.63		12.63	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Jumlah cabang merupakan hasil pengamatan pertumbuhan pada panen pertama

Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 14 HST perlakuan jenis pupuk Urea dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak meningkatkan jumlah cabang secara nyata, namun pada tingkat pemberian dosis 4 g meningkatkan jumlah cabang 47,6% lebih besar dibandingkan dengan pemberian dosis 1 g. Perlakuan jenis pupuk ZA dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak meningkatkan jumlah cabang secara nyata, namun pada tingkat dosis 4 g mampu meningkatkan 62,5% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis pupuk 1 g.

Pengamatan pada umur 21 HST perlakuan jenis pupuk Urea dengan tingkat pemberian dosis yang berbeda tidak meningkatkan jumlah cabang secara nyata pada tiap tingkat dosis perlakuan, namun pada tingkat dosis 4 g mampu meningkatkan jumlah cabang 63,41% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis 4 g mampu meningkatkan jumlah cabang 65,71% dibandingkan dengan pemberian pupuk dengan perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis 1 g. perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 21% jumlah cabang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis yang sama.

Umur pengamatan pertumbuhan umur 28 HST tidak menunjukkan adanya peningkatan jumlah cabang pada tiap jenis pupuk dan tingkat dosis perlakuan yang berbeda. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g dapat meningkatkan 69% jumlah cabang dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis 1 g. Perlakuan jenis pupuk ZA pada dosis 4 g mampu meningkatkan jumlah cabang sebesar 68% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis 1 g. Umur pengamatan pertumbuhan 35 HST menunjukkan bahwa tidak terdapat peningkatan yang nyata pada penambahan jumlah cabang. Perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 33% jumlah cabang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis pupuk 1 g pupuk ZA. Perlakuan pemberian pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan jumlah cabang 62% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis pupuk 1 g perlakuan pupuk Urea. Umur pengamatan 35 HST menunjukkan adanya perbedaan antara pemberian jenis pupuk yang berbeda dengan dosis yang sama,

perlakuan dosis 4 g pada pupuk Urea mampu meningkatkan 40% jumlah cabang dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA dengan dosis yang sama.

4.1.4 Panjang Akar

Analisis ragam pengamatan Panjang akar menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan 14 hingga 35 HST (Lampiran 4). Tabel panjang akar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Panjang Akar Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Panjang Akar (cm) pada Umur Pengamatan (HST)							
	14		21		28		35	
	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA
1	1.2 ab	0.7 a	2.83 a	2.5 a	3.51 a	3.45 a	5 a	4.43 a
2	1.85 bc	1.3 ab	3 a	2.6 a	4.3 ab	3.6 ab	6.13 ab	5.85 a
3	2.15 bc	1.9 bc	3.23 a	2.9 a	5.13 ab	4.26 ab	6.88 ab	6.4 ab
4	2.38 c	2.1 bc	3.7 a	3.2 a	6.55 b	4.95 ab	7.65 b	6.96 ab
BNJ 5%	0.89		1.45		2.84		2.90	
KK (%)	12.39		11.9		14.19		11.7	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Panjang akar merupakan hasil pengamatan pertumbuhan pada panen pertama

Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 14 HST perlakuan jenis pupuk dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak menunjukkan penambahan panjang akar yang signifikan. Perlakuan pupuk jenis Urea dengan dosis 4 g meningkatkan mampu meningkatkan panjang akar 98% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk Urea dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 200% panjang akar lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA dengan dosis 1 g.

Pengamatan pada umur 21 HST menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. perlakuan jenis pupuk Urea dengan tingkat pemberian dosis yang berbeda tidak meningkatkan panjang akar secara nyata pada tiap tingkat dosis perlakuan, namun pada tingkat dosis 4g mampu meningkatkan panjang akar 30,74% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian

pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis 4 g mampu meningkatkan panjang akar 28% dibandingkan dengan pemberian pupuk dengan dosis 1 g.

Umur penambahan jumlah daun 28 HST menunjukkan bahwa perlakuan pupuk dengan dosis dan jenis yang berbeda tidak menunjukkan peningkatan yang nyata. Perlakuan penambahan jenis pupuk Urea tidak menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan, namun pada perlakuan pemberian dosis 4 g mampu meningkatkan 86,60% panjang akar lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk Urea dengan dosis 1 g. Umur pengamatan 28 HST pada pupuk ZA menunjukkan tidak adanya peningkatan panjang akar, namun pada perlakuan pemberian pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 43,47% panjang akar lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk ZA dengan dosis 1 g.

Panjang akar pada umur tanaman 35 HST menunjukkan bahwa perlakuan dengan tingkat dosis dengan jenis pupuk yang berbeda tidak menunjukkan adanya peningkatan panjang akar yang signifikan. Perlakuan dengan jenis pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 57,11% panjang akar lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis 1 g. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 53% panjang akar lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan dosis 1 g.

4.1.5 Luas Daun

Umur pengamatan 14 HST dapat dijelaskan bahwa perlakuan jenis pupuk dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda berpengaruh nyata pada penambahan luas daun. Perlakuan pupuk Urea menunjukkan adanya penambahan luas daun pada setiap perlakuan nya. perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan jumlah daun 81,78% dibandingkan dengan perlakuan pupuk Urea dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk ZA mampu meningkatkan 86% luas daun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk ZA dengan dosis 1 g.

Umur pengamatan 21 HST perlakuan jenis pupuk dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda berpengaruh nyata pada penambahan luas daun. Perlakuan pupuk Urea menunjukkan adanya penambahan luas daun pada

setiap perlakuan nya. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 54,59% luas daun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk ZA tidak menunjukkan adanya peningkatan luas daun pada setiap perlakuannya, namun pada dosis 4 g mampu meningkatkan 85% luas daun lebih besar dibandingkan dengan pemberian pupuk ZA dengan 1 g.

Analisis ragam pengamatan luas daun menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan 14 hingga 35 HST (Lampiran 4). Tabel luas daun disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Luas Daun Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Luas Daun (cm ² tan ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)							
	14		21		28		35	
	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA
1	11.91 a	9.28 a	18.5 b	10.7 a	23 bc	15.25 a	27.25 a	22.45 a
2	14.41 b	12.46 b	19.1 b	12.8 a	28.1 bc	16.67ab	29.42ab	24.45 a
3	17.8 b	13.15 b	23.21 c	15.3 b	30.2 c	23.4 bc	32.49bc	30.9 bc
4	21.65 c	17.27 b	28.6 d	19.5 b	32.8 c	28 bc	38 c	32.2 bc
BNJ 5%	0.89		9.84		15.16		11.67	
KK (%)	12.39		12.47		13.48		10.22	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Luas daun merupakan hasil pengamatan pertumbuhan pada panen pertama

Tabel 5 menjelaskan bahwa Luas daun pada umur 28 HST menunjukkan bahwa tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak menunjukkan adanya peningkatan pada luas daun. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 42,60% luas daun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis 1 g. perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 84% luas daun dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis 1 g. Umur penambahan luas daun 35 HST menunjukkan bahwa perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 39,44% luas daun dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk Urea dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk ZA dengan

dosis 4 g mampu meningkatkan 43,42% penambahan luas daun lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk Urea dengan perlakuan pupuk ZA pada dosis 1 g.

4.1.6 Bobot Segar

Analisis ragam pengamatan bobot segar tanaman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan 14 hingga 35 HST (Lampiran 4). Tabel bobot segar disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Bobot Segar Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Bebot segar (g tan ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)							
	14		21		28		35	
	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA
1	2.38 ab	1.26 a	5.96 ab	4.06 a	11.83 a	10.5 a	14.83 a	13.4 a
2	2.7 abc	2 ab	7.5 abc	6 ab	14.6 bc	12.3abc	19.5 bc	16.9 ab
3	4.3 bc	3.2 bc	9.1 bc	7.1 abc	16 cd	14 bc	20.7 cd	18.5 bc
4	5.55 c	4.28 bc	11.5 c	8.2 abc	19.36 d	15.2 cd	24.23 d	20 cd
BNJ 5%	2.78		2.80		2.97		3.50	
KK (%)	16.94		10.86		6.44		12.63	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Bobotsegar tanaman merupakan hasil pengamatan pertumbuhan pada panen pertama

Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa pada umur pengamatan 14 HST perlakuan jenis pupuk dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak meningkatkan Bobot segar tanaman secara nyata. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 133% bobot segar tanaman lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk Urea dengan dosis 1 g. perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan lebih dari 100% bobot segar tanaman dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA dengan dosis 1 g.

Umur pengamatan 21 HST perlakuan jenis pupuk Urea tidak menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan untuk bobot segar tanaman, namun pada perlakuan pemberian pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 92% bobot segar tanaman lebih besar dibandingkan dengan

perlakuan pupuk Urea dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk ZA dengan menggunakan dosis 4 g mampu menaikkan bobot segar tanaman 100% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA dengan dosis 1 g.

Bobot segar pada umur 28 HST menunjukkan bahwa tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda menunjukkan peningkatan pada bobot segar tanaman. Perlakuan jenis pupuk Urea maupun perlakuan pupuk ZA tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, namun pada perlakuan jenis pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 63,65% bobot segar tanaman lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk Urea dengan dosis 1 g. Hal yang sama ditunjukkan pada perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g meningkatkan 44,76% bobot segar tanaman lebih besar dibandingkan dengan perlakuan dengan dosis 1 g. Umur penambahan bobot segar 35 HST menunjukkan bahwa perlakuan pupuk dengan dosis dan jenis yang berbeda berpengaruh nyata namun dan menunjukkan adanya peningkatan pada bobot segar tanaman. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 63,38% bobot segar tanaman lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan bobot segar tanaman 49,25% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan dengan dosis 1 g.

4.1.7 Bobot Kering

Pengamatan pada umur pengamatan 21 HST dapat dijelaskan perlakuan jenis pupuk Urea dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak meningkatkan bobot kering secara nyata, namun pada tingkat pemberian dosis 4 g meningkatkan bobot kering 27,20% lebih dibandingkan dengan pemberian dosis 1 g. Perlakuan jenis pupuk ZA dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda tidak meningkatkan bobot kering secara nyata, namun pada tingkat dosis 4 g mampu meningkatkan 39,16% dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk 1 g pupuk ZA.

Pengamatan pada umur 28 HST perlakuan jenis pupuk Urea dengan tingkat pemberian dosis yang berbeda menunjukkan adanya peningkatan bobot kering pada tiap tingkat dosis perlakuan, pada tingkat dosis 4 g mampu meningkatkan bobot kering tanaman 61,76% lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pemberian pupuk ZA

pada dosis 4 g mampu meningkatkan bobot kering tanaman 48,14% dibandingkan dengan pemberian pupuk dengan dosis 1 g.

Analisis ragam pengamatan bobot kering tanaman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan 21 hingga 35 HST (Lampiran 4). Tabel bobot kering disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Bobot Kering Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Bobot Kering (g tan ⁻¹) pada Umur Pengamatan (HST)					
	21		28		35	
	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA
1	1.36 ab	1.2 a	2.38 ab	2.16 a	3.36 a	3 a
2	1.48 abc	1.39 a	2.86 c	2.56 b	4.36 ab	3.26 a
3	1.7 c	1.42 bc	3.53 d	2.7 c	5.03 ab	4.3 ab
4	1.73 c	1.67 c	3.85 e	3.53 d	6.33 b	4.9 ab
BNJ 5%	0.28		0.20		2.38	
KK (%)	13.21		12.44		12.92	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Bobot kering tanaman merupakan hasil pengamatan pertumbuhan pada panen pertama

Umur pengamatan pertumbuhan umur 35 HST tidak menunjukkan adanya peningkatan bobot kering secara nyata pada tiap jenis pupuk dan tingkat dosis perlakuan yang berbeda, namun pada perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g dapat meningkatkan 88,39% bobot kering tanaman dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis 1 g. Perlakuan jenis pupuk ZA pada dosis 4 g mampu meningkatkan bobot kering tanaman sebesar 63,33% dibandingkan dengan pemberian dosis 1 g pupuk ZA. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 42% bobot kering tanaman lebih besar dibandingkan pemberian pupuk ZA dengan dosis yang sama.

4.1.8 Laju Pertumbuhan Tanaman

Umur pengamatan laju pertumbuhan tanaman 21 HST perlakuan jenis pupuk dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda mengalami peningkatan pada laju pertumbuhan. Perlakuan pupuk jenis Urea dengan dosis 4 g

mampu meningkatkan laju pertumbuhan lebih besar 27,42% dibandingkan dengan perlakuan pupuk Urea dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk ZA menunjukkan adanya peningkatan laju pertumbuhan, dimana pupuk dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 26% laju pertumbuhan tanaman lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA dengan dosis 1 g.

Analisis ragam pengamatan laju pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan panen pertumbuhan 21, 28 dan 35 HST (Lampiran 4). Tabel laju pertumbuhan tanaman disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Laju Pertumbuhan Tanaman (g cm ⁻² minggu ⁻¹) pada umur pengamatan (HST)					
	21		28		35	
	Urea	ZA	Urea	ZA	Urea	ZA
1	4.63 a	4.5 a	12.16 ab	11.4 a	10.5 a	10.2 a
2	5.44 bc	4.8 ab	15 bc	13.03 ab	13.86 abc	12.16 a
3	5.80 d	5.34 bc	18.75 d	14.88 abc	17.8 d	15.04 bc
4	5.9 d	5.67 cd	19.03 d	16.43 c	18.16 d	15.9 cd
BNJ 5%	0.63		3.84		2.9	
KK (%)	4.44		22.60		22.41	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Laju pertumbuhan tanaman merupakan hasil pengamatan pertumbuhan pada panen pertama

Tabel 8 diatas menunjukkan bahwa umur pengamatan laju pertumbuhan tanaman 28 HST perlakuan jenis pupuk dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda menunjukkan adanya peningkatan laju pertumbuhan tanaman. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 56% laju pertumbuhan lebih dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk ZA tidak menunjukkan adanya peningkatan yang nyata pada setiap pemberian dosis yang berberda, namun pada perlakuan pemberian dosis 4 g mampu meningkatkan 44,12% laju pertumbuhan tanaman lebih besar dibandingkan dengan pemberian pupuk dengan dosis 1 g. Umur pengamatan laju pertumbuhan 35 HST menunjukkan adanya peningkatan pada setiap perlakuannya. Perlakuan pupuk Urea dengan menggunakan dosis 4 g

mampu meningkatkan 72,95% lebih laju pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk ZA pada dosis 1 g.

4.1.9 Bobot Segar Total Panen

Analisis ragam pengamatan bobot segar panen tanaman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara perlakuan jenis pupuk dan tingkat pemberian dosis pada umur pengamatan 42, 84 dan 126 HST (Lampiran 5). Tabel bobot segar panen disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Bobot Segar Panen Perlakuan Jenis Pupuk dan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan Dosis (g tan ⁻¹)	Bobot Segar Total Tanaman Panen (g tan ⁻¹)	
	Urea	ZA
1	70.86 b	60.21 a
2	82.97 c	71.86 b
3	91.82 d	81.91 c
4	102.26 e	92.58 d
BNJ 5%	6.98	
KK (%)	18.44	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%; HST: hari setelah tanam; Bobot segar total panen merupakan hasil panen kumulatif (42, 82 dan 162 HST)

Tabel 9 dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk pada dosis yang berbeda menunjukkan adanya peningkatan hasil secara nyata. Perlakuan pemberian pupuk Urea maupun ZA mampu meningkatkan hasil panen secara nyata. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan hasil panen 44,31% lebih dibandingkan dengan perlakuan pupuk urea dengan dosis 1 g, sedangkan pada perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g mampu meningkatkan 53,71% hasil panen lebih dibandingkan dengan perlakuan pupuk dengan dosis 1 g. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis 4 g mampu meningkatkan bobot segar total panen lebih besar 40% lebih dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA dengan dosis 4 g.

4.2 Pembahasan

Pertumbuhan tanaman merupakan hasil dari berbagai proses fisiologi, melibatkan faktor genotipe yang berinteraksi dalam tubuh tanaman dengan faktor lingkungan. Tanaman dapat tumbuh dengan baik dengan memperhatikan faktor internal dan eksternal, salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan lajunya pertumbuhan tanaman yaitu tersedianya unsur hara yang cukup pada tanah. Unsur hara N mempunyai pengaruh besar pada pertumbuhan dan produktifitas tanaman, yang merupakan bagian dari protein, bagian penting konstituen dari protoplasma, enzim, agen katalis biologis yang mempercepat proses kehidupan. Nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif, yaitu tanaman menjadi lebih hijau dan merupakan bahan penyusun klorofil daun yang penting untuk fotosintesa serta sebagai bahan penyusun protein dan lemak (Hardianti, 2015).

Williamson dan Payne (1971) menyatakan, bahwa pada umumnya tanah-tanah di daerah tropis kekurangan N. Jika kondisi ini terjadi maka tanaman akan menjadi kerdil, bunga terbentuk sebelum waktunya dan tidak sempurna. Untuk memperbaiki nilai gizi dan sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman di daerah tropis maka perlu suplai N bahwa pemberian pupuk terutama pupuk N pada tanaman selada air sangat penting untuk memperoleh produksi bahan kering dan protein kasar yang tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh antara jenis pupuk N dengan tingkat dosis pupuk yang berbeda. Hasil yang ditunjukkan memberikan pengaruh nyata pada berbagai komponen pengamatan pertumbuhan (panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman dan laju perumbuhan tanaman) dan pengamatan hasil panen. Peningkatan pertumbuhan tanaman selada air karena unsur N sangat dibutuhkan oleh tanaman terutama dalam fase vegetatif dan fungsi N selama fase vegetatif adalah membantu dalam pembentukan fotosintat. Semua variabel pengamatan tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan jenis pupuk Urea pada tanaman menunjukkan nilai yang lebih besar dan mengalami peningkatan dibandingkan dengan nilai perlakuan pupuk ZA. Menurut Hanolo (1997) unsur hara N harus tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga pertumbuhan dan produksi akan

optimal, dengan kata lain penyerapan unsur N pada tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

4.2.1 Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen dengan Tingkat Pemberian Dosis Pupuk yang Berbeda

Berdasarkan pertumbuhan pengamatan tanaman, beberapa variabel pengamatan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada umur pengamatan 14, 21, 28, dan 35 HST. Umur pengamatan 21 HST pada pengamatan panjang akar menunjukkan tidak berpengaruh nyata, sedangkan variabel yang lain mempunyai pengaruh nyata (Tabel 4). Tanaman selada air dengan perlakuan pupuk Urea umumnya lebih panjang dibandingkan dengan tanaman dengan perlakuan pupuk ZA. Hal ini disebabkan oleh tingkat penyerapan N pada jenis pupuk Urea lebih tinggi. Perlakuan pupuk Urea dengan dosis yang berbeda menunjukkan bahwa adanya peningkatan setiap tingkat dosis yang berbeda, begitupun dengan perlakuan pada jenis pupuk ZA. Panjang perlakuan dengan dosis 4 g pada jenis pupuk Urea menunjukkan respon tanaman paling baik dibandingkan tingkat pemberian dosis pupuk lainnya, namun perlakuan pada tingkat dosis pupuk N yang berbeda mengalami peningkatan pada setiap pemberian tingkat dosisnya. peningkatan paling signifikan ditunjukkan pada perlakuan tingkat dosis dengan jenis pupuk Urea.

Rerata pemberian pupuk N berpengaruh nyata pada setiap minggu pengamatan terhadap panjang tanaman, namun tidak menunjukkan adanya penambahan panjang tanaman yang berbeda pada tiap tingkat dosis yang diberikan. Pemberian tingkat dosis pupuk Urea 4 g memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap panjang tanaman dibandingkan dengan pemberian dosis Urea 1 g, begitupun dengan pemberian tingkat dosis pupuk ZA 4 g memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap panjang tanaman dibandingkan dengan pemberian dosis ZA 1 g (Tabel 1). Perlakuan Pupuk Urea memiliki nilai hasil lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA dengan dosis yang sama. Adanya respon terdapat pada tanaman selada air adalah akibat dari perbedaan level dosis yang diberikan.

Jumlah daun tanaman selada air pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 14, 21, 28 dan 35 HST terdapat pengaruh antara jenis

pupuk N dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda. Perlakuan jenis pupuk Urea dengan dosis 4 g mendapatkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan semua perlakuan (Tabel 2). Menurut Ispandi dan Munip (2004), kandungan Nitrogen pada pupuk mempunyai peranan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif serta memacu dan mempercepat pertumbuhan jaringan tanaman terutama pertumbuhan jumlah daun, anakan dan tinggi tanaman. Daun sebagai salah satu organ tanaman berfungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis. Penyerapan dan kebutuhan unsur N dalam tanah rendah maka proses pembentukan daun dan proses fotosintesis rendah.

Nitrogen tanaman merupakan komponen penting dalam pertumbuhan vegetative tanaman. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, termasuk pertumbuhan daun yang baik, daun tanaman lebar dengan warna yang lebih hijau, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman dan meningkatkan kualitas tanaman (Erawan *et al.*, 2013). Gunarto (2002) menyatakan bahwa dengan pemupukan nitrogen bertujuan untuk membuat bagian tanaman yang hijau segar, mempercepat pertumbuhan dan menambah kadar protein tanaman.

Jumlah cabang tanaman selada air pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 14, 21, 28 dan 35 HST menunjukkan adanya hasil yang berbeda nyata. Perlakuan jenis pupuk Urea dengan dosis 4 g mendapatkan jumlah cabang lebih banyak dibandingkan dengan semua perlakuan yang lain (Tabel 3). Masing-masing perlakuan mengalami peningkatan pada setiap tingkat umur pengamatan, namun peningkatan tersebut tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan. Nitrogen selain berfungsi sebagai komponen penting dalam fotosintesis, nitrogen juga berperan penting dalam penyusun protein dan lemak tanaman (Kiswondo, 2011). Oleh Karena itu, apabila tanaman mengalami kekurangan N tanaman maka pertumbuhan akan terhambat khususnya pada pertumbuhan vegetatif.

Umur pengamatan 14, 28 dan 35 HST pada pertumbuhan panjang akar menghasilkan perbedaan yang nyata, sedangkan pada umur pengamatan 21 HST menunjukkan tidak adanya penambahan panjang akar, sehingga menghasilkan perbedaan yang tidak berbeda nyata (Tabel 4). Perlakuan pupuk dengan tingkat

dosis yang berbeda tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan karena memiliki bahan tanam yang sama. Bahan tanam yang digunakan adalah stek sehingga akar yang terbentuk adalah serabut yang memiliki penyebaran akar luas. Semua perlakuan baik memiliki perbedaan yang nyata maupun tidak, perlakuan jenis pupuk Urea dengan dosis 4 g menunjukkan hasil akar terpanjang dan merupakan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Akar mempunyai fungsi utama yaitu menyerap air hara pada tanaman. Menurut Endres *et al.* (2010) pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dan hara didalam tanam. Penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya apabila panjang akar dan penyebaran akar pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata, maka penyerapan hara didalam tanah pun tidak berbeda nyata. Katono (2005) menjelaskan bahwa pengaruh yang tidak nyata dari perlakuan dosis Urea dapat terjadi karena Nitrogen yang terdapat dalam tanah tidak terlepas dari imobilisasi oleh lempung serta unsur hara lainnya, dengan demikian untuk menjadi unsur hara tersedia bagi tanaman memerlukan waktu yang cukup lama.

Luas daun menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan jenis pupuk yang berbeda dengan tingkat pemberian dosis pupuk yang berbeda telah mempengaruhi peningkatan luas daun. Terlihat dari hasil pengamatan umur 14, 21, 28 dan 35 HST menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada hasilnya (Tabel 5). Kekurangan nitrogen pada tanaman akan menghambat pertumbuhan daun. Perlakuan dengan pupuk Urea mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan pupuk ZA. Pada masing-masing umur pengamatan, perlakuan pupuk jenis Urea dengan dosis 4 g memiliki nilai terbesar dibandingkan dengan perlakuan yang lain sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh oleh pupuk Urea dengan dosis 4 g.

Daun merupakan tempat biologis fotosintesis yang berperan penting dalam penyerapan energi sinar matahari dalam pembentukan organ vegetatif maupun organ generatif tanaman (Bidwel, 2001). Penjelasan diatas menunjukkan dengan bertambahnya luas daun maka potensi penyerapan sinar matahari lebih tinggi dan pembentukan organ vegetatif maupun organ generatif tidak akan terhambat. Peningkatan luas daun dapat akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga pembentukan biomassa tanaman juga akan meningkat. Luas daun yang sempit

akan menyebabkan penghambatan pada laju foto sintesis tanaman sehingga tanaman akan tumbuh kerdil.

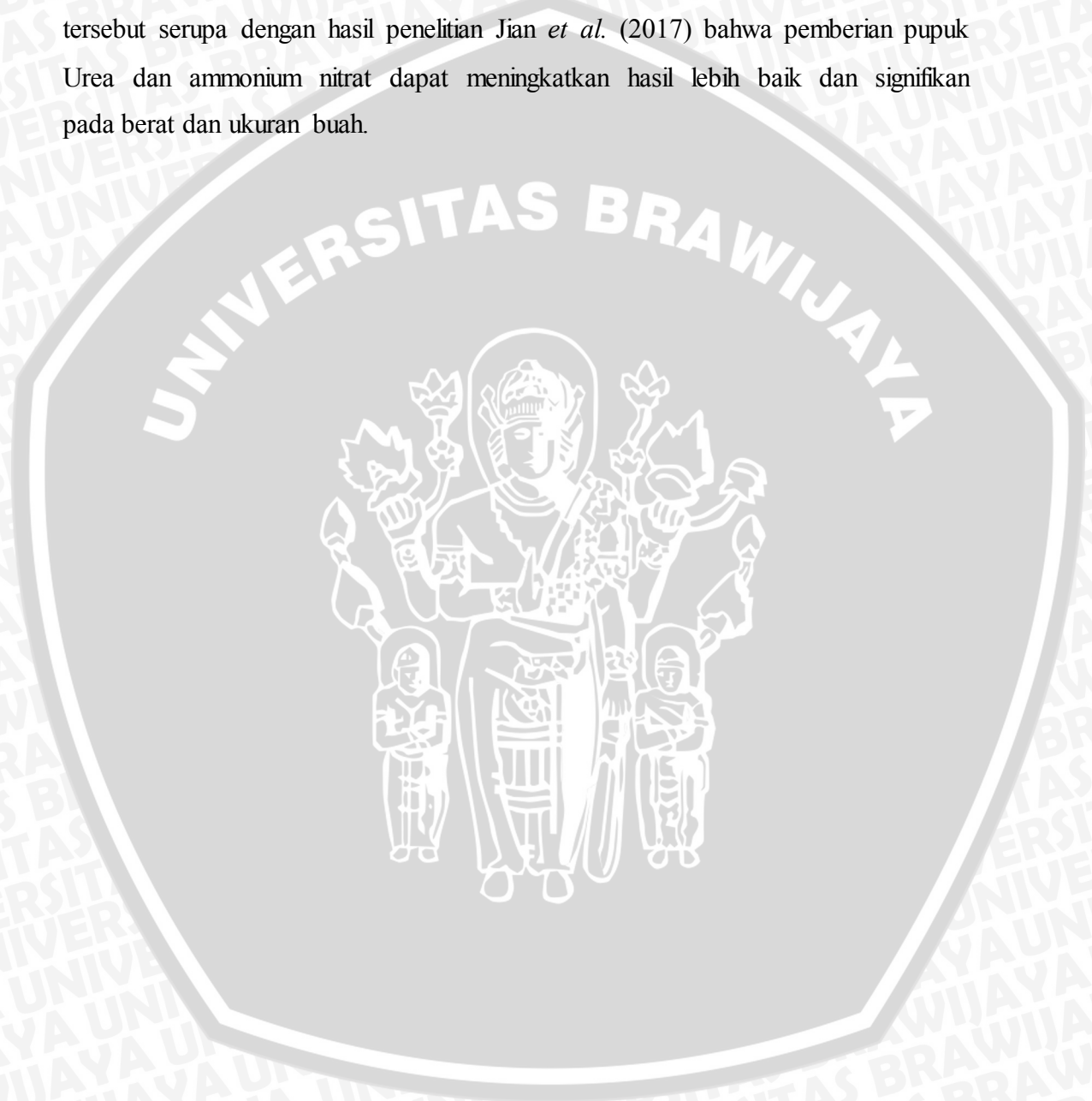
Nitrogen merupakan komponen penting dalam proses fotosintesis sehingga ketersediaan N yang cukup akan mengoptimalkan proses fotosintesis dalam pembentukan biomassa tanaman. Menurut Tisdale *et al.* (1979) menjelaskan bahwa kekurangan unsur hara N memberikan pengaruh langsung terhadap proses pertumbuhan daun (luas daun) dan fotosintesis tanaman.

4.2.2 Pengaruh Pemberian Pupuk N dengan Tingkat Dosis Pupuk yang Berbeda pada Bobot Segar Total Tanaman Panen Selada Air

Bobot segar tanaman berhubungan langsung dengan jumlah ketersediaan unsur hara N didalam tanah dan bobot segar tanaman sangat dipengaruhi oleh proses dan hasil dari fotosintesis. Pengamatan bobot segar panen tanaman menunjukkan bahwa pemberian tingkat dosis pupuk pada jenis pupuk urea dan za menunjukkan pengaruh yang nyata pada hasilnya. Hasil panen tertinggi didapat oleh perlakuan dengan tingkat dosis 4 g baik perlakuan jenis pupuk Urea maupun ZA, namun perlakuan dengan jenis pupuk Urea memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk ZA (Tabel 9). Perlakuan baik dengan menggunakan pupuk Urea maupun ZA mengalami kenaikan seiring dengan naiknya tingkat dosis yang diberikan, namun perlakuan dengan menggunakan pupuk Urea memiliki nilai lebih tinggi dan peningkatan yang dihasilkan lebih signifikan dibandingkan dengan perlakuan dengan menggunakan perlakuan pupuk ZA. Kekurangan unsur N menyebabkan pertumbuhan kerdil, daun menguning dan sistem perakaran terbatas. Sedangkan kelebihan unsur N menyebabkan pertumbuhan vegetatif memanjang dan kualitas hasil tinggi (Jamilah dan Nuryulsen, 2010).

Bobot segar panen pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh hasil dari variabel lainnya seperti jumlah daun, luas daun dan panjang tanaman. Apabila variabel tersebut dalam pertumbuhannya tidak mengalami kelainan, maka hasil panen akan baik. Bobot segar tanaman dipengaruhi oleh panjang tanaman semakin panjang tanaman dan semakin banyak jumlah daunnya maka bobot segar tanaman akan semakin tinggi. Variabel tersebut sangat dipengaruhi oleh unsur hara N khususnya pada pembentukan organ vegetatif. Pemberian pupuk N pada masa

awal tanam berpotensi untuk menghasilkan produksi tanaman yang baik, hal ini sesuai dengan pernyataan Suryati (2009) bahwa pemberian pupuk dengan jumlah yang banyak pada awal tanam dapat memberikan hasil yang bagus pada pertumbuhan dan produksi tanaman. Perlakuan menggunakan pupuk Urea dapat menghasilkan peningkatan yang lebih berat pada bobot segar tanaman, hal tersebut serupa dengan hasil penelitian Jian *et al.* (2017) bahwa pemberian pupuk Urea dan ammonium nitrat dapat meningkatkan hasil lebih baik dan signifikan pada berat dan ukuran buah.



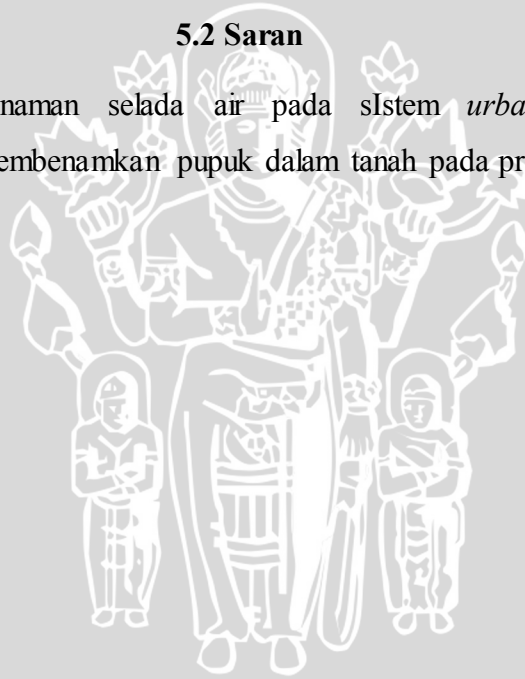
5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pemupukan dengan tingkat dan jenis pupuk yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh nyata pada hasil panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, panjang akar, laju pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman selada air.
2. Pupuk Urea dengan dosis 4 g menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang paling baik dibandingkan dengan pupuk Urea dengan dosis lainnya.
3. Pupuk ZA dengan dosis 4 g menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang paling baik dibandingkan dengan pupuk ZA dengan dosis lainnya.
4. Penggunaan sistem *Urban farming* pada tanaman selada air membantu meningkatkan produksi.

5.2 Saran

Pemupukan tanaman selada air pada sistem *urban farming* dapat diplikasikan dengan membenamkan pupuk dalam tanah pada proses awal tanam.



DAFTAR PUSTAKA

- Adil, W., Sunarlim, N. dan Roostika I. 2006. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen Terhadap Tanaman Sayuran. 7 (1) : 77-80
- Ahmad, S., Al-Hazmi, Ahmed A.M and Dawabah. 2014. Effect of Urea and Certain NPK Fertilizers on the cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*) on Wheat. Saudi. J. Bio. Sci. 21 : 191-196
- Alexandre, E., Pedro, D., Brandao, T and Silva, C. 2011. Influence of aqueous ozone, blanching and combined treatments on microbial load of red bell peppers, Strawberries and Watercress. J. Agric. 105 : 277-282
- Anonymous, 2015. Data. Produksi dan Permintaan Sayuran Selada Air. <http://badanpusatstatistik.go.id/malang/produksi-selada-air.html>. Diakses pada 5 Desember 2015
- Bahramikia, S., Razieh Y.P. 2010. Antioxidant Efficacy of *Nasturtium officinale* Extracts Using Various In Vitro Assay Systems. J. Acupunt Meridian Stud. 3 (4) : 283-290
- Baille, A. 2005. Principles and method for predicting crop water requirement in green house environment. Caniers options mediterranemes. N.Y. p. 177-183
- Barker, D. 2009. *Nasturtium officinale* (watercress). Pasific northwest aquatic invansive. FHS: Washington. N.Y. p. 56-62
- Bidwel, R. 2001. Plant Phisiology. Macmillan Pub.Co.Inc. N.Y. p. 154-165
- Cruz, Rui, M. C. Vieira C. and Silva. 2007. The Response of Watercress (*nasturium officinale*) to Vacuum Impregnation. Effectof an Antifreeze Protein Type I Port. J. Agric. 24 : 13-24
- Cruz, Rui, M. C. Vieira C. and Silva. 2009. Effect of Cold Chain Temperature Abuse on the Quality of Frozen watercress (*nasturium officinale* R.Br). J. Agric. 24 : 13-24
- Diana. S. 2011. Peran Media Tanam dan Dosis Pupuk Urea, SP36, KCL Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) dalam Polibag. J. Agrobisnis. 3 (5) : 17-21
- Edward, F. 2016. Pertanian Perkotaan Sebagai Solusi untuk Masalah Urbanisasi di Kota Bandung. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung Indonesia. N. Y. p. 5-45
- Endres, L., Silva, JV., Ferreira and Barbosa, G.2010. Photosynthesis and Water Relation in Brazillian Sugarcane. Open Agric. J. 4 (2) : 31-37
- Erawan. D., Yani. W dan Bahrn. A. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. J. Agric. 3 (1) : 19-25
- Gabriel. J.L., Alos. M., Garcia. I., Hontoria and Quemada. M. 2016. Nirogen Use Efesiensy and Fertilizer Fate in a Long-Term Experiment with Winter Cover Crops. Europ. J. Agronomy. 7 (9) : 14-22

- Gardner, F., Brent P. and Roger L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Hal. 89-121
- Gunarto, L., Lestari, P., Supadmo, H dan Marzuki, A.R. 2002. Dekomposisi Jerami Padi, Inokulasi Azospirillum dan Pengaruhnya Terhadap Efisiensi Penggunaan Pupuk N pada Padi Sawah. J. Agric. 21 (1) : 1-10
- Guse, W. 2010. Propagating Herbaceous Plants from Cuttings. A. Pacific Northwest Extension Publication: Washington. N.Y. p. 11-27
- Goncalves, E, M., Cruz R.M.S., Abreu, M., Brandio, T.R.S and Silva, C.L.M. 2009. Biochemical and Colour Changes of Watercress (*Nasturtium officinale* R.Br) During Freezing and Frozen Storage. J. Agric. 9 (3) : 32-39
- Hardianti, S. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Pada Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Rumput Gajah. N.Y. p. 13-16
- Ispandi. A dan Abdul. M. 2004. Efektifitas Pupuk PK dan Frekuensi Pemberian Pupuk dalam Meningkatkan Serapan Hara dan Produksi Kacang Tanah di Lahan Kering Alfisol. J. Agric. 11 (2) : 11-24
- James, M., and Stephens. 2015. Watercress-*Nasturtium officinale* R.Br. University of Florida. N. Y. p. 1-2
- Jamilah dan Nuryulsen, S. 2010. Pengaruh Dosis Urea, Arang Aktif dan Zeloit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oriza sativa* L). J. Agrista. 16 (3) : 153-162
- Jian, W., Bingni, L., Xiaopeng, L., Xudong, Z., Chuangen, Z and Heifeng, J. 2017. Evaluation of N Fertilizers Effect Based on the Expression Metabolic Genes. N.Y. p. 1-17
- Levitt, J. 1980. Responses of Plant to Environmental Stresses. Academic Press. N.Y. p. 42-76
- Kiswondo, S. (2011). Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk Za Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). J. Agric. 8 (1) : 9-17
- Kastono, D., Sawitri dan Siswandono. 2005. Pengaruh Nomo Ruas Stek dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kumis Kucing. J. Agric. 12 (1) : 56-64
- Rizqiani, N. F., Ambarwati E dan Yuwono Widya N. 2007. Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk cair terhadap pertumbuhan dan hasil. Prosiding seminar Nasional Hortikultura, Bogor, 4-5 Agustus: 79-83
- Sanyal, B. 2005. Urban Cultivation in EastAfrica: Peoples Response to Urban Proverty. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology. N.Y. p. 132-134
- Saragih, D., Hamim dan Nurmauli, N. 2013. Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Urea dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L) PIONEER 27. 1 (1) : 50-54
- Sawio, CJ. 2000. Urban Agriculture: Eastern and Central Africa. Ottawa: International Development Reseach Centre. N.Y. p. 23-32

- Siregar, A dan Marzuki, I. 2011. Efisiensi Pemupukan Urea Terhadap Serapan dan Peningkatan Produksi Padi Sawah (*Oriza sativa* L). J. Agric. 7 (2) : 107-112
- Sitompul and Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada Press. Hal. 42-64
- Smith, M. N. 2007. Watercress (*Nasturtium officinale*) Production Utilizing Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) Flow-through Aquaculture Effluent. Thesis. West Virginia University. N. Y. p. 1-13
- Soet, S. 2001. Horticultural Plant. Cooperative Extension: Washington. N.Y. p. 105-158
- Suryati, D., Susanti, N dan Hasanudin. 2009. Waktu Aplikasi Pupuk Nitrogen Terbaik untuk Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Varietas Kapas Putih dan Galur ED. J. Agric. 12 (2) : 204-212
- Patricia, H and Genevieve, H. 2002. Urban Horticulture in The Contemporary United States: Personal and Community Benefits. Hortic. Sci. Conference in Zurich, Switzerland. N.Y. p. 1-10
- Underwood, J. 2002. The Life Time Encyclopedia of Gardening : Vegetable and Fruits. Life-Time Books. N.Y. p. 87-96

