

**PENGARUH DOSIS PUPUK NPK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA VARIETAS
KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Oleh:

NANIK WIRANTIKASARI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2019

**PENGARUH DOSIS PUPUK NPK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA VARIETAS
KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Oleh :

**NANIK WIRANTIKASARI
125040201111235**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

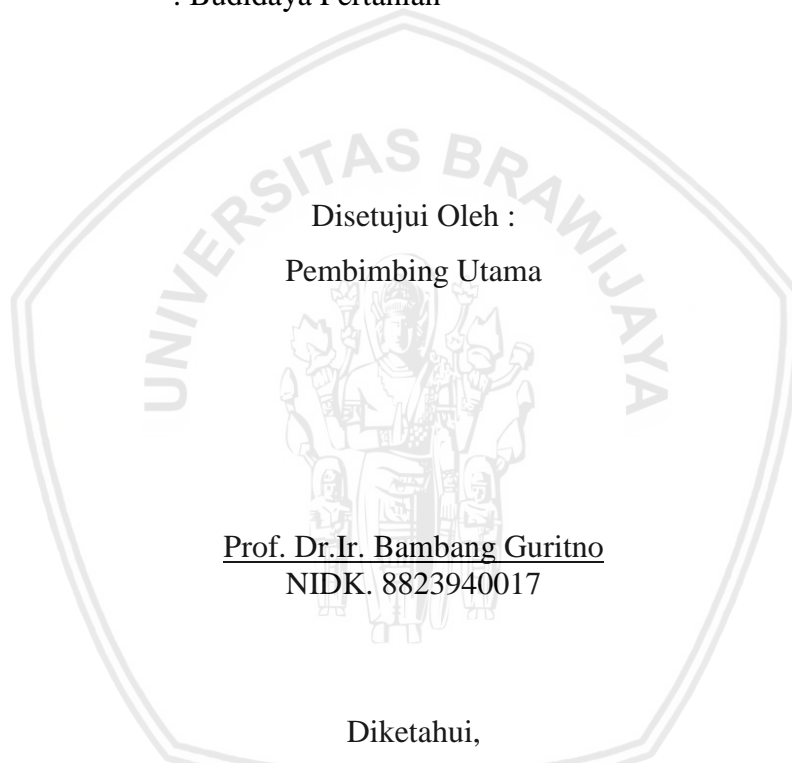
Judul Penelitian : **Pengaruh Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Nama : Nanik Wirantikasari

Nim : 125040201111235

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Agung Nugroho, MS.
NIP. 195308251980021002

Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno
NIDK. 8823940017



Penguji III

Dr. agr. Nunun Barunawati, SP.,MP.
NIP. 197011181997022001

Tanggal Lulus :

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 25 Juli 2019

Nanik Wirantikasari
NIM.12504020111235

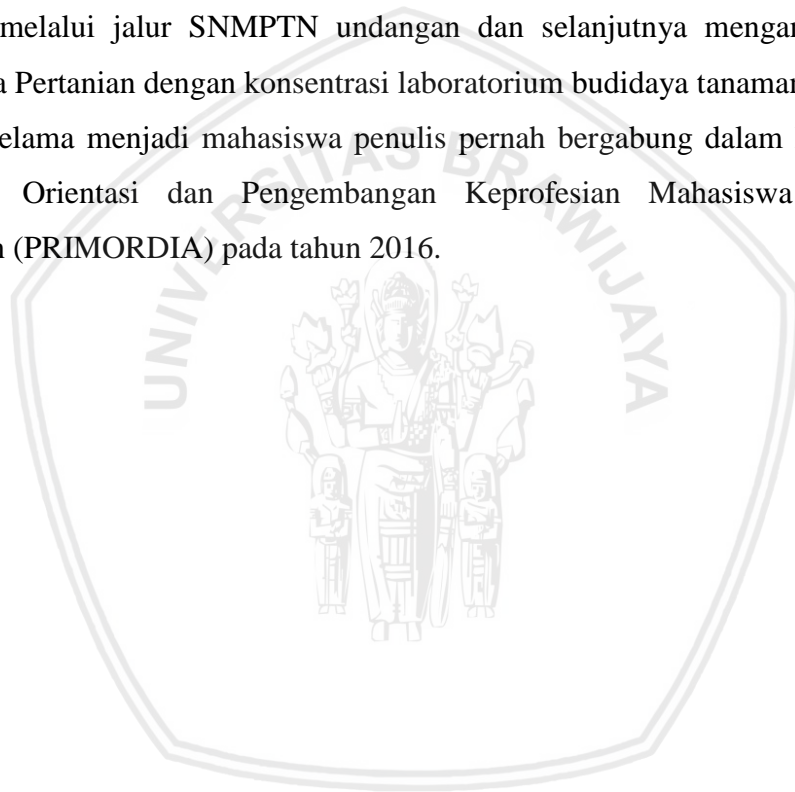


RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri pada tanggal 20 April 1994. Penulis merupakan putri tunggal dari pasangan Bapak Subandi (Alm.) dan Ibu Ponirah.

Penulis menempuh pendidikan formal pertama di taman kanak-kanak KB Aisyiyah 1 Gempolan (1998-2000), kemudian penulis melanjutkan sekolah di SDN 1 Gempolan (2000-2006), SMPN 1 Gurah (2006-2009), dan SMAN 1 Gurah (2009-2012). Pada tahun 2012, penulis melanjutkan pendidikan Strata-1 di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SNMPTN undangan dan selanjutnya mengambil Minat Budidaya Pertanian dengan konsentrasi laboratorium budidaya tanaman.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah bergabung dalam kepanitiaan Program Orientasi dan Pengembangan Keprofesian Mahasiswa Budidaya Pertanian (PRIMORDIA) pada tahun 2016.





Skripsi ini kupersembahkan untuk

Kedua orangtua tercinta serta sahabat seperjuanganku
Nur Alfiyana Wardhani A.

RINGKASAN

NANIK WIRANTIKASARI. 125040201111235. Pengaruh Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno sebagai pembimbing utama.

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) ialah tanaman hortikultura semusim yang merupakan satu dari berbagai jenis sayuran daun yang banyak di tanam dan dikonsumsi di Indonesia. Berdasarkan data BPS (2017) produksi kangkung setiap tahunnya mengalami penurunan namun pada tahun 2013-2014 mengalami kenaikan, dengan data sebagai berikut 320,092 ton (2012), 308,477 ton (2013), 319,607 ton (2014), 305,071 ton (2015), 297,112 ton (2016). Untuk meningkatkan produksi kangkung diperlukan pemilihan varietas unggul. Selain pemilihan varietas unggul upaya lain yang dapat dilakukan adalah pemupukan yang tepat. Selain pemupukan dari luar, tanah telah menyediakan hara dan mineral yang cocok untuk tanaman. Namun, dalam jangka panjang persediaan hara dalam tanah semakin berkurang. Oleh karena itu, pemupukan suatu keharusan yang dilakukan dalam sistem pertanian. Penggunaan pupuk NPK dapat menjadi solusi dan alternatif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.).

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2019 sampai Mei 2019 di lahan terbuka di Desa Tegalondo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan cangkul, penggaris, gunting, pisau, tali rafia, timbangan analitik, kertas label, LAM, kamera, alat tulis. Bahan yang dibutuhkan ialah benih kangkung varietas Bangkok LP-1 dan Serimpi, pupuk majemuk NPK. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor, faktor pertama yaitu pupuk majemuk NPK dengan 5 dosis berbeda yang terdiri dari P0 tanpa pupuk (kontrol), P1 (1,75 g tan⁻¹), P2 (2 g tan⁻¹), P3 (2,25 g tan⁻¹), dan P4 (2,5 g tan⁻¹). Faktor kedua yaitu dua varietas kangkung yang terdiri dari varietas Bangkok LP-1 dan varietas Serimpi. Pengamatan dilakukan pada komponen pertumbuhan yang terdiri dari tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai). Pengamatan komponen hasil terdiri dari bobot segar total per tanaman (g), bobot segar konsumsi per tanaman (g) dan luas daun (cm²). Data pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila hasil pengujian terdapat pengaruh nyata dari perlakuan yang diberikan maka dilanjutkan dengan Uji Lanjutan yaitu Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan dosis pupuk dan varietas kangkung terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung, namun berbeda nyata antar perlakuan. Dosis pupuk pada perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) dan varietas Bangkok LP-1 secara umum memiliki nilai tertinggi dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar total per tanaman, bobot segar konsumsi dan luas daun dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk dan perlakuan lainnya.

SUMMARY

NANIK WIRANTIKASARI. 12504020111235. The Effect of Compound Fertilizer (NPK) Dosage on The Growth and Yield of Two Water Spinach Varieties (*Ipomoea reptans* Poir) Under the guidance of Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno as main supervisor.

Water spinach (*Ipomoea reptans* Poir) is an annual horticultural plant which is one of the many types of leaf vegetables that are widely planted and consumed in Indonesia. Based on BPS data (2017) the production of kale every year has decreased but in 2013-2014 it has increased, with the following data 320,092 tons (2012), 308,477 tons (2013), 319,607 tons (2014), 305,071 tons (2015), 297,112 ton (2016). To increase the production of kale, the selection of superior varieties is needed. In addition to the selection of superior varieties, another effort that can be done is proper fertilization. Besides fertilizing from the outside, the soil has provided nutrients and minerals that are suitable for plants. However, in the long run, nutrient supplies in the soil are decreasing. Therefore, fertilizing is a must done in agricultural systems (Setiawan, 2005). The use of NPK fertilizer can be a solution and alternative in increasing plant growth. This study aims to study and determine the effect of NPK fertilizer dosage on the growth and yield of two land spinach varieties (*Ipomoea reptans* Poir.).

The research has been conducted in April 2019 to May 2019 in open land in Tegalgondo Village, Karangploso District, Malang Regency. The tools used are hoes, rulers, scissors, knives, raffia, analytical scales, paper labels, LAM, cameras, stationery. The materials needed are water spinach seeds, varieties of Bangkok LP-1 and Serimpi, NPK compound fertilizers. The design used was Randomized Block Design (RBD) with 2 factors, the first factor was NPK compound fertilizer with 5 different doses consisting of P0 without fertilizer (control), P1 (1.75 g tan^{-1}), P2 (2 g tan^{-1}), P3 (2.25 g tan^{-1}), and P4 (2.5 g tan^{-1}). The second factor is two water spinach varieties consisting of Bangkok LP-1 varieties and Serimpi varieties. Observations were made on growth components consisting of plant height (cm), number of leaves (strands). Observation of yield components consisted of the total fresh weight of the per plant (g), fresh weight of consumption (g) and leaf area (cm^2). Data were analyzed using analysis of variance (F test) at 5% level. If there is a significant difference of the test then continued with Least Significant Difference (LSD) at 5% level.

Based on the results of the study there were no significant interactions between the treatment of fertilizer dosage and water spinach varieties on the growth and yield of water spinach, but significantly different between treatments. Fertilizer doses in treatment P4 (2.5 g tan^{-1}) and Bangkok LP-1 varieties generally had the highest value in increasing plant height, leaf number, total fresh weight of plants, fresh weight of consumption and leaf area compared to treatment without fertilizer and other treatment.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengaruh Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno selaku dosen pembimbing atas arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penulisan naskah skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Agung Nugroho, MS selaku dosen pembahas yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan arahan kepada penulis. Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberi doa dan semangat untuk kesuksesan penulis. Juga kepada teman-teman BP 2012 atas bantuan, dukungan dan kebersamaan selama ini.

Penulis menyadari keterbatasan dan kekurangan dalam pembuatan naskah skripsi ini, sehingga membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan tulisan ini. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang bersangkutan.

Malang, 25 Juli 2019

Nanik Wirantikasari

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Tanaman Kangkung	3
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung.....	4
2.3 Varietas Unggul.....	4
2.4 Pupuk Majemuk	6
2.5 Interaksi Pemberian Dosis Pupuk pada Tanaman Budidaya.....	7
3. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Metode Penelitian.....	10
3.4 Pelaksanaan Percobaan.....	11
3.5 Pengamatan Percobaan.....	12
3.6 Analisis Data	13
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil.....	14
4.2 Pembahasan	18
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	26



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Kombinasi Perlakuan	10
2	Rerata Tinggi Tanaman Kangkung	14
3	Rerata Jumlah Daun Tanaman Kangkung	16
4	Rerata Bobot Segar Total, Bobot Segar Konsumsi dan Luas Daun	17
5	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman 7 HST	33
6	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman 14 HST	33
7	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman 21 HST	33
8	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman 28 HST	33
9	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun 14 HST	34
10	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun 21 HST	34
11	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun 28 HST	34
12	Hasil Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman	34
13	Hasil Analisis Ragam Bobot Segar Konsumsi Tanaman	35
14	Hasil Analisis Ragam Luas Daun	35



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Perbedaan Varietas Tanaman Kangkung	6
2	Persiapan Lahan	36
3	Varietas Kangkung.....	36
4	Tanaman Kangkung Siap Panen	36
5	Tanaman Kangkung Varietas Bangkok LP-1	37
6	Tanaman Kangkung Varietas Serimpi	37



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Deskripsi Kangkung Varietas Bangkok LP-1	26
2	Deskripsi Kangkung Varietas Serimpi	27
3	Denah Lahan Percobaan	28
4	Denah Pengambilan Tanaman Contoh	29
5	Perhitungan Kebutuhan Pupuk	30
6	Analisis Sidik Ragam	33
7	Dokumentasi	36



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



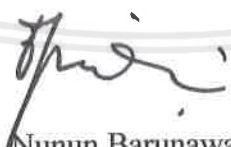
Dr. Ir. Agung Nugroho, MS.
NIP. 195308251980021002

Penguji II



Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno
NIDK. 8823940017

Penguji III



Dr. agr. Nunun Barunawati, SP.,MP.
NIP. 197407242005012001

Tanggal Lulus : **3 1 JUL 2019**



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Pengaruh Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Nama : Nanik Wirantikasari

Nim : 125040201111235

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama


Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno
NIDK. 8823940017

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan : **31 JUL 2019**

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) ialah tanaman hortikultura semusim yang merupakan satu dari berbagai jenis sayuran daun yang banyak di tanam dan dikonsumsi di Indonesia. Sofiari (2009) menyatakan kangkung merupakan sumber gizi yang baik bagi masyarakat secara umum. Kandungan gizi kangkung cukup tinggi terutama vitamin A, vitamin C, zat besi, kalsium, potasium, dan fosfor. Di Indonesia terdapat dua tipe kangkung, yaitu kangkung darat dan kangkung air. Kangkung mengandung senyawa phytol 37 % dan asam palmitat 11 % yang bermanfaat untuk farmasi, sehingga dalam dunia kedokteran kangkung disebut tanaman obat (Kusandryani, 2006). Bagian dari tanaman kangkung yang paling banyak dimanfaatkan adalah batang muda dan daun-daunnya. Berdasarkan data BPS (2017) produksi kangkung setiap tahunnya mengalami penurunan. Data produksi sayuran di Indonesia pada tahun 2012-2016 untuk tanaman kangkung sebagai berikut 320,092 ton (2012), 308,477 ton (2013), 319,607 ton (2014), 305,071 ton (2015), 297,112 ton (2016). Penurunan produksi dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ialah penggunaan varietas dan pemupukan yang kurang tepat, sehingga diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman sayur.

Tanaman kangkung adalah tanaman yang mudah dibudidayakan dan memiliki peluang bisnis yang menjanjikan. Selain itu kangkung merupakan salah satu komoditas sayuran yang cepat dipanen sehingga perputaran modal relatif cepat. Usaha yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan akan sayuran kangkung adalah dengan teknik budidaya yang tepat. Sebelum melakukan budidaya tanaman, tahap awal yang harus dilakukan adalah pemilihan benih dari varietas unggul. Pemilihan benih dari varietas yang unggul diharapkan dapat memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman kangkung. Kangkung varietas Bangkok LP-1 dan Serimpi merupakan varietas yang banyak dibudidayakan petani karena perawatannya yang mudah, mampu beradaptasi dengan baik dan pertumbuhan yang seragam. Upaya lain yang dapat diterapkan adalah pemberian pupuk dengan dosis yang tepat dan efisien. Keperluan tanaman akan pupuk sama halnya dengan keperluan manusia akan makanan. Selain

pemupukan dari luar, tanah telah menyediakan hara dan mineral yang cocok untuk tanaman. Namun, dalam jangka panjang persediaan hara dalam tanah semakin berkurang. Oleh karena itu pemberian pupuk merupakan hal yang harus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tanaman, agar dapat tumbuh dan berkembang serta berproduksi dengan baik (Diana, 2017).

Pemberian pupuk anorganik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Penggunaan pupuk NPK dapat menjadi solusi dan alternatif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Aplikasi pupuk NPK diharapkan dapat mengurangi jumlah dan biaya bila dibandingkan dengan pupuk tunggal. Salah satu pupuk majemuk yang banyak beredar dipasaran adalah pupuk majemuk NPK dengan kadar 16:16:16. Pupuk majemuk ini mengandung unsur N sebanyak 16%, P sebanyak 16%, dan K sebanyak 16%. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan. Selain itu, pupuk majemuk seperti NPK dapat menghemat waktu, ruangan dan biaya. Keuntungan lainnya dari pupuk majemuk adalah unsur hara yang dikandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan dengan berbagai pupuk tunggal. Penggunaan pupuk yang tepat akan mengurangi biaya produksi dan pemilihan varietas unggul diharapkan dapat meningkatkan produksi. Oleh karena itu perlu diteliti tentang dosis pupuk NPK dan varietas kangkung yang tepat untuk menghasilkan produksi kangkung yang optimal.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari interaksi dan respon dua varietas kangkung terhadap pemberian dosis pupuk NPK yang berbeda pada pertumbuhan dan hasil.

1.3 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara pemberian dosis pupuk NPK dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung.
2. Pada pemberian dosis $2,25 \text{ g tan}^{-1}$ akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung.
3. Varietas Bangkok LP-1 akan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Kangkung

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Kangkung disebut juga *Swamp cabbage*, *Water convovulus*, *Water spinach* (Aditya, 2009). Tanaman kangkung termasuk dalam divisi Magnoliophyta, keluarga Convolvulaceae (suku kangkung – kangkungan) genus *Ipomoea* dan spesies *Ipomoea reptans* Poir.

Jenis tanaman kangkung yang umumnya dibudidayakan terdiri dari dua macam yaitu kangkung air dan kangkung darat. Bagian dari tanaman kangkung yang paling banyak dimanfaatkan adalah batang muda dan daun-daunnya. Tanaman kangkung darat dapat dipanen saat umur 30 hari setelah tanam dengan cara memetik batang hingga lima kali dalam sekali penanaman, namun dapat juga dengan cara langsung mencabut hingga bagian akar. Tanaman kangkung memiliki sistem perakaran tunggang dan cabang-cabang akarnya menyebar kesemua arah, dapat menembus tanah sampai kedalaman 60 hingga 100 cm. Batang kangkung bulat dan berlubang, berbuku-buku, banyak mengandung air (*herbacious*). Memiliki percabangan yang banyak dan setelah tumbuh lama batangnya akan menjalar. Kangkung memiliki tangkai daun melekat pada buku-buku batang dan di ketiak daunnya terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi percabangan baru. Bentuk daun umumnya runcing ataupun tumpul, permukaan daun sebelah atas berwarna hijau tua, dan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda (Praatim, 2004 dalam Yohanes, 2013).

Selama fase pertumbuhannya tanaman kangkung dapat berbunga, berbuah, dan berbiji terutama jenis kangkung darat. Bentuk bunga kangkung umumnya berbentuk terompet dan daun mahkota bunga berwarna putih atau merah lembayung. Buah kangkung berbentuk bulat telur yang didalamnya berisi 3-4 butir biji. Bentuk buah kangkung seperti melekat dengan bijinya. Warna buah hitam jika sudah tua dan hijau ketika muda. Buah kangkung berukuran kecil berdiameter 7-9 mm, halus dan berwarna kecoklatan serta memiliki empat ruang buah, setiap ruang terdapat dua atau empat butir biji dan umur buah kangkung tidak lama. Bentuk biji kangkung bersegi-segi atau tegak bulat. Berwarna coklat

atau kehitam-hitaman, dan termasuk biji berkeping dua. Pada jenis kangkung darat biji kangkung berfungsi sebagai alat perbanyak tanaman secara generatif (Sunarjono, 2003 dalam Yohanes, 2013).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung

Kangkung darat (*Ipomoea reptans*) dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada daerah yang beriklim panas dan beriklim dingin dengan ketinggian maksimal 2000 meter di atas permukaan laut. Jumlah curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini berkisar antara 500-5000 mm/tahun. Pada musim hujan tanaman kangkung pertumbuhannya sangat cepat dan subur, asalkan di sekelilingnya tidak tumbuh rumput liar. Kangkung pada umumnya kuat menghadapi rumput liar, sehingga kangkung dapat tumbuh di padang rumput, kebun atau ladang yang agak rimbun (Aditya, 2009).

Tanaman kangkung membutuhkan lahan yang terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup. Di tempat yang ternaungi tanaman kangkung akan tumbuh memanjang atau tinggi tetapi kurus-kurus. Kangkung sangat kuat menghadapi panas terik dan kemarau yang panjang. Apabila ditanam di tempat yang agak terlindung, maka kualitas daun bagus dan lemas sehingga disukai konsumen. Suhu udara dipengaruhi oleh ketinggian tempat, setiap naik 100 m tinggi tempat, maka temperatur udara turun 1° C (Aditya, 2009).

Kangkung darat (*Ipomoea reptans*) menghendaki tanah yang subur, gembur banyak mengandung bahan organik dan tidak dipengaruhi keasaman tanah. Tanaman kangkung darat tidak menghendaki tanah yang tergenang, karena akar akan mudah membusuk. Sedangkan kangkung air membutuhkan tanah yang selalu tergenang air. Tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) membutuhkan tanah datar bagi pertumbuhannya, sebab tanah yang memiliki kelerengan tinggi tidak dapat mempertahankan kandungan air secara baik (Yohanes, 2013).

2.3 Varietas Unggul

Tanaman kangkung mempunyai beberapa varietas unggulan yang banyak beredar di pasaran namun tidak semuanya diterima oleh petani. Pemilihan varietas unggul merupakan usaha awal untuk meningkatkan hasil produksi tanaman. Kelebihan yang dimiliki varietas unggul dibandingkan varietas lokal antara lain berproduksi tinggi, umur pendek serta tahan terhadap hama dan penyakit. Menurut

Undang-undang No.12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman, pemuliaan merupakan rangkaian pekerjaan yang meliputi mempertahankan keunggulan mutu varietas yang telah didapat dan dapat menciptakan varietas baru yang lebih unggul. Atas dasar pengertian tersebut, pemulia tanaman harus mempunyai orientasi agar varietas unggul yang dihasilkan dapat menjadi varietas yang dapat di komersialisasikan. Varietas berperan penting dalam sistem budidaya, karena untuk mencapai hasil yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetik. Potensi hasil di lapangan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dengan pengelolaan kondisi lingkungan. Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, potensi hasil yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak dapat tercapai (Adisarwanto 2006 dalam Marlinah 2012).

Dua dari banyaknya varietas kangkung yang sering dibudidayakan petani adalah Bangkok LP-1 dan Serimpi. Varietas Bangkok LP-1 memiliki pertumbuhan tanaman yang tegak dan seragam. Bentuk daun lonjong lebar dengan ujung yang lancip. Warna daun dan batang hijau, memiliki tinggi tanaman 20-30 cm. Pada saat panen bisa dengan cara dicabut dan dapat dipanen pada umur 25-30 hari setelah tanam, memiliki potensi produksi 25 – 30 ton ha⁻¹ (Kresna *et al.*, 2016).

Varietas Bangkok LP-1 merupakan benih unggul yang memiliki perakaran yang panjang dan mampu menyerap unsur hara lebih banyak, sehingga proses pertumbuhan varietas ini menjadi lebih cepat dari varietas unggul lainnya. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Kresna *et al* (2016) yang menyatakan bahwa varietas Bangkok menunjukkan hasil tertinggi dari semua parameter yang diamati meliputi, tertinggi dengan tinggi 234,55 cm, jumlah daun 61,25 helai, jumlah cabang 10,50 buah, diameter batang 0,79 cm. Varietas Bangkok mempunyai kemampuan genetik yang lebih baik dalam hal pertumbuhan, benihnya memiliki daya tumbuh lebih dari 95% dan tumbuh tegak setidaknya hingga umur 8 minggu.

Selain varietas Bangkok, varietas Serimpi juga merupakan varietas yang banyak digunakan dalam budidaya kangkung. Hal ini dikarenakan pertumbuhannya seragam, tegak dan tingginya mencapai sekitar 25 cm, daun dan batangnya berwarna hijau, bunga berwarna putih, beradaptasi cukup baik dan mudah dalam perawatannya serta dapat dipanen sekitar umur 25-30 hari setelah tanam (Kresna *et al.*, 2016). Perbedaan dari tanaman kangkung varietas Bangkok

dan varietas Serimpi terletak pada bentuk daunnya. Tanaman kangkung varietas Bangkok memiliki daun yang lebar sedangkan pada varietas Serimpi berdaun sempit seperti daun bambu (Gambar 1).



Gambar 1. (a) Tanaman Kangkung Varietas Bangkok LP-1 dan (b) Tanaman Kangkung Varietas Serimpi (Anonymous, 2019)

2.4 Pupuk Majemuk NPK

Keberhasilan dalam budidaya sayuran dipengaruhi oleh banyak faktor penunjang. Salah satunya adalah pemupukan, meskipun terkadang dalam budidaya hasil pemupukan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Sebagai mana mestinya dimana pupuk berfungsi sebagai penyedia atau penambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tanaman tidak hanya cukup mengandalkan makanan dari dalam media tanam, tetapi juga perlu diberi tambahan makanan dari luar yaitu pupuk. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk cepat tersedia yang paling dikenal saat ini. Simangunsong *et al* (2018) menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik mampu bereaksi cepat terhadap tanaman dan memiliki kadar unsur hara tinggi, namun apabila digunakan secara terus menerus dapat membuat tanah menjadi padat dan keras. Darsiah *et al* (2018) menyatakan bahwa pemberian pupuk $2,25 \text{ g tan}^{-1}$ merupakan perlakuan yang memiliki nilai rata-rata terbaik pada setiap variabel pertumbuhan. Selain itu pemberian pupuk majemuk NPK berpengaruh nyata pada variabel bobot segar total tanaman dan memiliki rata-rata bobot segar total tanaman tertinggi yaitu 12,37 g.

Pupuk majemuk merupakan pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur. Pupuk NPK terdiri dari pupuk majemuk tak lengkap dan pupuk majemuk lengkap. Pupuk majemuk tak lengkap adalah kombinasi dari pupuk yang mengandung unsur pupuk seperti NP, NK dan PK, sedangkan pupuk majemuk lengkap ialah pupuk yang mengandung tiga unsur yakni NPK (Sudjianto, 2009). Pengaplikasian pupuk majemuk lebih mudah dibandingkan dengan menggunakan pupuk tunggal. Keuntungan lain dari pupuk majemuk adalah unsur hara yang dikandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan berbagai pupuk tunggal (Naibaho, 2003). NPK Mutiara 16-16-16 mengandung kombinasi terbaik dari Nitrat (NO_3^-) yang langsung tersedia untuk tanaman. Pupuk ini juga mengandung Amonium (NH_4^+) yang secara perlahan tersedia sebagai cadangan. Sumber nitrogen yang efisien dapat mengurangi kehilangan hara ke lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian Edi (2014) terjadinya pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun sejalan dengan bertambahnya umur tanaman kangkung. Hal ini terjadi karena penambahan pupuk NPK 15-15-15 pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kangkung. Pupuk NPK mengandung berbagai macam unsur hara makro dan unsur hara mikro. Kandungan unsur hara makro terdiri dari nitrogen, fosfor dan kalium, dan dua unsur mikro yaitu magnesium oksida sebanyak 1,5 % dan kalsium oksida sebanyak 5 % . Dimana nitrogen merupakan unsur hara utama untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman. Unsur P (fosfor) yang berfungsi membantu pertumbuhan akar dan tunas, dan unsur K (kalium) berfungsi membantu pembungaan dan pembuahan. Selain penggunaannya yang lebih mudah dan praktis, pupuk ini dapat mengurangi biaya untuk pembelian pupuk lagi dimana harga pupuk saat ini semakin mahal. Pupuk NPK dapat digunakan sebagai pupuk awal maupun pupuk susulan saat tanaman memasuki fase generatif.

2.5 Interaksi Pemberian Dosis Pupuk pada Tanaman Budidaya

Budidaya tanaman pada dasarnya sangat membutuhkan ketersediaan unsur hara terutama pada unsur yang sangat spesifik dan tidak tergantikan oleh unsur lainnya serta dalam jumlah yang berbeda tergantung pada jenis tanamannya untuk

meningkatkan produksi. Namun dalam sistem budidaya tidak dapat hanya mengandalkan ketersediaan hara di dalam tanah saja, karena ketersediaan unsur hara di alam sangat terbatas, dan semakin berkurang karena telah terambil bersama hasil panen yang diserap tanaman dan juga karena faktor kehilangan hara akibat proses penguapan dan pencucian hara oleh air pengairan atau penyiraman. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara adalah dengan pemupukan. Pemberian hara dalam bentuk pupuk harus ditambahkan dan diberikan pada tanaman secara teratur. Kekurangan unsur hara dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta secara visual akan menunjukkan gejala abnormal pada warna dan struktur.

Berdasarkan hasil penelitian Gunawan (2013) yang menyatakan bahwa perlakuan pemberian pupuk urea dengan dosis $120 \text{ kg urea ha}^{-1}$ menghasilkan berat segar per tanaman, berat segar per petak hasil dan berat segar per hektar yang terbaik karena dengan pemberian urea pada dosis tersebut mampu menyediakan unsur hara nitrogen secara optimal bagi tanaman pak choi. Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan vegetatif terutama daun, pertambahan tinggi, jumlah anakan dan jumlah cabang, tanaman yang kandungan nitrogennya tercukupi akan terlihat lebih hijau. Demikian pula peranan fosfor sangat penting karena merupakan komponen dalam struktur asam nukleat yang mengatur sintesis protein serta penting dalam pembelahan sel dalam perkembangan jaringan baru. Selain itu juga berasosiasi dengan transformasi energi dalam tanaman. Kalium bergabung dalam pergerakan air dan hara serta karbohidrat dalam jaringan. Kalium berperan dalam meningkatkan produksi protein, meningkatkan penggunaan air serta meningkatkan resistensi terhadap hama dan penyakit. Menurut Kogoya *et al* (2018) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tertinggi diperoleh pada perlakuan U3 (24,62 cm), dengan dosis 0,9 g/polibag, sedangkan pertumbuhan tanaman bayam cabut putih dengan dosis 1,8 g/polibag dan perlakuan kontrol cenderung menurunkan pertumbuhan tanaman bayam cabut putih.

Dalam mendapatkan efisiensi pemupukan yang optimal, pupuk harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, tidak terlalu banyak atau tidak terlalu sedikit. Bila pupuk diberikan terlalu banyak, larutan tanah akan

terlalu pekat sehingga akan mengakibatkan keracunan pada tanaman, sebaliknya jika pupuk diberikan terlalu sedikit, pengaruh pemupukan pada tanaman mungkin tidak akan tampak. Berdasarkan hasil penelitian Kurniati (2015) yang menunjukkan bahwa kombinasi pupuk NPK mutiara NPK 5 g/polibag + POC 75 ml/polibag, NPK 10 g/polibag + POC 50 ml/polibag maupun NPK 15 g/polibag + POC 0 ml/polibag menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot bersih per tanaman dan bobot akar per tanaman yang lebih baik dari pada kombinasi NPK 0 g/polibag + POC NASA 100 ml/polibag.

Pupuk NPK anorganik yang diberikan ke dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan unsur N, P, dan K pada tanaman selada krop dapat tersedia dan diserap sempurna oleh tanaman karena di dalam tanah terkandung bahan organik yang cukup yang berasal dari biourine sapi sehingga penggunaan pupuk NPK anorganik akan lebih efektif. Secara umum perlakuan yang mengkombinasikan dua jenis pupuk yakni biourine sapi dengan pupuk NPK menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada hanya menggunakan salah satu pupuk saja. Semakin tinggi dosis pupuk NPK maka semakin meningkatkan hasil tanaman selada krop. Perlakuan biourine sapi dengan pupuk NPK 800 kg ha⁻¹ menghasilkan pertumbuhan vegetatif tanaman selada krop terbaik pada parameter tinggi, diameter konopi, jumlah daun tanaman, jumlah daun dalam krop, saat membentuk krop, luas daun, indeks luas daun, bobot segar tanaman, dan bobot segar krop. Hasil panen menunjukkan perlakuan kombinasi biourine sapi dengan pupuk NPK 800 kg ha⁻¹ menghasilkan bobot segar total konsumsi sebesar 27,45 ton ha⁻¹ dan meningkatkan hasil tanaman selada krop 42,59 % (Yuliarta 2014).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Mei 2019. Pelaksanaan penelitian dilakukan di lahan terbuka di Desa Tegalgondo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 527 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan memiliki suhu harian berkisar antara 25°C – 31°C dengan curah hujan rata-rata 1.000 mm – 1.250 mm per tahun.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan terdiri dari cangkul, penggaris, gunting, pisau, tali rafia, timbangan analitik, kertas label, Leaf Area Meter, kamera, alat tulis. Bahan yang dibutuhkan ialah benih kangkung varietas Bangkok LP-1 dan Serimpi, pupuk majemuk NPK.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, meliputi 2 faktor yang diulang 3 kali. Faktor pertama yaitu pupuk majemuk NPK dengan 5 dosis berbeda yang terdiri dari tanpa pupuk (kontrol), 1,75 g tan⁻¹, 2,00 g tan⁻¹, 2,25 g tan⁻¹, dan 2,50 g tan⁻¹. Faktor kedua yaitu dua varietas kangkung yang terdiri dari varietas Bangkok LP-1 dan varietas Serimpi. Dari 2 faktor tersebut diperoleh 10 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan dilakukan dengan tiga kali ulangan, sehingga terdapat 30 petak percobaan. Denah perlakuan disajikan pada Lampiran 3. Berikut merupakan kombinasi perlakuan yang diberikan:

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Varietas	Dosis Pupuk NPK				
	P0	P1	P2	P3	P4
V1	P0V1	P1V1	P2V1	P3V1	P4V1
V2	P0V2	P1V2	P2V2	P3V2	P4V2

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan yang pertama adalah pengukuran luas lahan sebelum dilakukan kegiatan plotting. Luas lahan yang digunakan dalam penelitian adalah 83,04 m² yang terdiri dari panjang 17,3 m dan lebar 4,8 m. Setelah dilakukan pengukuran luas lahan, lahan dibersihkan dari seresah hasil panen tanaman sebelumnya maupun gulma yang tumbuh disekitar lahan. Pengolahan lahan dilakukan dengan cara di cangkul 2-3 kali untuk mendapatkan struktur tanah yang remah, setelah itu dilakukan pemetakan lahan. Langkah pertama yang dilakukan dalam pemetakan lahan adalah membuat plot ulangan sebanyak 3 plot dengan ukuran 1,4 m x 1,2 m. Setiap plot ulangan terdiri dari 10 bedengan. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 20 cm, jarak antar ulangan 30 cm dan jarak antar bedengan adalah 30 cm.

3.4.2 Penanaman

Penanaman dilakukan pada sore hari bertujuan agar benih yang telah ditanam tidak langsung mendapatkan udara kering sehingga benih cepat berkecambah. Pada setiap lubang tanam diisi dengan dua benih kangkung kemudian ditutup dengan tanah halus dan disiram. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 cm x 20 cm.

3.4.3 Penyulaman dan Penjarangan

Penyulaman tanaman yang mati atau tidak tumbuh normal diganti dengan menggunakan benih baru pada 5 sampai 7 hari setelah tanam. Selain penyulaman juga dilakukan penjarangan tanaman, dengan cara mencabut tanaman yang lemah atau tumbuh abnormal.

3.4.4 Pemupukan

Pupuk anorganik yang digunakan merupakan pupuk majemuk NPK 16:16:16 dengan 5 dosis yang berbeda yaitu tanpa pupuk NPK (kontrol), 1,75 g tan⁻¹, 2 g tan⁻¹, 2,25 g tan⁻¹, dan 2,5 g tan⁻¹. Masing-masing tanaman kangkung diberikan pupuk sesuai dengan perlakuan. Pemupukan dilakukan sekali yaitu pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam. Pemupukan dilakukan dengan membenamkan pupuk ke dalam tanah sedalam kurang lebih 5 cm.

3.4.5 Pengairan

Pengairan petakan dilakukan 1 hari sebelum tanam yang bertujuan untuk mempermudah dalam penanaman. Pengairan selanjutnya dilakukan dengan melihat kondisi lahan, apabila lahan masih basah tidak perlu dilakukan penyiraman dan jika lahan kering penyiraman dilakukan 1-2 kali sehari. Pemberian air dilakukan dengan cara menyiramkannya langsung pada setiap bedengan secukupnya, air tidak sampai menggenang pada bedengan.

3.4.6 Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk menghindari pertumbuhan gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan menghindari persaingan dalam mendapatkan hara bagi tanaman. Penyiangan dilakukan apabila gulma yang tumbuh disekitar areal tanaman sudah banyak menutupi permukaan tanah agar tidak mengganggu pada saat proses pertumbuhan tanaman yang diamati. Penyiangan dilakukan secara manual (*hand weeding*).

3.4.7 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian pada hama dan penyakit disesuaikan dengan jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Pada saat penelitian hama yang menyerang tanaman kangkung adalah belalang dan ulat. Namun hanya terdapat pada beberapa tanaman dan tidak sampai mengganggu pertumbuhan tanaman sehingga hanya dilakukan pengendalian dengan cara mengambil dan membunuh hama tersebut.

3.4.8 Panen

Pemanenan tanaman kangkung darat dilakukan dengan cara mencabutnya sampai akar, kemudian dicuci dengan air mengalir agar kotoran dan tanah yang menempel pada akar lebih mudah hayut dalam air. Tanaman kangkung darat dipanen saat tanaman berumur 30 sampai 35 hari setelah tanam. Selama proses pemanenan lahan disiram dahulu agar mempermudah pencabutan dan akar tanaman kangkung tidak rusak.

3.5 Pengamatan Percobaan

Pengamatan penelitian ini dilakukan pada komponen pertumbuhan dan komponen hasil. Pengamatan komponen pertumbuhan dengan mengamati 4 tanaman contoh pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan interval

1 minggu yaitu pada saat tanaman berumur 7 hst, 14 hst, 21 hst, 28 hst. Komponen pertumbuhan yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Komponen Pertumbuhan

a. Tinggi tanaman per tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh yang tertinggi menggunakan penggaris.

b. Jumlah daun per tanaman (helai)

Daun yang dihitung adalah semua daun tanaman yang sudah membuka penuh, utuh dan masih berwarna hijau.

2. Komponen Hasil

a. Bobot segar total per tanaman (g)

Pengukuran berat basah total tanaman dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman (akar, batang dan daun), penimbangan ini dilakukan pada saat panen.

b. Bobot segar konsumsi per tanaman (g)

Pengukuran berat segar konsumsi dilakukan dengan cara menimbang bagian tanaman yang dapat dikonsumsi (batang dan daun).

c. Luas daun (cm²)

Pengukuran luas daun menggunakan metode Leaf Area Meter yang dilakukan setelah panen. Pengukuran dilakukan setelah panen pada umur 30 hari setelah tanam.

3.6 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Bila hasil pengujian terdapat pengaruh nyata dari perlakuan yang diberikan maka dilanjutkan dengan Uji Lanjutan yaitu Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam yang didapatkan menunjukkan bahwa antar perlakuan dosis pupuk NPK dengan varietas tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman, namun berpengaruh nyata pada masing-masing faktor mulai dari umur 14 HST sampai dengan 28 HST. Rerata tinggi tanaman akibat penambahan dosis pupuk NPK terhadap dua varietas kangkung disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan dosis pupuk NPK dan varietas kangkung

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman (cm) pada umur pengamatan			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
DOSIS NPK				
P0 (tanpa NPK)	0,79	2,96 a	8,54 a	15,31 a
P1 (1,75 g tan ⁻¹)	0,90	3,06 ab	9,21 ab	16,79 ab
P2 (2,00 g tan ⁻¹)	0,96	3,27 abc	9,96 abc	18,54 b
P3 (2,25 g tan ⁻¹)	1,04	3,58 bc	10,58 bc	19,27 b
P4 (2,5 g tan ⁻¹)	1,08	3,69 c	11,29 c	20,63 b
BNT 5%	tn	0,54	1,66	3,03
KK (%)	19,59	13,39	13,84	13,81
VARIETAS				
V1 (Bangkok LP-1)	1,02	3,52 b	10,45 b	19,28 a
V2 (Serimpi)	0,89	3,1 a	9,37 a	16,93 a
BNT 5%	tn	0,34	1,05	3,03
KK (%)	19,59	13,39	13,84	13,81

Keterangan: Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dari masing-masing faktor menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5%, HST : hari setelah tanam, tn: tidak nyata.

Pada tabel 2 diatas diketahui bahwa pada pengamatan 7 HST tidak terdapat pengaruh nyata terhadap berbagai penambahan pupuk NPK. Pada pengamatan 14 HST perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) sebesar 3,69 cm berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk NPK (P0) yaitu sebesar 2,96 cm. Namun perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (2,00 g tan⁻¹) dan P3 (2,25 g tan⁻¹) dengan nilai secara berturut-turut 3,27 cm dan 3,58 cm. Hasil pengamatan 21 HST perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) dengan nilai 11,29 cm berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk

P0 dan perlakuan P1 ($1,75 \text{ g tan}^{-1}$) dengan nilai 8,54 cm dan 9,21 cm. Perlakuan penambahan pupuk P4 ($2,5 \text{ g tan}^{-1}$) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 ($2,00 \text{ g tan}^{-1}$) dan P3 ($2,25 \text{ g tan}^{-1}$) dengan nilai sebesar 9,96 cm dan 10,58 cm. Rerata tinggi tanaman pada pengamatan 28 HST perlakuan P4 ($2,5 \text{ g tan}^{-1}$) memiliki nilai tertinggi sebesar 20,63 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan P0 tanpa pupuk sebesar 15,31 cm. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 ($1,75 \text{ g tan}^{-1}$) dengan nilai sebesar 16,79 cm, P2 ($2,00 \text{ g tan}^{-1}$) sebesar 18,54 cm, dan P3 ($2,25 \text{ g tan}^{-1}$) sebesar 19,27 cm.

Hasil dari pengamatan 7 HST tidak berpengaruh nyata terhadap dua varietas kangkung yang diuji. Pada pengamatan 14 HST varietas Bangkok LP-1 berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Serimpi sebesar 3,52 cm dengan 3,1 cm. Pada pengamatan 21 HST varietas Bangkok LP-1 berbeda nyata lebih tinggi dengan varietas Serimpi dengan nilai 10,45 cm dan 9,7 cm. Sedangkan pada pengamatan 28 HST varietas Bangkok LP-1 dan varietas Serimpi tidak berbeda nyata dengan nilai 19,28 cm dan 16,93 cm.

4.1.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam yang didapatkan menunjukkan bahwa antar perlakuan dosis pupuk NPK dengan varietas tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap parameter jumlah daun. Faktor dosis pemupukan NPK tidak berpengaruh nyata saat tanaman berumur 14 HST dan 21 HST namun pengaruh nyata pada saat tanaman berumur 28 HST, sedangkan faktor varietas tidak terdapat pengaruh yang nyata mulai dari 14 HST sampai 28 HST. Rerata jumlah daun akibat penambahan dosis pupuk NPK terhadap dua varietas kangkung disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun per tanaman pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan dosis pupuk NPK dan varietas kangkung

Perlakuan	Rerata jumlah daun pada umur pengamatan		
	14 HST	21 HST	28 HST
DOSIS NPK			
P0 (tanpa NPK)	3,04	6,50	12,46 a
P1 (1,75 g tan ⁻¹)	3,21	6,63	17,38 b
P2 (2,00 g tan ⁻¹)	3,33	6,83	18,42 b
P3 (2,25 g tan ⁻¹)	3,42	7,25	19,08 b
P4 (2,5 g tan ⁻¹)	3,58	7,63	20,08 b
BNT 5%	tn	tn	4,16
KK (%)	12,70	19,78	19,66
VARIETAS			
V1 (Bangkok LP-1)	3,40	7,25	18,45
V2 (Serimpi)	3,23	6,68	16,52
BNT 5%	tn	tn	tn
KK (%)	12,70	19,78	19,66

Keterangan: Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dari masing-masing faktor menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5%, HST : hari setelah tanam, tn: tidak nyata.

Rerata jumlah daun yang tertera pada tabel diatas menunjukkan bahwa penambahan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 14 HST dan 21 HST. Sedangkan pada 28 HST perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) memiliki nilai tertinggi sebesar 20,08 helai yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa penambahan pupuk (P0) sebesar 12,46 helai. Namun perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (1,75 g tan⁻¹) sebesar 17,38 helai, P2 (2,00 g tan⁻¹) sebesar 18,42 helai, dan P3 (2,25 g tan⁻¹) 19,08 helai. Pada perbedaan varietas yang digunakan yaitu Bangkok LP-1 dan Serimpi tidak terdapat pengaruh yang nyata mulai dari umur pengamatan 14 HST, 21 HST dan 28 HST.

4.1.3 Bobot Segar Total, Bobot Segar Konsumsi, dan Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan dosis pupuk NPK dengan varietas tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap parameter bobot segar total per tanaman, bobot segar konsumsi dan luas daun. Pada faktor dosis pemupukan NPK terdapat pengaruh nyata namun pada faktor varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata. Rerata bobot segar total, bobot segar konsumsi

dan luas daun akibat penambahan dosis pupuk NPK terhadap dua varietas kangkung disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rerata bobot segar total per tanaman, bobot segar konsumsi per tanaman dan luas daun pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan dosis pupuk NPK dan varietas kangkung

Perlakuan	Rerata bobot segar total, bobot segar konsumsi dan luas daun		
	Rerata bobot segar total per tanaman (g)	Rerata bobot segar konsumsi (g)	Rerata luas daun (cm ²)
DOSIS NPK			
P0 (tanpa NPK)	18,74 a	12,02 a	279,07 a
P1 (1,75 g tan ⁻¹)	52,82 b	44,35 b	584,59 b
P2 (2,00 g tan ⁻¹)	58,79 bc	47,98 bc	617,20 bc
P3 (2,25 g tan ⁻¹)	65,26 cd	57,66 cd	670,20 c
P4 (2,5 g tan ⁻¹)	72,93 d	64,72 d	690,02 c
BNT 5%	11,94	10,47	84,18
KK (%)	18,34	19,05	12,21
VARIETAS			
V1 (Bangkok LP-1)	57,25	47,51	585,31
V2 (Serimpi)	50,17	43,17	551,13
BNT 5%	tn	tn	tn
KK (%)	18,34	19,05	12,21

Keterangan: Bilangan-bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dari masing-masing faktor menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5%, HST : hari setelah tanam, tn: tidak nyata.

Berdasarkan pengamatan pada parameter bobot segar total per tanaman, bobot segar konsumsi dan luas daun yang dilakukan tidak terdapat interaksi yang nyata antara penambahan pupuk NPK dan varietas. Pada pengamatan bobot segar total per tanaman penambahan pupuk NPK perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) menunjukkan hasil yang berbeda nyata lebih tinggi dengan perlakuan tanpa penambahan pupuk P0, P1 (1,75 g tan⁻¹), dan P2 (2,00 g tan⁻¹) dengan nilai secara berurutan yaitu 18,74 g, 52,82 g, dan 58,79 g. Namun perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 (2,25 g tan⁻¹) dengan nilai 65,26 g. Pada pengamatan bobot segar konsumsi perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk dengan nilai 12,02 g, P1 (1,75 g tan⁻¹) dengan nilai 44,35 g, dan P2 (2,00 g tan⁻¹) dengan nilai 47,98 g. Namun perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 (2,25 g tan⁻¹) dengan nilai 57,66 g.

Pada pengamatan luas daun perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) memiliki nilai tertinggi yaitu 690,02 cm² yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa penambahan pupuk P0 dengan nilai 279,07 cm² dan P1 (1,75 g tan⁻¹) dengan nilai 584,59 g. Namun perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (2,00 g tan⁻¹) dengan nilai 617,20 cm², dan P3 (2,25 g tan⁻¹) dengan nilai 670,20 cm². Sedangkan pada faktor kedua yaitu varietas kangkung, pada pengamatan parameter bobot segar total per tanaman, bobot segar konsumsi, dan luas daun tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Varietas terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara garis besar dipengaruhi oleh dua faktor. Faktor yang mempengaruhi tersebut adalah faktor internal dan faktor eksternal. Kedua faktor tersebut memiliki peran masing-masing dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah nutrisi atau unsur hara. Unsur hara ini dapat diberikan melalui pemupukan. Pemupukan yang dilakukan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pada penelitian ini komponen pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun.

Tinggi tanaman merupakan salah satu tolak ukur untuk mengetahui respon pemupukan terhadap pertumbuhan vegetatif suatu tanaman. Berdasarkan hasil penelitian ini tinggi tanaman yang diamati dipengaruhi oleh penambahan pupuk NPK. Hal ini sesuai dengan penelitian Apriandi (2012) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk majemuk NPK dengan merk BG (*Big Growth*) dan pupuk standar berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung pada usia 6 MST. Tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh perlakuan kontrol (40.53 cm) dan tertinggi dihasilkan oleh perlakuan standar (83.86 cm), sedangkan pada perlakuan BG (*Big Growth*), tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh perlakuan BG (*Big Growth*) 0.5 (65.20 cm) dan tertinggi dihasilkan oleh perlakuan BG (*Big Growth*) 2.0 (77.63 cm). Hasil serupa juga terlihat dari hasil penelitian Moe *et al* (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK 100 % memberikan hasil

maksimum pada pertumbuhan tanaman padi hibrida tetapi tidak berbeda nyata dengan penggunaan pupuk 50 % NPK dan 75 % NPK.

Berdasarkan hasil penelitian nilai tinggi tanaman tertinggi adalah pada perlakuan P4 ($2,5 \text{ g tan}^{-1}$) sebesar 20,63 cm saat pengamatan umur 28 HST. Pertumbuhan tanaman berlangsung terus-menerus sepanjang daur hidup suatu tanaman tergantung dari hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya serta lingkungan yang mendukung. Salah satunya adalah penambahan pupuk NPK sebagai nutrisi yang berpengaruh pada pertambahan tinggi tanaman setiap minggu pengamatan. Dimana salah satu fungsi pupuk NPK adalah memperbaiki dan menjaga pertumbuhan primer, pertumbuhan primer adalah pertambahan ukuran panjang pada bagian batang tanaman karena adanya aktivitas jaringan meristem primer. Prasetya (2014) menyatakan bahwa perlakuan pupuk NPK Mutiara berpengaruh nyata pada tinggi tanaman cabai umur 40 hari, 60 hari setelah tanaman dan umur saat panen, dengan nilai secara berurutan 41,82 cm, 67,33 cm dan 67,40 cm.

Dari hasil penelitian varietas Bangkok LP-1 memiliki nilai tinggi tanaman sebesar 19,28 cm pada saat 28 HST meskipun tidak berbeda nyata dengan varietas Serimpi yang memiliki nilai sebesar 16,93 cm. Pada sistem budiaya penggunaan varietas unggul merupakan langkah awal untuk mendapatkan hasil produksi yang tinggi. Setiap varietas tanaman memiliki potensi genetik yang berbeda-beda. Perbedaan potensi genetik ini tidak akan memberikan hasil produksi yang maksimal jika tidak didukung oleh sistem budidaya yang tepat. Kresna *et al* (2016) menyatakan bahwa varietas Bangkok LP-1 berpengaruh berbeda nyata dengan varietas Hapsari dan Bisi. Varietas Bangkok menunjukkan hasil 84% lebih tinggi dari varietas terendah yaitu varietas Hapsari.

Parameter jumlah daun pada 28 HST perlakuan P4 ($2,5 \text{ g tan}^{-1}$) menunjukkan nilai tertinggi yakni sebesar 20,8 helai. Menurut Darsiah *et al* (2018), pemberian pupuk majemuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kangkung pada umur 13 hst dan 18 hst dengan nilai tertinggi secara berurutan 5,00 helai dan 6,54 helai. Pada parameter jumlah daun varietas kangkung tidak berbeda nyata antara varietas Bangkok LP-1 dan Serimpi, masing-masing nilainya sebesar 18,45 helai dan 16,52 helai. Hal yang sama juga

ditemukan pada hasil penelitian Kresna *et al* (2016) yang menunjukkan bahwa varietas Bangkok memiliki nilai tertinggi pada parameter jumlah daun yaitu sebesar 61,25 helai, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Bika dan varietas Shanghai dengan nilai masing-masing 60,50 helai dan 58,25 helai.

Dari keseluruhan komponen pertumbuhan yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun, perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) dan varietas Bangkok LP-1 menunjukan nilai tertinggi diantara perlakuan lainnya. Hasil penelitian Armawan *et al* (2018) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK secara tunggal dengan dosis 46,875 g plot⁻¹ mampu menghasilkan produksi polong basah per tanaman 124,89 g produksi polong basah per plot 3,27 kg, produksi biji kering per tanaman 27,74 g, dan produksi biji kering per plot 701,65 g, atau setara dengan 7,01 ton ha⁻¹. Perbedaan varietas mempengaruhi perbedaan dalam hal keragaman penampilan tanaman. Akibat perbedaan sifat dalam tanaman (genetik) atau adanya pengaruh lingkungan. Selain itu, perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman (Alavan *et al.* 2015).

4.2.2 Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Varietas terhadap Hasil Tanaman Kangkung

Berdasarkan hasil pengamatan penambahan pupuk NPK dan varietas tidak terdapat interaksi yang nyata dalam meningkatkan komponen hasil pada tanaman kangkung. Namun secara terpisah bobot segar total per tanaman saat penambahan pupuk NPK P3 (2,25 g tan⁻¹) dengan nilai 65,26 g sudah mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan tanpa pupuk dengan nilai 18,74 g, ketika dilakukan penambahan dosis menjadi P4 (2,5 g tan⁻¹) terjadi peningkatan rata-rata bobot segar total per tanaman namun tidak berbeda nyata yakni sebesar 72,93 g. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Darsiah *et al* (2018) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk majemuk NPK berpengaruh nyata pada variabel bobot segar total tanaman kangkung. Pada variabel bobot segar total P3 (3 g tan⁻¹) memberikan perbedaan yang nyata dan memiliki rata-rata bobot segar total tanaman tertinggi yaitu 12,37 g. Semakin banyak pupuk yang diaplikasikan maka akan memacu pertumbuhan vegetatif sehingga menambah berat total tanaman. Karena pupuk yang ditambahkan akan diserap oleh tanaman dan diakumulasikan ke bagian tanaman seperti batang dan daun pada tanaman sayur daun, sehingga

semakin banyak hara yang diserap oleh akar tanaman dan digunakan untuk proses pertumbuhan maka akan menambah berat pada tanaman tersebut. Hasil penelitian Mawgoud *et al* (2007) menyatakan bahwa pengaplikasian Grow-Plex SP pada tingkat 90 g/100 l dengan 75 % dan 100 % NPK dapat meningkatkan jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tanaman tomat. Hal serupa juga terdapat pada penelitian Yuliarta (2014) dimana pemberian biourine sapi dan dosis NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar total tanaman selada krop per hektar. Rata-rata tertinggi bobot segar total tanaman selada krop pada perlakuan biourine sapi dan pupuk NPK 800 kg ha⁻¹ dan rata-rata terkecil bobot segar total tanaman adalah perlakuan kontrol. Pada tabel 4 varietas Bangkok LP-1 dan Serimpi tidak berbeda nyata dalam meningkatkan bobot segar total per tanaman, rata-rata bobot segar total per tanaman varietas Bangkok LP-1 sebesar 57,25 g sedangkan varietas Serimpi sebesar 50,17 g. Kresna *et al* (2016) pada hasil penelitiannya menyatakan bahwa berat basah tanaman tertinggi pada varietas Bangkok yaitu dengan berat 77,95 g, yang tidak berbeda nyata dengan semua varietas lainnya sedangkan berat basah tanaman terendah terjadi pada varietas Bisi yaitu 53,20 g.

Hasil analisis pada komponen bobot segar konsumsi menunjukkan bahwa perlakuan P4 (2,5 g tan⁻¹) mempunyai nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk P0 yakni sebesar 64,72 g, sedangkan perlakuan tanpa pupuk mempunyai bobot segar konsumsi sebesar 12,02 g. Hal ini sama penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa hasil panen pada perlakuan kombinasi biourine sapi dengan pupuk NPK 800 kg ha⁻¹ menghasilkan bobot segar total konsumsi sebesar 27,45 ton ha⁻¹ dan meningkatkan hasil tanaman selada krop 42,59 % dibanding perlakuan kontrol dan 31,97 % dibanding perlakuan biourine sapi (Yuliarta, 2014). Faktor varietas dalam penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar konsumsi. Varietas Bangkok LP-1 memiliki nilai bobot segar konsumsi sebesar 47,51 g dan tidak berbeda nyata dengan varietas Serimpi yang memiliki nilai sebesar 43,17 g. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya perbedaan sifat genetik dari masing-masing varietas yang dicobakan. Namun pengekspresian sifat dari suatu varietas tanaman terkait dengan sifat genotip yang dimiliki juga dapat dipengaruhi oleh lingkungannya. Jadi apabila lingkungan

sesuai yang diharapkan varietas maka hasilnya akan maksimal namun sebaliknya jika lingkungan kurang mendukung maka hasil yang ditunjukkan akan sama dengan varietas lainnya. Hal ini sesuai dengan Jumin (2005) dalam Marlinah *et al* (2012) yang menyatakan bahwa dalam menyesuaikan diri, tanaman akan mengalami perubahan fisiologis dan morfologis ke arah yang sesuai dengan lingkungan barunya.

Komponen hasil berikutnya adalah luas daun, berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4 nilai luas daun tertinggi pada perlakuan pupuk NPK P4 ($2,5 \text{ g tan}^{-1}$) sebesar $690,02 \text{ cm}^2$ dan terendah perlakuan tanpa pupuk P0 NPK sebesar $279,07 \text{ cm}^2$. Berdasarkan hasil penelitian nilai luas daun terus bertambah seiring dengan penambahan dosis pupuk NPK. Hal ini diduga karena nutrisi yang diserap oleh akar tanaman lebih berfokus pada perluasan daun. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara mikro dan makro yang sangat dibutuhkan tanaman. Pada pupuk majemuk NPK 16:16:16 mengandung 16 % nitrogen, 16 % fosfor, 16 % kalium, selain mengandung tiga unsur makro pupuk majemuk NPK juga mengandung dua unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman diantaranya NO_3^- 6,5 %, NH_4^+ sebanyak 9,5 %, Mg 1,5 %, dan Ca sebanyak 5,0 %. Pada tanaman sayur mayur pupuk NPK akan menjadikan daun dan organ tanaman lainnya menjadi lebih segar, daun dan batangnya menjadi lebih hijau. Hal yang sama juga terlihat pada penelitian Ambarita (2017) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh nyata pada pengamatan umur 45 hari setelah kepras (hsk), dimana pupuk NPK dengan dosis 125 kg ha^{-1} menghasilkan luas daun yang lebih luas dari pada dosis pupuk NPK lainnya yaitu $768,47 \text{ cm}^2$.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara dosis pupuk NPK dan dua varietas kangkung terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung.
2. Pemberian dosis pupuk NPK P3 ($2,25 \text{ g tan}^{-1}$) telah mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar total tanaman, berat segar konsumsi dan luas daun.
3. Varietas Bangkok LP-1 dan varietas Serimpi sama-sama dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung.

5.2 Saran

Hasil penelitian yang sudah dilakukan maka disarankan pada petani yang akan membudidayakan tanaman kangkung dapat menggunakan varietas Bangkok ataupun varietas Serimpi sesuai dengan keinginan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, DP. 2009. Budidaya Kangkung. <http://dimasadityaperdana.blogspot.com>
- Alavan, A., R. Hayati, dan E. Hayati. 2015. Pengaruh Pemupukan terhadap Pertumbuhan beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). *J. Floratek* 10: 61-68
- Ambarita, Y., D. Hariyono dan N. Aini. 2017. Aplikasi Pupuk NPK dan Urea pada Padi (*Oriza sativa* L.) Sistem Raton. *J. Produksi Tanaman*. 5(7):1228-1234
- Anonymous, 2019. Gambar Tanaman Kangkung Varietas Bangkok dan Serimpi. <http://www.panahmerah.id/product/bangkok-lp-1> dan [new-serimpi](http://www.panahmerah.id/product/new-serimpi)
- Aprilianda, D. 2012. Pengaruh Pupuk Majemuk NPK terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Serapan Hara Jagung (*Zea mays*. L) pada Latosol Darmaga. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor (unplubish)
- Armawan, H., E. Efendi, dan S. Hasibuan. 2018. Respon Pemberian Pupuk NPK dan ZPT Hantu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine ma* (L.) Merr.). *Agricultural Research Journal*. 14(3):118-132
- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. 2017. Produksi Sayuran di Indonesia 2012 sampai 2016
- Darsiah, Y., M. W. Lestari dan I. Murwani. 2018. Aplikasi Induksi Listrik dan Dosis Pupuk Majemuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *J. Folium*. 1(2):1-11
- Diana, N. E., Sujak, dan Djumali. 2017. Efektivitas Aplikasi Pupuk Majemuk NPK terhadap Produktivitas dan Pendapatan Petani Tebu. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*. 9(2):43-52
- Edi, S. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). 3(1):17-24
- Gunawan, A., dan Susyowati. 2013. Pengaruh Varietas dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pak Choi (*Brassica chinensis* L.) *J. Dinamika Pertanian*. 28(3):189-194
- Kogoya, T., I. P. Dharma, dan I. N. Sutedja. 2018. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus tricolor* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 7(4):575-584
- Kresna, B., G., I. M. Sukerta, dan I. M. Suryana. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* P.) pada Tanah Alluvial Coklat Kelabu. *J. Agrimeta*. 6(12):52-65
- Kurniati, F., dan T. Sudartini. 2015. Pengaruh Kombinasi Pupuk Majemuk NPK dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pak Choy (*Brassica rapa* L.) pada Penanaman Model Vertikultur. *J. Siliwangi*. 1(1):41-50

- Kusandryani, Y., dan Luthfy. 2006. Karakterisasi Plasma Nutfah Kangkung. Buletin Plasma Nutfah. 12(1):30-33
- Marlinah, A., T. Hidayat, dan N. Husna. 2012. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill). J. Agrista. 16(1):22-28
- Mawgoud, A.M.R., Abdel, N.H.M. El-Greadly, Y.I. Helmy and S.M. Singer. 2007. Responses of Tomato Plants to Different Rates of Humic-based Fertilizer and NPK Fertilization. J. of Applied Sciences Research. 3(2):169-174
- Moe, K., K., Win Mg, K., K., Win, and T., Yamakawa. 2017. Combined Effect of Organic Manures and Inorganic Fertilizers on the Growth and Yield of Hybrid Rice (Palethwe-1). A. J. of Plant Sciences. 8(5):1022-1042
- Naibaho, R. 2003. Pengaruh Pupuk Phonska dan Pengapuran terhadap Kandungan Unsur Hara NPK dan pH Beberapa Tanah Hutan. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor (unplubish)
- Prasetya, M., E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi (*Capsium annuum* L.). J. Agrifor. 13(2):191-198
- Simangunsong, S. D., E. Efendi, dan Safruddin. 2018. Kajian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) terhadap Pemberian berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk N. Agricultural Research Journal. 14(2):89-100
- Sofiari, E. 2009. Karakterisasi Kangkung Varietas Sutera Berdasarkan Panduan Pengujian Individual. Buletin Plasma Nutfah. 15(2):49-50
- Sudjianto, U. dan V. Krestiani. 2009. Studi Pemulsaan dan Dosis NPK pada Hasil Buah Melon (*Cucumis melo* L.). J. Sains dan Teknologi. 2(2):7-18
- Yohanes. 2013. Pengaruh Residu Pupuk Kandang Ayam dan Sapi terhadap Pertumbuhan dan Serapan N Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. UIN Suska. Riau (unplubish)
- Yuliarta, B., M. Santoso, YB. Suwasono H. 2014. Pengaruh Biourine Sapi dan Berbagai Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Krop (*Lactuca sativa* L.). J. Produksi Tanaman. 1(6):522-531