

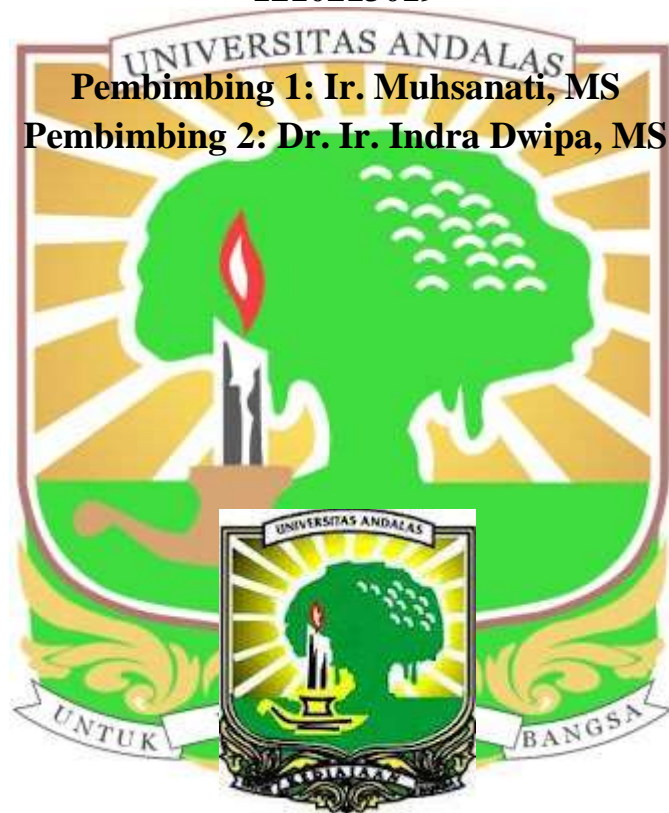
**RESPON TANAMAN KANGKUNG DARAT
(*Ipomea reptans* Poir.) TERHADAP KONSENTRASI PUPUK
ORGANIK CAIR NASA**

SKRIPSI

Oleh

TAUFIK HIDAYAT

1210213019



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2019**

RESPON TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Polc.)
TERHADAP KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR NASA

SKRIPSI

OLEH

TAUFIK HIDAYAT
1210213019

MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing 1,



Ir. Mubasabati, MS
NIP.196304241988102001

Dosen Pembimbing 2,



Dr. Ir. Indra Dwipa, MS
NIP.196502201989031003

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas,



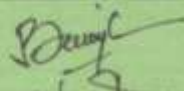
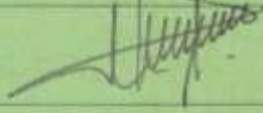

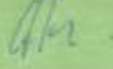
Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi
NIP. 196406081989031001

Ketua Program studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas



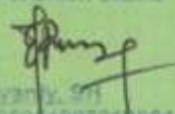
Dr. Ir. Indra Dwipa, MS
NIP. 196502201989031003

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, pada tanggal 31 Desember 2019.

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Dr. Ir. Benni Satria, Mp		Ketua
2	Dra. Netti Herawati, M.Sc		Sekretaris
3	Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MP		Anggota
4	Dr. Ir. Indra Dwipa, MS		Anggota

Skripsi ini telah disahkan
pada tanggal 27 JAN 2020
di Dikan
Kabag Tata Usaha
Fakultas Pertanian Usahad




Eriyanti, S.Pi
Np. 196705051037012001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya mahasiswa Universitas Andalas yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama lengkap : Taufik Hidayat
No. BP/NIM/NIDN : 1210213019
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Andalas hak atas publikasi *online*. Tugas Akhir saya yang berjudul:

Respon Tanaman Kangkung Durat (*Ipomoea reptans* Poir.) Terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), Universitas Andalas juga berhak untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola, merawat dan mempublikasikan karya saya tersebut di atas selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Padang
Pada Tanggal
27 Januari 2020
Yang menyatakan,



Taufik Hidayat

KATA PENGANTAR

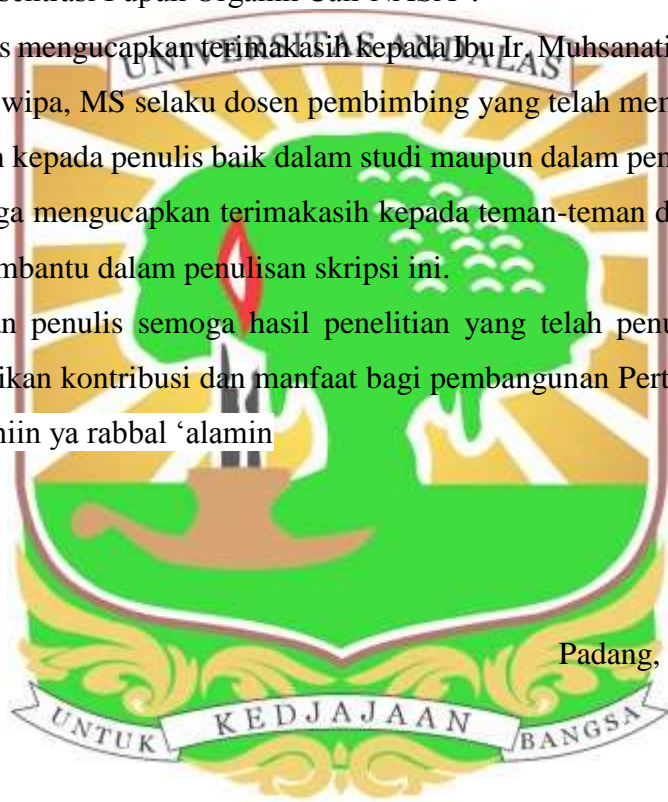
Puji syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam juga disampaikan untuk nabi besar Muhammad SAW sebagai pembawa risalah untuk kesejahteraan manusia.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian dalam bentuk percobaan di lapangan dengan judul “Respon Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea repants* Poir.) Terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA”.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Ir. Muhsanati, MS dan Bapak Dr. Ir. Indra Dwipa, MS selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis baik dalam studi maupun dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Harapan penulis semoga hasil penelitian yang telah penulis lakukan ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi pembangunan Pertanian Indonesia ke depan, Aamiin ya rabbal ‘alamin

Padang, Desember 2019



T.H.D

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
ABSTRAK	v
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanaman Kangkung	5
B. Pupuk	7
C. Pupuk Organik Cair NASA	10
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	13
B. Bahan dan Alat	13
C. Rancangan Percobaan	13
D. Pelaksanaan Penelitian	14
E. Pengamatan	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Tinggi Tanaman (cm)	17
B. Jumlah Daun (Helai)	19
C. Lebar Daun Terlebar (cm)	20
D. Panjang Daun Terpanjang (cm)	22
E. Diameter Batang (mm)	23
F. Berat Segar (gram)	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
Lampiran	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tinggi Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST .	17
2. Jumlah Daun Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST.....	19
3. Lebar Daun Terlebar Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST.....	21
4. Panjang Daun Terpanjang Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST.....	22
5. Diameter Batang Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST.....	23
6. Berat Segar Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST.....	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Percobaan Bulan Agustus– September 2019.....	32
2. Denah Percobaan dan Ulangangan Berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK)	33
3. Jarak tanam dan luas bedengan	34
4. Kandungan Unsur Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA)..	35
5. Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah ultisol Limau Manis..	36
6. Tabel Sidik Ragam.....	37
7. Dokumentasi Penelitian.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal kegiatan penelitian	26
2. Skema penentuan lokasi penelitian	27
3. Denah pengambilan tanaman sampel penelitian	28
4. Hasil kuisioner.....	29
5. Pengolahan data.....	31
6. Tanaman kubis-kubisan.....	33
7. Kondisi Lahan pertanaman kubis-kubisan.....	35



RESPON TANAMAN KANGKUNG DARAT (*Ipomea reptans* Poir.) TERHADAP KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR NASA

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pupuk organik cair NASA dan respon tanaman terhadap konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan dengan demikian dapat direkomendasikan konsentrasi yang sesuai untuk penggunaan pupuk organik cair NASA terhadap tanaman kangkung (*Ipomea reptans* Poir.). Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Kering UPT Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas dari bulan Agustus sampai bulan September 2019. Rancangan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 taraf perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 15 satuan percobaan. Untuk perlakuan percobaan konsentrasi POC NASA yang digunakan adalah sebagai berikut: 0 ml/ 1 air (A), 1 ml/ 1 air (B), 2 ml/ 1 air (C), 3 ml/ 1 air (D) dan 4 ml/ 1 air (E). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Pemberian POC NASA meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat. Konsentrasi terbaik adalah 1 ml/1 air yang ditunjukkan oleh semua variable pengamatan yang diamati.

Kata Kunci: *Konsentrasi pupuk organik cair nasa, kangkung*

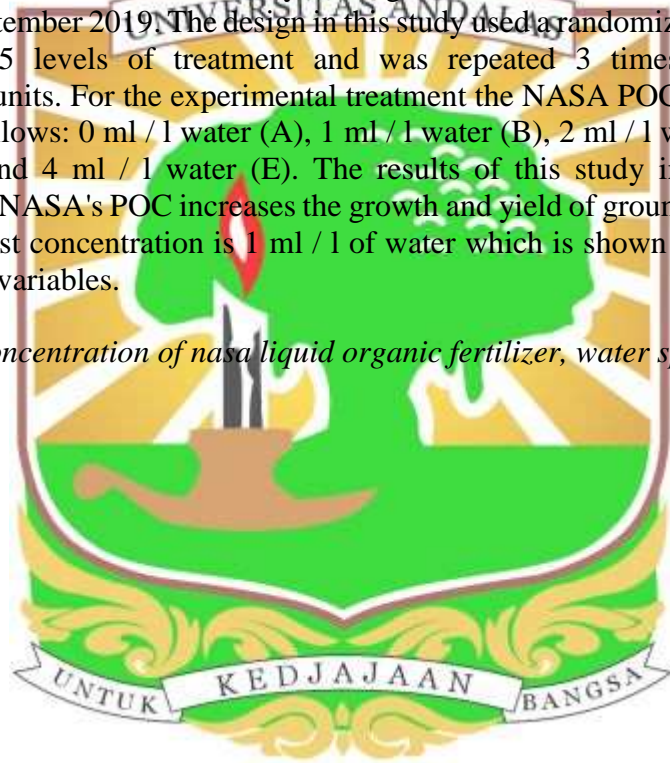


RESPONSE OF KANGKUNG DARAT PLANTS (*Ipomea reptans* Poir.) ON THE CONCENTRATION OF NASA LIQUID ORGANIC FERTILIZERS

ABSTRACT

This study aims to test NASA's liquid organic fertilizer and plant response to the concentration of liquid organic fertilizer given so that it can be recommended an appropriate concentration for the use of NASA liquid organic fertilizer on water spinach plants (*Ipomea reptans* Poir.). The research was carried out in the UPT Dry Field Experimental Garden Faculty of Agriculture, Andalas University from August to September 2019. The design in this study used a randomized block design (RBD) with 5 levels of treatment and was repeated 3 times to obtain 15 experimental units. For the experimental treatment the NASA POC concentrations used are as follows: 0 ml / 1 water (A), 1 ml / 1 water (B), 2 ml / 1 water (C), 3 ml / 1 water (D) and 4 ml / 1 water (E). The results of this study indicate that the application of NASA's POC increases the growth and yield of ground water spinach plants. The best concentration is 1 ml / 1 of water which is shown by all observed observational variables.

Keywords: *Concentration of nasa liquid organic fertilizer, water spinach*



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sayuran merupakan salah satu komoditas hortikultura yang berperan penting bagi kesehatan manusia yaitu dalam menyuplai mineral dan vitamin yang kurang dipenuhi oleh bahan pangan lainnya. Sayuran sangat penting dalam menetralisasi asam yang diproduksi karena konsumsi daging, keju dan makanan lainnya. Menurut Ashari (2006) gizi dalam sayuran dapat meningkatkan daya cerna metabolisme serta menimbulkan daya tahan terhadap gangguan penyakit atau kelemahan jasmani lainnya.

Kangkung darat (*Ipomea reptans* poir.) merupakan salah satu jenis tanaman sayur yang tergolong dalam Famili Convolvulaceae dan banyak digemari oleh seluruh lapisan masyarakat (Wijaya *et al.*, 2014). Sayuran ini memiliki rasa yang renyah dan kaya akan sumber gizi yakni protein, lemak, karbohidrat, p, Fe, vitamin A dan B yang penting bagi kesehatan tubuh (Morehasrianto, 2011).

Meningkatnya permintaan masyarakat terhadap kangkung darat membuat sayur ini banyak beredar di pasar lokal maupun modern dan harganya pun relatif murah dibandingkan dengan jenis sayuran lainnya. Para petani melakukan upaya untuk memenuhi kebutuhan konsumen baik dalam segi kualitas maupun kuantitas (Fahrudin dan Fuat 2009). Salah satu upaya peningkatan hasil produksi yang dapat dilakukan adalah melalui pemupukan. Pemupukan merupakan pemberian bahan pada tanah dengan maksud memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah. Pemupukan menurut pengertian khusus adalah pemberian bahan yang dimaksudkan untuk menambah hara tanaman pada tanah dengan tujuan untuk memperbaiki suasana tanah, baik fisika, kimia, ataupun biologi.

Selama ini para petani masih menggunakan pupuk anorganik dalam membudidayakan kangkung darat. Hal ini dikarenakan pupuk anorganik lebih mudah didapatkan di pasaran namun demikian harganya relatif lebih mahal (Dewanto *et al.*, 2013). Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka lama terbukti telah menimbulkan masalah serius antara lain pencemaran tanah dan air, penurunan tingkat kesuburan tanah dan ketergantungan petani secara ekonomi dan sosial

(Sedayu *et al.*, 2014). Penggunaan pupuk anorganik juga memiliki dampak berbahaya bagi kesehatan manusia (Mahmood *et al.*, 2009). Oleh karena itu diperlukan budidaya kangkung darat secara organik untuk mengurangi dampak tersebut.

Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki kondisi tanah menjadi subur dan kaya akan jasad renik yang bermanfaat. Pupuk organik dapat didapat dengan mudah dan harganya jauh lebih murah. Petani dapat memanfaatkan limbah rumah tangga atau limbah peternakan, seresah daun atau sisa tanaman yang telah dipanen. Biaya yang minimal akan meningkatkan pendapatan petani dan sumber makanan sehat yang dikonsumsi pun akan terpenuhi dengan melakukan budidaya organik (Rukmana, 1994). Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki yaitu: granulasi tanah, aerasi dan drainase tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air, memperbaiki sifat kimia dan sifat biologis tanah, serta tidak menyebabkan polusi tanah dan air (Musnamar, 2003).

Pupuk organik cair adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi berupa cairan dan kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Pada dasarnya pupuk organik cair lebih baik dibandingkan dengan organik padat. Hal ini disebabkan penggunaan pupuk organik cair memiliki beberapa kelebihan yaitu pengaplikasiannya lebih mudah, unsur hara yang terdapat didalam pupuk organik cair mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme yang banyak, mengatasi defisiensi hara, mampu menyediakan hara secara cepat, proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat, serta penerapannya mudah yaitu tinggal disemprotkan ke tanaman (Siboro *et al.*, 2013).

Salah satu jenis pupuk organik cair yang dikembangkan adalah POC (Pupuk Organik Cair) NASA yang diproduksi PT. Natural Nusantara (NASA) dengan formula yang dirancang secara khusus terutama untuk mencukupi kebutuhan nutrisi lengkap pada tanaman, peternakan dan perikanan yang dibuat murni dari bahan-bahan organik (Susana, *et al.*, 2016). POC NASA adalah pupuk organik cair hasil penemuan yang luar biasa dalam dunia pertanian. Berdasarkan penelitian POC NASA dapat memenuhi nutrisi pada tanaman antara lain: Unsur Hara Makro dan Mikro, Zat Pengatur Tumbuh serta Mikro organisme tanah. POC NASA sangat

cocok untuk berbagai jenis tanaman seperti, sayuran, buah-buahan, tanaman hias, padi, palawija dan membantu proses fotosintesis tanaman sehingga dalam proses pematangan buah sempurna (Kardinan, 2011). POC NASA merupakan pupuk yang diproduksi dari bahan-bahan alam seperti protein hewan, tulang hewan, dan bahan dari tumbuh-tumbuhan, sehingga menghasilkan suatu campuran nutrisi yang benar-benar mudah diserap oleh tanaman dan dapat memperbaiki kondisi lahan.

POC NASA digunakan dengan cara disemprotkan pada bagian tanaman seperti, bagian bawah daun, permukaan daun, ranting, dan batang tanaman hingga cukup basah (merata). Kandungan unsur dalam pupuk organik cair POC NASA adalah N 4.15%, P₂O₅ 4.45%, K₂O 5.66 %, C organik 9.69 %, Fe 505.5 ppm, Mn 1931.1% , Cu 1179.8%, Zn 1986.1%, B 806.6%, Co 8,4 ppm, Mo 2.3 ppm, La 0 ppm, Ce 0 ppm, pH 5.61 (PT. Nusantara Indah, 2018).

Kandungan Hormon atau zat pengatur tumbuh (Auxin, Giberelin dan Sitokinin) akan mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan akar, perbanyak umbi, fase vegetatif/pertumbuhan tanaman serta memperbanyak dan mengurangi kerontokan bunga dan buah. Aroma khas POC NASA akan mengurangi serangan hama (insek). POC NASA akan memacu perbanyak senyawa untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit. Jika serangan hama penyakit melebihi ambang batas pestisida tetap digunakan secara bijaksana POC NASA hanya mengurangi serangan hama penyakit bukan untuk menghilangkan sama sekali (Kardinan, 2011).

Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Dari penelitian Hasibuan (2010) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian melalui tanah. Herdian (2013) juga menyatakan konsentrasi POC NASA berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, diameter tanaman, jumlah buah dan berat pertanaman dijumpai pada konsentrasi POC NASA 2 ml/ ltr air pada tanaman tomat. Sintya dan Astuti (2015) menuliskan dalam skripsinya, pengaruh pertumbuhan tanaman Selada terhadap pemberian POC NASA dilihat dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh tanaman berbeda nyata terhadap pemberian POC NASA pada seluruh pengamatan seperti rata - rata tinggi

tanaman umur 14 hari, 21 hari, dan 28 hari setelah tanam dan saat panen, rata-rata jumlah daun per tanaman umur 28 hari setelah tanam dan saat panen, berat basah per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon tanaman berbeda nyata terhadap pemberian POC NASA pada rata-rata tinggi tanaman umur 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dan saat panen.

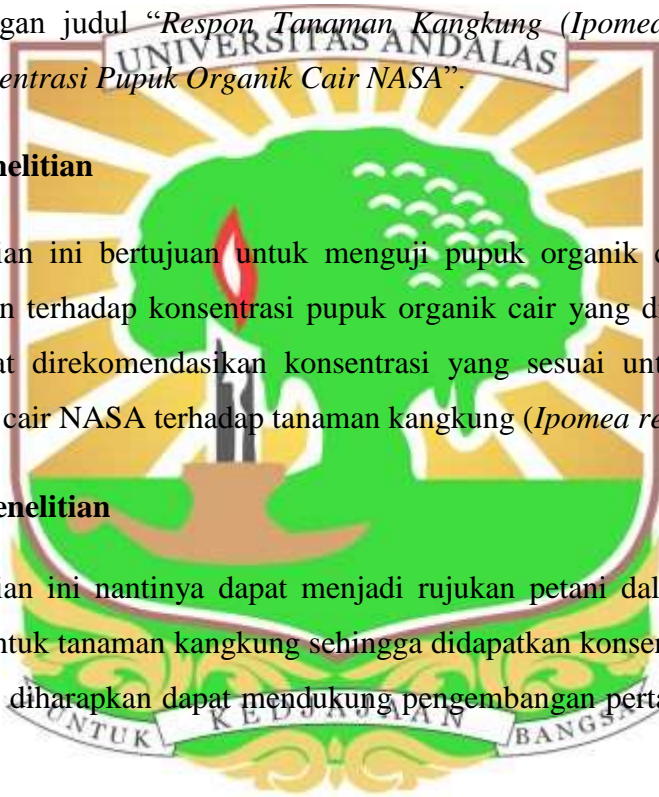
Robbi dan Nurbiati (2017) menurut penelitian yang telah dilakukan, menyimpulkan dalam skripsinya bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman pakcoy dan berat segar layak konsumsi. Dari uraian diatas maka dilakukan penelitian dengan judul “*Respon Tanaman Kangkung (Ipomea reptans Poir.) terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA*”.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pupuk organik cair NASA dan respon tanaman terhadap konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan dengan demikian dapat direkomendasikan konsentrasi yang sesuai untuk penggunaan pupuk organik cair NASA terhadap tanaman kangkung (*Ipomea reptans Poir.*).

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini nantinya dapat menjadi rujukan petani dalam penggunaan POC NASA untuk tanaman kangkung sehingga didapatkan konsentrasi yang tepat dan sesuai dan diharapkan dapat mendukung pengembangan pertanian organik di Indonesia.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kangkung

Kangkung merupakan salah satu anggota famili Convolvulaceae. Menurut Pracaya (2009) tanaman kangkung dapat digolongkan sebagai tanaman sayur. Kangkung terdiri atas 3 jenis yaitu kangkung air (*Ipomoea aquatica* F.), kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.), dan kangkung hutan (*Ipomoea crassiculatus* R.).

Di Indonesia dikenal dua tipe kangkung yaitu kangkung darat dan kangkung air. Kangkung tergolong sayuran yang sangat populer, karena banyak peminatnya. Kangkung disebut juga Swamp cabbage, Water convolvulus, Water spinach, berasal dari India yang kemudian menyebar ke Malaysia, Burma, Indonesia, China Selatan Australia dan bagian negara Afrika (Bejo, 2015). Adapun taksonomi tanaman kangkung darat adalah sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, SubDivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Ordo: Solanales, Famili: Convolvulaceae, Genus: *Ipomoea*, Species: *Ipomoea reptans* Poir.

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) adalah tanaman semusim atau tahunan yang merupakan sayuran daun yang penting di kawasan Asia Tenggara dan Asia Selatan. Sayuran kangkung mudah dibudidayakan, berumur pendek dan harga relatif murah. Karena itu, kangkung merupakan sumber gizi yang baik bagi masyarakat secara umum. Konsumsi kangkung mulai digemari oleh masyarakat terbukti dengan adanya masyarakat peduli dengan gizi yang terkandung di sayuran kangkung. Kandungan gizi kangkung cukup tinggi terutama vitamin A, vitamin C, zat besi, kalsium, potasium, dan fosfor (Sofiari, 2009).

Kangkung merupakan tanaman yang dapat tumbuh lebih dari satu tahun. Tanaman kangkung memiliki sistem perakaran tunggang dan cabang-cabangnya akar menyebar ke semua arah, dapat menembus tanah sampai kedalaman 60 hingga 100 cm, dan melebar secara mendatar pada radius 150 cm atau lebih, terutama pada jenis kangkung air (Djuariah, 2007).

Batang kangkung bulat dan berlubang, berbuku-buku, banyak mengandung air (herbaceous) dari buku-bukunya mudah keluar akar dan memiliki percabangan yang banyak dan setelah tumbuh lama batangnya akan menjalar (Djuariah, 2007).

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. 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 (Maria, 2009).

Buah kangkung berbentuk bulat telur yang didalamnya berisi tiga butir biji. Bentuk buah kangkung seperti melekat dengan bijinya. Warna buah hitam jika sudah tua dan hijau ketika muda. Buah kangkung berukuran kecil sekitar 10 mm, dan umur buah kangkung tidak lama. Bentuk biji kangkung bersegi-segi atau tegak bulat. Berwarna cokelat atau kehitam-hitaman, dan termasuk biji berkeping dua. Pada jenis kangkung darat biji kangkung berfungsi sebagai alat perbanyakan tanaman secara generatif (Maria, 2009).

Kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) dapat tumbuh pada daerah yang beriklim panas dan beriklim dingin. Jumlah curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tanaman ini berkisar antara 1500-2500 mm/tahun. Pada musim hujan tanaman kangkung pertumbuhannya sangat cepat dan subur, asalkan di sekelilingnya tidak tumbuh rumput liar. Dengan demikian, kangkung pada umumnya kuat menghadapi rumput liar sehingga kangkung dapat tumbuh di padang rumput, kebun/ladang yang agak rimbung (Aditya, 2009).

Tanaman kangkung membutuhkan lahan yang terbuka atau mendapat sinar matahari yang cukup. Di tempat yang terlindung (ternaungi) tanaman kangkung akan tumbuh memanjang (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 (*Ipomea reptans* Poir.) 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 (*Ipomea reptans*) membutuhkan tanah datar bagi pertumbuhannya, sebab tanah yang memiliki kelerengan tinggi tidak dapat mempertahankan kandungan air secara baik (Haryoto, 2009).

Kangkung dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi (pegunungan) \pm 2000 meter dpl. Baik kangkung darat maupun kangkung air, kedua varietas tersebut dapat tumbuh di mana saja, baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Hasilnya akan tetap sama asal jangan dicampur aduk (Anggara, 2009).

Dalam bukunya, Lingga (2010) menyatakan Kangkung dapat dimasak menjadi berbagai macam menu sayuran. Sayur batang yang daunnya berongga ini biasanya direbus atau ditumis. Kangkung memiliki berbagai manfaat dan gizi yang tinggi diantaranya kaya vitamin A, memenuhi kebutuhan vitamin C harian, mencegah kekurangan Zat Besi, mengatasi bad mood dan depresi dan anti diabetes. Kandungan nutrisi dalam 100 gr kangkung memenuhi 29 kcal Energi, 3,0 gr protein, 0,3 gr lemak, 5,4 gr karbohidrat, 73 mg kalsium, 50 mg fosfor, 2,5 mg zat besi, 6,300 mg vitamin A, 0,07 vitamin B1, 32 mg vitamin C, 89,0 gr air dan 70% BDD (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1992).

B. Pupuk

Bahan organik tanah merupakan salah satu bahan pembentuk agregat tanah, yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah untuk bersatu menjadi agregat tanah, sehingga bahan organik penting dalam pembentukan struktur tanah. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap struktur tanah sangat berkaitan dengan tekstur tanah yang diperlakukan. Pada tanah lempung yang berat, terjadi perubahan struktur gumpal kasar dan kuat menjadi struktur yang lebih halus tidak kasar, dengan derajat struktur sedang hingga kuat, sehingga lebih mudah untuk diolah. Komponen organik seperti asam humat dan asam sulvat dalam hal ini berperan sebagai sedimentasi partikel lempung dengan membentuk kompleks lempung-logam-humus (Stevenson, 1982). Pada tanah pasiran bahan organik dapat diharapkan merubah struktur tanah dari berbutir tunggal menjadi bentuk gumpal, sehingga meningkatkan derajat struktur dan ukuran agregat atau meningkatkan

kelas struktur dari halus menjadi sedang atau kasar (Scholes *et al.*, 1994). Bahkan bahan organik dapat mengubah tanah yang semula tidak berstruktur (pejal) dapat membentuk struktur yang baik atau remah, dengan derajat struktur yang sedang hingga kuat.

Pupuk merupakan bahan yang mengandung sejumlah nutrisi yang diperlukan bagi tanaman. Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya. Pupuk dapat dibuat dari bahan organik maupun anorganik. Pemberian pupuk perlu memperhatikan takaran yang diperlukan oleh tumbuhan, jangan sampai pupuk yang digunakan kurang atau melebihi takaran yang akhirnya akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Sejak dulu sampai saat ini pupuk organik diketahui banyak dimanfaatkan sebagai pupuk dalam sistem usaha tani oleh para petani (Sutedjo, 2010).

Pupuk organik adalah pupuk yang diproses dari limbah organik seperti kotoran hewan, sampah, sisa tanaman, serbuk gergajian kayu, lumpur aktif, yang kualitasnya tergantung dari proses atau tindakan yang diberikan (Yulipriyanto, 2010). Pupuk organik mengandung unsur karbon dan nitrogen dalam jumlah yang sangat bervariasi, dan imbangannya sangat penting dalam mempertahankan atau memperbaiki kesuburan tanah. Nisbah karbon nitrogen tanah harus selalu dipertahankan setiap waktu karena nisbah kedua unsur tersebut merupakan salah satu kunci penilaian kesuburan tanah. Nisbah C/N kebanyakan tanah subur berkisar 1 sampai 2. Penambahan bahan organik dengan nisbah C/N tinggi mengakibatkan tanah mengalami perubahan imbangannya dengan cepat, karena mikroorganisme tanah menyerang sisa pertanaman dan terjadi perkembangbiakan secara cepat (Sutanto, 2002).

Pupuk organik merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami daripada bahan pembenah buatan/sintetis. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N, P, K rendah tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan pertumbuhan tanaman. Sebagai bahan pembenah tanah, pupuk organik mencegah terjadinya erosi, pergerakan permukaan tanah (Crusting) dan retakan tanah, mempertahankan kelengasan tanah serta memperbaiki pengaliran air (Internal drainase). Pemberian pupuk organik

kedalam tanah dapat dilakukan seperti pupuk kimia (Sutanto, 2002). Pupuk organik bukanlah untuk menggantikan peran pupuk kimia melainkan sebagai pelengkap fungsi pupuk kimia. Pupuk organik dan pupuk kimia akan lebih optimal dan lebih efisien penggunaannya bila dimanfaatkan secara bersama-sama. Penambahan pupuk organik dapat mengurangi dampak negatif pupuk kimia serta memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah secara bersamaan. Adapun karakteristik umum yang dimiliki oleh pupuk organik menurut Sutanto (2002) adalah sebagai berikut:

1. Kandungan hara rendah, kandungan hara pupuk organik pada umumnya rendah tetapi bervariasi tergantung pada jenis bahan dasarnya.
2. Ketersediaan unsur hara lambat, hara yang berasal dari bahan organik harus dirombak terlebih dahulu oleh mikroba yang bersifat perombak (dekomposer) menjadi senyawa yang lebih sederhana dan unsur anorganik agar dapat diserap oleh tanaman.
3. Menyediakan hara dalam jumlah terbatas, penyediaan hara yang berasal dari pupuk organik biasanya terbatas dan tidak cukup dalam menyediakan hara yang diperlukan tanaman.

Pada umumnya pengaruh pupuk organik dalam tanah mencakup tiga cara yaitu melalui sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Melalui fungsi fisik, pupuk organik dengan bagian-bagian serat-seratnya memainkan peran penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah. Komponen penyusunnya yang halus, dan kandungan karbon yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan miselia fungi, dan meningkatkan agregat tanah (Yulipriyanto, 2010). Bahan organik akan membuat tanah yang berwarna cerah menjadi kelam. Selain itu bahan organik juga membuat tanah menjadi gembur sehingga aerasi menjadi lebih baik serta lebih mudah ditembus perakaran tanaman (Sutanto, 2002). Melalui fungsi kimianya, bahan organik yang digunakan sebagai pupuk juga bertanggung jawab terhadap kapasitas tukar kation tanah. Kemampuan tukar kation yang tinggi selain penting dalam memfiksasi pupuk yang digunakan juga dapat menjaga buffer tanah sehingga tanaman dapat bertahan hidup lebih baik dalam kondisi yang tidak menguntungkan seperti keasamaan dan kelebihan nutrisi. Fungsi kimia lain yang penting dari pupuk organik adalah memberikan hara pada tanaman. Mineralisasi unsur bahan organik membebaskan bermacam-macam hara yang berbeda seperti N, P, K, S dan unsur makro lain dan unsur mikro pada laju yang berbeda. Penggunaan berbagai

kombinasi pupuk organik mungkin dapat menggantikan pupuk kimia (Yulipriyanto, 2010).

Menurut Hadisuwito (2007) pupuk organik cair adalah larutan yang berasal dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik cair adalah secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara yang cepat. Dibandingkan dengan pupuk anorganik cair, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman (Hadisuwito, 2007).

Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, mengurangi gugurnya dan, bunga, dan bakal buah (Huda, 2013)

C. Pupuk Organik Cair NASA

POC NASA merupakan bahan organik murni berbentuk cair dari limbah ternak dan unggas, limbah alam dan tanaman, beberapa jenis tanaman tertentu yang di proses secara alamiah. POC NASA berfungsi multiguna yaitu selain terutama dipergunakan untuk semua jenis tanaman pangan (padi, palawija, dll) hortikultura (Sayuran, buah, bunga) dan tanaman tahunan (Coklat, kelapa sawit) juga untuk ternak/unggas dan ikan/udang. Kandungan unsur hara mikro dalam 1 liter POC NASA mempunyai fungsi setara dengan kandungan unsur hara mikro 1 ton pupuk kandang. Kandungan yang dimiliki POC NASA berangsur-angsur akan

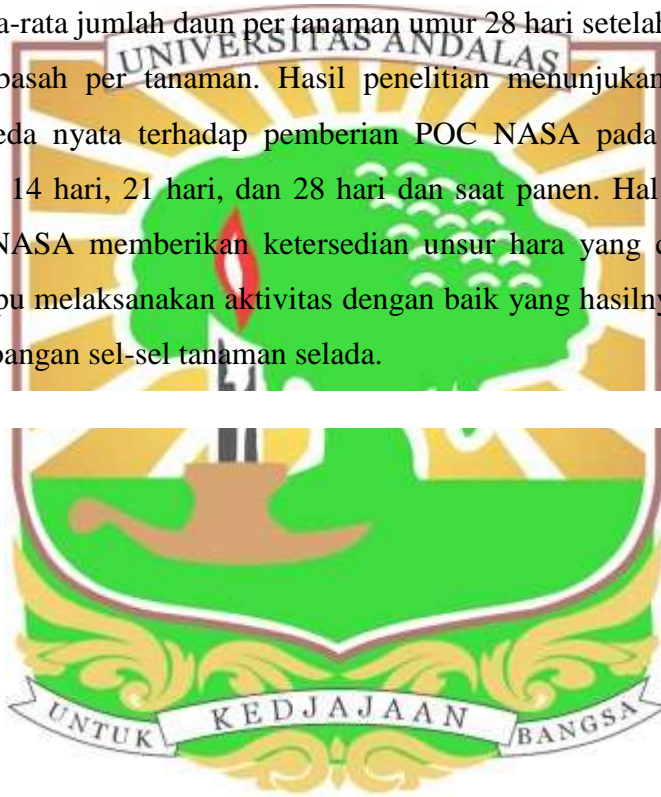
memperbaiki konsistensi (kegemburan) tanah yang keras serta melarutkan SP-36 dengan cepat (Kardinan, 2011)

Kandungan Hormon atau zat pengatur tumbuh (Auxin, Giberelin dan Sitokinin) akan mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan akar, perbanyak umbi, fase vegetatif/pertumbuhan tanaman serta memperbanyak dan mengurangi kerontokan bunga dan buah. Aroma khas POC NASA akan mengurangi serangan hama (insek). POC NASA dapat memacu perbanyak senyawa untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit. Jika serangan hama penyakit melebihi ambang batas pestisida tetap digunakan secara bijaksana POC NASA hanya mengurangi serangan hama penyakit bukan untuk menghilangkan sama sekali (Kardinan, 2011). Manfaat dan keunggulan POC NASA adalah: 1. Meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi tanaman serta kelestarian lingkungan/tanah, 2. Menggemburkan tanah yang dulunya keras, 3. Melarutkan sisa-sisa pupuk kimia dalam tanah, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman, 4. Memberikan semua jenis unsur makro dan unsur mikro lengkap bagi tanaman, 5. Dapat mengurangi jumlah penggunaan Urea, Sp-36, dan KCl \pm 12,5 % -25 %, 6. Setiap 1 liter POC NASA memiliki fungsi unsur hara mikro setara dengan 1 ton pupuk kandang, 7. Memacu pertumbuhan tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan serta mengurangi kerontokan bunga dan buah, 8. Membantu perkembangan mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi tanaman, 9. Membantu mengurangi tingkat serangan hama dan penyakit tanaman. Pupuk cair NASA dibuat dalam larutan konsentrasi sehingga perlu dicampur dengan air untuk pemakaiannya. Pupuk dapat disimpan dan bertahan lama dan bisa digunakan untuk areal yang lebih luas. Pupuk dapat disimpan dimana saja, asalkan terlindung dari matahari dan hujan lebat.

Herdian (2013) Dalam penelitiannya menyatakan Konsentrasi POC NASA berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat, diameter tanaman, jumlah buah dan berat pertanaman dijumpai pada konsentrasi POC NASA 2 ml/ltr air. Hal ini disebabkan pada konsentrasi POC NASA 2 ml/liter air (N2) merupakan pemberian konsentrasi pupuk yang optimal dan seimbang. Hal ini sesuai dengan pendapat Leiwakabessy dan Sutandi (2004) yang menjelaskan kurangnya unsur hara dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan

tanaman serta berpengaruh langsung terhadap produktivitas tanaman. Kurangnya unsur hara dapat diatasi dengan pemupukan yang optimal dan berimbang. Ketersediaan unsur hara yang cukup dapat meningkatkan penyerapan hara, air, dan mineral yang dibutuhkan oleh tanaman (Soepardi, 1983).

Erlina dan Pudji Astuti (2016) juga menyatakan bahwa dari hasil penelitiannya menunjukkan pengaruh pertumbuhan tanaman selada terhadap pemberian POC NASA dilihat dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh tanaman berbeda nyata terhadap pemberian POC NASA pada seluruh pengamatan seperti rata-rata tinggi tanaman umur 14 hari, 21 hari, dan 28 hari setelah tanam dan saat panen, rata-rata jumlah daun per tanaman umur 28 hari setelah tanam dan saat panen, berat basah per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon tanaman berbeda nyata terhadap pemberian POC NASA pada rata-rata tinggi tanaman umur 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dan saat panen. Hal tersebut diduga karena POC NASA memberikan ketersediaan unsur hara yang cukup, sehingga tanaman mampu melaksanakan aktivitas dengan baik yang hasilnya dimanfaatkan untuk perkembangan sel-sel tanaman selada.



BAB III BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Agustus sampai bulan September 2019. Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Kering UPT Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Ketinggian tempat \pm 250 meter di atas permukaan laut. Jenis tanah yang digunakan adalah tanah Ultisol. Jadwal penelitian dilampirkan pada Lampiran 1.

B. Bahan dan Alat

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kangkung darat, POC NASA, pupuk kandang dan dolomit. Sedangkan alat yang digunakan sprayer, cangkul, selang, mistar, timbangan analitik, tali rafia, kamera, alat pelabelan, alat tulis, ember, pisau, kamera dan gelas ukur.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 5 taraf perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 15 satuan percobaan, untuk denah percobaan dan perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 2. Penelitian ini dilakukan menggunakan bedengan dengan panjang 150 cm, lebar 75 cm dan tinggi 15 cm. Untuk perlakuan percobaan konsentrasi POC NASA yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 0 ml/ l air (A)
- 1 ml/ l air (B)
- 2 ml/ l air (C)
- 3 ml/ l air (D)
- 4 ml/ l air (E)

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam dan F hitung dibandingkan dengan F tabel pada taraf nyata 5%. Uji lanjut yang digunakan adalah uji DNMR pada taraf nyata 5%. Analisis data rancangan acak kelompok (RAK)

selengkapnya terdapat pada Lampiran 5. Data yang diperoleh akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan benih

Benih merupakan salah satu faktor untuk menentukan keberhasilan suatu budidaya suatu tanaman. Secara komersial, kerapatan tanaman 50.000 tanaman/ha benih. Benih diperoleh dari toko pertanian dengan merek dagang Benih Kangkung Cabut Sejati-Cap Bunga Matahari

2. Persiapan lahan

Lahan dibersihkan dari gulma kemudian dicangkul dengan kedalaman 10 cm dan dibentuk bedengan dengan ukuran panjang 150 cm, lebar 75 cm dan tinggi 15 cm (Lampiran 3). Pada setiap bedengan dicampur dengan pupuk kandang sapi setara 20 ton/ Ha dan kapur Dolomit 2 ton/ ha Lahan, kemudian dibiarkan selama satu minggu agar pupuk kandang sapi dan dolomit terurai dengan sempurna.

3. Penanaman

Benih kangkung darat ditanam di bedengan yang telah dipersiapkan. Pembuatan lubang tanam dengan jarak tanam 15 x 15 cm dan tiap lubang ditanam 3 benih kangkung. Sistem penanaman dilakukan secara garitan atau baris.

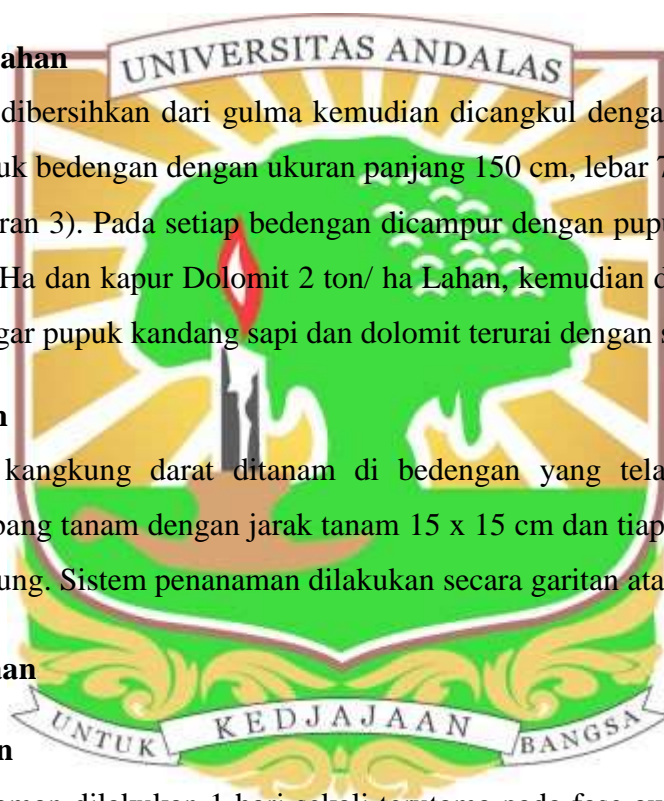
4. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 1 hari sekali terutama pada fase awal pertumbuhan atau disesuaikan dengan kondisi tanah. Penyiraman dilakukan disiram dengan menggunakan gembor. Waktu penyiraman dilakukan pada saat pagi dan sore hari.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan 1 minggu setelah tanam, jika ada tanaman yang mati tujuannya supaya tanaman dapat tumbuh seragam. Penyulaman dilakukan dengan mengganti tanaman yang tidak tumbuh dengan tanaman cadangan yang telah disiapkan sebelumnya.



c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan apabila ada gulma yang mengganggu tanaman kangkung, penyiangan dilakukan 1 minggu sekali atau sesuai perkembangan gulma. Penyiangan dilakukan dengan cara mekanis yaitu dengan mencabut gulma yang tumbuh.

d. Pengendalian Hama

Pengendalian hama tidak dilakukan karena tidak ada hama yang terdapat pada tanaman kangkung.

6. Pemberian Perlakuan

Aplikasi POC NASA dilakukan dengan cara penyemprotan menggunakan *hand sprayer*. Aplikasi POC NASA dalam penelitian ini sesuai dengan konsentrasi yang dicobakan. Pengaplikasian POC NASA 3 kali yaitu pada umur 1 hari sebelum tanam, 9 dan 18 hari setelah tanam (HST). Penggunaan POC NASA dilakukan dengan cara menyemprot tanaman dengan *hand sprayer* hingga tanaman basah merata.

7. Pemanenan

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 28 hari setelah tanam (HST), dengan cara mencabut tanaman sampai akarnya. Pasca panen untuk menjaga kangkung tetap segar setelah panen diletakkan di tempat yang teduh atau merendam bagian akar di dalam air dan dibersihkan dari kotoran yang menempel pada tanaman.

E. Pengamatan

Pengamatan dilakukan 7 hari setelah tanam. Tanaman sampel ditentukan secara acak, setiap petak percobaan diambil 5 sampel tanaman. Sedangkan variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal tanaman sampai ujung daun dengan menggunakan penggaris. Data yang didapatkan kemudian dicatat dan

dikelompokkan sesuai dengan kode atau label yang tertera pada tanaman tersebut. Pengukuran dilakukan 7 hari sekali.

2. Diameter Batang (mm)

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong, bagian yang diukur adalah pangkal batang. Pengamatan ini dilakukan 7 hari sekali dan Data yang didapatkan kemudian dicatat dan dikelompokkan sesuai dengan kode atau label yang tertera pada tanaman tersebut.

3. Jumlah daun (helai)

Daun yang dihitung dengan kriteria daun yang telah terbuka sempurna, daun yang kuning dan layu atau menguning tidak diperhitungkan. Pengamatan ini dilakukan 7 hari sekali. Data yang didapatkan kemudian dicatat dan dikelompokkan sesuai dengan kode atau label yang tertera pada tanaman tersebut.

4. Lebar Daun Terlebar (cm)

Pengamatan dilakukan dengan mengukur lebar anak daun terlebar pada satu tanaman yang terletak pada bagian tengah. Daun yang diukur lebarnya dipilih helaian anak daun yang paling lebar dan data yang didapatkan kemudian dicatat dan dikelompokkan sesuai dengan kode atau label yang tertera pada tanaman tersebut.

5. Panjang Daun Terpanjang (cm)

Pengamatan panjang daun terpanjang diukur menggunakan penggaris. Daun yang dipilih adalah daun yang terpanjang pada sampel tanaman dengan cara mengukur dari pangkal daun hingga ujung daun. Data yang diperoleh dikelompokkan sesuai label yang tertera pada sampel.

6. Berat Segar (gr)

Berat Segar yaitu berat keseluruhan bagian tanaman segar tanpa pengeringan. Akar, batang dan daun tanaman yang telah dicuci kemudian ditiriskan. Air yang masih melekat diangin anginkan lalu timbang secara keseluruhan. Penimbangan ini dilakukan di akhir penelitian dengan menggunakan timbangan analitik.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman kangkung darat berdasarkan hasil sidik ragam memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada berbagai konsentrasi pemberian POC NASA. Sidik ragam tinggi tanaman ditampilkan pada lampiran 5 dan data hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST

Pemberian Konsentrasi pupuk POC NASA	Tinggi Tanaman (cm)
2 ml/l air	30,95 a
1 ml/l air	30,59 a
3 ml/l air	29,63 a
4 ml/l air	27,51 a
0 ml/l air	21,03 b

KK = 10,15%

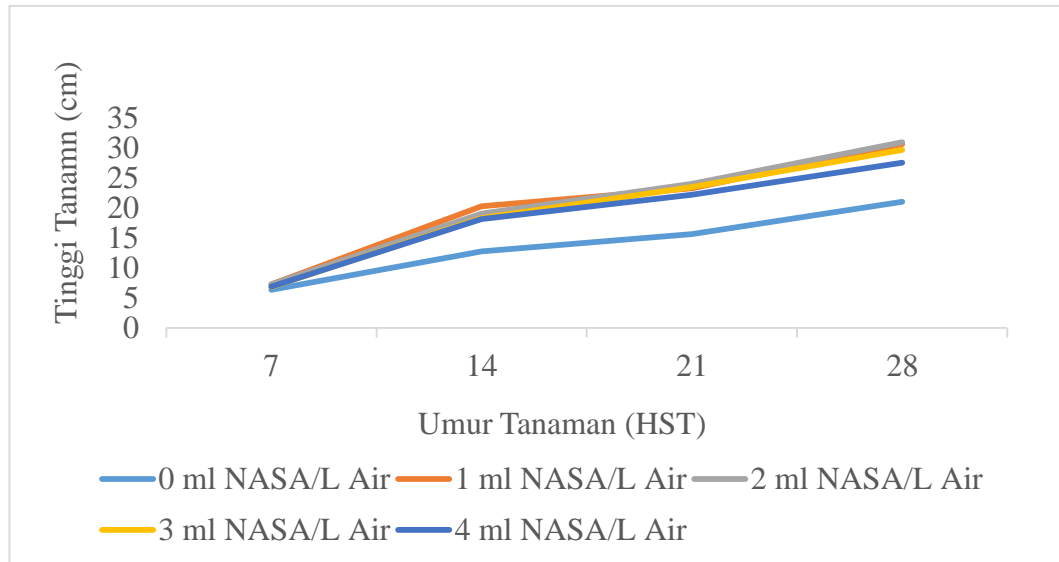
Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat rata-rata tinggi tanaman pada umur 28 hari setelah tanam dengan beberapa konsentrasi pemberian pupuk organik cair NASA, konsentrasi terbaik ditunjukkan pada konsentrasi 1 ml POC NASA/L air dan data rata-rata tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 2 ml POC NASA/L air mencapai 30,95 cm, 1 ml POC NASA/L air dengan nilai 30,59 cm, 3 ml POC NASA/L air 29,63 cm, 4 ml POC NASA/L air setinggi 27,51 cm. Pengamatan tinggi tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan 0 ml POC NASA/L air yaitu 21,03 cm.

Pengaruh yang berbeda nyata pada konsentrasi 0 ml POC NASA/L air diduga karena kurangnya unsur hara yang tersedia, sekiranya tidak memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman kangkung darat. Hal ini sesuai dengan pendapat Leiwakabessy dan Sutandi (2004) yang menjelaskan kurangnya unsur hara dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berpengaruh langsung terhadap produktivitas tanaman. Kurangnya unsur hara dapat diatasi dengan pemupukan yang optimal dan berimbang. Ketersediaan unsur hara

yang cukup dapat meningkatkan penyerapan hara, air, dan mineral yang dibutuhkan oleh tanaman.

Laju pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Laju pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat pada umur 7 HST – 28 HST

Dari Gambar 1 ditunjukkan adanya peningkatan yang signifikan terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan pemberian konsentrasi POC NASA 9 Hari Setelah Tanam (HST), kecuali pada perlakuan 0 ml POC NASA/L air laju pertumbuhannya cenderung lambat. Pada analisis tanah yang digunakan dalam penelitian menunjukkan bahwa rendahnya kandungan N, P, K dan karakteristik tanah yang asam mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan maksimal tanpa adanya pupuk tambahan yang diberikan. Hal tersebut juga sesuai dengan pendapat Rao (1994) & Purwowidodo (1992) pupuk organik cair mengandung unsur kalium yang berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion ammonium serta berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel. Oleh penulis yang sama bahwa unsur Fosfor berperan dalam menyimpan dan memindahkan energi untuk sintesis karbohidrat, protein, dan proses fotosintesis. Senyawa-senyawa hasil fotosintesis disimpan dalam bentuk senyawa organik yang kemudian dibebaskan dalam bentuk ATP untuk

pertumbuhan tanaman. Asam humat dan asam fulfat serta zat pengatur tumbuh yang terkandung dalam pupuk organik cair akan mendukung dan mempercepat pertumbuhan tanaman.

PT. Natural Nusantara (NASA) menyatakan bahwa kelebihan dari pupuk organik cair adalah secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara yang cepat dan dapat memacu pertumbuhan tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan serta mengurangi kerontokan bunga dan buah dalam kemasan produk tersebut.

B. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap jumlah daun tanaman kangkung darat, diperoleh hasil bahwa pemberian konsentrasi POC NASA berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat. Data hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST

Pemberian Konsentrasi pupuk POC NASA	Jumlah Daun (helai)	
3 ml/l air	10,60	a
1 ml/l air	10,13	a
2 ml/l air	9,93	a
4 ml/l air	9,87	a
0 ml/l air	8,93	b

KK = 4,08%

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2, konsentrasi 0 ml NASA/L air menunjukkan hasil yang berbeda nyata, hal ini diduga karena kandungan hara pada tanah yang cenderung rendah tidak mampu memenuhi kebutuhan serapan tanaman. Sedangkan pada perlakuan 1, 2, 3 dan 4 ml NASA/L air tidak didapatkan perbedaan yang nyata, dengan demikian konsentrasi terbaik ditunjukkan pada perlakuan 1 ml POC NASA/L air.

Hal ini membuktikan bahwa pemberian pupuk organik cair NASA mampu meningkatkan proses fotosintesis yang akan berkaitan erat dengan tinggi

tanaman sehingga mempengaruhi pertumbuhan daun, semakin tinggi tanaman maka semakin banyak nodus pada batang sebagai tempat tumbuhnya daun. Salamah (2013) yang menyatakan bahwa sedikitnya jumlah daun tanaman disebabkan oleh kurangnya jumlah air dan unsur hara yang diserap oleh tanaman, sehingga dapat menghambat proses fotosintesis dan transpirasi daun yang berakibat pada penurunan jumlah daun.

Tabel 2 menunjukkan bahwa dengan pemberian berbagai konsentrasi POC menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dan jumlah daun tanaman kangkung darat yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa POC. Hal ini disebabkan dengan pemberian POC dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara terutama unsur hara N yang sangat diperlukan tanaman, sehingga tanaman dapat memacu pertumbuhan vegetatifnya. Seperti dikemukakan oleh Marsono dan Sigit (2001) bahwa unsur hara N diperlukan untuk pembentukan klorofil yang diperlukan dalam proses fotosintesis dan memacu pertumbuhan vegetatif tanaman.

Pertumbuhan daun adalah bagian dari pertumbuhan tanaman. Pada pertumbuhan vegetatif unsur hara yang paling banyak berperan adalah unsur nitrogen. Menurut Wijaya (2008), nitrogen mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Kandungan nitrogen pada POC NASA terbukti mampu menyuplai kebutuhan unsur N pada tanaman kangkung darat.

Daun adalah organ tanaman yang sangat penting, karena daun merupakan tempat mensintesis makanan untuk kebutuhan suatu tanaman dan sebagai cadangan makanan. Daun memiliki klorofil yang berperan dalam melakukan fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, maka tempat untuk melakukan fotosintesis akan lebih banyak sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik (Ekawati, 2006).

C. Lebar Daun Terlebar

Berdasarkan analisis menggunakan sidik ragam pertumbuhan lebar daun terlebar tanaman kangkung darat bahwa taraf perlakuan berbagai konsentrasi pupuk organik cair NASA (POC NASA) memperlihatkan adanya pengaruh nyata terhadap pertumbuhan lebar daun tanaman kangkung darat. Data hasil analisis lebar daun terlebar dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Lebar Daun Terlebar Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST

Pemberian Konsentrasi pupuk POC NASA	Lebar Daun Terlebar (cm)
1 ml/l air	2,31 a
4 ml/l air	2,31 a
2 ml/l air	2,26 a
3 ml/l air	2,08 a b
0 ml/l air	1,53 b

KK = 14,38%

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan berbagai konsentrasi pupuk organik cair NASA (POC NASA) memberikan pengaruh yang nyata terhadap lebar daun terlebar berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Dari rata-rata lebar daun terlebar perlakuan 1 ml NASA/L air menunjukkan hasil terbaik mencapai 2.31 cm, namun ini tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan 2, 3 dan 4 ml NASA/L air. Sedangkan hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan 0 ml NASA/L air.

Rendahnya kandungan N pada tanah yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sehingga mengakibatkan tanaman menjadi kerdil dan pertumbuhan daun terhambat karena tanah yang digunakan tidak memenuhi kebutuhan hara tanaman kangkung darat. Hal ini membuktikan adanya pengaruh terhadap pemberian pupuk organik cair NASA (POC NASA) terhadap lebar daun terlebar tanaman kangkung tapi jika dilihat dari masing-masing konsentrasi yang diberikan pengaruh yang terlihat nyata hanya pada perlakuan 3 ml NASA/L air.

Pertumbuhan lebar daun sangat dipengaruhi oleh tersedianya unsur N di dalam tanah, yang mana kandungan N pada POC NASA terdapat 45.15% diduga dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Wijaya (2008) menyatakan bahwa pemberian nitrogen pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Tanaman yang cukup mendapat suplai nitrogen akan membentuk daun yang memiliki helai lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi. Luas daun dipengaruhi oleh Nitrogen, kekurangan unsur hara Nitrogen akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan vegetatif yang akhirnya

mempengaruhi laju fotosintesis pada tanaman. Berkurangnya laju fotosintesis akan menyebabkan kecilnya luas daun yang terbentuk (Kasini, 2012)

Menurut Hariyanto (2006) bahwa penggunaan bahan organik yang cukup efektif akan berpengaruh dalam memperbaiki sifat tanah, kimia, baik fisik maupun biologis tanah, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Proses fotosintesis yang berjalan dengan cepat dalam waktu relatif singkat dapat diperoleh hasil-hasil fotosintesis yang lebih banyak, sehingga dapat diperoleh tanaman dengan pertumbuhan yang cepat. Kondisi ini disebabkan pada daun yang luas maka kandungan air daun, akumulasi fotosintat dan penumpukan materi jaringan pada daun juga akan semakin meningkat.

D. Panjang Daun Terpanjang

Berdasarkan hasil analisis statistika menggunakan sidik ragam bahwa pemberian perlakuan beberapa konsentrasi pupuk organik cair NASA (POC NASA) memperlihatkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun tanaman kangkung darat. Pertumbuhan panjang daun terpanjang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Panjang Daun Terpanjang Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) pada Umur 28 HST

Pemberian Konsentrasi pupuk POC NASA	Panjang Daun Terpanjang (cm)
2 ml/l air	12,98 a
1 ml/l air	12,64 a
3 ml/l air	12,51 a
4 ml/l air	12,13 a
0 ml/l air	9,47 b

KK = 8,62%

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pemberian konsentrasi pupuk organik cair NASA pada tanaman kangkung darat jika ditinjau dari panjang daun yang memberikan hasil terbaik yaitu pada perlakuan 2 ml NASA/L air, namun menurut uji DNMRT taraf 5% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan 1, 3 dan 4 ml NASA/L air. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya jumlah konsentrasi pupuk yang diberikan tidak mempengaruhi pertumbuhan panjang daun

pada tanaman kangkung, namun perbedaan yang terlihat pada perlakuan 0 ml NASA/L air ini diduga karena tidak adanya konsentrasi yang diberikan sehingga kebutuhan hara tanaman tidak terpenuhi sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

Leiwakabessy dan Sutandi (2004) menjelaskan bahwa kurangnya unsur hara dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berpengaruh langsung terhadap produktivitas tanaman. Kurangnya unsur hara dapat diatasi dengan pemupukan yang optimal dan berimbang. Ketersediaan unsur hara yang cukup dapat meningkatkan penyerapan hara, air, dan mineral yang dibutuhkan oleh tanaman.

E. Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis statistika menggunakan sidik ragam, bahwa taraf perlakuan pupuk organik cair NASA (POC NASA) pada tanaman kangkung memperlihatkan adanya pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman kangkung darat. Data hasil uji lanjut DNMRT taraf 5% pada variabel pengamatan diameter batang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Diameter Batang Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) pada Umur 28 HST

Pemberian Konsentrasi pupuk POC NASA	Diameter Batang (mm)
3 ml/l air	6,57 a
1 ml/l air	6,56 a
2 ml/l air	5,90 a
4 ml/l air	5,85 a
0 ml/l air	4,65 b

KK = 10,08%

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 5 berdasarkan uji DNMRT 5% menunjukkan pengaruh yang nyata pada perlakuan 0 ml NASA/L air. Hal tersebut dikarenakan tidak adanya konsentrasi pupuk organik cair NASA yang diberikan pada tanaman kangkung sehingga kebutuhan hara tanaman tidak terpenuhi sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat. Leiwakabessy dan Sutandi (2004) yang

menjelaskan kurangnya unsur hara dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berpengaruh langsung terhadap produktivitas tanaman. Namun pada konsentrasi 1, 2, 3 dan 4 ml POC NASA/L air tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Jika ditinjau dari segi angka berdasarkan uji F taraf 5% perlakuan 2 ml NASA/L air menunjukkan hasil terbaik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Herdian (2013) Dalam penelitiannya menyatakan Konsentrasi POC NASA berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat, diameter tanaman, jumlah buah dan berat pertanaman dijumpai pada konsentrasi POC NASA 2 ml/ltr air.

Kandungan unsur Makro rendah dan Mikro sangat rendah pada tanah yang digunakan dalam penelitian ini mengakibatkan pertumbuhan tanaman kangkung darat menjadi terhambat pada perlakuan 0 ml NASA/L Air. Dengan adanya perlakuan pemberian POC NASA kandungan hara yang dibutuhkan tanaman dapat terpenuhi, baik kebutuhan hara mikro maupun makro. Hal ini sesuai, dikarenakan POC NASA mengandung unsur hara mikro tinggi yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kangkung darat.

Kandungan Nitrogen akan menyebabkan air yang ada di batang tanaman tidak dapat menguap dan akan menyebabkan bagian-bagian tersebut akan tetap basah dan serapan Nitrogen yang meningkat menyebabkan kebutuhan Nitrogen pada fase vegetatif tanaman akan tercukupi sehingga akan meningkatkan biomassa tanaman (Nurshanti, 2009). Kelebihan dari pupuk organik cair adalah secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara yang cepat dengan demikian Pertumbuhan vegetatif kangkung darat akan maksimal karena kebutuhan unsur hara yang terpenuhi dengan pemberian pupuk organik cair.

Dari pernyataan diatas diduga bahwa rendahnya hasil pada perlakuan 0 ml NASA/L air dipengaruhi oleh kurangnya ketersediaan hara di dalam tanah. Kangkung darat merupakan tanaman herbaceous dan pertumbuhannya sangat tergantung oleh air yang dapat diserap oleh tanaman, dimana ketersediaan air dalam tanah dipengaruhi oleh permeabilitas tanah. Permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh struktur, tekstur dan bahan organik tanah. POC NASA mampu memperbaiki

struktur, tekstur dan bahan organik tanah sehingga dapat memperbaiki permeabilitas tanah.

F. Berat Segar

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan sidik ragam pada pemberian perlakuan konsentrasi pupuk organik cair NASA (POC NASA) menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap berat segar tanaman kangkung darat. Data hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat Segar Tanaman Kangkung Darat dengan Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA) Pada Umur 28 HST

Pemberian Konsentrasi pupuk POC NASA	Berta Segar (gr)
1 ml/l air	577,00 a
2 ml/l air	501,67 a b
3 ml/l air	430,33 a b c
4 ml/l air	407,67 b c
0 ml/l air	286,33 c

KK = 17,97%

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Dari tabel diatas hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan 1 ml NASA/L air mencapai 577 gram, angka tersebut diatas rata-rata produksi kangkung darat di Sumatra Barat yang hanya mencapai 475 gram (BPS, 2017), sedangkan pada konsentrasi anjuran yaitu 2 ml NASA/L air masih menunjukkan produksi yang terbilang baik jika dibandingkan hasil produksi rata-rata tanaman kangkung darat di Sumatra Barat. Namun pada konsentrasi 3 dan 4 ml NASA/L air menunjukkan adanya penurunan berat segar, hal ini diduga terjadinya kejenuhan hara pada tanaman. Asandhi dan Koestoni (1990) bahwa pemupukan dengan konsentrasi tinggi tidak selamanya memberikan manfaat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tingginya berat segar pada perlakuan 1 ml NASA/L air berhubunga erat dengan jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman maupun diameter batang. Pada beberapa faribel pengamatan diatas, perlakuan 1 ml NASA/L air menunjukkan nilai rata-rata tertinggi. Hal ini membuktikan bahwa perlakuan pupuk organik cair

NASA (POC NASA) dengan konsentrasi 1 ml NASA/L air adalah konsentrasi terbaik dalam budidaya tanaman kangkung darat.

Hal ini disebabkan dengan pemberian POC NASA dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara yang sangat diperlukan untuk pembentukan senyawa organik seperti karbohidrat, protein dan lipida. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam pembentukan organ-organ tanaman. Seperti dikemukakan oleh Setyati Harjadi (2002) bahwa hasil metabolisme (karbohidrat, protein dan lipida) digunakan tanaman untuk keperluan pembentukan dan pembesaran sel tanaman. Bahwa tanaman akan tumbuh subur dan memberikan hasil yang baik jika unsur hara yang dibutuhkannya tersedia dalam jumlah cukup dan seimbang.

POC NASA mengandung unsur hara Mikro yang tinggi dan seimbang sehingga mampu mensuplai kebutuhan hara pada tanaman kangkung darat. Dapat dilihat pada analisis tanah (Lampiran 4), kandungan unsur mikro yang dibutuhkan tanaman yang terdapat pada tanah dalam penelitian ini sangat rendah. Sehingga dengan adanya pemberian perlakuan POC NASA, kandungan hara pada tanah menjadi tepat dan seimbang.

Sesuai dengan pernyataan Sutanto (2002), pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N, P, K rendah tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan pertumbuhan tanaman. Sebagai bahan pembenah tanah, pupuk organik mencegah terjadinya erosi, pergerakan permukaan tanah (Crusting) dan retakan tanah, mempertahankan kelengasan tanah serta memperbaiki pengaliran air (Internal drainase). Pemberian pupuk organik kedalam tanah dapat dilakukan seperti pupuk kimia

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa: Pemberian POC NASA meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat. Konsentrasi terbaik adalah 1 ml/l air yang ditunjukkan oleh semua variable pengamatan yang diamati.

B. Saran

Dari kesimpulan diatas untuk meningkatkan produksi tanaman dalam budidaya kangkung darat peneliti menganjurkan untuk konsentrasi pupuk organik cair (POC NASA) adalah 1 ml NASA/L air.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, DP. 2009. Budidaya Kangkung. <http://dimasadityaperdana.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 3 agustus 2019.
- Anggara, R. 2009. Pengaruh Ekstrak Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit BALB/C. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Asandhi, A. A. dan T. Koestoni. 1990. Efisiensi Pemupukan pada Pertanaman Tumpang Gilir Bawang Merah dan Cabai Merah. Buletin Penelitian Hortikultura.
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI-Press, Indonesia. 490.
- BPS. 2017. *Data Statistik Tanaman Holtikultura Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Burhanuddin dan Nurmansyah. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kapur terhadap Pertumbuhan dan Produksi Nilam pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*
- Dewanto, F. G dan Londok, J J M R. 2009. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Jurnal Zooteh. Vol 32, (No 5 Tahun 2013): Hal 1-8.*
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhartara Karya Aksara. Jakarta.
- Djurah, D. 2007. Evaluasi Plasma Nutfah Kangkung di Darat Medium Rancaekek. *Jurnal Holtikultura 7(3): 756-762.*
- Dwidjoseputro, D. 1991. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia, Jakarta.
- Edi, S. 2013. Budidaya Tanaman Sayuran. <http://jambi.litbang.deptan.go.id>. Diakses pada tanggal 28 Juli 2019.
- Ekawati. 2006. *Pengantar Agronomi*. Fakultas Pertanian Gajah Mada. Yogyakarta.
- Fahrudin dan Fuat. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan: Herawati Susilo. UI Press, Jakarta.
- Hadisuwito, S. 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Hariyanto. 2006. Pengaruh Residu Herbisida Diuron dan Residu Pupuk Berkelanjutan Terhadap Populasi Mikroorganisme pada Tanah Ultisol Taman Bogo Lampung Timur. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Harjadi, S. S. 2002. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka
- Hasibuan, B. E. 2010. *Pupuk dan Pemupukan*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Herdian D. 2013. Pengaruh Kosentrasi Poc Nasa dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersium esculentum* Mill.). Teuku Umar Meolabuh. Aceh Barat.
- Hidayat, M. 2011. Budidaya dan Produksi Benih Kangkung. http://hortikultura.litbang.deptan.go.id/index.php?bawaan=teknologi/isi_teknologi&id_menu=4&id_submenu=19 &id=48. Diakses pada tanggal 27 Juli 2019.
- Huda, dan M. Khoirul. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dai Urin Sapi Dengan Aditif Tetes (Molasse) Metode Fermentasi. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Isnaini, M. 2006. Pertanian Organik. Kreasi Wacana. Yogyakarta. Hal 247-248.
- Kardinan, A. 2011. Pupuk Organik Cair NASA. <http://pocnasa.com>. Diakses pada tanggal 4 Agustus 2019.
- Kasini. 2012. Pengaruh Bokasi Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam pada Tanah Alluvial. Skripsi. Universitas Tanjung Pura.
- Leiwakabessy, F.M. dan A. Sutandi. 2004. *Pupuk dan Pemupukan*. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lingga, L. 2010. *Cerdas memilih sayuran*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka. 418.
- Mahmoud, E., N. A. El- Kader, and P. Robin. 2009. Effects of Different Organic and Inorganic Fertilizers on Cucumber Yield and Some Soil Properties. *World Journal of Agricultural Science* 5 (4): 408-414.
- Maria, G. M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Iphomea reptans* Poir.) Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmu Tanah* 7(1): 18-22.
- Marsono dan Sigit. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta
- Mebang., E. Santiya, dan P. Astuti. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair NASA dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Slada (*Lactuca sativa* L.). Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda.

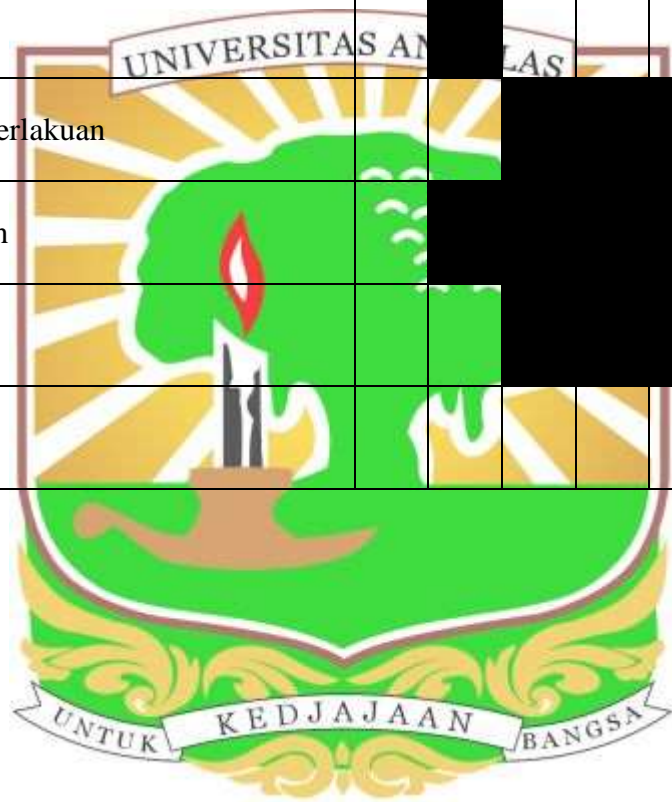
- Moerhasrianto, P. 2011. Respon Pertumbuhan Tiga Macam Sayuran Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Musnawar, E.I. 2003. *Pupuk Organik*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Neli, S., N. Jannah, dan A. Rahmi. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Cair Nasa dan Zat Pengatur Tumbuh Ratu Biogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). Jurnal Agrifor volume 15.
- Nurshanti, D. F. 2009. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Agribisnis. 1(1): 89-98.
- Poewowidodo, 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Penerbit Angkasa. Bandung
- Pracaya. 2009. *Beetanam sayur organik*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rao, S. 1994. Mikroorganisme dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia Jakarta
- Robbi, M. P dan Nurbiati. 2017. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Fakultas Pertanian UNRI. Riau.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Safitri, N. Y. 2016. Kajian Karakteristik dan Masa Inkubasi CLC-D (Campuran Limbah-Dolomit) Terhadap Perubahan Beberapa Ciri Kimia Ultisol [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 57 hal.
- Salamah. Z. I. 2013. Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans*) Dengan Pemberian Pupuk Organik Berbahan Dasar Kotoran Kelinci, Jurnal Bioedukatika. 1(1):1-96 hlm.
- Scholes, M. C., Swift, O. W., Heal, P. A. Sanchez, JSI., Ingram and R. Dudal. 1994. *Soil Fertility research in response to demand for sustainability*. In The biological management of tropical soil fertility (Eds Woome, Pl. and Swift, MJ.) John Wiley & Sons. New York.
- Sedayu, B. B., Erawan, I. M. S, dan Assadad, L. 2014. Pupuk Cair dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii*, *Sargassum* Sp. dan *Gacilaria* Sp. Menggunakan Proses Pengomposan. Jurnal Pascapanen Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. JPB Perikanan 9 (1): 61-68.
- Siboro, E. S., Surya, E., Herlina, N. 2013. Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. Jurnal Teknik Kimia USU
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sofiari, E. 2009. Karakterisasi Kangkung varietas sutera berdasarkan panduan pengujian individual. Buletin Plasma Nutfah, 15(2): 49- 50.

- Stevenson, F. T. 1982. *Humus Chemistry*. John Wiley and Sons, Newyork.
- Sugito, Y., Y. Nuraini, dan E. Nihayati. 1995. *Sistem Pertanian Organik*. Faperta Unibraw. Malang.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta
- Sutedjo, M. 2010. *Pupuk Dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wijaya, K. A. 2008. *Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Wijaya, T. A., Syamsuddin, D dan Abdul, C. 2014. *Keanekaragaman Jamur Filoplan Tanaman Kangkung Darat (Ipomea reptans Poir.) Pada Lahan Pertanian Organik KONvensional*. Jurnal HPT Volume 2(1). Universitas Brawijaya. Malang.
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

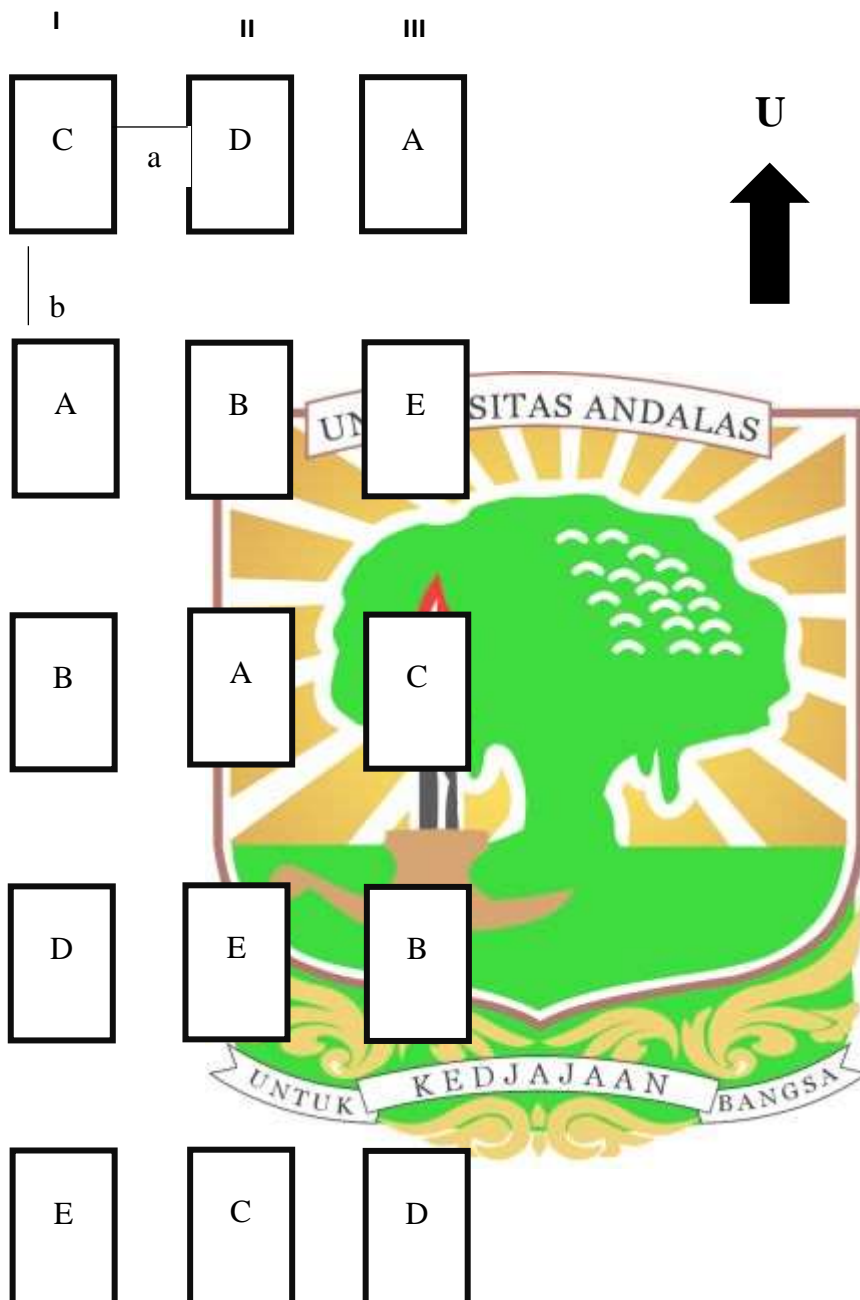


Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Percobaan Bulan Agustus – September 2019

Kegiatan	Minggu ke						
	1	2	3	4	5	6	7
Persiapan lahan							
Penanaman							
Pemberian perlakuan							
Pemeliharaan							
Pengamatan							
Pemanenan							

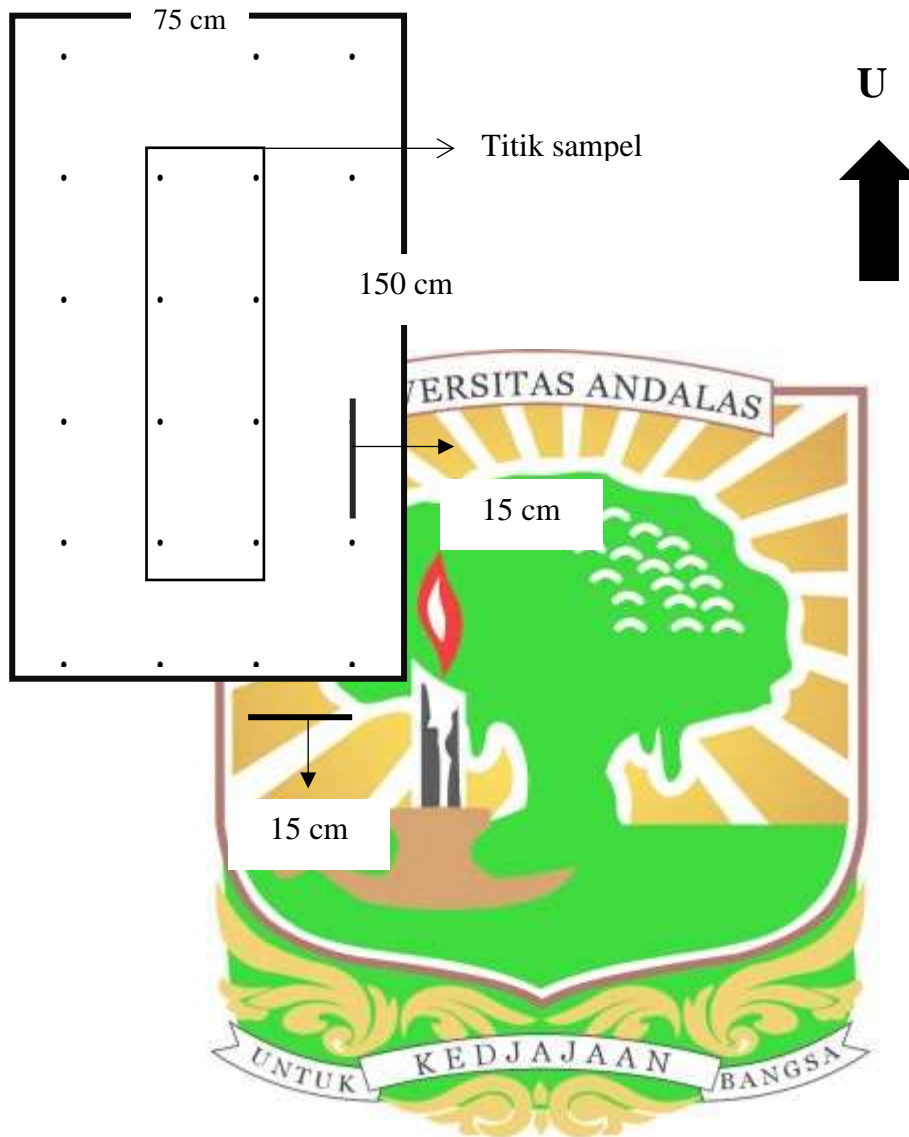


Lampiran 2. Denah Percobaan dan Ulangangan Berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK)



Keterangan: A = 0 ml POC NASA/1 Liter air
 B = 1 ml POC NASA/1 Liter air
 C = 2 ml POC NASA/1 Liter air
 D = 3 ml POC NASA/1 Liter air
 E = 4 ml POC NASA/1 Liter air
 a = (jarak antar kelompok) 75 cm
 b = (jarak daam kelompok) 50 cm
 I, II, III = Kelompok

Lampiran 3. Jarak tanam dan luas bedengan



Lampiran 4. Kandungan Unsur Pupuk Organik Cair NASA (POC NASA)

UNSUR	JULAH
N	4.15%
P ₂ O ₅	4.45%
Ca	0 ppm
K ₂ O	0.12%
Mn	1931.1%
Fe	505.5 ppm
Cu	1179.8%
Zn	1986.1%
B	806.6%
Co	8.4 ppm
La	0 ppm
Mo	2.3 ppm
pH	5.61
C organic	9.69%

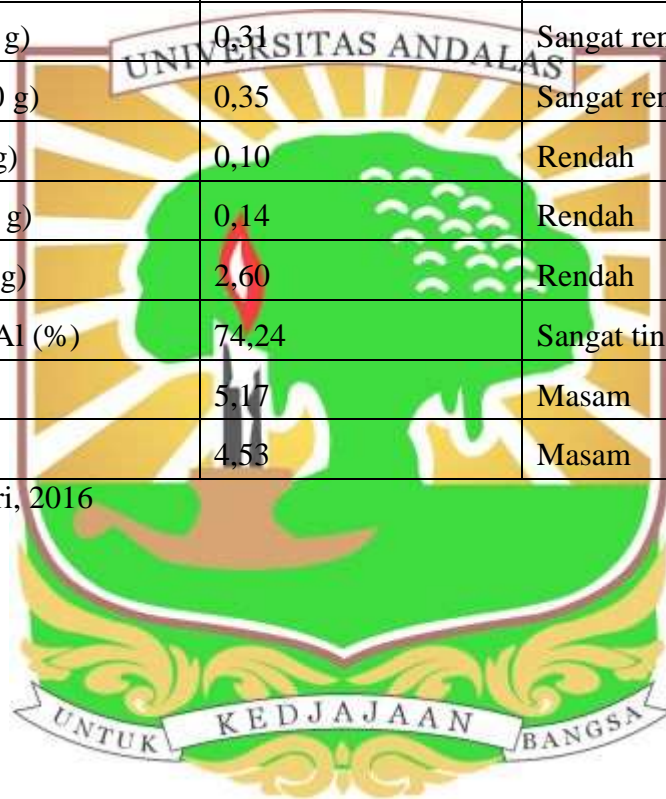
Sumber: <http://depotnasa.com/pupuk-organik-cair-poc-nasa/>



Lampiran 5. Hasil analisis beberapa sifat kimia tanah ultisol Limau Manis

Parameter yang diukur	Hasil analisis	Kriteria
C-Organik (%)	1,68	Rendah
N-Total(%)	0,18	Rendah
C/N	9,33	Rendah
P tersedia (ppm)	1,24	Sangat rendah
P total (ppm)	4,91	Sangat rendah
KTK (me/100 g)	14,93	Rendah
Ca (me/100 g)	0,31	Sangat rendah
Mg (me/100 g)	0,35	Sangat rendah
K (me/100 g)	0,10	Rendah
Na (me/100 g)	0,14	Rendah
Al (me/100 g)	2,60	Rendah
Kejenuhan Al (%)	74,24	Sangat tinggi
pH (H ₂ O)	5,17	Masam
pH (KCl)	4,53	Masam

Sumber: Safitri, 2016



Lampiran 6. Tabel Sidikragam

A. Tinggi Tanaman

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel
						5 %
Kelompok	2	22,85	11,42	1,42	<i>tn</i>	4,46
Perlakuan	4	200,45	50,11	6,23	*	3,84
Galat	8	64,37	8,05			
Total	14	287,68				KK = 10,15%

tn = Berbeda tidak nyata

* = Berbeda nyata

B. Jumlah Daun

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel
						5 %
Kelompok	2	0,97	0,48	2,97	<i>tn</i>	4,46
Perlakuan	4	4,44	1,11	6,83	*	3,84
Galat	8	1,30	0,16			
Total	14	6,71				KK = 4,08%

tn = Berbeda tidak nyata

* = Berbeda nyata

C. Lebar Daun

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel
						5 %
Kelompok	2	0,10	0,05	0,53	<i>tn</i>	4,46
Perlakuan	4	1,25	0,31	3,47	<i>tn</i>	3,84
Galat	8	0,72	0,09			
Total	14	2,07				KK = 14,38%

tn = Berbeda tidak nyata

D. panjang Daun

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel
						5 %
Kelompok	2	1,36	0,68	0,64	<i>tn</i>	4,46
Perlakuan	4	24,07	6,02	5,68	*	3,84
Galat	8	8,48	1,06			
Total	14	33,91		KK =		8,62%

tn = Berbeda tidak nyata

* = Berbeda nyata

E. Diameter Batang

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel
						5 %
Kelompok	2	0,48	0,24	0,67	<i>tn</i>	4,46
Perlakuan	4	7,36	1,84	5,19	*	3,84
Galat	8	2,83	0,35			
Total	14	10,67		KK =		10,08%

tn = Berbeda tidak nyata

* = Berbeda nyata

F. Berat Segar

Sumber	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel
						5 %
Kelompok	2	48667,60	24333,80	3,88	<i>tn</i>	4,46
Perlakuan	4	141966,93	35491,73	5,66	*	3,84
Galat	8	50157,07	6269,63			
Total	14	240791,60		KK =		17,97%

tn = Berbeda tidak nyata

* = Berbeda nyata

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Tanaman Kangkung Darat Berumur 2 HST



Gambar 2. Tanaman Kangkung Darat berumur 4 HST



Gambar 3. Tanaman Kangkung Darat Berumur 7 HST



Gambar 4. Tanaman Kangkung Darat Berumur 14 HST



Gambar 5. Tanaman Kangkung Darat Berumur 21 HST



Gambar 6. Tanaman Kangkung Darat Berumur 27 HST