

Penelitian Internal

**LAPORAN PENELITIAN**

**PENGARUH KOMBINASI PUPUK MAJEMUK NPK DAN PUPUK ORGANIK CAIR  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PAKCHOY PADA PENANAMAN  
MODEL VERTIKULTUR**



**Fitri Kurniati, Ir. MP.**

**Tini Sudartini, Ir. MP.**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT**

**UNIVERSITAS SILIWANGI**

**TASIKMALAYA**

**2014**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Kombinasi Pupuk Majemuk NPK dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan hasil Pakchoy pada Penanaman Model Vertikultur

1. Bidang Penelitian : Pertanian
2. Identitas Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Fitri Kurniati, Ir. MP.
  - b. Jenis Kelamin : Perempuan
  - c. NIP : 19612002 198703 2 002
  - d. Disiplin Ilmu : Ilmu Tanaman
  - e. Pangkat/Golongan : IV/ b
  - f. Jabatan : Kasub Studi Wanita dan Kesejahteraan Masyarakat LP2M Unsil
  - g. Fakultas : Pertanian
  - h. Alamat : Perum Bumi Resik Panglayungan Jl Gunung Walang No 106 Tasikmalaya
  - i. Telepon : (0265) 339279/081323660011
3. Nama Anggota Peneliti
  - a. Ketua Peneliti : Fitri Kurniati, Ir. MP.
  - b. Anggota Peneliti : Tini Sudartini, Ir. MP.
4. Lokasi Penelitian : Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNSIL (Komplek Rusunawa UNSIL)
5. Jumlah Biaya yang diusulkan : Rp. 4750.000,- (Empat juta tujuh ratus lima puluh ribu rupiah)

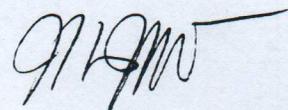
Tasikmalaya, 23 Mei 2014

Mengetahui,  
Ketua LP2M



Dr. Dedi Kusmayadi, S.E., M.Si. Ak. CA.  
NIK : 411295170

Peneliti



Fitri Kurniati, Ir. MP.  
NIP : 19612002 198703 2 002

## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4. Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Pakchoy	4
2.2. Pupuk Organik Cair	7
2.3. Pupuk Majemuk NPK	8
2.4. Kerangka Pemikiran	10
2.5. Hipotesis	11
III. METODE PERCOBAAN	
3.1. Tempat dan Waktu Percobaan	12
3.2. Alat dan Bahan Percobaan	12
3.3. Metode Percobaan	12
3.4. Pelaksanaan Percobaan	14
3.5. Pengamatan	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengamatan Utama	16
4.2. Pengamatan Penunjang	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25

## DAFTAR TABEL

NO TABEL	ISI TABEL	HALAMAN
1	Kandungan gizi setiap 100 g sawi pakchoy	6
2	Pengaruh perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK dengan dosis POC NASA terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 14 hari setelah tanam	16
3	Pengaruh perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK dengan dosis POC NASA terhadap tinggi tanaman umur 21 dan 28 hari setelah tanam	17
4	Pengaruh perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK dengan dosis POC NASA terhadap jumlah daun umur 21 dan 28 hari setelah tanam	18
5	Pengaruh perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK dengan dosis POC NASA terhadap bobot bersih per tanaman dan bobot akar per tanaman	20

## DAFTAR LAMPIRAN

NO LAMPIRAN	ISI	HALAMAN
Lampiran 1	Tata letak percobaan	25
Lampiran 2	Kandungan POC NASA	26

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pakchoy (*Brassica rapa* L. ) merupakan satu diantara tanaman sayuran yang mempunyai gizi tinggi, termasuk kelompok sayuran oriental terutama untuk Chinese Food yang banyak dibutuhkan oleh pasar, berprospek baik menjadi komoditas yang bernilai ekonomis tinggi. Pakchoy berbeda dengan sawi, bisa dibudidayakan di dataran rendah, tetapi juga berproduksi baik di dataran tinggi ( Eko Haryanto *dkk*, 2003). Tetapi berdasarkan data yang diperoleh, produksi pakchoy masih rendah. Salah satu cara yang dapat meningkatkan produksi pakchoy adalah melalui intensifikasi penanaman. Pada kondisi lahan terbatas, teknik vertikultur merupakan suatu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi terutama di kota-kota besar. Selain memanfaatkan lahan sempit, vertikultur juga menambah keindahan pekarangan karena tertata dengan baik

Menurut Eko Haryanto *dkk*, (2003) sistem penanaman vertikultur adalah bertanam secara berjenjang atau bertingkat. Vertikultur mempunyai berbagai model bangunan diantaranya vertikultur dinding, vertikultur rak, vertikultur pagar, vertikultur tanaman merambat, vertikultur rak segitiga, vertikultur rak kayu, vertikultur gantung dan vertikultur keranjang.

Vertikultur rak segitiga bertingkat empat adalah salah satu model vertikultur untuk menambah populasi tanaman per satuan luas. Lokasi yang digunakan dalam penggunaan sistem rak segitiga biasanya di halaman rumah, belakang rumah atau tempat lain yang memungkinkan, sehingga memberikan solusi pemanfaatan pekarangan rumah atau kantor seoptimal mungkin.

Penanaman pakchoy dengan model vertikultur menggunakan media yang terbatas karena wadah yang digunakan ukurannya relatif kecil, bisa berupa polibag, kaleng bekas cat,

paralon bekas dll. Agar pakchoy masih dapat tumbuh dengan baik, maka pemilihan media tanam harus memenuhi kriteria, yaitu dapat menjadi tempat penyimpanan hara, mempunyai kemampuan menyimpan air untuk tanaman, tidak menghalangi terjadinya pertukaran udara antara akar dengan atmosfer di atas media dan mempunyai kemampuan daya dukung mekanis bagi tanaman.

Media pada model vertikultur yang relatif sedikit dapat dimanipulasi dengan menambahkan pupuk tambahan baik anorganik maupun organik. Pupuk anorganik dapat berupa pupuk tunggal atau pupuk majemuk. Pupuk majemuk misalnya NPK, dianggap lebih menguntungkan karena pada aplikasinya lebih sederhana daripada pupuk tunggal sehingga menghemat tenaga dan waktu. Dosis yang diberikan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kandungan hara pada pupuk, jenis tanah, jenis tanaman, populasi tanaman per satuan luas, juga iklim.

Selain pupuk anorganik, tanaman juga memerlukan bahan organik yang cukup, apalagi tanaman sayuran yang akarnya sedikit dan lemah. Penggunaan bahan organik pada tanah akan meningkatkan kesuburan fisik tanah sehingga meningkatkan serapan hara dari dalam tanah. Biasanya petani menambah pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan seperti sapi, kerbau, kambing ayam, kuda dll. Tetapi orang menginginkan sesuatu yang lebih praktis dalam penggunaannya.

Dewasa ini telah banyak tersebar pupuk organik yang sudah siap pakai buatan pabrik dalam bentuk cairan (Pupuk organik cair/POC), dengan berbagai merek dagang. Pupuk organik cair adalah larutan hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan. POC dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara makro maupun mikro bagi tanaman. Penggunaannya relatif mudah, dapat lebih merata diterima tanaman, dan kepekatannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman (Sukanto Hadisuwito, 2007).

Aturan pemberian POC juga berbeda-beda bergantung pada jenis POC, jenis tanah, tanaman dan lingkungan lainnya. Salah satu POC yang mulai banyak tersebar adalah POC NASA. Kemungkinan mempunyai pengaruh berbeda dengan POC lainnya terhadap pertumbuhan tanaman, karena setiap jenis mempunyai keunggulan yang berbeda berdasarkan kandungan unsur haranya.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dicoba berbagai kombinasi dosis pupuk NPK dan POC NASA yang diaplikasikan pada tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam dengan model vertikultur.

### **1.2. Identifikasi masalah**

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh kombinasi dosis pupuk NPK dan POC NASA terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy yang ditanam dengan model vertikultur.
2. Kombinasi pupuk NPK dan POC NASA manakah yang memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada pakchoy yang ditanam dengan model vertikultur.

### **1.3. Maksud dan tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah mencoba berbagai kombinasi dosis pupuk NPK dan POCNASA pada pakchoy yang ditanam dengan model vertikultur. Tujuannya adalah untuk mengetahui dosis paling tepat pupuk NPK dan POC NASA yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy yang ditanam dengan model vertikultur.

### **1.4. Kegunaan penelitian**

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan informasi atau bahan kajian tentang pemberian pupuk NPK dan POC NASA pada pakchoy yang ditanam dengan model vertikultur.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L.)

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah jenis tanaman sayur-sayuran daun yang termasuk keluarga Brassicaceae. Tanaman pakcoy berasal dari China dan telah dibudidayakan setelah abad ke -5 secara luas di China selatan dan China pusat serta Taiwan. Sayuran ini merupakan introduksi baru di Jepang dan masih sefamili dengan Chinese vegetable Pakchoy (*Brassica chinensis* L.). Pada mulanya tumbuh di daerah subtropis, namun demikian tanaman ini sangat toleran terhadap temperatur tinggi, sehingga berkembang baik di daerah tropis dengan temperatur 27 °C sampai 32 °C.

Saat ini pakcoy dikembangkan secara luas di Filipina dan Malaysia, di Indonesia dan Thailand (Anonim, 2012). Adapun klasifikasi tanaman sawi pakcoy adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rhoadales

Famili : Brassicaceae

Genus : *Brassica*

Spesies : *Brassica rapa* L

Yogiandre, dkk. (2011) menyatakan tanaman pakcoy merupakan salah satu sayuran penting di Asia, khususnya di China. Daun pakcoy bertangkai, berbentuk oval, berwarna hijau tua, dan mengkilat, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar, tersusun dalam spiral rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daun, berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan berdaging, tanaman mencapai tinggi 15 sampai 30 cm.

Keragaman morfologis dan periode kematangan cukup besar pada berbagai varietas dalam kelompok ini. Terdapat bentuk daun berwarna hijau pudar dan ungu yang berbeda. Lebih lanjut dinyatakan pakcoy kurang peka terhadap suhu ketimbang sawi putih, sehingga tanaman ini memiliki daya adaptasi lebih luas. Vernalisasi minimum diperlukan untuk bolting. Bunga berwarna kuning pucat (Hernowo, 2010).

### **Syarat Tumbuh**

Menurut Sutirman (2011), pakcoy bukan tanaman asli Indonesia melainkan berasal dari Asia tepatnya Asia subtropis. Karena tanaman ini sangat toleran dan Indonesia mempunyai kecocokan terhadap iklim, cuaca dan tanahnya sehingga cukup baik dikembangkan di Indonesia ini. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 meter sampai dengan 1.200 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100 meter sampai 500 meter dpl.

Tanaman pakcoy dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Tanaman pakcoy tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur (Anonim, 2012).

Pakcoy ditanam dengan benih langsung atau dipindah tanam dengan kerapatan tinggi yaitu sekitar 20– 25 tanaman/m<sup>2</sup>, dan bagi kultivar kerdil ditanam dua kali lebih rapat. Kultivar genjah dipanen umur 40-50 hari, dan kultivar lain memerlukan waktu hingga 80 hari setelah tanam. Pakcoy memiliki umur pasca panen singkat, tetapi kualitas produk dapat dipertahankan selama 10 hari pada suhu 0 °C.

Media tanam adalah tanah yang cocok untuk ditanami sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum adalah antara pH 5 sampai pH 7.

## Manfaat dan kandungan tanaman Pakchoy

Tanaman pakchoy mempunyai banyak kegunaan untuk kesehatan, yaitu menghilangkan rasa gatal di tenggorokan, sakit kepala, pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, melancarkan pencernaan. Sedangkan kandungan gizi yang terdapat pada pakchoy adalah seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi setiap 100 g sawi

No	Komposisi	Jumlah
1	Kalori	22,00 k
2	Protein	2,30 g
3	Lemak	0,30 g
4	Karbohidrat	4,00 g
5	Serat	1,20 g
6	Kalsium (Ca)	220,50 mg
7	Fosfor (P)	38,40 mg
8	Besi (Fe)	2,90 mg
9	Vitamin A	969,00 SI
10	Vitamin B1	0,09 mg
11	Vitamin B2	0,10 mg
12	Vitamin B3	0,70 mg
13	Vitamin C	102,00 mg

Sumber: Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, 1979.

Kadar vitamin A pada sawi tergolong sangat tinggi, yaitu berperan menjaga kornea mata agar selalu sehat, membantu mencegah terjadinya infeksi. Selain itu terdapat kandungan vitamin E yang dapat berfungsi sebagai antioksidan utama di dalam sel. Sawi termasuk dalam kategori sangat baik sebagai sumber vitamin E. Kebutuhan rata-rata vitamin E mencapai 10-12 mg/hari. Vitamin E pada sawi berperan baik untuk mencegah penuaan (Anonim, 2012a).

Menurut Eko (2007) Kandungan vitamin K pada sawi sangat tinggi, yaitu mencapai 419,3 mkg. Vitamin K sangat berguna untuk membantu proses pembekuan darah, sehingga sering disebut sebagai vitamin koagulasi. Vitamin K mempunyai potensi dalam mencegah penyakit-penyakit serius, seperti penyakit jantung dan stroke, karena efeknya

mengurangi pengerasan pembuluh darah oleh faktor timbunan plak kalsium. Kandungan kalsium yang tinggi pada sawi dapat mengurangi hilangnya bobot tulang yang biasa terjadi pada usia lanjut. Tekanan darah tinggi juga dapat disebabkan oleh rendahnya kadar kalsium di dalam darah. Mineral lain yang cukup berarti pada sawi adalah magnesium. Kandungan magnesium pada sawi sangat berguna untuk mereduksi stres dan membantu membentuk pola tidur yang baik (Sutirman, 2011).

## **2.2. Pupuk Organik Cair**

Penggunaan pupuk organik dapat menjadi solusi dalam mengurangi aplikasi pupuk anorganik yang berlebihan karena bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sifat fisik yang diperbaiki yaitu kegemburan tanah, aerasi dan drainase, meningkatkan ikatan antara partikel, meningkatkan kapasitas menahan air, mencegah erosi, revitalisasi daya olah tanah. Perbaikan sifat kimia oleh bahan organik yaitu dengan cara meningkatkan kapasitas tukar kation, meningkatkan ketersediaan unsur hara, meningkatkan pelapukan bahan mineral. Pupuk organik selain mengandung unsur hara makro juga mengandung unsur hara mikro. Perbaikan sifat biologi dengan cara menjadikan sumber makanan bagi mikroorganisme tanah seperti fungi, bakteri, serta mikroorganisme menguntungkan lainnya.

Pupuk organik cair berasal dari ekstrak bahan organik yang telah dilarutkan dalam air, alkohol atau lemak. Senyawa organik mengandung karbon, vitamin, atau metabolit sekunder yang berasal dari ekstrak tanaman, kotoran ternak atau sampah (Rino, 2009). Menurut Lawati dan Iskak (2009), pupuk organik cair adalah pupuk yang dapat memberikan hara sesuai dengan kebutuhan tanaman. Karena bentuknya cair, maka jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka dengan sendirinya tanaman akan mengatur komposisi pupuk yang dibutuhkan. Tanaman dapat menyerap hara dari pupuk organik cair ini melalui akar maupun daun.

Pupuk organik cair NASA merupakan pupuk organik murni yang terbuat dari limbah bahan organik seperti ternak, unggas, limbah alam dan tanaman, jenis-jenis tanaman tertentu, dan campuran zat-zat tertentu dan diproses secara alamiah dengan konsep *Zero Emission Concept*. Fungsi utamanya adalah :

1. Mengurangi penggunaan pupuk NPK (50 % dari dosis rekomendasi), sehingga terjadi keseimbangan antara penggunaan pupuk kimia dan pupuk organik.
2. Kandungan humat dan fulvat pada POC NASA berangsur-angsur akan memperbaiki konsistensi tanah yang keras serta melarutkan SP36 dengan cepat, membantu perkembangan mikroorganisme tanah seperti cacing, mikroba alami.
3. Dapat digunakan untuk semua jenis tanaman pangan (padi, palawija dll.), tanamans hortikultura (sayuran, buah, dan bunga), dan tanaman tahunan (coklat, kelapa sawit, karet dll.)
4. Kandungan hormon (auksin, giberellin, dan sitokinin), akan mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan akar, perbanyak umbi, berperan dalam pertumbuhan vegetatif, mengurangi kerontokan bunga dan buah.
5. Aroma khas POC NASA akan mengurangi serangan hama, memacu perbanyak pembentukan senyawa polifenol untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama penyakit.
6. POC NASA mempercepat dan memperbanyak pertumbuhan plankton sebagai pakan alami ikan/udang, menetralkan senyawa berbahaya dalam perairan.
7. Setiap 1 L POC NASA memiliki fungsi unsur hara mikro setara dengan 1 ton pupuk kandang.

### **2.3. Pupuk majemuk NPK**

Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara makro esensial yaitu N, P dan K. Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah meningkatkan

efisiensi karena dibuat dalam bentuk granular yang besar, sehingga dapat melepaskan unsur hara secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tanam terutama bagi unsur hara yang mudah hilang seperti nitrogen.

Pupuk NPK mengandung nitrogen yang sudah diketahui merupakan unsur hara makro esensial dalam tanaman yang mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman (Nasaruddin, 2010). Nitrogen merupakan nutrisi yang paling banyak membatasi pertumbuhan dan produksi tanaman di daerah tropis dan bila digunakan secara efisien dan bijaksana merupakan faktor penting bagi keberlanjutan sistem produksi tanaman (Fageria dan Baligar, 2005).

Pemberian pupuk sangat erat kaitannya dengan fase pertumbuhan vegetatif dan generatif. Pemberian pupuk dengan kadar nitrogen yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif seperti daun, batang, dan akar. sehingga lebih cepat mengalami pertambahan jumlah daun dan ukuran luas daun. Menurut Syaefuddin Sarief (1986), nitrogen adalah penyusun dari semua protein dan asam nukleat, dengan demikian penyusun protoplasma secara keseluruhan

Pupuk majemuk NPK mengandung fosfor (P) yang dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa (Nasaruddin, 2010). Menurut Syaefuddin Sarief (1986), fosfor memegang peranan penting pada kebanyakan reaksi enzim yang tergantung pada fosforilasi karena fosfor merupakan bagian dari inti sel, penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem. Sehingga fosfor dapat merangsang pertumbuhan akar dan tanaman muda, penyusun lemak dan protein.

Kalium berperan dalam metabolisme tanaman, yaitu dalam sintesis asam amino dan protein. Juga membantu dalam pembentukan karbohidrat (Syaefuddin Sarief, 1986),

#### 2.4. Kerangka Pemikiran

Setiap tanaman memerlukan unsur hara untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Pemupukan menjadi satu keharusan dalam hal penanaman pakchoy dengan model vertikultur yang menggunakan media sangat terbatas. Menurut Purwa (2007), pemupukan merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Adapun pupuk dapat berupa pupuk anorganik maupun organik. Pupuk anorganik banyak macamnya dengan berbagai kandungan hara maupun jumlah hara yang dikandungnya. Bentuk pupuk anorganik berupa pupuk tunggal dan pupuk majemuk, dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing. Namun secara teknis penggunaan pupuk majemuk NPK dapat lebih menghemat tenaga dan waktu yang diperlukan untuk memupuk. NPK merupakan sumber hara nitrogen, posfor, dan kalium. Menurut Djuhana Setyamidjaya (1986), pupuk harus diberikan dalam jumlah yang memenuhi kebutuhan tanaman. Sementara itu tanaman memerlukan jumlah pupuk yang berbeda dipengaruhi jenis tanah, iklim maupun jenis tanaman itu sendiri.

Selain pupuk anorganik, tanaman perlu diberikan pupuk organik yang berasal dari jasad renik yang sudah mati, sisa-sisa tanaman, kotoran hewan dll. yang tercampur dalam tanah. Fungsinya untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah. Seperti dikatakan Sarwono Hardjowigeno (1987), bahan organik selain menambah unsur hara juga memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, menambah kemampuan tanah menahan air. Kelebihan yang lain adalah tidak menimbulkan efek negatif bagi tanah.

Pupuk organik bisa berupa padatan maupun cairan. Pupuk organik cair (POC), merupakan pupuk yang mudah diserap tanaman. Hasil penelitian Pudjirahayu, Ruchiat Damanhuri, Rasyid Marzuki, Bastaman dan Salip (1991), menunjukkan bahwa pemberian POC pada padi sawah memberikan hasil yang lebih baik daripada pemberian Urea. Sementara itu penelitian Nur Fitri Rizqiani, Erlina Ambarwati dan Nasih Widya Yuwono (2007), menunjukkan bahwa pemberian POC pada buncis dapat meningkatkan jumlah daun,

jumlah cabang, luas daun, panjang akar, volume akar, jumlah polong, bobot segar polong per tanaman dan bobot segar polong per hektar. Dosis 10 L/ha merupakan dosis paling tepat untuk menghasilkan bobot polong segar sebesar 8,07 t/ha. Hasil penelitian Krisna (2010) menunjukkan bahwa konsentrasi POC 1,5 ml/L air dengan pengolahan tanah sempurna memberikan hasil paling baik.

Pupuk organik cair NASA merupakan pupuk organik murni yang berasal dari limbah ternak dan unggas, limbah alam, beberapa jenis tanaman, dan zat-zat alami tertentu. Pada tanaman padi diberikan dengan konsentrasi 3 tutup botol dalam 15 L air. Tiga tutup botol setara dengan 45 ml, maka konsentrasinya adalah 3 ml/L (Abror Prabowo, 2010) Sementara itu menurut Sukmono dalam Arif Rahmanuddin, dosis POC NASA yang dianjurkan adalah 40 ml per 10 L air (4 ml per L air)

Oleh karena POC NASA dapat memperbaiki struktur tanah, kapasitas tukar kation, dan sifat fisik tanah lainnya, yang akan meningkatkan serapan hara dari dalam tanah, maka diharapkan pemberian pupuk majemuk NPK menjadi lebih efisien bila diberikan bersama-sama dengan POC, demikian pula dengan POC NASA diharapkan lebih sedikit penggunaannya bila diberikan bersama-samadengan NPK.

## **2.5. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut :

1. Kombinasi pupuk majemuk NPK dan POC NASA akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy.
2. Akan diketahui salah satu kombinasi dosis NPK dengan dosis POC NASA yang akan memberikan hasil paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy.

### **III. BAHAN DAN METODE PERCOBAAN**

#### **3.1. Tempat dan waktu percobaan**

Percobaan dilaksanakan di lahan percobaan (halaman Rusunawa) Universitas Siliwangi Tasikmalaya. Tipe curah hujan C menurut Schmidt dan Ferguson (1951) *dalam* Hanafi (1990), ketinggian tempat 325 m dpl.

Percobaan dilaksanakan mulai bulan September 2013 sampai dengan Oktober 2013.

#### **3.2. Bahan dan alat percobaan**

Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah benih pakchoy kultival Nauli, pupuk organik cair Nasa, pupuk majemuk NPK Mutiara, polibag, bambu untuk rak vertikultur, tanah, pestisida (bila diperlukan), tanah.

Alat yang digunakan adalah cangkul sekop kecil, drum plastik, gelas ukur, penggaris, timbangan analitik, alat tulis dll.

#### **3.3. Metode Percobaan**

Metode percobaan yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok sederhana. Perlakuan yang dicoba adalah kombinasi dosis pupuk majemuk NPK Mutiara dan POC Nasa yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

p1 : NPK 0 g/polibag + POC NASA 100 ml/polibag

p2 : NPK 5 g/polibag + POC NASA 75 ml/polibag

p3 : NPK 10 g/polibag + POC NASA 50 ml/polibag

p4 : NPK 15 g/polibag + POC NASA 0 ml/polibag

Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga terdapat 24 plot percobaan. Oleh karena percobaan ini model vertikutur maka terdapat 6 rak vertikutur berlaku sebagai ulangan yang masing-masing bertingkat empat. Perlakuan disimpan secara acak setiap rak.

Model linier untuk rancangan acak kelompok sederhana adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :  $Y_{ij}$  = nilai tengah pengamatan pada satuan percobaan dalam kelompok ke-j yang mendapat perlakuan ke-i

$\mu$  = Nilai tengah umum

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke - i

$\beta_j$  = Pengaruh kelompok ke - j

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh sisa pada satuan percobaan pada kelompok ke-j yang mendapat perlakuan ke i

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan maka dilakukan pengujian dengan uji F. Pengambilan keputusan berdasarkan nilai F hitung dibandingkan dengan F tabel. Bila  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  berarti tidak ada perbedaan pengaruh perlakuan. Bila  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  berarti terdapat pengaruh perlakuan yang dicoba. Untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh paling baik maka diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 % dengan rumus :

$$LSR(y, dBg, p) = SSR(y, dBg, p) \times S_x$$

LSR = Least significant range

SSR = Studentized Significant Range

dBg = derajat bebas galat

y = taraf nyata

p = jarak

$S_x$  = Simpangan baku rata-rata perlakuan

Nilai  $S_x$  dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$S_x = \sqrt{KTGalat/r}$$

### **3.4. Pelaksanaan Percobaan**

#### **1. Pembuatan Rak Percobaan**

Model penanaman vertikultur yang digunakan adalah rak segitiga empat tingkat. Rak terbuat dari bambu berukuran panjang 1,5 m dan lebar setiap tingkat tempat duduk polibag adalah 30 cm (total lebar rak 120 cm).

#### **2. Persiapan penanaman**

Pertama dibuat persemaian pada kokeran daun pisang atau kertas koran berdiameter 2 cm. Kokeran diisi dengan media campuran tanah gembur dan pupuk kandang (1 : 1). Benih ditanam satu butir. Setiap hari persemaian diperiksa kelembabannya, bila kering dilakukan penyiraman.

Media tanam pada polibag berisi campuran tanah yang berasal dari rumpun bambu dengan pupuk kandang kambing, dengan perbandingan 2 : 1. Penanaman dilakukan pada saat bibit berumur 7 hari. Jumlah polibag yang disiapkan adalah 10 polibag per perlakuan sehingga terdapat 40 polibag per rak, total polibag seluruh percobaan adalah 240 polibag.

#### **3. Pemeliharaan**

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, pengendalian gulma, hama dan penyakit tanaman.

#### **4. Pemupukan.**

Pupuk majemuk NPK diberikan pada saat tanam. Sedangkan POC diberikan pada umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam dengan konsentrasi 2 ml/L air. Dosis NPK dan volume POC diberikan sesuai dengan perlakuan.

#### **5. Panen.**

Panen dilakukan pada saat pakchoy berumur 30 hari setelah tanam dengan ciri-ciri bentuk tanaman sudah sempurna dan daun bagian bawah mulai menguning.

### 3.5. Pengamatan

Pengamatan meliputi : pengamatan utama dan pengamatan penunjang.

#### 1. Pengamatan Utama.

Pengamatan utama adalah pengamatan yang diuji statistik. Parameter yang diamati adalah :

##### a. Tinggi tanaman

Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai dengan ujung daun tertinggi pada umur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (hst).

##### b. Jumlah daun

Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang sudah mekar pada umur 14, 21 dan 28 hst.

##### c. Bobot per tanaman

Pengamatan dilakukan setelah panen dengan cara menimbang setiap tanaman sampel beserta akar yang telah dibersihkan dari tanah.

##### d. Bobot akar

Pengamatan dilakukan setelah panen dengan cara menimbang bagian akar setiap tanaman sampel yang telah dibersihkan dari tanah

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Pengamatan utama

##### 1. Tinggi tanaman dan jumlah daun umur 14, 21 dan 28 hst

Berdasarkan analisis statistik, menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK Mutiara dengan dosis POC NASA tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 hari setelah tanam (hst) (Tabel 2).

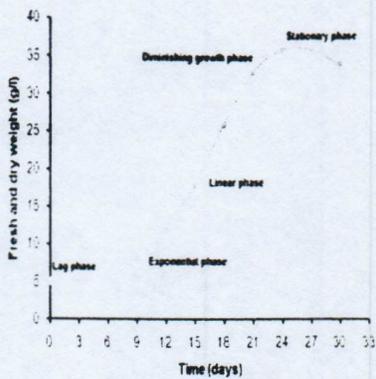
Tabel 2. Pengaruh perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK Mutiara dengan dosis POC NASA terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 14 hst.

Perlakuan	Tinggi Tanaman 14 hst ( cm )	Jumlah Daun 14 hst ( helai)
p1= NPK 0 g/polibag + POC 100 ml/polibag	11.92 a	4,83 a
p2= NPK 5 g/polibag + POC 75 ml/polibag	12.63 a	4,69 a
p3= NPK 10 g/polibag + POC 50 ml/polibag	12.24 a	4,50 a
p4= NPK 15 g/polibag + POC 0 ml/polibag	12.36 a	4,48 a

Keterangan : Angka rata-rata pada setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen

Perlakuan NPK 0 g/polibag + POC 100 ml/polibag, NPK 5 g/polibag + POC 75 ml/polibag, NPK 10 g/polibag + POC 50 ml/polibag dan NPK 15 g/polibag + POC 0 ml/polibag tidak berbeda terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 hst. Tinggi tanaman dan jumlah daun walaupun diberi pupuk NPK dengan dosis sampai dengan 15 g/polibag serta diberi POC sampai dengan 100 ml/polibag tidak menyebabkan peningkatan. Hal ini disebabkan pertumbuhan pakchoy pada umur 14 hst masih dalam fase pertumbuhan lambat sekali (lag fase) . Pada fase ini biasanya ditandai dengan pertumbuhan ukuran maupun berat per satuan waktu yang sangat lambat, sehingga berdampak terhadap kebutuhan unsur hara yang sedikit. Unsur hara baik yang berasal dari NPK maupun dari POC tidak

diabsorpsi seluruhnya oleh akar tanaman. Kurva pertumbuhan tanaman terdiri dari beberapa fase seperti terlihat dalam gambar 1. berikut ini



Sumber: Gardner, et al, 1985

Pola pertumbuhan sepanjang suatu generasi secara khas dicirikan oleh suatu fungsi pertumbuhan yang disebut kurva sigmoid. Jangka waktunya mungkin bervariasi kurang dari beberapa hari sampai beberapa tahun tergantung pada organismenya atau organnya tetapi pola kumpulan sigmoid tetap merupakan ciri semua organisme, organ, jaringan dan bahkan penyusun sel (Gardner, Pearce and Mitchell, 1985). Kemungkinan lain tidak berbedanya tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur ini disebabkan pupuk NPK yang sifatnya tidak mudah larut dalam air sehingga belum dapat melepaskan unsur hara. Selain itu pertumbuhan system perakaran tanaman pakchoy pada umur 14 hst masih terbatas di permukaan tanah .

Tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 21 dan 28 hst dipengaruhi oleh kombinasi dosis pupuk NPK Mutiara dengan POC NASA . Hasil analisis statistik disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK Mutiara dengan POC NASA Terhadap tinggi tanaman umur 21 hst dan 28 hst

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
	21 hst	28 hst
p1= NPK 0 g/polibag + POC 100 ml/polibag	15,65 a	18,26 a
p2= NPK 5 g/polibag + POC 75 ml/polibag	18,95 b	23,33 b
p3= NPK 10 g/polibag + POC 50 ml/polibag	18,92 b	23,59 b
p4= NPK 15 g/polibag + POC 0 ml/polibag	18,84 b	23,72 b

Keterangan : Angka rata-rata pada setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen

Tabel 4. Pengaruh perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK Mutiara dengan POC NASA terhadap jumlah daun umur 21 hst dan 28 hst

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	
	21 hst	28 hst
p1= NPK 0 g/polibag + POC 100 ml/polibag	7,33 a	10,41 a
p2= NPK 5 g/polibag + POC 75 ml/polibag	8,05 b	12,12 b
p3= NPK 10 g/polibag + POC 50 ml/polibag	7,97 b	11,68 b
p4= NPK 15 g/polibag + POC 0 ml/polibag	7,92 b	11,56 b

Keterangan : Angka rata-rata pada setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen

Pada Tabel 3 dan Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK Mutiara dengan POC NASA memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 21 dan 28 hst. Perlakuan NPK 0 g/polibag+ POC 100 ml/polibag berbeda dengan 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. Perlakuan NPK 0 g/polibag+ POC 100 ml/polibag menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah yang lebih rendah daripada perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemupukan NPK tanaman tumbuh lebih lambat walaupun mendapatkan POC NASA dengan dosis tinggi. Pupuk NPK mutiara mengandung tiga unsur makro yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Nitrogen bermanfaat untuk melakukan pertumbuhan vegetatif karena berguna dalam membentuk asam-asam amino. Asam asam amino merupakan penyusun protein yang merupakan komponen terbanyak dari sitoplasma sel. Semakin banyak nitrogen maka ukuran maupun jumlah sel meningkat. Menurut Lilik Agustina (1990), nitrogen merupakan komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman yaitu asam amino, amida, protein, khlorofil dan alkaloid. Protoplasma tersusun dari 40 sampai 45 % senyawa yang mengandung N.

Demikian pula peranan fosfor sangat penting karena merupakan komponen dalam struktur asam nukleat yang mengatur sintesis proteins serta penting dalam pembelahan sel dalam perkembangan jaringan baru. Selain itu juga berasosiasi dengan tranformasi energy dalam tanaman. Kalium bergabung dalam pergerakan air dan hara serta karbohidrat dalam jaringan. Kalium berperan dalam meningkatkan produksi protein, meningkatkan penggunaan air serta meningkatkan resitensi terhadap hama dan penyakit. Fosfor berperan penting di dalam transfer energy di dalam sel tanaman, struktur membran sel, meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan N. Kalium mengaktifkan kerja beberapa enzim. Hal ini dibuktikan dengan bertambahnya tinggi tanaman dan jumlah daun setelah dilakukan pemberian pupuk NPK antara 5 g sampai 15 g per polibag pada berbagai dosis POC NASA.

Pada kasus ini nampaknya pemberian POC NASA tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 21 dan 28 hst jika tidak ada NPK. Terlihat bahwa pemberian POC dengan dosis 100 ml sekalipun, menghasilkan tinggi dan jumlah daun lebih kecil. Sementara itu dengan menurunkan dosis POC NASA menjadi 75 dan 50 ml/polibag, kalau ada peningkatan dosis NPK memberikan hasil yang lebih tinggi. Nampak ada keseimbangan antara dosis NPK dengan dosis POC NASA. Dosis NPK yang ditingkatkan dan dosis POC diturunkan memberikan hasil yang tidak berbeda.

## 2. Bobot bersih per tanaman dan bobot akar per tanaman

Hasil analisis statistik yang ditampilkan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK Mutiara dengan POC NASA memberikan pengaruh yang berbeda terhadap bobot bersih per tanaman. Perlakuan NPK 0 g/polibag+ POC 100 ml/polibag berbeda dengan 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.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan kombinasi antara dosis pupuk NPK Mutiara dengan POC NASA terhadap bobot bersih per tanaman (g) dan bobot akar (g)

	Bobot bersih per tanaman (g)	Bobot akar (g)
NPK 0 g/polibag + POC 100 ml/polibag	51,88 a	4,56 a
NPK 5 g/polibag + POC 75 ml/polibag	122,58 b	4,85 a
NPK 10 g/polibag + POC 50 ml/polibag	134,31 b	5,94 a
NPK 15 g/polibag + POC 0 ml/polibag	137,43 b	5,35 a

Keterangan : Angka rata-rata pada setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 persen

Bobot bersih per tanaman menunjukkan nilai yang sejalan dengan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun, hal ini disebabkan bobot bersih brangkasan tersusun oleh komponen batang tempat melekatnya daun, serta panjang batang menentukan parameter tinggi tanaman. Sebagaimana yang telah dibahas pada tinggi tanaman dan jumlah daun, bahwa unsur hara N, P dan K sangat dibutuhkan tanaman. Pupuk NPK mutiara mengandung tiga unsur makro yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Nitrogen bermanfaat untuk melakukan pertumbuhan vegetatif karena berguna dalam membentuk asam-asam amino. Asam amino merupakan penyusun protein yang merupakan komponen terbanyak dari sitoplasma sel. Semakin banyak nitrogen maka ukuran maupun jumlah sel meningkat. Menurut Lilik Agustina (1990), Nitrogen merupakan komponen utama berbagai senyawa di dalam tubuh tanaman yaitu asam amino, amida, protein, khlorofil dan alkaloid. Protoplasma tersusun dari 40 sampai 45% senyawa yang mengandung N.

Perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK Mutiara dengan POC NASA tidak memberikan pengaruh terhadap bobot akar. Unsur yang terkandung dalam NPK Mutiara mengandung komposisi nitrogen, fosfor dan kalium yang seimbang. Serapan hara seimbang menyebabkan translokasi asimilat lebih terfokuskan ke arah tajuk, tidak terarah kepada perkembangan akar, walaupun dibantu dengan POC tetapi tidak mampu untuk memperbaiki

kegemburan tanah yang menunjang perkembangan akar. Menurut Prawiranata (1991), jumlah nitrogen yang diperlukan tumbuhan lebih besar dari elemen lainnya maka banyak tanah yang mengalami kekurangan N. Apabila N diberikan dalam jumlah banyak daun akan menggunakan lebih banyak karbohidrat daripada akar, karena jumlah nitrat dan ammonium yang diabsorpsi oleh akar ditranslokasikan dengan cepat melalui aliran transpirasi ke luar dari akar dan masuk ke daun, dimana asimilasi ke dalam asam amino ini terjadi. Sebagai akibatnya menurunnya cadangan karbohidrat dalam daun akan mengakibatkan terjadi penurunan jumlah gula yang ditranslokasikan ke akar. Pertumbuhan system batang akan lebih cepat daripada sistem perakaran sehingga ratio batang dan akar akan meningkat.

Pemberian pupuk NPK yang sedikit yaitu 5 g/polybag apabila disertai dengan pemberian POC 75 ml/polybag menunjukkan hasil yang sama tinggi dengan pemupukan NPK 15/ polybag tanpa POC, hal ini disebabkan sedikitnya unsur nitrogen, fosfor dan kalium dari NPK akan dilengkapi oleh unsur hara makro, mikro, dan lain lain dari POC cair. Selain itu juga dengan perbaikan kegemburan yang disebabkan POC menyebabkan absorpsi unsur hara lebih tinggi.

Kandungan unsur hara mikro dalam 1L POC NASA mempunyai fungsi setara dengan kandungan unsur hara mikro 1 ton pupuk kandang. Kandungan humat dan Fulvat yang dimiliki POC NASA berangsur-angsur akan memperbaiki konsistensi (kegemburan) tanah yang keras serta melarutkan SP-36 dengan cepat (Maulana, 2011)

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN.**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil percobaan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan kombinasi dosis pupuk NPK mutiara dan POC NASA memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 21 hari setelah tanam dan 28 hari setelah tanam, bobot bersih dan bobot akar per tanaman, tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 14 hari setelah tanam
2. 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.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan bahwa penanaman pakchoy dengan model vertikultur di daerah yang serupa dengan lingkungan percobaan, untuk tetap menggunakan pupuk NPK 5 g ditambah POC NASA 75 ml atau pupuk NPK 10 g per polibag ditambah POC NASA 50 ml. Bila tidak menggunakan POC NASA maka NPK menjadi 15 g.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abror Prabowo. Panduan budidaya padi. Produk Unggulan PT Natural Nusantara (NASA) untuk dunia Agrobisnis Indonesia,
- Anonim. 2013. Digilib.unimed.ac.id./.../UNIMED-ungraduate22767File%206.diunduh 4 Mei 2014.
- Arief Rahmanuddin. Kesaksian penggunaan POC NASA dan Harmonik pada tanaman padi. Nasa.blogspot.com1. diunduh April 2014.
- Djoehana Setyamidjaya. 1986. Pupuk dan Pemupukan. Simplex. Jakarta.
- Eko Haryanto, Tina Suhartini, Estu Rahayu dan Hendro Sunaryono, 2003. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Franklin P. Gardner , R Brent Pearce. Rogebahr L Mitchel ,1985, Physiology of Crop Plants, terjemahan Herawati Susilo,1991, Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press)
- Hanafi, 1990. Dasar-dasar Klimatologi. Universitas Padjdjaran. Bandung.
- Krisna, 2010. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Kultivar Wulan dengan Konsentrasi Pupuk Cair Pada Berbagai Cara Pengolahan Tanah. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.
- Lilik Agustina, 1990, Nutrisi Tanaman, Rineka Cipta, Jakarta
- Maulana, 2011, Pupuk Organik Cair Nasa, <http://pocnasa.com/pupuk-organik-cair-nasa.html>, (diunduh tanggal 14 Mei 2014)
- Nasaruddin, 2010. Nutrisi tanaman. Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin dan Yayasan Forest Indonesia. Jakarta.
- Nur Fitri Rizqiani, Erlina Ambarwati dan Nasih Widya Yuwono, 2007. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dataran Rendah. Jurnal Ilmu Tanah dna Lingkungan Vol. 7 No.1 (2007).
- Pudjirahayu, Ruchiat Damanhuri, Rasyid Marzuki, Bastaman dan Salip, 1991. Penggunaan Pupuk Organik Cair pada Padi Sawah. Seminar hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan Bogor. 1991.
- Purwa, 2007. Petunjuk Pemupukan. Redaksi Agromedia. Jakarta.
- Sarwono Hardjowigeno, 1987. Ilmu Tanah. PT. Melton Putra. Jakarta.
- Sukanto Hadisuwito, 2007. Membuat Pupuk Kompos Cair, Agromedia. Jakarta.
- Syaefuddin Sarief (1986). Kesuburan tanah dan pemupukan. Serial publikasi Ilmu-ilmu tanah. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.

Prawiranata W ,Said Harran dan Oin Tjondronegoro, 1981, Dasar - dasar Fisiologi  
Tumbuhan , Jilid II , Departemen Botani Fakultas Pertanian Intitut Pertanian Bogor.

Lampiran 1. Tata letak percobaan

I	II	III	IV	V	VI	
P1	P3	P4	P4	P2	P1	Tk I
P2	P1	P2	P3	P4	P3	Tk II
P3	P4	P1	P2	P3	P2	Tk III
P4	P2	P3	P1	P2	P4	Tk IV

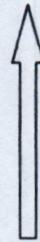
Keterangan :

I, II, III, IV : Ulangan (Rak)

Tk I, Tk II, Tk III, Tk IV : Tingkatan pada rak

Setiap tingkat berisi 12 sample (polibag)

UTARA



Lampiran 2.

**Kandungan POC NASA**

N 0.12%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.03%, K 0.31%, Ca 60.40 ppm, S 0.12%, Mg 16.88 ppm, Cl 0.29%, Mn 2.46 ppm, Fe 12.89 ppm, Cu < 0.03 ppm, Zn 4.71 ppm, Na 0.15%, B 60.84 ppm, Si 0.01%, Co < 0.05 ppm, Al 6.38 ppm, NaCl 0.98%, Se 0.11 ppm, As 0.11 ppm, Cr < 0.06 ppm, Mo < 0.2 ppm, V < 0.04 ppm, SO<sub>4</sub> 0.35%, C/N ratio 0.86%, PH 7.5, Lemak 0.44%, Protein 0.72%.

**Kandungan lain** Asam-asam organik ( Humat 0,01%, Vulvat ), Zat perangsang tumbuh : Auksin, Giberelin, Sitokinin.