

LAPORAN PENELITIAN

**PENGARUH PUPUK PORASI CAIR (PPC)
BERBAHAN LIMBAH PRODUKSI TEMPE
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PAKCHOY
(*Brassicca sinensis cv.rapa* L.)**



**Oleh :
Fitri Kurniati, Ir. MP.**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS SILIWANGI
TASIKMALAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian

: PENGARUH PUPUK PORASI CAIR (PPC)
BERBAHAN LIMBAH PRODUKSI TEMPE
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
PAKCHOY (*Brassica sinensis* L.)

1. Bidang Penelitian : Pertanian
2. Identitas Peneliti
 - a. Nama lengkap : Fitri Kurniati, Ir. MP.
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 19612002 198703 2002
 - d. Disiplin Ilmu : Ilmu Tanaman
 - e. Pangkat/Golongan : IV/b
 - f. Jabatan : Kepala Laboratorium Produksi Tanaman
 - g. Fakultas : Pertanian
 - h. Alamat : Perum Bumi Resik Panglayungan Jl. Gunung Walang
Blok 3 Jl. Gunung Walang 106 Tasikmalaya
 - i. Telepon : (0265) 339279 / 081323660011
3. Nama Peneliti : Fitri Kurniati, Ir. MP.
Ketua Peneliti
4. Lokasi Penelitian : Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNSIL
5. Jumlah Biaya : Rp. 4.500.000,- (Empat juta lima ratus ribu rupiah).

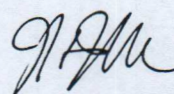
Tasikmalaya, Maret 2015

Mengetahui



(Prof. H. Aripin, Ph.D.)
NIP : 19670816 199603 1001

Peneliti



(Fitri Kurniati, Ir. MP.)
NIP : 19612002198703 2002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT., bahwa atas kehendaknya Nya laporan penelitian ini selesai disusun, dengan judul : Pengaruh Pupuk Porasi Cair (PPC) Berbahan Limbah Produksi Tempe terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoy (*Brassica sinensis cv. rapa L.*)

Penelitian ini adalah penelitian internal yang dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LP2M) UNSIL. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Siliwangi
2. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat UNSIL beserta staff
3. Dekan Fakultas Pertanian
4. Para mahasiswa angkatan 2011 yang telah membantu penelitian ini : Arif, Yeni, Nisya dan alumni Faperta Unsil Yanti Cahyanti, SP.
5. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga berbagai bentuk bantuan yang diberikan kepada saya mendapatkan ridho dan balasan dari Allah SWT.

Pada hasil penelitian ini tentu ada berbagai kekurangan yang tidak saya lakukan dengan sengaja, oleh karena itu mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Penulis

DAFTAR ISI

ISI	HALAMAN
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan	4
1.4. Kerangka Pemikiran	4
1.5. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Pakchoy (<i>Brassicca sinensis</i> cv. Rapa L.)	6
2.2. Pupuk Porasi Cair (PPC)	9
III. METODE PENELITIAN	12
3.1. Tempat dan waktu percobaan	12
3.2. Bahan dan Alat Percobaan	12
3.3. Metode Percobaan	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
V. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	24

ABSTRACT

The waste of tempe production that are washing , soaking, and boiling water, can be used as the material of liquid organic fertilizer, that is the fertilizer which is liquid formula, made from manure, green manure and another organic material. The material was fermented by decomposer M Bio, so it was named liquid organic fermented fertilizer.

The aims of this experiment to know the influence of liquid organic fermented fertilizer, made from the waste of tempe production on the growth and yield of pakchoy (*Brassica sinensis* cv. Rapa L.). The experiment was carried out in the field of Agriculture Faculty Unsil University from November 2014 until Januari 2015. This study used a randomized Block Design, consisting of five treatment, that were : without liquid organic fermented fertilizer, liquid organic fermented fertilizer 100 ml/polibag, 150 ml/polibag, 200 ml/polibag and NPK 10 g/polibag anorganic fertilizer as contr\

result of the experiment showed that were significant effect on the height of pakchoy 14, 21 and 28 day after plant, and NPK 10 g/polibag gave the best effect.

Liquid organic fermented fertilizer was different from nol fertilizer. The plant weight of pakchoy and root of pakchoy was different, and liquid organic fermented fertilizer gave the same effect on plant weight and root weight.

Key word : the waste of tempe production, Mbio, pakchoy.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tempe merupakan makanan yang sangat digemari oleh masyarakat di Indonesia karena rasanya enak, kandungan gizinya tinggi dan harganya murah. Selain itu proses produksinya relatif mudah sehingga dapat dikerjakan secara sederhana sebagai home industri.

Di Tasikmalaya, khususnya di Kelurahan Panglayungan Kecamatan Cipedes banyak penduduk yang membuat tempe. Limbah padat maupun cair dari produksi tempe itu pada umumnya dibuang begitu saja, belum diolah menjadi produk yang lebih bermanfaat. Padahal limbah produksi tempe masih mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi. Menurut Agus Riyanto (2010) air rebusan kacang kedele mengandung protein 5,29 persen, lemak 0,54 persen air 72,08 persen dan abu 3,38 persen. Apabila limbah tersebut dibuang ke perairan akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Menurut Erry Wiryani (2007), limbah cair tersebut mempunyai nilai suhu, TDS, BOD dan COD serta amoniak bebas yang melebihi standar baku mutu limbah cair, artinya limbah ini dapat mencemari lingkungan.

Limbah produksi tempe yang berupa air bekas cucian, perendaman dan perebusan, dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan nata de soya dengan bantuan bakteri *Azotobacter xylinum*, selain itu dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair (Suprpti, 2003 dalam Agus Riyanto (2010). Menurut Lawati dan Iskak (2009), pupuk organik cair adalah pupuk yang berbentuk cair berasal dari ekstrak bahan organik yang telah dilarutkan. Selanjutnya Rino (2009) mengatakan bahwa senyawa organik mengandung karbon, vitamin atau metabolit sekunder yang berasal dari ekstrak tanaman, kotoran ternak atau sampah..

Pupuk organik cair yang difermentasi dikatakan sebagai porasi cair. Pembuatan porasi biasanya menggunakan suatu bahan dekomposer, salah satunya adalah yang diproduksi di Fakultas Pertanian dengan nama dagang M Bio. M Bio yaitu kultur campuran

mikroba menguntungkan seperti *bakteri pelarut fosfat*, *bakteri penambat N₂*, *Lactobacillus sp*, *Sacharomyces sp* (yeast), berbagai hormon (auksin, giberellin, sitokinin), dan enzim sebagai senyawa bioaktif untuk pertumbuhan tanaman.

Kegunaan M Bio adalah : (a) Mempercepat dekomposisi bahan organik secara fermentasi, (b) menekan, mencegah dan menghancurkan bakteri atau jamur pathogen, (c) melindungi akar dan umbi dari penyakit, (d) mengikat N₂ udara, (e) melarutkan P yang tidak tersedia menjadi bentuk tersedia bagi tanaman, dan (f) menekan bau busuk. Porasi ini ada yang berupa porasi padat dan ada yang berupa porasi cair.

Porasi padat maupun porasi cair digunakan sebagai pupuk untuk berbagai jenis tanaman antara lain sayuran. Menurut Setiyanto (2013), budidaya sayuran dengan sistem pertanian organik merupakan salah satu cara memperbaiki kualitas tanah, diharapkan akan memperbaiki pula pertumbuhan dan hasil tanaman.

Salah satu contoh adalah penggunaan porasi padat dan cair pada tanaman strobery yang dapat menghasilkan produksi dan kualitas buah lebih baik di daerah Ciwidey (Ida Hodiayah, Enok Sumarsih dan Fitri Kurniati, 2012).

Pupuk porasi cair pada umumnya dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam produksi tanaman, misalnya sayuran. Sayuran merupakan bahan makanan yang sangat diperlukan manusia. Dewasa ini mulai banyak diproduksi sayuran organik yaitu sayuran yang membatasi penggunaan pupuk dan pestisida kimia selama pertumbuhannya. Sayuran organik ini mempunyai nilai jual lebih tinggi daripada sayuran yang diproduksi secara konvensional karena dianggap lebih menyehatkan dan lebih aman dikonsumsi oleh manusia. Masyarakat sudah mulai menyadari bahwa makanan yang selama produksinya menggunakan bahan-bahan kimia, jika dikonsumsi terus menerus akan berdampak buruk bagi kesehatan.

Membuat pupuk porasi cair berbahan limbah produksi tempe, selain akan mengurangi pencemaran lingkungan, juga menyuburkan tanah yang berguna untuk berbagai

macam tanaman, diantaranya pakchoy. Pakchoy (*Brassica rapa* L) atau (*Brassica chinensis* cv. *rapa* L.) adalah salah satu jenis sayuran yang banyak disukai masyarakat karena nilai gizinya cukup tinggi, rasanya enak dan renyah. Pakchoy 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).

Penanaman pakchoy ini relatif mudah dan dapat ditanam pada lahan terbatas seperti halaman rumah, perkantoran atau sekolah. Pemeliharaannya sederhana, sehingga dapat dilakukan oleh anak-anak mulai dari usia SMP dan ibu-ibu rumah tangga.

Menanam pakchoy yang diberi pupuk porasi cair berbahan limbah produksi tempe berarti membantu program pemerintah menghijaukan lingkungan sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah yang tidak dimanfaatkan.

Masyarakat memang belum terbiasa memanfaatkan limbah menjadi bahan yang bermanfaat karena untuk pemupukan biasanya lebih menyukai pupuk kimia yang dianggap lebih mudah menggunakannya. Selain itu kandungan unsur hara per satuan bobot pupuk lebih banyak. Pupuk yang sering digunakan pada tanaman sayuran adalah pupuk urea sebagai sumber nitrogen. Namun, penggunaan pupuk kimia yang terus menerus dan tidak disertai dengan pupuk organik akan memberikan dampak buruk bagi tanah pada masa yang akan datang karena pada pupuk kimia tidak mengandung bahan organik. Padahal bahan organik dibutuhkan terutama untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Oleh karena itu perlu diteliti penggunaan pupuk organik cair yang berasal dari limbah industri tempe yang diharapkan dapat menggantikan atau mensubstitusi pupuk kimia pada tanaman pakchoy.

1.2. Identifikasi masalah

Permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Apakah pupuk porasi cair berbahan limbah produksi tempe berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy (*Brassica chinensis* cv. *rapa* L.) ?
2. Dosis berapa yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah mencoba berbagai dosis pupuk porasi cair berbahan limbah produksi tempe pada tanaman pakchoy. Tujuannya adalah untuk mengetahui dosis yang paling tepat pupuk porasi cair berbahan limbah produksi tempe, sehingga memberikan pertumbuhan yang baik dan hasilnya tinggi.

1.4. Kerangka Pemikiran

Tempe merupakan bahan makanan berbahan dasar kedele, mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut Slamet dan Tarwotjo (1980), nilai gizi pada kedele adalah : protein 46,2 persen, lemak 19,1 persen, karbohidrat 28,5 persen dan serat 3,7 persen. Tentu saja limbah pun mengandung gizi yang tinggi. Selanjutnya menurut Suprpti (2003) *dalam* Agus Riyanto (2010), limbah yang berupa air rebusan kedele ternyata memiliki kandungan protein sebesar 5,29 persen, lemak 0,54 persen, air 72,08 persen dan abu 3,38 persen.

Limbah dapat dibuat menjadi porasi cair menggunakan teknologi M Bio sebagai dekomposer sehingga diperoleh bahan organik berkualitas. Seperti dikatakan Suprpti, 2003 *dalam* Agus Riyanto (2010), bahwa limbah industri tempe yang berupa air bekas cucian, perendaman dan perebusan dapat digunakan untuk pembuatan porasi cair. Limbah cair tempe pada pembuatan pupuk cair adalah sebagai sumber makanan bagi bakteri bermanfaat, sehingga bakteri tersebut akan memperbanyak diri sebelum pupuk itu digunakan.

Setelah limbah produksi tempe dibuat menjadi PPC dengan bantuan dekomposer M Bio, bahan tersebut bila diberikan pada tanah sebagai pupuk yang dapat memperbaiki

pertumbuhan dan hasil tanaman. Seperti telah dijelaskan terdahulu bahwa pada limbah produksi tempe banyak mengandung karbohidrat, protein dan lemak (Anonim,). Bahan-bahan tersebut didekomposisi dengan Mbio akan menghasilkan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Karbohidrat akan diuraikan menjadi sumber karbon, protein akan menjadi sumber nitrogen dan lemak diuraikan menjadi asam lemak. Unsur-unsur yang dihasilkan adalah unsur-unsur hara makro, seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Untuk tanaman, nitrogen berguna dalam menyusun protein, kemudian digunakan sebagai bagian organ tanaman. Meningkatnya kandungan nitrogen akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Tanaman pakchoy merupakan sayuran daun yang banyak dikonsumsi, sehingga unsur nitrogen menjadi sangat penting. Nitrogen juga dapat memperbaiki kualitas daun, misalnya daun menjadi lebih hijau karena nitrogen merupakan bahan pembentuk klorofil.

Penelitian yang dilakukan Delyani dan Rista (2012), menunjukkan bahwa pemberian pupuk nitrogen 92,73 kg/ha N memberikan hasil maksimal produksi kenikir, yaitu 31,79 persen lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian nitrogen. Pemupukan N pada kemangi meningkatkan jumlah cabang sekunder sampai 7,4 persen pada umur 3 minggu setelah tanam. Sementara itu pemberian pupuk hayati cair terhadap kemangi dan kenikir tidak meningkatkan hasil.

1.5. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh pemberian pupuk porasi cair limbah produksi tempe terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy
2. Berapa dosis pupuk porasi cair limbah produksi tempe yang memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Pakchoy (*Brassica sinensis* cv. *rapa* L.)

Pakchoy (*Brassica sinensis* cv. *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 : Rhoeadales

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 pakchoy 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/m², 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

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 Porasi Cair (PPC)

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 yaitu 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 tersedia dalam berbagai macam bentuk dan komposisi. Tetapi dapat juga kita membuatnya sendiri dari berbagai bahan organik yang diduga mengandung

berbagai unsur hara. Salah satu yang diperkirakan mempunyai potensi untuk dikembangkan adalah pupuk organik yang berbahan dasar limbah produksi tempe. Menurut Winarno (1984) dalam Ery Wiryani (2007), bahan yang terbuang dalam proses pemuatan tempe yang berasal dari 1000 g tempe adalah 21,9 % terdiri dari 8 % kulit, 12,2 % larut dalam proses perebusan, dan 1,7 % hilang pada proses inkubasi. Menurut Connel dan Miller (1995) dalam Eri Wiryani (2007), limbah cair yang berasal dari proses perebusan dan perendaman kedele mempunyai nilai suhu, TDS, TSS, BOD dan COD serta amoniak bebas yang melebihi standar baku mutu limbah cair. Pengaruh padatan tersuspensi (TSS) maupun padatan terlarut (TDS) sangat beragam tergantung dari sifat kimia bahan tersuspensi tersebut, dapat mencemari lingkungan dalam bentuk bau busuk dari gas H_2S , amoniak maupun fosfin sebagai akibat terjadinya fermentasi limbah organik. Derajat kemasaman limbah cair dari air rebusan kedele melampaui standar baku mutu. Air limbah yang dibuang ke perairan akan mengganggu kehidupan organisme air. (Wardhana, 2004 dalam Eri Wiryani, 2007).

Menurut Prawiro (1988), limbah dari proses pembuatan tempe termasuk dalam limbah biodegradable yaitu limbah yang dapat dihancurkan oleh mikroorganisme., Senyawa organik yang terkandung di dalamnya akan dihancurkan oleh bakteri meskipun prosesnya lambat dan sering dibarengi dengan keluarnya bau busuk. Konsentrasi amoniak 0,037 mg/L sudah dapat menimbulkan bau amoniak yang menyengat. Menurut Mahida (1986), sebagian besar nitrogen organik akan diubah menjadi amoniak pada pembusukan anaerobik dan menjadi nitrat atau nitrit pada pembusukan aerob.

Bahan buangan biodegradable merupakan nutrisi bagi tumbuhan air (Prawiro, 1988). Dengan penambahan dekomposer Mbio maka bahan buangan tersebut akan bermanfaat, karena M bio berperan dalam : (a) Mempercepat dekomposisi bahan organik secara fermentasi, (b) menekan, mencegah dan menghancurkan bakteri atau jamur patogen,

(c) melindungi akar dan umbi dari penyakit, (d) mengikat N_2 udara, (e) melarutkan P yang tidak tersedia menjadi bentuk tersedia bagi tanaman, dan (f) menekan bau busuk.

M Bio bekerja dengan cara fermentasi sehingga produknya diberi istilah pupuk organik hasil fermentasi (porasi). Oleh karena porasi yang digunakan pada penelitian ini adalah berbentuk maka cair, maka diberi nama porasi cair (PPC)

III. BAHAN DAN METODE PERCOBAAN

3.1. Tempat dan waktu percobaan

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

Percobaan dilaksanakan bulan Desember 2014 sampai dengan Januari 2014.

3.2. Bahan dan alat percobaan

Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah benih pakchoy kultival nauli, pupuk porasi cair (PPC) limbah produksi tempe, pupuk majemuk NPK mutiara, polibag, tanah, dekomposer M Bio.

Alat yang digunakan adalah cangkul, sekop kecil, 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 ada lima taraf yaitu : dosis PPC limbah produksi tempe dan NPK mutiara sebagai kontrol.

p0 : tanpa PPC, tanpa NPK

p1 : PPC limbah produksi tempe 100 ml/polibag

p2 : PPC limbah produksi tempe 150 ml/polibag

p3 : PPC limbah produksi tempe 200 ml/polibag

p4 : NPK 10 g/polibag

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga terdapat 25 plot percobaan. Setiap plot terdiri dari 10 polibag, sehingga jumlah keseluruhan percobaan adalah 250 polibag.

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

μ = Nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke - i

β_j = Pengaruh kelompok ke - j

ϵ_{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 pengaruh perlakuan. Bila F hitung $>$ 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 Sx dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$Sx = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

3.4. Pelaksanaan Percobaan

a. Persiapan penanaman

Pertama dibuat persemaian pada kokeran daun pisang berdiameter 3 cm. Kokeran diisi dengan media campuran tanah gembur dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Benih ditanam satu butir per kokeran. Setiap hari persemaian dijaga akar tetap lembab, bila kering disemprot dengan air.

Media tanam pada polibag berisi campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1. Penanaman dilakukan pada saat bibit berumur 7 sampai, bila belum memenuhi kriteria ditunggu sampai 10 hari. Jumlah polibag yang disiapkan adalah 10 polibag per perlakuan sehingga terdapat 250 polibag.

b. Pembuatan pupuk porasi cair limbah produksi tempe

Pupuk porasi cair limbah produksi tempe dibuat dengan cara sebagai berikut :

- Mempersiapkan 10 L limbah cair produksi tempe dalam dandang, kemudian direbus hingga mendidih (kira-kira 15-20 menit)
- Limbah cair yang masih panas dimasukkan ke dalam ember berukuran 20 L, lalu dinginkan.
- Setelah dingin tambahkan dekomposer M Bio sebanyak 10 ml/L limbah tempe.
- Larutan tersebut ditutup dan disimpan selama 7 hari pada suhu ruangan.
- Apabila dibuka tercium bau urea, dan berwarna kecoklatan, maka pembuatan ppc dikatakan berhasil.
- PPC siap digunakan untuk memupuk melalui tanah.

c. **Pemeliharaan**

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

d. **Pemupukan.**

Pupuk majemuk NPK untuk perlakuan kontrol diberikan pada saat tanam sebanyak 5 g/polibag pada saat tanam dan 5 g/polibag pada umur 7 hari setelah tanam . Sedangkan PPC diberikan mulai umur 7 hari setelah tanam dan 14 hari setelah tanam. Jumlah PPC yang diberikan sesuai dengan perlakuan.

e. **Panen.**

Panen dilakukan pada saat pakchoy berumur 35 hari setelah tanam dengan ciri-ciri bentuk tanaman sudah sempurna dan daun bagian bawah mulai menguning.

f. **Pengamatan**

Pengamatan yang dilakukan 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 hst.

b. **Jumlah daun**

Jumlah daun dihitung setelah mekar penuh pada umur 14, 21 dan 28 hst.

c. **Bobot per tanaman**

Pengamatan bobot per tanaman dilakukan setelah tanaman dipanen dan dibersihkan dari tanah

d. Bobot akar per tanaman

Pengamatan bobot akar tanaman dilakukan pada saat panen dengan cara menimbang bagian akar yang telah dibersihkan dari tanah.

2. Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang dilakukan terhadap faktor-faktor lain selain perlakuan, yang dianggap dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengamatan penunjang yang diamati adalah :

- Analisis tanah
- Jenis gulma, hama dan penyakit tanaman

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Persemaian dimulai pada awal bulan Desember 2014, bersamaan dengan musim hujan yang cukup deras, namun karena menggunakan naungan maka tidak berdampak negatif terhadap pembibitan, hanya saja agak terlambat pada waktu pindah tanam. Bibit baru dapat ditanam setelah berumur 10 hari setelah tanam. Namun demikian, umur ini masih pada range umur bibit biasanya.

Ketika dilakukan pindah tanam bibit ke polibag hujan masih turun deras, sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pada umumnya tanaman tidak dapat tumbuh secara normal.

4.1. Tinggi tanaman

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 7 hari setelah tanam menunjukkan tidak berbeda antar perlakuan, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh PPC berbahan limbah produksi tempe terhadap tinggi tanaman pakchoy umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (hst)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	Umur 7 mst	Umur 14 mst	Umur 21 mst	Umur 28 mst
p0	3,42 a	5,35 a	8,44 a	11,89 a
p1	4,02 a	6,00 a	10,07 a	14,91 b
p2	3,68 a	6,29 a	9,93 a	14,92 b
p3	3,44 a	6,21 a	9,97 a	14,60 b
p4	4,60 a	7,76 b	13,54 b	18,17 c

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama tidak berbeda menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada umur 7 hari setelah tanam, perlakuan pupuk cair berbahan limbah industri tempe maupun pupuk anorganik NPK belum memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, karena pada umur tersebut pertumbuhan akar belum terlalu banyak, sementara itu pupuk cair yang diberikan belum mampu menyediakan unsur hara. Hal ini terjadi karena pupuk yang digunakan termasuk kelompok organik yang biasanya agak lambat tersedia. Selain itu pada

umur 7 mst, perlakuan belum seluruhnya diberikan dan yang diterima tanaman sangat sedikit. Pupuk NPK sebagai pembanding, menunjukkan nilai yang sama karena walaupun sifatnya cepat tersedia bagi tanaman, pada umur 7 hari belum perkembangan akar belum terlalu banyak, sehingga terbatas dalam pengambilan unsur hara.

Pada umur 14 mst, 21 mst, perlakuan yang diberikan menunjukkan perbedaan terhadap tinggi tanaman. Pemberian pupuk anorganik NPK menunjukkan pengaruh terbaik . karena pada NPK terkandung hara makro lengkap yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Ketiga unsur ini diperlukan tanaman dalam jumlah besar. Nitrogen berfungsi sebagai penyusun protein, dan menurut Nasarudin (2010) *dalam* Nasarudin dan Rosmawati (2011), nitrogen merupakan hara makro utama yang dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman. Selanjutnya Fageria dan Baligar (2005) *dalam* Nasarudin dan Rosmawati (2011), nitrogen merupakan nutrisi paling banyak membatasi pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman di daerah tropis, dan penggunaannya secara efisien dan bijaksana merupakan faktor penting keberlanjutan sistem produksi tanaman. Pada umumnya nitrogen merupakan unsur hara utama tanaman bagi pembentukan bagian vegetatif tanaman seperti daun batang dan akar. Fosfor dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa. Kalium berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat.

Sementara itu PPC tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, padahal pada PPC terkandung berbagai unsur hara makro yang berguna bagi tanaman. Kondisi ini mungkin terjadi karena sejak awal penanaman curah hujan sangat tinggi. Faktor curah hujan menjadi salah satu kendala dalam penelitian ini karena pupuk yang digunakan berupa cairan, dan ketika curah hujan tinggi unsur hara yang terkandungnya hilang bersama aliran air, tidak sempat terserap oleh tanaman.

Pada umur 28 mst, pupuk NPK masih menunjukkan pengaruh terbaik. Namun pada umur tersebut, tinggi tanaman karena pemberian PPC limbah produksi tempe menunjukkan

nilai yang lebih tinggi daripada kontrol. Artinya PPC limbah tempe memberikan kontribusi sama dengan pupuk NPK. Nampaknya walaupun curah hujan tetap tinggi, namun dengan penambahan pada pemberian PPC yang kedua, maka kandungan hara pada media tetap bertambah dan memberikan pengaruh baik terhadap tanaman. Seperti yang dikemukakan oleh Suprpti (2003) dalam Agus Riyanto (2010), bahwa limbah yang berupa air rebusan kedele ternyata memiliki kandungan protein sebesar 5,29 persen, lemak 0,54 persen, air 72,08 persen dan abu 3,38 persen. Protein yang terkandung ini didekomposisi oleh mikroba yang berasal dari dekomposer M Bio sewaktu proses pembuatan, sehingga dapat mensuplai unsur hara terutama nitrogen karena protein merupakan sintesis dari berbagai asam amino, sedangkan asam amino tersusun dari rangkaian nitrogen.

4.2. Jumlah daun

Tabel 2. Pengaruh PPC berbahan limbah produksi tempe terhadap jumlah daun pakchoy umur 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (hst)

Perlakuan	Jumlah daun (helai)			
	Umur 7 mst	Umur 14 mst	Umur 21 mst	Umur 28 mst
p0	2,70 a	4,00 a	3,90 a	7,70 a
p1	2,95 ab	3,30 a	4,80 ab	8,60 a
p2	2,73 a	4,00 a	4,40 ab	8,70 a
p3	2,66 a	3,30 a	4,90 ab	8,80 a
p4	3,13 b	4,25 b	5,10 b	10,70 b

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama tidak berbeda menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada tabel 2 nampak bahwa perlakuan pupuk anorganik NPK memberikan pengaruh terbaik diantara perlakuan kontrol maupun PPC tempe berbagai dosis terhadap jumlah daun pakchoy pada umur 7 mst, 14 mst dan 28 mst. Namun pada umur 21 mst perlakuan NPK ini lebih baik daripada kontrol saja, tidak berbeda dengan perlakuan PPC limbah tempe. Seperti halnya pada tinggi tanaman, NPK memberikan pengaruh baik terhadap jumlah daun pakchoy karena unsur hara yang dikandungnya cepat tersedia bagi tanaman. Nitrogen mendukung

pertumbuhan vegetatif tanaman karena nitrogen sebagai penyusun asam amino dan protein. Dikatakan oleh Nasarudin 2010 *dalam* Nasarudin dan Rosmawati (2011), bahwa pemberian pupuk dengan kadar nitrogen tinggi dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman sehingga lebih cepat mengalami pertambahan jumlah daun dan ukuran luas daun. Namun demikian Setyamidjaya (1986), menyatakan bahwa efisiensi pemupukan yang optimal dapat dicapai apabila pupuk diberikan dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

4.3. Bobot brangkasan dan bobot akar tanaman

Tabel 3. Pengaruh PPC berbahan limbah produksi tempe terhadap bobot brangkasan dan bobot akar pakchoy

Perlakuan	Bobot brangkasan (g)	Bobot akar (g)
p0	6,08 a	0,75 a
p1	10,02 b	0,93 b
p2	11,30 bc	1,06 b
p3	12,81 bc	1,11 b
p4	22,83 c	1,54 b

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama tidak berbeda menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Berdasarkan analisis statistik pada bobot brangkasan, ternyata perlakuan pupuk anorganik NPK secara konsisten mulai dari pertumbuhan sampai dengan hasil tanaman menghasilkan bobot brangkasan yang lebih tinggi daripada perlakuan kontrol. Perlakuan PPC limbah tempe tidak berbeda dengan pupuk anorganik NPK, hanya berbeda dengan kontrol. Sebagaimana dikemukakan sebelumnya bahwa NPK mengandung unsur hara makro esensial yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Nitrogen bermanfaat untuk melakukan pertumbuhan vegetatif karena berguna dalam membentuk asam-asam amino. Sementara itu asam amino merupakan penyusun protein yang merupakan komponen terbanyak dari

sitoplasma sel. Semakin banyak nitrogen maka ukuran maupun jumlah sel akan meningkat. Peranan fosfor adalah merupakan komponen dalam struktur asam nukleat yang mengatur sintesis protein, serta penting dalam pembelahan sel untuk perkembangan jaringan baru. Selain itu fosfor berasosiasi dengan transformasi energy dalam tanaman. Peran kalium adalah meningkatkan produksi protein, meningkatkan penggunaan air serta resistensi terhadap hama dan penyakit. PPC limbah tempe menghasilkan bobot yang sama dengan perlakuan pupuk NPK. Artinya PPC limbah tempe ini dapat mensuplai unsur hara bagi tanaman seperti pada pupuk anorganik NPK. Seperti dikatakan Suprihatin (2010), bahwa protein kedelai yang diaktifasi dengan M Bio akan diuraikan menjadi asam-asam amino. Bahan organik yang terkandung dalam limbah cair produksi tempe telah terurai melalui proses fermentasi.

Secara keseluruhan perlakuan, menunjukkan hasil tanaman yang relatif rendah dibandingkan dengan hasil pakchoy pada umumnya. Hal ini sangat erat kaitannya dengan curah hujan yang tinggi selama pertumbuhan tanaman. Akibatnya unsur hara yang diberikan berasal dari pupuk anorganik maupun PPC limbah tempe, sebagian tercuci sebelum sempat dimanfaatkan tanaman. Sehingga hasil yang diperoleh kurang optimal.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian pupuk anorganik dan pupuk cair berbahan limbah produksi tempe berpengaruh terhadap tinggi tanaman pakchoy, jumlah daun pada umur 14 mst, 21 mst dan 28 mst, bobot brangkasan dan bobot akar. Tetapi tidak ada perbedaan dalam dosis PPC limbah produksi tempe.
2. Hasil pakchoy rata-rata yang diperoleh perlakuan pupuk anorganik NPK adalah 24,47 g per polibag.

5.2. Saran

Penelitian yang sudah dilakukan bersamaan dengan musim hujan deras, sehingga hasilnya kurang baik dibandingkan dengan hasil pakchoy pada umumnya. Oleh karena itu disarankan untuk mencoba menggunakan pupuk cair limbah tempe pada musim kemarau asalkan cukup air.

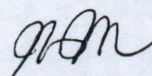
DAFTAR PUSTAKA

- Agus Ryanto. 2010. Pemanfaatan Limbah Air Rebusan Kedelai Untuk Pembuatan Nata De Soya (Kajian Penambahan Sukrosa dan Ekstrak Kecambah)
- Delyani dan Rista. 2012. Pengaruh pupuk Nitrogen dan Pupuk Cair Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran Daun Indigenous Tahunan.
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/58868>.Date 2012
- Eka Dian Kiswati. Pengaruh Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sayuran. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- Eko Haryanto, Tina Suhartini, Estu Rahayu dan Hendro Sunaryono, 2003. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Erry Wiryani. 2010. Analisis kandungan limbah cair pabrik tempe. Lab. Ekologi dan biosistemik Jur. Biologi FMIPA UNDIP. Semarang.
- Fratama, Bary ; Hastuti, Susanti P ; Santoso S. 2013. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tempe Sebagai Pupuk Cair Produktif (PcP) Ditinjau dari Penambahan Pupuk NPK. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII Fakultas Sains dan Matematika. Salatiga. Diunduh tgl 22 April 2014.
- Ida Hadiyah, Enok Sumarsih, Fitri Kurniati. 2011. Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan Dalam Budidaya Stroberi Pada Kelompok Tani Duta Famili Desa Alamendah Kecamatan Rancabali-Ciwidey.
- Ladiyani Retno Widowati, Diah Setyorini dan S. De Neve. Pengelolaan Hara Nitrogen Untuk Komoditas Sayuran Dataran Tinggi pada Aquandic Dystrudepts Karang Anyar, Jawa Tengah. Badan Litbang Pertanian Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Muhammad Riza Hapiza, T. Sabrina, Posma Marbun. 2013. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Industri Tempe dan Mikoriza Terhadap Ketersediaan Hara N dan P serta Produksi Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Inceptisol. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Nasarudin dan Rosmawati, 2011. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang, dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Jurnal Agrisistem. Juni 2011. Vol 7 No.1.

2. Penguatan tentang : Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan dengan Menggunakan Teknologi M Bio dalam Budidaya Stroberi pada Kel. Tani Duta Famili di Desa Alamendah Ciwidey (IPTEKDA LIPI 2012)
3. Peningkatan Fungsi Pekarangan Melalui Intensifikasi Budidaya Cabe Rawit Ramah Lingkungan
4. Pelatihan Pembibitan Albisia dan Pembuatan Porasi
5. Pelatihan Budidaya Sayuran Organik dan Obat di Lahan Pekarangan
6. Pelatihan Budidaya Tanaman Sayuran Organik Model Vertikultur

Demikianlah curriculum vitae ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tasikmalaya, Februari 2015



Fitri Kurniati, Ir. MP.