

PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK CAIR *Tithonia diversifolia* L. UNTUK MENGOPTIMALKAN PRODUKSI KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

Nur Hidayah¹, Jonni^{2*}

1. Mahasiswa Program Studi Budi Daya Tanaman Hortikultura Jurusan Budi Daya Tanaman, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
2. Staf Pengajar Program Studi Budi Daya Tanaman Hortikultura Jurusan Budi Daya Tanaman, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Email: jojonna1945@gmail.com

INTISARI

Sayur merupakan makanan yang sangat bermanfaat untuk tubuh, guna memenuhi kebutuhan gizi. Salah satu contoh sayuran yang kaya akan gizi yaitu kacang panjang. Kacang panjang sangat digemari di pasaran dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, budidaya kacang panjang memiliki peluang untuk diusahakan secara komersial dengan sistem penanaman yang intensif. Upaya untuk mendukung peningkatan produksi kacang panjang digunakan teknologi pemanfaatan pupuk organik cair. Bahan yang bisa digunakan untuk pembuatan salah satunya adalah daun-daun yang mudah melapuk dan memiliki kandungan unsur hara yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman seperti daun tithonia. Tanaman ini di kenal sebagai tanaman pengganggu, jika diolah sebagai pupuk tithonia dapat terdekomposisi dengan cepat dan dapat menjadi sumber N, P dan K yang efektif bagi tanaman. Daun segar tithonia memiliki kandungan hara yang tinggi, sekitar 3,5% N, 0,37% P dan 4,1% K dari berat kering. Tujuan dari pelaksanaan proyek usaha mandiri ini yaitu (1) Mengoptimalkan produksi tanaman kacang panjang dengan pemakaian pupuk organik dengan POC *Tithonia diversifolia*. (2) Mampu melakukan analisis finansial terhadap budidaya kacang panjang. Proyek Usaha Mandiri ini telah dilakukan selama 4 bulan yang berlangsung dari bulan September sampai Desember 2015, dilakukan di kebun percobaan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, di Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota. Berdasarkan hasil pelaksanaan proyek usaha mandiri didapatkan produksi Kacang Panjang sebesar 128 kg dari 300 m² luas lahan yang digunakan, memperoleh keuntungan dengan R.C ratio 1.02 dan profitabilitas sebesar 2,4 %. Disimpulkan proyek ini untung dan layak diusahakan, dan dalam melakukan budidaya kacang panjang disarankan menggunakan POC *Tithonia* dengan memperhatikan kondisi lingkungan.

Kata Kunci : POC *tithonia*, Pupuk Organik Cair, Kacang Panjang

ABSTRACT

Vegetables are foods that are beneficial to the body, in order to meet nutritional needs. One example of vegetables rich in nutrients, namely beans. Long beans is very popular in the market and have a fairly high economic value, the cultivation of beans has the opportunity to commercially cultivated with intensive planting systems. Efforts to support increased production of beans in the use of liquid organic fertilizer utilization technologies. Materials that can be used for the manufacture of one of them is a simple leaves decaying and contains nutrients that are beneficial to the growth of plants such as leaves of *Tithonia*. This plant is known as an invasive plant, if it were a *Tithonia* fertilizers can decompose quickly and can be a source of N, P and K are effective for plants. *Tithonia* fresh leaves have a high nutrient content, approximately 3.5% N, 0.37% P and 4.1% K on a dry weight. The purpose of this independent venture project implementation, namely (1) Optimizing long bean crop production with the use of organic fertilizers with POC *Tithonia diversifolia*. (2) Able to perform a financial analysis of the cultivation of beans panjang. Proyek Independent Business has been carried out for 4 months which lasts from September to December 2015, carried out in an experimental garden Polytechnic State Agricultural Payakumbuh, in the district of Limapuluh Kota District Harau. Based on the results obtained independent business project implementation Long Bean production amounted to 128 kg from 300 m² area is used, R.C gain with 1:02 ratio and profitability of 2.4%. This project concluded profitable and viable, and in doing long bean cultivation is advisable to use POC *Tithonia* with attention to environmental conditions.

Keywords: Liquid Organic Fertilizer, *Tithonia*, Long Bean

PENDAHULUAN

Sayur merupakan makanan yang sangat bermanfaat untuk tubuh, guna memenuhi kebutuhan gizi. Salah satu jenis sayuran yang kaya akan gizi yaitu kacang panjang. Sayur kacang panjang ini banyak mengandung vitamin dan mineral diantaranya vitamin A, vitamin B, dan vitamin C, protein, lemak, dan karbohidrat (Haryanto, Suhartini dan Rahayu 2010) [4]. Samadi (2003) [12] menyatakan bahwa kacang panjang sangat digemari di pasaran dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, budidaya kacang panjang memiliki peluang untuk diusahakan secara komersial dengan sistem penanaman yang intensif.

Permintaan terhadap sayuran tiap tahunnya meningkat, sedangkan dilihat dari segi produksinya masih rendah. Menurut Leovini (2012) [3], setiap tahunnya permintaan kacang panjang meningkat. Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu daerah yang dilewati oleh jalan raya antara Sumatera Barat dan Riau, sehingga kebutuhan konsumsi akan sayuran sangat tinggi, kebutuhan sayur di Riau yang tinggi ini dapat di pasok dari Payakumbuh, karena faktor klimatik yang cukup mendukung untuk budidaya sayuran terutama kacang panjang.

Upaya untuk mendukung peningkatan produksi kacang panjang digunakan teknologi pemanfaatan pupuk organik cair. Bentuk pupuk organik cair yang berupa cairan dapat mempermudah tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya dibandingkan dengan pupuk lainnya yang berbentuk padat (Leovini, 2012) [6]. Bahan yang bisa digunakan untuk pembuatan salah satunya adalah daun-daun yang mudah melapuk dan memiliki kandungan unsur hara yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman, seperti daun *tithonia*.

Tithonia (*Tithonia diversifolia*L.) adalah tanaman semak dari famili

Asteraceae. Tanaman ini di kenal sebagai tanaman pengganggu, jika di olah sebagai pupuk *tithonia* dapat terdekomposisi dengan cepat dan dapat menjadi sumber N, P dan K yang efektif bagi tanaman. Daun segar *tithonia* memiliki kandungan hara yang tinggi, sekitar 3,5% N, 0,37% P dan 4,1% K dari berat kering Gusmini (2010) [3]. *Tithonia* sangat efektif jika di olah menjadi pupuk organik cair. Hasil penelitian Purwani (2013) [9], menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair *tithonia* dapat meningkatkan produksi tanaman komoditas hortikultura dan tanaman pangan, seperti jagung, tomat, selada, dan caisin.

Tujuan dari Proyek Usaha Mandiri ini adalah Mengoptimalkan produksi tanaman kacang panjang dengan pemakaian pupuk organik dengan POC *Tithonia diversifolia*. Kemudian ampu melakukan analisis finansial terhadap budidaya kacang panjang.

METODE PELAKSANAAN

Proyek Usaha Mandiri ini dilaksanakan pada kebun percobaan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh di Tanjung Pati, Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat, dari bulan September sampai Desember 2015. Alat yang di gunakan selama kegiatan adalah Cangkul, Kored, Garu, Meteran, Ember, Gembor, Knapsack Sprayer, Parang, Saringan, dan Pisau. Bahan yang di gunakan adalah Benih, Pupuk Kandang Ayam, Tali Rafia, *Titonia*, Ajir, Decis, Gula Pasir, EM-4, NPK Mutiara.

Pengadaan Benih

Benih yang akan digunakan dalam Proyek Usaha Mandiri ini adalah benih kacang panjang cap matahari. Benihnya berwarna hitam putih dengan panjang buah 70 cm, buahnya keras, dan tanaman tahan terhadap serangan virus kuning.

Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan cara mengolah dan membersihkan bedengan

yang telah terbentuk dengan luasan 300 m² pada minggu kedua bulan September dimana panjang bedengan 75 meter dan lebar 1 meter dengan jumlah bedengan sebanyak 2 buah. Jarak antar bedengan 1 meter dengan luas lahan efektif sebesar 50%. Pengolahan tanah yang dilakukan meliputi pembalikan tanah dengan cangkul dan di gemburkan serta membuang gulma yang masih tersisa pada lahan.

Pemberian Pupuk Dasar

Pupuk dasar yang digunakan untuk kacang panjang adalah pupuk kandang ayam. Pemberiannya dilakukan pada minggu ke empat bulan September satu minggu sebelum tanam, dengan cara memberikannya per lobang tanam. Dosis yang digunakan yaitu sebesar 0.6 kg/ lubang tanam.

Pembuatan Pupuk Organik Cair Tithonia

Bahan-bahan dalam pembuatan pupuk organik cair bertujuan agar diperoleh hasil pupuk organik yang baik dan siap pakai untuk dapat langsung digunakan di lahan, pembuatan pada minggu ke tiga bulan September masing-masing untuk bahan baku daun tithonia sebanyak 30 kg dicincang sepanjang 3 cm, dan dimasukkan ke dalam ember dicampur dengan gula pasir sebanyak 0,25 kg dan EM-4 0,05 liter, setelah tercampur semua tambahkan air 7,5 liter kemudian ditutup. Bahan baku diaduk sekali 2 hari agar bahan baku mudah lapuk dan larut. Hasil pupuk cair dapat digunakan setelah diinkubasi selama 2 minggu.

Pembuatan Lubang Tanam dan Penanaman

Pembuatan lubang tanam bersamaan dilakukan dengan pemberian pupuk dasar pada lubang tanam, setelah di beri pupuk dasar dikeringanginkan. Seminggu kemudian dilakukan penanaman kacang panjang kedalaman tanam 3 cm. Jarak tanam kacang panjang yaitu 50 x 50 cm. Benih ini ditanam setiap lubang diisi 2-3 biji, kemudian ditutup dengan tanah dan kemudian dilakukan penyiraman hingga tanah cukup lembab.

Pemberian Pupuk Organik Cair Tithonia

Pupuk Organik Tithonia diberikan pada bulan Oktober sampai November saat tanaman berumur 14 hari, 21 hari, dan 28 hari setelah tanam dengan dosis 2,5 liter cairan POC dilarutkan dalam 10 liter air.

Pemupukan

Menurut Julinda (2014) [5], kebutuhan pupuk majemuk kacang panjang yaitu 280 kg/ha, maka untuk lahan dengan luasan 300 m² di perlukan pupuk NPK majemuk sebanyak 7 kg. Pemupukan susulan pada kacang panjang hanya diaplikasikan ½ dosis dari kebutuhan pupuk standar yaitu sekitar 3.5 kg.

Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan 1 kali sehari yaitu pada pagi atau sore hari pada bulan Oktober dengan cara menyiram menggunakan gembor. Penyiraman dilakukan untuk menjaga kelembaban bagi tanaman. Penyulaman dilakukan satu minggu setelah penanaman pada bulan Oktober. Tanaman yang disulam yaitu sebanyak 20 lubang tanam. Penyulaman dilakukan dengan cara menanam kembali benih kedalam lubang tanam yang mati atau tumbuh tidak normal. Penyiangan dilakukan dengan cara manual mencabut gulma yang ada pada bedengan, dilakukan pada umur 2,4 minggu dan 6 minggu setelah tanam dengan cara membersihkan bedengan dengan kored dan bagian drainase menggunakan cangkul. Pembumbunan dilakukan pada saat minggu kedua setelah tanam bersamaan dengan penyiangan. Cara pembumbunan tanaman kacang panjang yaitu dengan menggemburkan tanah disekitar pangkal batang menggunakan kored. Ajir berfungsi sebagai tiang untuk membantu kacang panjang merambat agar produksi polongnya semakin banyak. Pemasangan ajir dilakukan pada setiap tanaman setelah berumur 2 minggu atau mencapai tinggi kira-kira 25 cm. Hama yang menyerang tanaman kacang panjang yaitu: penggerek polong (*Maruca testulalis*), kutu *Aphids croccivora*. Pengendalian menggunakan insektisida decis dengan dosis 3ml/ liter air. Penyemprotan dilakukan menggunakan knapsack dengan volume air sebanyak 5 liter. Penyakit yang menyerang tanaman kacang panjang adalah penyakit karat daun *Uromyces sp.*

Panen

Pemanenan kacang panjang dilakukan setelah tanaman berumur 2,5 sampai 3 bulan di mulai pada minggu ke dua Desember sampai minggu ke empat Desember. Pemetikan polong dilakukan 7 kali. Polong kacang panjang yang siap dipanen adalah ukuran polong telah maksimal, mudah dipatahkan dan biji-biji di dalam polong tidak menonjol.

Pasca Panen

Penanganan pasca panen untuk kacang panjang yaitu, sortasi meliputi kegiatan membuang atau memisahkan hasil berdasarkan kualitas seperti polong kacang panjang yang cacat akibat serangan hama & penyakit, polong yang tua maupun polong yang patah akibat panen yang kurang baik semuanya dipisah.

Pemasaran

Produksi kacang panjang langsung di jual kepada distributor dan konsumen di daerah sekitar Tanjung Pati. Harga jual kacang panjang yaitu sebesar Rp. 5.000/Kg- 6000/kg atau harga rata-rata sebesar Rp. 5.800/kg. Kacang panjang yang dijual memiliki ciri-ciri bentuk dan ukuran normal, polong tidak besar dan telah dibersihkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Proyek Usaha Mandiri dilakukan dengan teknologi penggunaan POC tithonia untuk mengoptimalkan produksi kacang panjang pada luas lahan 300 m² sebanyak 128 kg yang telah di lakukan mulai dari bulan September-Desember. Hasil produksi kacang panjang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Panen

Berdasarkan data BPS (2015) [2], produksi kacang panjang di Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2014 sebesar 6,21 ton/ha. Jika hasil produksi proyek usaha mandiri ini di kalkulasikan menjadi per hektar maka di peroleh hasil sebanyak 4,2 ton/ha. Produksi kacang panjang yang rendah ini di sebabkan keadaan lahan sebelumnya, tanaman yang tumbuh pada lahan tersebut sebelum di tanam kacang panjang adalah tanaman jagung. Saraswati (2007) menyatakan bahwa tanaman jagung merupakan tanaman yang banyak menyerap unsur hara. Pada lahan yang di tanami jagung ketersediaan unsur haranya sangat sedikit sehingga pemberian pupuk kurang optimal dan produksi menurun.

Faktor lain yang menyebabkan produksinya turun adalah Penggunaan POC tithonia pada saat tanaman kacang panjang memasuki fase generatif kurang memberi pengaruh yang positif terhadap tanaman karena pemberian POC tithonia pada fase ini terhambat oleh curah hujan yang cukup tinggi sehingga POC yang diberikan ketanaman terbawa air hujan akibatnya tanaman mengalami penurunan produktifitas. Ketidakseimbangan antara fase vegetatif dan generatif antara tanaman kacang panjang ini akan berpengaruh pada produksi tanaman. Menurut Meirahel (2015) [7], apabila fase vegetatif tanaman dominan terhadap fase generatif maka penggunaan karbohidrat lebih banyak digunakan sehingga produksi berkurang.

Pada saat tanaman kacang panjang memasuki umur 3 minggu sampai memasuki fase generatif terjadi curah hujan yang sangat tinggi yang mengakibatkan banyak bunga rontok dan gagal membentuk buah. Selain itu curah hujan yang tinggi mengakibatkan kelebihan air tanam yang mengganggu pertumbuhan dan hasil tanaman. Rizal (2011) [11] menyatakan bahwa pengaruh langsung dari kelebihan air tanam adalah (1) membesarnya ukuran sel, sehingga sel tersebut tidak normal, tanaman tidak kokoh, dan mudah terserang penyakit (2) bila air tergenang selama beberapa hari dapat menyebabkan tingginya kadar

alcohol dalam tubuh tanaman yang selanjutnya akan meracuni tanaman.

Aspek Finansial

Pemasaran dilakukan sebanyak 7 kali, dengan hasil produksi sebanyak 128 kg. Penjualan kacang panjang dilaksanakan di Tanjung Pati Payakumbuh sebanyak 38 kg dan di kirim ke daerah Kabupaten Dharmasraya 90 kg. Hasil produksi yang diperoleh belum mencapai rata-rata data BPS 2014 [1] produksi kacang panjang di Kabupaten Limapuluh Kota namun tetap mendapatkan keuntungan dengan R/C ratio 1.02. Adapun rekapitulasi biaya pada budidaya kacang panjang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Rekapitulasi Biaya Proyek Usaha Mandiri pada Luas Lahan 300 m² dengan 250 m²

No	Jenis Pembiayaan	Rencana 300 m ²	Realisasi 300 m ²
1	Biaya Alat	Rp. 56.900	Rp. 66.600
2	Biaya Bahan	Rp. 314.000	Rp. 315.750
3	Biaya Tenaga Kerja	Rp. 575.000	Rp. 289.550
4	Biaya Lain-lain	Rp. 220.968	Rp. 54.600
Jumlah		Rp.1.166.868	Rp. 726.500

Tingginya harga produksi disebabkan terjadinya penambahan biaya pada penggunaan bahan seperti ajir dimana pada saat perencanaan kebutuhan ajir hanya sebesar 135 batang kemudian diikatkan benang sebagai tepat menjalarnya tanaman kacang panjang namun pada saat realisasi ajir yang dibutuhkan sebanyak 450 batang. Penggunaan ajir yang meningkat dari proyeksi awal karena cuaca yang tidak menentu di khawatirkan curah hujan tinggi yang bisa merobohkan tanaman jika terkena angin dan hujan yang deras.

Keuntungan dalam proyek usaha mandiri masih tetap diperoleh karena pada saat budidaya kacang panjang dilakukan terjadi penurunan pada biaya tenaga kerja dan

penggunaan pupuk, biaya tenaga kerja yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek tidak sebanyak dan semahal yang direncanakan dan penggunaan pupuk juga berbeda antara rencana dengan relisasi dimana pada saat perencanaan pupuk yang diberikan berupa urea, tsp, dan kcl, tetapi pada saat realisasi pupuk yang diberikan berupa NPK majemuk karena harga pupuk lebih murah dan dapat menekan biaya produksi yang terlalu tinggi.

Keuntungan juga diperoleh karena penjualan kacang panjang dipasaran naik melebihi proyeksi awal sebesar Rp.3.000 menjadi rata-rata penjualan Rp.5.800/kg. Dari proyek usaha mandiri yang telah dilakukan diperoleh R.C ratio sebesar 1.02 profitabilitas sebesar 2,4 % dimana *Break Event Point* (BEP) budidaya tanaman kacang panjang yang telah dilaksanakan adalah BEP harga Rp. Rp 5.632 kg, BEP hasil 124 kg dan BEP lahan 290 m² dengan luas lahan 300m².

Aspek Teknis

Budidaya kacang panjang dengan penggunaan teknologi penggunaan POC tithonia berpengaruh pada fase vegetatif tanaman kacang panjang. Pemberian POC berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 28 dan 35 hari setelah tanam. Hal ini dikarenakan pemberian POC yang langsung ke bagian permukaan daun sehingga pemupukan yang dilakukan lebih efektif dan efisien. Unsur hara yang terkandung dalam POC tithonia adalah Nitrogen dan Kalium, unsur hara tersebut dapat masuk langsung melalui stomata yang terbuka. Menurut Wijaya (2010) [13], unsur hara Nitrogen pada pupuk organik cair memacu tanaman dalam pembentukan asam-asam amino menjadi protein. Protein digunakan untuk membentuk hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin. Hormon auksin mempengaruhi sintesis protein-protein untuk menyempurnakan struktur dinding sel. Hormon giberelin untuk merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Hormon sitokinin berperan dalam pembelahan sel pada ujung batang. Kalium berperan dalam memperkuat perakaran tanaman, tanaman kacang panjang pada saat dilakukan budidaya memiliki perakaran yang cukup kuat, sehingga tanaman tidak mudah rebah. Adapun

pengaruh POC tithonia terhadap fase vegetatif dapat dilihat pada Gambar 2.



A. POC Tithonia B. fase vegetatif

Gambar 2. Pengaruh POC tithonia terhadap fase vegetatif tanaman kacang panjang

Pada saat awal musim tanam sampai kacang panjang berumur 3 minggu terjadi musim kemarau berdasarkan data klimatologi Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh (2015), pada bulan oktober curah hujan hanya sebesar 10,3 mm. Keadaan cuaca yang terlalu kering membuat fase vegetatif metabolisme dan fotosintesis tanaman terganggu, dan juga terjadi dehidrasi pada tanaman karena kebutuhan air tanam tidak tercukupi. Novianti (2012) [8] menyatakan bahwa penurunan laju fotosintesis akibat cekaman kekeringan, merupakan kombinasi dari beberapa proses, yaitu: (1) penutupan stomata secara hidroaktif mengurangi suplai CO₂ kedalam daun, (2) dehidrasi kutikula, dinding epidermis, dan membran sel mengurangi permeabilitas terhadap CO₂, (3) bertambahnya tahanan sel mesofil terhadap pertukaran gas, dan (4) menurunnya efisiensi sistem fotosintesis berkaitan dengan proses biokimia dan aktifitas enzim dalam sitoplasma, dalam proses fotosintesis terdapat proses hidrolisis yang memerlukan air. Pengaruh kekeringan tidak saja menekan pertumbuhan dan hasil bahkan menyebabkan kematian tanaman, selain terjadi kekeringan pada saat dilakukan budidaya juga terjadi bencana kabut asap. Kabut asap terjadi selama 2 bulan pada saat fase vegetatif menuju fase generatif, hal ini mengakibatkan fotosintesis semakin tidak sempurna karena cahaya matahari tertutup oleh kabut asap tersebut.

Kondisi cuaca pada saat pelaksanaan PUM juga kurang mendukung untuk perkembangan tanaman kacang panjang. Curah hujan yang tinggi pada bulan September-Desember menyebabkan gugurnya calon bunga yang sudah terbentuk, batangnya roboh karena hujan dan angin sehingga mengurangi hasil produksi kacang panjang. Curah hujan selama pelaksanaan PUM berkisar antara 64,2 mm – 152,6 mm/bulan berdasarkan sumber data curah hujan Stasiun Klimatologi UPT Farm Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh Farm (2015), curah hujan tersebut berada diatas kisaran suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman kacang panjang sehingga terjadi penurunan hasil produksi. Rahayu (2003) [10], menyatakan bahwa curah hujan yang ideal untuk tanaman kacang panjang 500-1500 mm/tahun. Curah hujan yang terlalu tinggi menyebabkan tanaman kacang panjang tidak bisa berproduksi dengan baik karena fase generatifnya terganggu oleh curah hujan yang terlalu tinggi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari proyek usaha mandiri yang dilakukan adalah:

1. Pelaksanaan Proyek Usaha Mandiri dengan penggunaan teknologi POC tithonia belum mampu mengoptimalkan hasil panen seperti yang diharapkan.
2. Penggunaan teknologi POC tithonia menghasilkan keuntungan dengan R.C ratio 1.02 dan profitabilitas sebesar 2.4%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Pusat Statistik. 2014. ” Kabupaten Lima Puluh Kota Dalam Angka”. BPS Kabupaten Lima Puluh Kota. Payakumbuh.

[2] Badan Pusat Statistik. 2015. ” Kabupaten Lima Puluh Kota Dalam Angka”. BPS Kabupaten Lima Puluh Kota. Payakumbuh. Akses (11 januari 2016).

- [3] Gusmini, O. Emalinda, Asmar, M. Harianti, R. Prima Nanda. 2010. Aplikasi POC ekstrak *Tithonia* Pada Tanaman Cabe Di Mato Air Kanagarian Gadut Kab. Agam. (30 April 2015).
Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [4] Haryanto. Eko, T. Suhartini, E. Rahayu. 2010. “*Budidaya Kacang Panjang*”. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [5] Julinda.2014. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang Pada Berbagai Pemberian Pupuk NPK pelangi.Unspecieveid. Thesis. Universitas Negeri Gorontalo.
- [6] Leovini, H. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Pada Budidaya Tanaman Tomat. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [7] Meirahel, S. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis Melo* L.). Seminar Hasil Penelitian Mahasiswa. Jurusan Budidaya Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- [8] Novianti,K.L.2012. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Pertumbuhan Tanaman <http://wahanapertanianblogspot.co.id> (31 Desember 2015).
- [9] Purwani, J. 2013, Pemanfaatan *Tithonia diversivolia* (*Hamsley*) untuk Perbaikan Tanah. Balai Penelitian Tanah.(Akses 25 Juli 2015).
- [10] Rahayu, 2003. Usaha Tani Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta.
- [11] Rizal.2011. Pengamatan Terhadap Kacang Panjang. <http://Freestyle.blogspot.co.id/2011/01/Pengamatan Tahapan – kacang – Panjang .html? M=1>(Akses 16 Januari 2016).
- [12] Samadi, B. 2003.Usaha Tani Kacang Panjang. Kanisius. Yogyakarta.
- [13] Wijaya,K. 2010. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap