

**PEMBERIAN PUPUK LIMBAH CAIR BIOGAS DAN PUPUK N
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.)**

**GRANTING OF BIOGAS LIQUID WASTE FERTILIZER AND N
FERTILIZER ON PLANT AND PRODUCTION OF SAWI PLANT
(*Brassica juncea* L.)**

Yuni Anggar Adiwijaya¹, Armaini², Yunel Venita³
Departement of Agroteknology, Faculty of Agriculture, University of Riau
Email: yuni.anggar@yahoo.com/085264851181

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the influence of biogas liquid waste, the effect of N fertilizer and the interaction of the combination of biogas liquid waste fertilizer with N fertilizer, and to determine the dosage of biogas liquid waste, N fertilizer and combination of biogas liquid waste fertilizer with N fertilizer that can increase the production of plants mustard. This research was conducted experimentally using Randomized Block Design (RAK) which was arranged in factorial that consist of 2 factors. The first factor is the provision of biogas wastewater, L1 = Liquid waste fertilizer biogas 1 liter / m², L2 = Liquid waste fertilizer biogas 3 liters / m², L3 = Liquid waste fertilizer biogas 6 liters / m², The second factor is the application of N fertilizer, U0 = No N fertilizer, U1 = N fertilizer 11.5 kg / ha equivalent to urea 25 kg / ha, U2 = Fertilizer N 23 kg / ha is equivalent to urea 50 kg / ha, From the above treatment, 9 combinations were obtained. Each experimental unit was repeated 3 times to obtain 27 experimental units and each unit of experiment was 20 plants, and 4 plants were taken as samples.

Keywords: Biogas liquid waste, N and mustard greens

PENDAHULUAN

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran berdaun lebar yang sangat potensial untuk di budidayakan, karena tingginya kebutuhan masyarakat untuk mengkonsumsi sayuran. Permintaan pasar akan sawi semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, perkembangan ekonomi dan juga meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi sayuran.

Peningkatan kebutuhan akan sayuran termasuk sawi harus diiringi pula dengan peningkatan produksi.

Berdasarkan data Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura Provinsi Riau, produksi sawi tahun 2013 sebanyak 3.484 ton dengan luas panen 597 ha, produktivitas nya 5,8 ton/ha, pada tahun 2015 sebanyak 1.540 ton dengan luas panen 573 ha, dan produktivitas 2,68 ton/ha. Data diatas memperlihatkan produksi dan produktivitas tanaman sawi mengalami penurunan pada periode

¹ Mahasiswa Jurusan Agroteknologi

² Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

tahun 2013 dan 2015 (Badan Pusat Statistik, 2015) Angka ini masih rendah dibandingkan dengan potensi produksi sawi yang dapat mencapai produktivitas 28-30 ton/ha (Kementerian Pertanian Indonesia, Perlindungan Varietas Tanaman 2014.).

Faktor penyebab rendahnya produksi sawi di Riau seperti, kesuburan tanah yang rendah, berkurangnya ketersediaan bahan organik pada tanah, serta teknik budidaya, seperti pemupukan yang kurang tepat.

Pemupukan merupakan alternatif utama yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman dengan cepat. Sawi sebagai tanaman yang produksi akhirnya adalah bagian vegetatif, sangat memerlukan nitrogen untuk menghasilkan produksi yang optimal, namun pemberian pupuk anorganik secara terus menerus membuat kondisi tanah semakin masam. Menurut Musnamar (2003) penggunaan pupuk N sintetis secara berlebihan juga menurunkan efisiensi P dan K. Oleh karena itu penggunaan pupuk anorganik harus dibatasi salah satunya dengan pemanfaatan pupuk organik.

Kandungan unsur hara dalam pupuk organik tidak tinggi bila dibandingkan dengan pupuk anorganik (Rizqiani dkk, 2007). Pemberian pupuk organik belum menjamin kecukupan unsur hara bagi tanaman dan pupuk organik hendaknya diimbangi dengan pupuk anorganik agar keduanya saling melengkapi.

Peningkatan produktivitas tanaman sawi juga memerlukan pasokan hara dari kedua jenis pupuk tersebut, diantaranya seperti dilakukan melalui pemberian kombinasi pupuk limbah cair biogas

dan pupuk N, dengan tujuan agar kebutuhan unsur hara tanaman terpenuhi, serta mengurangi penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan agar tercipta pertanian yang berkelanjutan.

Pupuk limbah cair biogas merupakan pupuk hasil dari kotoran ternak yang telah dihilangkan gasnya (*slurry*) dan kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Program Biru (2011) bahwa limbah cair biogas mengandung unsur hara diantaranya C-organik (47,99%), N-Total (2,92%), C/N (15,77%), P₂O₅ (0,21%), dan K₂O (0,26%). Secara fisik limbah cair biogas masih berupa cairan berlumpur bersisa padat, sehingga di lapangan limbah cair biogas juga berperan dalam perbaikan sifat fisik tanah. Menurut Umar (2014) satu liter limbah cair biogas setara dengan 20 g urea yang dilarutkan dalam 1 liter air. Jadi diprediksi limbah cair biogas dapat sebagai pengganti pupuk kandang yang biasanya diberikan sebanyak 10 ton/ha atau dengan setara dengan 20 g urea.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh limbah cair biogas, pengaruh pupuk N dan interaksi dari kombinasi pupuk limbah cair biogas dengan pupuk N, serta menentukan dosis limbah cair biogas, pupuk N dan kombinasi pupuk limbah cair biogas dengan pupuk N yang dapat meningkatkan produksi tanaman sawi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya Kelurahan Simpang Baru Panam Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Waktu pelaksanaannya berlangsung pada bulan Juli 2017 sampai September 2017

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih sawi, limbah cair biogas dan pupuk urea. Alat yang akan digunakan adalah cangkul, garu, gembor, parang, meteran, timbangan digital, timbangan analitik, tali, *handsprayer*, kertas A4 serta alat tulis.

L1 = Pupuk limbah cair biogas 1 liter/m²

L2 = Pupuk limbah cair biogas 3 liter/m²

L3 = Pupuk limbah cair biogas 6 liter/m²

Faktor kedua adalah pemberian pupuk N

U0 = Tanpa pupuk N

U1 = Pupuk N 11,5 kg / ha setara dengan urea 25 kg / ha

U2 = Pupuk N 23 kg / ha setara dengan urea 50 kg / ha

Dari perlakuan di atas diperoleh 9 kombinasi, setiap satuan percobaan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan dan setiap unit satuan percobaan terdapat 20 tanaman, dan diambil 4 tanaman sebagai sampel.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi dengan pemberian limbah cair biogas dan pupuk N.

Limbah Cair Biogas (liter)	Urea (kg/ha)			Rerata
	0	25	50	
1	24.33 a	25.67 a	27.00 a	25.67 b
3	26.00 a	29.00 a	31.00 a	28.67 ab
6	25.00 a	30.00 a	34.33 a	30.67 a
Rerata	25.12 b	28.23 b	31.67 a	

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan limbah cair biogas dengan pupuk N menghasilkan tinggi tanaman sawi yang berbeda tidak nyata antar perlakuan. Pemberian kombinasi perlakuan limbah cair

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang di susun secara faktorial yaitu terdiri dari 2 faktor.

Faktor pertama adalah pemberian limbah cair biogas

dan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5%. Adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanamn, jumlah daun, berat segar dan berat segar layak konsumsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam untuk parameter tinggi tanaman (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pemberian dosis limbah cair biogas dan pupuk N memberikan pengaruh nyata, sedangkan interaksi pupuk limbah cair biogas dan pupuk N memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman sawi. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

biogas dan pupuk N pada perlakuan 6 liter/m² dan 50 kg/ha cenderung menunjukkan tinggi tanaman sawi tertinggi yaitu 34.33 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis limbah cair biogas dan pupuk N yang

diberikan sudah mampu memenuhi hara yang dibutuhkan tanaman sawi. Pemberian limbah cair biogas dan N dapat menyediakan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Unsur hara makro N, P dan K dapat mengaktifkan sel-sel tanaman yang dapat mendorong terbentuknya sel baru sehingga berpengaruh terhadap tinggi tanaman.

Hakim dkk., (1986) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara makro N, P dan K dalam tanah akan dapat mengaktifkan sel-sel yang meristematik pada ujung batang sehingga dapat merangsang pertumbuhan batang sehingga dapat mempengaruhi tinggi tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2006) bahwa penambahan unsur N dapat merangsang pertumbuhan vegetatif akar, batang dan daun yang merupakan komponen asam amino, protein dan pembentukan protoplasma sel sehingga dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman.

Perlakuan limbah cair biogas memberikan perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman sawi. Dosis limbah cair biogas 6 liter/m² menunjukkan tinggi tanaman sawi cenderung tertinggi dengan capaian 30.67 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis limbah cair biogas 3 liter/m² berbeda nyata dengan perlakuan dosis 1 liter/m² limbah cair biogas. Hal ini karena pada perlakuan 6 liter/m² jumlah kandungan unsur hara yang diterima tanaman lebih banyak, sehingga ketersediaan haranya lebih baik dan dapat diserap tanaman untuk proses pertumbuhan. Murbandono (2000) menyatakan bahwa penambahan pupuk organik ke dalam tanah akan menyebabkan satu atau beberapa kation dibebaskan dari ikatannya

secara absorptif menjadi ion bebas yang dapat diserap oleh tanaman.

Limbah cair biogas dapat menetralkan tanah masam, karena mengandung asam humat. Kandungan asam humat dalam limbah cair biogas berkisar 10-20% (Arief 2014). Menurut Anonim (2011) asam humat dapat meningkatkan pH tanah, terutama tanah yang banyak mengandung aluminium. Karena asam humat mengikat Al sebagai senyawa kompleks yang sulit larut dalam air sehingga tidak dapat terhidrolisis. Ikatan kompleks yang terjadi antara humat dengan Fe dan Al merupakanantisipasi terhadap ikatan yang terjadi antara unsur P (fosfor) dengan Al dan Fe, sehingga unsur P dapat terserap secara maksimal oleh tanaman.

Perlakuan pupuk N juga dapat meningkatkan tinggi tanaman sawi. Hal ini terlihat pada pemberian dosis 50 ton/ha, dimana pada perlakuan ini menghasilkan tanaman sawi tertinggi. Hal ini dikarenakan pemberian urea dapat menambah unsur N dalam tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Lakitan (2002) tersedianya unsur N yang cukup bagi tanaman dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Unsur N merupakan salah satu unsur pembentuk klorofil yang digunakan sebagai absorben cahaya matahari dalam proses fotosintesis. Unsur N dapat mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang dan daun. Ketersediaan N dan komponen fotosintesis akan menyebabkan peningkatan laju fotosintesis. Fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke organ pertumbuhan tanaman

diantaranya batang untuk penambahan tinggi tanaman.

4.2. Jumlah Daun (helai)

Hasil sidik ragam untuk parameter jumlah daun (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pemberian dosis limbah cair biogas memberikan Tabel 2. Rata-rata jumlah daun sawi dengan pemberian limbah cair biogas dan pupuk N.

pengaruh yang nyata, sedangkan pemberian pupuk urea dan interaksi limbah cair biogas memberikan pengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Limbah Cair Biogas (liter)	Urea (kg/ha)			Rata-rata
	0	25	50	
1	7.67 a	8.67 a	9.00 a	8.45 b
3	8.67 a	8.33 a	8.33 a	8.45 b
6	10.33 a	10.34 a	11.33 a	10.67 a
Rata-rata	8.89 a	9.11 a	9.56 a	

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan limbah cair biogas dengan pupuk N menghasilkan jumlah daun tanaman sawi yang berbeda tidak nyata antar perlakuan. Pemberian kombinasi perlakuan limbah cair biogas dan pupuk N pada perlakuan 6 liter/m² dan 50 kg/ha cenderung menunjukkan jumlah daun tanaman sawi tertinggi yaitu 11.33 helai dan Pemberian kombinasi perlakuan limbah cair biogas dan pupuk N pada perlakuan 1 liter/m² dan tanpa pemberian pupuk N menunjukan jumlah daun terendah 7.67 helai. Hal ini dikarenakan pada perlakuan limbah cair biogas 1 liter dan tidak diberi pasokan pupuk N belum mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan tanaman belum optimal. Pemberian limbah cair biogas dan pupuk N dapat menyediakan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) yang merupakan unsur hara essensial sebagai penyusun protein

dan klorofil. Manfaat lain dari limbah cair biogas dapat menambah bahan organik tanah karena secara fisik pada limbah cair biogas masih terdapat bahan organik. Bahan organik tersebut dapat berperan sebagai ameliorant tanah yang akan memberikan dampak positif terhadap ketersediaan unsur hara. Menurut Arif (2014) limbah cair biogas dapat menetralkan tanah masam. Peningkatan pH ini akan memperbaiki ketersediaan hara dalam tanah, dan kebutuhan tanaman dapat terpenuhi serta meningkatnya aktifitas fotosintesis yang akan menghasilkan asimilat yang nanti berperan dalam pertumbuhan tanaman, diantaranya peningkatan jumlah daun.

Lakitan (2007) menyatakan bahwa tanaman yang kekurangan unsur N akan tumbuh kerdil serta daun akan tumbuh kecil, tipis dan jumlahnya sedikit. Suriatna (1988) menyatakan bahwa fosfor (P) berperan dalam pembelahan sel, fotosintesis dan proses respirasi,

sehingga mendorong pertumbuhan tanaman, diantaranya pertambahan jumlah daun. Dwijoseputro (1985) dalam Hardi (2008) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apa bila unsur hara yang diperlukan oleh tanaman tersedia dalam jumlah yang sesuai kebutuhan tanaman, sehingga mampu memberikan pengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman khususnya jumlah daun.

Perlakuan limbah cair biogas memberikan perbedaan yang nyata pada jumlah daun tanaman sawi. Dosis limbah cair biogas 6 liter/m² menunjukkan jumlah daun tanaman sawi tertinggi dengan capaian 10.67 helai berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada dosis tersebut, unsur hara yang diberikan sudah dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman terutama unsur makro. Proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen (N) dan fosfat (P) yang terdapat dalam tanah dan pemberin melalui limbah cair biogas. Selanjutnya Lakitan (2002) menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah N. Kandungan unsur hara N yang terdapat dalam tanah akan dimanfaatkan oleh tanaman dalam pembelahan sel dan pembesaran sel membentuk daun-daun muda.

Perlakuan pupuk N juga dapat meningkatkan jumlah daun tanaman sawi. Hal ini terlihat pada pemberian dosis 50 ton/ha, dimana pada perlakuan ini menghasilkan jumlah daun tanaman sawi terbanyak dengan capaian (9.56 helai). Rinsema (1986) menyatakan bahwa unsur N sangat berperan terhadap pembentukan daun karena

ketersediaan N maka proses fotosintesis akan meningkat dan hasil fotosintat bisa dimanfaatkan oleh tanaman untuk pembentukan daun. Daun merupakan organ utama yang berfungsi dalam fotosintesis karena pada daun terdapat pigmen yang berperan dalam penyerapan cahaya matahari.

Klorofil yang terdapat pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari sehingga proses fotosintesis berjalan lancar. Jumlah daun berhubungan dengan tinggi tanaman, semakin tinggi tanaman maka semakin banyak pula jumlah daun. Meningkatnya tinggi tanaman akan menyebabkan jumlah ruas dan buku bertambah sehingga jumlah daun juga akan meningkat, ini dikarenakan ruas dan buku merupakan tempat menempelnya daun (Sitompul dan Guritno, 1995).

Ketersediaan N yang cukup akan memacu pertumbuhan fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, lemak dan protein (Marsono dan Sigit, 2001). Zulkarnain (2010) menyatakan bahwa tanaman yang tumbuh pada fase vegetatif lebih dominan memperlihatkan perkembangan batang, daun dan akar yang berlebihan. Hal ini terjadi karena kebanyakan karbohidrat digunakan oleh batang, daun dan akar.

Berat segar/m² (kg)

Hasil sidik ragam untuk parameter berat segar (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pemberian dosis limbah cair biogas dan pupuk N serta interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Berat segar/m² tanaman sawi dengan pemberian limbah cair biogas dan pupuk N

Limbah Cair Biogas (liter)	Urea (kg/ha)			Rerata
	0	25	50	
1	1.47 d	1.67 cd	1.87 c	1.67 c
3	1.67 cd	2.30 b	2.37 b	2.11 b
6	1.73 cd	2.30 b	2.87 a	2.30 a
Rerata	1.63 c	2.09 b	2.37 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DN MRT pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan limbah cair biogas dengan pupuk N menghasilkan berat segar tanaman sawi yang berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian kombinasi perlakuan limbah cair biogas dan pupuk N pada perlakuan 6 liter/m² dan 50 kg/ha menunjukkan berat segar tanaman sawi tertinggi yaitu 2.87 kg, sedangkan pada perlakuan limbah cair biogas 1 liter/m² dan tanpa di beri pupuk N menunjukkan berat segar tanaman sawi terendah diantara perlakuan lain nya lainnya.

Kondisi diatas dikarenakan kombinasi perlakuan limbah cair biogas dan N pada dosis 6 liter/m² dan 50 kg/ha sudah dapat memenehi unsur yang dibutuhkan tanaman sawi, sehingga pertumbuhan tanaman tidak terganggu. Dwijoseputro (1988) menambahkan bahwa ketersediaan unsur hara dalam keadaan cukup maka proses biosintesis akan dapat berjalan dengan lancar, disimpan sebagai cadangan makanan dan pada akhirnya terjadi peningkatan berat basah tanaman. Nyakpa dkk., (1988) menyatakan bahwa unsur-unsur hara tersebut juga memacu proses fotosintesis, sehingga bila fotosintesis meningkat maka fotosintat juga meningkat dan akan

ditranslokasikan ke organ-organ lainnya yang akan berpengaruh terhadap berat segar tanaman.

Perlakuan limbah cair biogas memberikan perbedaan yang nyata pada berat segar tanaman sawi. Dosis limbah cair biogas 6 liter/m² menunjukkan berat segar tanaman sawi tertinggi dengan capaian 2.30 kg berbeda nyata dengan perlakuan lain nya.

Perlakuan pupuk N juga dapat meningkatkan berat segar tanaman sawi. Hal ini terlihat pada pemberian dosis 50 ton/ha, dimana pada perlakuan ini menunjukkan berat segar tanaman sawi tertinggi dengan capaian (2.37 kg). Hal ini dikarenakan pemberian pupuk N dapat menambah unsur N dalam tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.. Unsur N merupakan salah satu unsur pembentuk klorofil yang digunakan sebagai absorben cahaya matahari dalam proses fotosintesis.

Menurut Dwijoseputro (1993) berat segar tanaman dipengaruhi oleh unsur hara dalam sel-sel jaringan tanaman. Pertumbuhan akar dan daun yang cepat menyebabkan penyerapan unsur hara, air dan cahaya untuk proses fotosintesis lebih optimal. Asimilat yang dihasilkan digunakan untuk

perkembangan tanaman bertambah cepat, maka berat segar tanaman akan bertambah bobotnya.

Menurut Wattimena (1989) N dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi melunakkan dinding sel sehingga kemampuan dinding sel meningkat yang diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan. Hal ini menyebabkan ukuran sel bertambah. Kenaikan bobot segar dan volume akan

meningkat sejalan dengan pemanjangan dan pembesaran sel.

Berat segar layak konsumsi/ m² (kg)

Dari hasil sidik ragam untuk parameter berat segar layak konsumsi (Lampiran 4) menunjukkan bahwa limbah cair biogas dan pupuk N serta interaksi keduanya memberikan pengaruh nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat segar layak konsumsi/m² tanaman sawi dengan pemberian limbah cair biogas dan pupuk N

Limbah Cair Biogas (liter)	Urea (kg/ha)			Rerata
	0	25	50	
1	1.27 d	1.30 d	1.67 c	1.41 c
3	1.37 d	1.97 b	1.97 b	1.76 b
6	1.43 cd	2.0 b	2.67 a	2.04 a
Rerata	1.35 c	1.76 b	2.10 a	

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi limbah cair biogas dengan pupuk N menghasilkan berat segar layak konsumsi tanaman sawi yang berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian kombinasi perlakuan limbah cair biogas dan pupuk N pada perlakuan 6 liter/m² dan 50 kg/ha menunjukkan berat segar layak konsumsi tanaman sawi tertinggi yaitu 2.67 kg/m² setara dengan 22,695 ton/ha. Produksi ini belum dapat mencapai potensi produksi sesuai diskripsi (28-30 ton/ha), namun bila dibandingkan dengan produksi di Riau pada tahun 2015 sudah terjadi peningkatan yang cukup signifikan. Hal ini diduga pemberian kombinasi perlakuan

limbah cair biogas dan pupuk N pada dosis 6 liter/m² dan 50 kg/ha dapat memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman sawi, sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman berlangsung dengan baik dan menjadi optimal.

Perlakuan limbah cair biogas 1 liter/m² dan tanpa di beri pupuk N menunjukkan berat segar tanaman sawi terendah diantara perlakuan lainnya. Hal ini karena sedikitnya pasokan hara yang diberikan pada tanah dibanding perlakuan lain, dan diduga tanaman tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara secara optimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Pemberian limbah cair biogas 6 liter/m² menunjukkan respon rata-rata tertinggi pada parameter pengamatan berat segar layak konsumsi tanaman sawi yaitu 2.04 kg. Menurut Wattimena (1989) N dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi melunakkan dinding sel sehingga kemampuan dinding sel meningkat yang diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan. Hal ini menyebabkan ukuran sel bertambah. Kenaikan bobot segar dan volume akan meningkat sejalan dengan pemanjangan dan pembesaran sel.

Perlakuan pupuk N juga dapat meningkatkan berat segar tanaman sawi. Hal ini terlihat pada pemberian dosis 50 ton/ha, dimana pada perlakuan ini menunjukkan berat segar tanaman sawi tertinggi dengan capaian (2.10 kg) . Hal ini dikarenakan pemberian pupuk N dapat menambah unsur N dalam tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Unsur N merupakan salah satu unsur pembentuk klorofil yang digunakan sebagai absorben cahaya matahari dalam proses fotosintesis.

Menurut Wattimena (1989) N dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi melunakkan dinding sel sehingga kemampuan dinding sel meningkat yang diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan. Hal ini menyebabkan ukuran sel bertambah. Kenaikan bobot segar dan volume akan meningkat sejalan dengan pemanjangan dan pembesaran sel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian limbah cair biogas dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan berat segar layak konsumsi. Pemberian limbah cair biogas 6 liter/m² memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi.
2. Pemberian pupuk N dapat meningkatkan tinggi tanaman, berat segar dan berat segar layak konsumsi dan tidak berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman sawi. Pemberian pupuk N dengan dosis 50 ton/ha merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman.
3. Interaksi pemberian limbah cair biogas dan pupuk N dapat meningkatkan berat segar dan berat segar layak konsumsi, tetapi tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Interaksi pemberian limbah cair biogas dan pupuk N (6 liter/m² dan 50 ton/ha) memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dengan perolehan berat segar layak konsumsi 22,695 ton/ha.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian disarankan menggunakan dosis 6 liter/m² dan untuk pemberian pupuk N disarankan menggunakan dosis 50 ton/ha, sedangkan untuk Interaksi pemberian limbah cair biogas dan pupuk N menggunakan dosis 6 liter/m² dan 50 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. **Pupuk Organik dan Pembenh Tanah.** www.Balittanah.litbang.deptan.go.id/buku/pupuk15.pdf. Diakses pada tanggal 20 Desember 2017.
- Badan Pusat Setatistik. 2016. <http://bps.go.id>. Diakses pada tanggal 2 januari 2017
- _____. 2011. **Taman Keanekaragaman Hayati.** <http://www.indonesianchm.or.id> Diakses pada tanggal 20 Desember 2017.
- Arief, Z. 2014. **Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-Slurry.** Revisi Ketiga. Jakarta Revisi Ketiga. Cetak Biru, Jakarta.
- Cahyono, B. 2003. **Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau.** Yayasan Pustaka Nusantara.
- Dwidjoseputro, D. (1994). **DasarDasar Mikrobiologi.** Jakarta: Djambatan. Halaman 6
- _____.1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan.** Gramedia, Jakarta.
- Hakim, dkk., 1986. **Dasar-dasar Ilmu Tanah.** Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
- Harjono, M.S. I. 2001. **Sayur-Sayur Daun Primadona.** Aneka Solo. Surakarta.
- Haryanto, E., T. Suhartini dan E. Rahayu. 2003. **Sawi dan Selada.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lakitan, B. 2007. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan.** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 2002. **Dasar-Dasar Klimatologi.** Raja Grafindo Persada Jakarta
- Lingga, P. dan Marsono. 2006. **Petunjuk Penggunaan Pupuk.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marschner H. 1995. **Mineral nutrition of higher plant.** Second Edition. Academic Press. Harcourt Brace& Company, Publisher. London.
- Marsono dan P. Sigit. 2001. **Pupuk Akar.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murbandono, L.H.S., 2000. **Membuat Kompos.** Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nazaruddin. 2003. **Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho P. 2013. **Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Untung Mengalir dari Pupuk Kompos Cair: Seri Pertanian Modern.** Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nyakpa, M. Y., N. Hakim, A. M. Lubis, M. A. Pulung, G. Amrah, A. Munawar dan G. B. Hong. 1988. **Kesuburan**

- Tanah.** Universitas Lampung. Lampung.
- Pitojo, S. 1995. **Penggunaan Urea Tablet.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Priariesta, D dan R.Winata. 2009. **Peningkatan kualitas pupuk organik cair dari limbah cair produksi biogas.** Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. (Tidak diterbitkan).
- Prawinata, Haran, dan Tjondonegoro. 1989. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan.** Fakultas Pertanian. IPB. Bogor
- Program Biru. 2011. **Pedoman, Pengguna, Pengawas dan Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio Slurry.** Yayasan Rumah Energi. Jakarta.
- Rinsima, w.,1986 **Pupuk dan cara pemupukan.** Bharatara Karya Aksara, Jakarta
- Rizqiani, N. F. Ambarwati, E. dan N. W. Yuwono. 2007. **Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dataran rendah.** Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, volume 7 : 43 – 53.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. **Ilmu Kesuburan Tanah.** Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana, R.1994. **Bertanam Petsai dan Sawi.** Kanisius. Yogyakarta.
- Sitompul, M. dan B. Guritno. 1995. **Analisis Pertumbuhan Tanaman.** Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Sunarjono, H. H. 2003. **Bertanam 30 Jenis Sayuran.** Penebar Swadaya. Jakarta
- Sunaryono, Handro dan Rismunandar. 1984. **Kunci Bercocok Tanam Sayuran Sayuran Penting Di Indonesia.** Sinar Baru. Bandung
- Sunu dan Wartoyo. 2006. **Buku Ajar Dasar Hortikultura.** Jurusan/Program Setudi Agronomi Fakultas Pertanian-Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Suriatna, S. 1988. **Pupuk dan Pemupukan.** Dalam : Vitta P.M. Analisis Kandungan Hara N dan P Serta Klorofil Tebu Transgenik IPB 1 yang Ditanam Dikebun Percobaan PG DJatitirto, Jawa Timur. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Umar. 2014. **Biogas.** <http://www.Academia.Edu/3996530/Biogas>. Diakses pada tanggal 9 Mei 2015.
- Wattimena, G. A. 1988. **Zat Pengatur Tumbuh Tanaman.** IPB. Bogor
- Zulkarnain. 2010. **Dasar-Dasar Hortikultura.** Bumi Aksara. Jakarta