

SEMINAR HASIL PENELITIAN
APLIKASI PUPUK GRANUL LIMBAH IKAN LAUT SEBAGAI
SUMBER N-ORGANIK PADA BUDIDAYA SAWI (*Brassica*
juncea (L.)



Oleh:

Septian Dwi Cahyo
20120210021
Program Studi Agroteknologi

Dosen Pembimbing :

- 1. Dr. Ir. Gunawan Budiyo, M.P**
- 2. Ir. Nafi Ananda Utama, M.S**

Kepada

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

**APLIKASI PUPUK GRANUL LIMBAH IKAN LAUT SEBAGAI SUMBER
N-ORGANIK DALAM BUDIDAYA SAWI (*Brassica juncea* (L.) VARIETAS
TOSAKAN**

*(“Applications Granules Fertilizer Sea Fish Waste As a source of organic-N on
Mustard Cultivation (*Brassica juncea* (L.) of Tosakan Variety”)*

Septian Dwi cahyo

Gunawan Budiyo/ Nafi Ananda Utama

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

ABSTRACT

*The research titled “Applications Granules Fertilizer Sea Fish Waste As a source of organic-N on Mustard Cultivation (*Brassica juncea* (L.) of Tosakan Variety” was carried out in the Green House, Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta from July up to August 2016.*

This research was conducted using environmental method and arranged in Completely Randomized Design (CRD) with single factor. The treatments were consisting of 0.65 grams of Urea / plant (P1), 14.7 grams of granules fertilizer Sea Fish Waste / plant (P2), 0.16 grams of urea / plant + 1.58 grams of granules fertilizer Sea Fish Waste / plant (P3), 0.32 grams of urea / plant + 1.05 grams of granules fertilizer Sea Fish Waste / plant (P4), and 0.48 grams of Urea / plant + 0.52 grams of granules fertilizer Sea Fish Waste / plant (P5).

The results showed that granules fertilizer of Sea Fish Waste can serve as source of organic-N in the process of growth and yield of mustard Tosakan variety. Treatment P2 (14.7) gram/plant equal to 2.94 tons/hectare gave the potential yield 79.004 tons/ hectare

Key Words : Granules fertilizer Sea Fish Waste, Sources of organic-N, Mustard

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Komoditi hortikultura merupakan produk yang berpeluang, baik untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik maupun internasional. Salah satu komoditi hortikultura yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan adalah sayuran, karena kebutuhan manusia terhadap sayuran terus meningkat. Sawi merupakan salah satu sayuran daun dari keluarga *Cruciferae* yang mempunyai nilai ekonomis tinggi yang dapat dibudidayakan di dataran tinggi maupun dataran rendah. Menurut Balai Pusat Statistik, produksi Sawi pada tahun 2010 sebesar 583,770 ton dan pada tahun 2014 mengalami peningkatan sebesar 602,468 ton.

Dalam proses budidaya tanaman pemakaian pupuk dilakukan untuk meningkatkan produksi sayuran, tidak terkecuali sawi. Terdapat dua jenis pupuk yang dapat digunakan dalam kegiatan budidaya yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang mengandung satu atau lebih senyawa anorganik (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004 dalam Mila Laras 2012). Limbah ikan laut merupakan sisa hasil perikanan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik. Menurut Nur Hapsari dan Tjatoer Welasih (2015) kondisi hara Nitrogen (N) pada konsentrasi enzim 40%, waktu hidrolisis 10 jam dengan kadar 48,021%; hara Phospor (P) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 4 jam dengan kadar 17,886% dan hara Kalium (K) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 8 jam dengan kadar 16,14%.

Menurut Ditjen Budidaya Perikanan (2006) dalam Nur Hapsari dan Tjatoer Welasih (2015) setiap musim masih terdapat antara 25 – 30% hasil tangkapan ikan laut yang akhirnya harus menjadi ikan sisa atau ikan buangan. Dengan belum termanfaatkannya limbah ikan laut tersebut, maka perlu dilakukan peningkatan pemanfaatan limbah antara lain sebagai pupuk organik. Pupuk organik limbah ikan laut dapat dibuat dalam bentuk granul maupun cair. Pupuk organik granul merupakan pupuk organik yang dibentuk seperti butiran-butiran yang bersifat keras dan kering. Granul yang baik adalah granul yang memiliki ukuran seragam, cukup keras, namun mudah larut apabila terkena air atau ditimbun tanah

B. Perumusan Masalah

Limbah ikan laut merupakan sisa hasil pengolahan perikanan yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan. Kegiatan pengolahan secara tradisional umumnya kurang mampu memanfaatkan hasil samping ini, bahkan tidak termanfaatkan sama sekali sehingga terbuang begitu saja. Hasil samping kegiatan industri perikanan dapat digolongkan menjadi lima kelompok utama, yaitu hasil samping pada pemanfaatan suatu spesies atau sumberdaya; sisa pengolahan dari industri-industri pembekuan, pengalengan, dan tradisional, produk ikutan; surplus dari suatu panen utama atau panen raya; dan sisa distribusi (Sukarno 2001 dalam Fajar Syukron 2013).

Upaya yang dapat dilakukan dalam pemanfaatan limbah ikan laut, salah satunya yaitu sebagai pupuk organik. Didalam penelitian ini akan dilakukan percobaan budidaya tanaman sawi dengan menggunakan limbah ikan laut dalam bentuk granul. Sehingga permasalahan yang didapat adalah:

1. Bagaimana pengaruh pupuk granul limbah ikan laut sebagai sumber N-organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi vareitas toसान
2. Berapa dosis pupuk granul limbah ikan laut sebagai sumber N-organik yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman sawi varietas toसान?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pupuk granul limbah ikan laut sebagai sumber N-organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi varietas toसान.
2. Untuk menetapkan dosis pupuk granul ikan laut sebagai sumber N-organik yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman sawi varietas toसान.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Limbah Ikan Laut

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah perikanan mengandung nutrisi yang tidak berbeda dari bahan utamanya dan telah banyak juga diteliti pemanfaatannya (Poernomo 1997 dalam Syukron 2013). Limbah perikanan dapat berasal dari kegiatan perikanan hulu (budidaya), maupun kegiatan perikanan hilir (pengolahan, transportasi, pemasaran). Hasil samping industri pengolahan perikanan umumnya berupa kepala, jeroan, kulit, tulang, sirip, darah dan air bekas produksi. Kegiatan pengolahan secara tradisional umumnya kurang mampu memanfaatkan hasil samping ini, bahkan tidak termanfaatkan sama sekali sehingga terbuang begitu saja.

Menurut Fajar Syukron (2013) tepung ikan hasil olahan limbah perikanan memiliki potensi yang baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik bokashi karena memiliki kandungan total N dan total P yang tinggi dan memenuhi anjuran total nitrogen dan total fosfor untuk bahan baku pupuk organik. Kandungan unsur hara pada pupuk organik bokashi yang dihasilkan berbeda-beda. Kandungan total C-organik, total N, rasio C/N, total P dan total K pupuk organik yang dihasilkan masing-masing berkisar antara 13,98%-17,77%, 3,23%-7,80%, 1,69-5,50, 1,46%-2,90%, dan 0,92%-1,46%.

Tabel 1. Hasil Analisis Pupuk Granul Limbah Ikan Laut dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.

No	Parameter	Satuan	Pupuk Organik	Metode
			PO. 16. 35	
1	N total	%	14,19	Kjedhal, Titrasi IK 5.4.1
2	P ₂ O ₅ total	%	9,97	Oksidasi Basah, HNO ₃ + HClO ₄ , Spektrometri IK. 5.4.m
3	K ₂ total	%	0,43	Oksidasi Basah, HNO ₃ + HClO ₄ , AAS, IK.5.4.m

B. Pupuk Organik Granul

Pupuk merupakan bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara tanaman yang jika diberikan ke pertanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk organik merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Manfaat utama pupuk organik adalah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik, biologis tanah, selain sebagai sumber hara bagi tanaman. Seiring dengan berkembangnya teknologi pupuk organik, banyak berbagai macam bentuk pupuk organik diantaranya ialah pupuk organik bokashi, pupuk organik curah, pupuk organik cair, pupuk organik pelet dan pupuk organik granul.

Pupuk organik granul merupakan pupuk organik yang dibentuk seperti butiran-butiran yang bersifat keras dan kering. Granul yang baik adalah granul yang memiliki ukuran seragam, cukup keras, namun mudah larut apabila terkena air atau ditimbun tanah. Menurut Yudi Sastro, dkk (2010) pupuk organik granul (POG) berbahan baku limbah organik pasar mampu mengurangi takaran pemupukan NPK hingga 50% pada sawi, selada, dan kangkung dan berkisar 25% pada bayam. Sedangkan menurut Azis dan Arman (2013) pupuk organik granul dosis 2 ton per-hektar memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis. Dalam proses pembuatan granul ada beberapa proses yang harus dilakukan yakni (1). Tahap pencampuran bahan perekat, (2) Tahap pencampuran bahan pengikat, dan (3) Tahap granulasi.

C. Budidaya Sawi

1. Syarat Tumbuh

Tanaman sawi dapat tumbuh dan beradaptasi pada hampir semua jenis tanah, baik pada tanah mineral yang bertekstur ringan/sarang sampai pada tanah-tanah bertekstur liat berat dan juga pada tanah organik seperti tanah gambut. Kemasaman (pH) tanah yang optimal bagi tanaman sawi adalah antara 6-6,5 dengan temperatur optimum 15-20°C. Sedangkan 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. Beberapa varietas atau kultivar sawi yang dianjurkan ditanam di dataran rendah atau tinggi adalah LV.145 dan Tosakan.

2. Persemaian dan Pembibitan

- i. Persiapan Benih
- ii. Penyemaian Benih

3. Persiapan Media Tanam

4. Pemupukan

Pupuk dasar berupa pupuk kandang sebanyak 10 ton/hektar (50 gram/polybag), SP36 sebanyak 73 kg/ hektar (0,37 gram/polybag) dan 73 kg/hektar KCL 0,37 gram/polybag diberikan merata dengan tanah. Hal tersebut dilakukan \pm 7 hari sebelum tanam. Sedangkan pemupukan susulan menggunakan pupuk Urea 130 kg/hektar (0,65 gram/polybag) yang diberikan setelah \pm 2 minggu setelah tanam.

5. Penanaman

Bibit yang telah berumur 3 minggu atau setelah benih berdaun 3-4 helai dengan tinggi awal tanaman yang seragam. Penanaman akan dilakukan pagi atau sore hari.

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiangan, pengendalian gulma, penyiraman, pemupukan susulan, penyulaman dan pengendalian organisme pengganggu tanaman.

7. Panen

Panen dapat dilakukan setelah tanaman berumur 45–50 hari dengan cara mencabut atau memotong pangkal batangnya.

D. Hipotesis

Perlakuan 0,32 gram urea/ tanaman + 1,05 gram pupuk granul limbah ikan laut/tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi varietas toskan. Hal ini berdasarkan hasil penelitian Yudi Sastro (2010) pupuk organik granul (POG) berbahan baku limbah organik pasar mampu mengurangi takaran pemupukan NPK hingga 50% pada sawi, selada, dan kangkung dan berkisar 25% pada bayam.

III. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai 3 Juni 2016 - 31 Juli 2016 di Green House Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi, limbah ikan laut, tanah liat, pupuk Urea, SP36, KCl, tanah regosol, bambu dan polybag.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, panci, kompor, tampah, penggaris, dan oven.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode rancangan lingkungan RAL (Rancangan Acak Lengkap) perlakuan tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 15 unit percobaan setiap unit percobaan terdapat 3 tanaman, sehingga terdapat 45 tanaman. Adapun beberapa perlakuan percobaan sebagai berikut:

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode rancangan lingkungan RAL (Rancangan Acak Lengkap) perlakuan tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 15 unit percobaan setiap unit percobaan terdapat 3 tanaman, sehingga terdapat 45 tanaman. Adapun beberapa perlakuan percobaan sebagai berikut:

P1 : 0,65 gram Pupuk Urea/tanaman

P2 : 14,7 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman

P3 : 0,16 gram Urea/tanaman + 1,58 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman

P4 : 0,32 gram Urea/ tanaman + 1,05 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman

P5 : 0,48 gram Urea/tanaman + 0,52 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman

D. Cara Penelitian

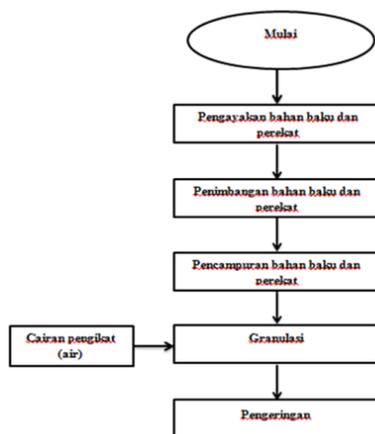
Cara Penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan Tepung Ikan

Seperti yang dilakukan Murwanto (2000) dalam Achmad Fathony (2015) yaitu:

- a. Perebusan bahan baku dengan bantuan alat perebus skitar 2-5 menit untuk menghilangkan lemak
 - b. Pencacahan limbah ikan laut menjadi potongan-potongan sesuai ukuran yang telah ditentukan
 - c. Pengeringan bahan baku
 - d. Penggilingan bahan baku yang telah dikeringkan dan hasil dari proses ini adalah tepung ikan yang sudah sesuai ukuran yang diinginkan.
- #### 2. Pembuatan Granul

Proses pembuatan granul menurut Niwa Utari, dkk., (2014) adalah sebagai berikut :



3. Penyemaian Benih
4. Persiapan Media Tanam
5. Penanaman
6. Pemeliharaan
 - a. Penyiangan dan pengendalian gulma
 - b. Penyiraman
 - c. Pemupukan susulan
 - d. Penyulaman
 - e. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman
7. Panen

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Pupuk Granul Limbah Ikan Laut terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Luas daun

Dari hasil sidik ragam terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang berbeda nyata. Hasil Uji Jarak Ganda Duncan 5% disajikan dalam Tabel 2

Tabel 2. Hasil Uji Jarak Ganda Duncan 1 (UJGD) 5% terhadap Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), dan Luas Daun (cm²) 41 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)
P1= 0,65 gram Urea/tanaman	42, 289 b	22, 222 b	2358, 5 b
P2= 14,7 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	49, 289 a	25, 222 a	3512, 2 a
P3= 0,16 gram Urea/tanaman + 1,58 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	43, 222 b	21, 889 b	2319, 9 bc
P4= 0,32 gram Urea/Tanaman + 1,05gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	42, 556 b	22, 778 b	1957, 2 c
P5= 0,48 gram Urea/tanaman + 0,52 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	45, 289ab	24, 278 ab	2458, 2 b

Tabel 2. Hasil Uji Jarak Ganda Duncan 1 (UJGD) 5% terhadap Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), dan Luas Daun (cm²) 43 HST

Hasil UJGD 5% pada pengaruh perlakuan (P2) 14,7 gram Pupuk Granul limbah ikan laut/tanaman ternyata memiliki hasil tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun yang lebih optimal.

Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan (P2) Nitrogen sebesar 14,19% yang terkandung dalam limbah ikan mampu menyuplai kebutuhan Nitrogen tanaman sawi. Nitrogen merupakan pembentuk protein, asam nukleat, klorofil dan secara umum untuk pertumbuhan tanaman (Adams *et al.* 1995 dalam Liferdi 2016). Menurut Tisdale (1965) dalam Fajar Arifin (2013), N merupakan unsur penting dalam pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan hasil penelitian (Humphries dan wheeler 1963) dalam Gardner dkk., (1985) bahwa pemupukan nitrogen mempunyai pengaruh nyata terhadap peluasan daun, terutama pada lebar dan luas daun. Nitrogen merupakan unsur hara makro yang paling banyak dibutuhkan tanaman dan unsur nitrogen sangat berperan dalam fase vegetatif tanaman. Peningkatan ketersediaan unsur N dengan meningkatnya dosis pupuk N berpengaruh baik terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Pada fase pertumbuhan vegetatif, tanaman membutuhkan banyak N terutama untuk pembentukan batang dan daun. Hal ini didukung dengan hasil penelitian (Budi dkk., 2009) bahwa peningkatan serapan N tanaman akan diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, bobot kering tanaman dan kadar N tanaman.

Selain itu dalam pupuk granul Limbah Ikan laut terdapat kandungan P sebesar 9.97% yang sangat berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman sawi. Menurut Hardjowigeno (2003), unsur-unsur P di dalam tanah berasal dari bahan organik (pupuk kandang dan sisa-sisa tanaman), pupuk buatan (TSP dan

DS) dan mineral-mineral di dalam tanah (apatit). Fosfor betul-betul merupakan unsur yang sangat penting dalam proses transfer energi, suatu proses vital dalam hidup dan pertumbuhan (Leiwakabessy dkk., 2003 dalam Nur Hikmah 2009).

Selain kandungan N dan P dalam limbah ikan laut terdapat kandungan unsur K sebesar 0.43% yang bermanfaat bagi tanaman sawi. Menurut Gardner dkk., (1985) bahwa kalium berperan penting dalam fotosintesis karena secara langsung meningkatkan pertumbuhan dan indeks luas daun, dan karenanya juga meningkatkan asimilasi CO_2 serta meningkatkan translokasi hasil fotosintesis keluar daun (Wolf dkk., 1976) dalam Gardner dkk., (1985).

Berdasarkan table 2 juga memperlihatkan hasil tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun terendah ditunjukkan oleh pengaruh perlakuan (P1) dan (P4). Hal ini dikarenakan penyebab rendahnya rerata tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun sifat Urea yang tidak menguntungkan menurut Hardjowigeno (1995) dalam Nitha (2010) tingkat kehilangan N didalam tanah cukup tinggi akibat dari sifat nitrogen yang sangat mobile. karena mudah dicuci oleh bagian bawa perakaran dan masuk kedalam *ground water*.

Pupuk Granul Limbah Ikan Laut merupakan tambahan bahan organik bagi tanaman. Bentuk granul dalam limbah ikan laut memiliki kelebihan dibandingkan pupuk Urea yaitu memiliki kepadatan tertentu sehingga tidak mudah diterbangkan angin, terbawa air dan proses pelepasan bahan aktif lebih lambat (slow release).

B. Pengaruh Pupuk Granul Limbah Ikan Laut terhadap Berat Segar Tanaman

Dari hasil sidik ragam terhadap berat segar tanaman menunjukkan bahwa semua perlakuan menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda nyata. Hasil uji Jarak Ganda Duncan 5 % disajikan dalam Tabel 3

Tabel 3. Hasil Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) 5% Terhadap Berat Segar Tanaman

Perlakuan	Rata-rata (gram)
P1 = 0,65 gram Urea/tanaman	269,35 b
P2 = 14,7 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	395,02 a
P3 = 0,16 gram Urea/tanaman + 1,58 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	269,08 b
P4 = 0,32 gram Urea/tanaman + 1,05 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	268,91 b
P5 = 0,48 gram Urea/tanaman + 0,52 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	297,78 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom masing masing perlakuan berbeda tidak nyata.

Hasil tertinggi ditunjukkan oleh pengaruh perlakuan (P2). Hal ini diduga pada perlakuan 14,7 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman Kandungan nitrogen sebesar 14,19% mampu menyuplai kebutuhan nitrogen tanaman sawi. Menurut Gardner dkk., (1985) nitrogen merupakan komponen struktural dari sejumlah senyawa organik penting, seperti asam amino, protein, nucleoprotein, berbagai enzim, purin, dan primidin yang sangat dibutuhkan untuk pembesaran dan pembelahan sel, sehingga pemberian nitrogen optimum dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Defisiensi N membatasi pembesaran Sel dan pembelahan sel yang terbantut (kerdil) dan kuning terutama di bagian-bagian tanaman yang lebih tua.

Selain itu kandungan lain dari pupuk granul limbah ikan laut juga berpengaruh yakni kandungan phosphor sebesar 9.97%. Menurut Gardner dkk., (1985) P umumnya ada dalam konsentrasi rendah dalam larutan tanah. P merupakan komponen penting menyusun senyawa energi, untuk sistem informasi genetik, untuk membrane sel dan fosfor protein. Fosfor bergerak dan diretribusi dari jaringan tua ke jaringan muda. Sehingga gejala defisiensi pertama kali ditunjukkan oleh daun daun tua.

Selain kandungan N dan P di dalam pupuk granul limbah ikan laut juga terdapat kandungan K sebesar 0.43% yang juga berperan penting terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Kalium juga membantu memelihara potensial osmotik dan pengambilan air (Epstein, 1972). Tanaman yang cukup K hanya kehilangan sedikit air karena K meningkatkan potensial osmotik dan mempunyai pengaruh positif juga terhadap penutupan stomata (Humble dan Hsiao, 1969). Defisiensi K yang parah menyebabkan bintik nekrotik kecil antara urat daun, dengan pucuk dan tepi daun yang terbakar pada daun daun yang lebih tua pada banyak spesies.

Dalam pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun pengaruh perlakuan (P2) 14,7 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman memiliki hasil yang baik dan juga berbeda nyata. Hal ini tentu saja juga sangat berpengaruh terhadap berat segar tanaman. Unsur hara makro N, P, dan K yang terdapat di dalam pupuk granul limbah ikan laut mampu mencukupi kebutuhan pupuk tanaman sawi. Hal lain yang menjadi faktor (P2) 14,7 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman paling baik adalah pupuk granul limbah ikan laut merupakan bahan organik. Limbah ikan laut sebagai sumber tambahan bahan organik sangat berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Fungsi bahan organik sebagai pembentuk kesuburan fisik tanah sangat penting dan tidak dapat digantikan oleh komponen lain yang tersedia di alam. Bahan organik dalam tanah memperbaiki struktur tanah, drainase, aerasi, daya simpan air, stabilisasi suhu tanah, kegemburan tanah, daya serap air, penghambatan erosi permukaan, dan pengikat partikel tanah (Tisdale *et al.*, 1993 dalam Sumarno dkk., 2009).

Hal ini dapat di simpulkan bahwa Pupuk Granul Limbah Ikan laut memiliki serapan air yang sangat baik dan berguna bagi tanaman. Air berperan penting dalam beberapa proses pertumbuhan tanaman menurut Ariyanto (2010) dalam Huno (2014) sebagai penyusun tubuh tanaman sekitar 70-100%, pelarut dari medium reaksi bio kimia, medium transport senyawa, memberikan turgor bagi sel, bahan baku fotosintesis dan menjaga suhu tanaman supaya konstan

Berdasarkan tabel 3 pengaruh perlakuan (P4) memiliki berat segar terendah. Hal ini diduga pada perlakuan pupuk urea + pupuk granul limbah ikan laut, nitrogen yang terkandung di dalam pupuk urea mempunyai sifat yang tidak menguntungkan adalah Urea tersedia dalam bentuk NO_3^- maka akan mengalami proses pencucian (leaching) dan juga karena sifat urea yang higroskopis mudah larut dalam air karena tidak dapat terjerap oleh koloid tanah. Berat basah tanaman merupakan berat tanaman pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang secara langsung setelah panen, sebelum tanaman menjadi layu akibat kehilangan air (Benyamin Lakitan 1996).

C. Pengaruh Pupuk Granul Limbah Ikan Laut terhadap Berat Kering Tanaman

Dari hasil sidik ragam terhadap berat kering tanaman menunjukkan bahwa semua perlakuan menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda nyata. Hasil uji Jarak Ganda Duncan 5% disajikan dalam Table 4.

Tabel 4. Hasil Uji Jarak Ganda Duncan (UJGD) 5% Terhadap Berat Kering Tanaman

Perlakuan	Rata-rata (gram)
P1 = 0,65 gram Urea/tanaman	23,166 b
P2 = 14,7 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	34,408 a
P3 = 0,16 gram Urea/tanaman + 1,58 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	22,823 b
P4 = 0,32 gram Urea/tanaman + 1,05 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	22,716 b
P5 = 0,48 gram Urea/tanaman + 0,52 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman	26,692 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama pada kolom masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata.

Hasil tertinggi dihasilkan oleh perlakuan pengaruh (P2) 14,7 gram Pupuk Granul Limbah Ikan Laut/tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nitrogen Pupuk Granul Limbah Ikan Laut mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman sawi. Oleh karena itu pemberian nitrogen yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Menurut Benyamin Lakitan (1996) pemberian nitrogen pada dosis yang tepat akan meningkatkan pertumbuhan tanaman, maka meningkat pula metabolisme tanaman. Sehingga pembentukan protein, karbohidrat dan pati tidak terhambat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat. Peningkatan bobot kering akar, batang, dan daun menunjukkan transportasi fotosintat ke daerah tersebut.

Selain itu didalam kandungan pupuk granul limbah ikan laut terdapat kandungan unsur hara P yang mempunyai pengaruh bagi pertumbuhan tanaman. Fosfor betul-betul merupakan unsur yang sangat penting dalam proses transfer energi, suatu proses vital dalam hidup dan pertumbuhan

(Leiwakabessy *et al.*, 2003 dalam Nur Hikmah 2009). Hal lain yang berpengaruh adalah unsur K dalam pupuk granul limbah ikan laut yang juga dapat berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Gardner dkk., (1985) bahwa kalium berperan penting dalam fotosintesis karena secara langsung meningkatkan pertumbuhan dan indeks luas daun, dan karenanya juga meningkatkan asimilasi CO₂ serta meningkatkan translokasi hasil fotosintesis keluar daun (Wolf dkk., 1976) dalam Gardner dkk., (1985). (Bambang dkk., 2016) bahwa perlakuan dosis pupuk kalium meningkatkan luas daun, dan berat brangkasan kering.

Berdasarkan table 4 pengaruh perlakuan (P4) memiliki hasil terendah. Hal ini terjadi karena sebagian besar pertumbuhan tanaman sangat di pengaruhi oleh Nitrogen. Nitrogen yang terkandung di dalam pupuk urea mempunyai sifat yang tidak menguntungkan adalah Urea tersedia dalam bentuk NO₃⁻ maka akan mengalami proses pencucian (leaching) dan juga karena sifat urea yang higroskopis mudah larut dalam air karena tidak dapat terjerap oleh koloid tanah. Tisdale *et al.*, (1985) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup dalam tanaman ditunjukkan oleh aktivitas fotosintesa yang tinggi, pertumbuhan vegetatif yang vigor, dan warna daun yang lebih hijau.

D. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

1. Pupuk Granul Limbah Ikan Laut dapat berfungsi sebagai sumber N-organik dalam proses pertumbuhan dan hasil tanaman sawi varietas tosan.
2. Dosis aplikasi pupuk granul limbah ikan laut sebagai sumber N-organik yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sawi varietas tosan sebesar 14,7 gram/tanaman atau setara 2,94 ton/hektar. Dengan potensi hasil 79,004 ton/hektar.

B. Saran

1. Penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut yakni dengan melakukan pembuatan pengomposan, pupuk organik cair, dan pembuatan pupuk dalam bentuk lain
2. Penelitian ini perlu di kaji lebih lanjut tentang penggunaan tanaman selain tanaman Sawi.
3. Setelah selesai proses pembuatan tepung ikan, sebelum diaplikasikan ke tanaman tepung ikan yang sudah jadi ditambahkan fungsida.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, A dan Arman. 2013. Respon Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Organik Granul yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Agrisiste*. Gowa. 9 (1). Hal 16-23
- Budi, P., Syahrul, K., dan Febrianingsih, M. 2009. Pengaruh Dosis Dan Frekuensi Pupuk Cair Terhadap Serapan N Dan Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea L.*) Pada Entisol. *Jurnal Agritek*. Malang. 17 (05). Hal 1022-1029
- Fajar, Arif., E., W. 2013. Peran Pupuk Nitrogen Dalam Pertumbuhan Dan Hasil Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni M.*).
<http://elisa.ugm.ac.id/user/archive/download/92725/306cc3a78722bacbd34157c6b505ad8c>. Diakses pada 28 juli 2016
- Gardner, F. P., R.B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1998. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akamedika Pressindo. Jakarta.
- Liferdi, L. 2016. Efek Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana L.*).
<http://balitbu.litbang.pertanian.go.id/ind/images/filepdf/3.pdf>. Diakses pada 28 Juli 2016
- Nur Hikmah, U. 2009. Kajian Sifat Fisik, Sifat Kimia Dan Sifat Biologi Tanah Paska Tambang Galian C Pada Tiga Penutupan Lahan.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/123456789/13082/2/E09nhu.pdf>. Diakses Pada 30 Juli 2016
- Yudi, Sastro., Indarti, P., dan Suwandi. 2010. Peran Pupuk Organik Granul dan Cair Berbahan Baku Limbah Pasar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sayuran Daun.
<http://bengkulu.litbang.pertanian.go.id/ind/images/dokumen/hortikultura/bptpjakarta.pdf>. Diakses pada 10 Desember 2015
- Fajar Syukron. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Bokashi dari Tepung Ikan Limbah Perikanan Waduk Cirata. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- BPS. 2015. Produksi Sayuran Indonesia. www. Bps.go.id. Diakses pada 10 Desember 2015
- Nur Hapsari , dan Tjatoer, W. 2015. Pemanfaatan Limbah Ikan Menjadi Pupuk Organik. Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri . UPN “Veteran”. Surabaya
- Achmad Fathony. 2015. Tepung Ikan. <http://www.scribd.com/doc/133175635/3-Tepung-Ikan#scribd>. Diakses pada 10 Desember 2015
- Niwa Utari .W.A, Tamrin, dan S. Triyono. 2015. Kajian Karakteristik Fisik Pupuk Organik Granul dengan Dua Jenis Bahan Perekat. *Jurnal Teknik Pertanian*. Lampung.3 (3).Hal. 267-274