

## **KOMPOS AZOLLA (*Azolla pinnata*) UNTUK SUBSTITUSI PUPUK SINTETIK PADA TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans Poir*)**

### ***Azolla (Azolla pinnata) Compost As Substitute For Sintetic Fertilizer For Water Spinach (Ipomoea reptans Poir)***

**Derry Yogo Prabowo<sup>1)</sup>, Nanik Setyowati<sup>2)</sup>, Sumardi<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup> Program Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu  
<sup>2,3</sup> Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu  
\*Email Penulis untuk korespondensi: nsetyowati@unib.ac.id

#### **ABSTRAK**

Peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan melalui pemupukan. Namun demikian, penggunaan pupuk sintetik secara terus menerus dan tidak bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Aplikasi pupuk organik merupakan salah satu pilihan untuk mengurangi dampak negatif pupuk sintetik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis kompos *Azolla (Azolla pinnata Poir)* terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung (*Ipomoea reptans Poir*). Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu pada bulan Mei sampai dengan Juni 2020. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan tunggal. Faktor perlakuan yang dimaksud adalah dosis kompos *Azolla* yang terdiri atas 4 taraf yaitu 0 ton/ha, 2 ton/ha, 4 ton/ha, dan 6 ton/ha dan kontrol (pupuk sintetik NPK 200 kg/Ha). Hasil penelitian menunjukkan, dosis terbaik kompos *Azolla* untuk tanaman kangkung adalah 6 ton/ha yang menghasilkan tanaman tertinggi (32.46 cm), jumlah daun terbanyak (23.78 helai), daun dan tangkai daun terpanjang berturut-turut 11.93 cm dan 6.35 cm, diameter batang terbesar (77 mm) serta bobot segar total dan bobot segar tajuk terberat yaitu berturut-turut 98.44 g dan 75.22 g. Hasil tersebut setara dengan aplikasi pupuk sintetik pada dosis rekomendasi yaitu 200 kg NPK/Ha. Dengan demikian kompos *Azolla* dapat mensubstitusi penggunaan pupuk sintetik pada budidaya kangkung darat.

**Kata Kunci** : Pertanian Organik, Pertanian Berkelanjutan, Pupuk Organik.

#### **ABSTRACT**

Fertilization may be employed to increase crop productivity. However, synthetic fertilizers' prolonged and negligent use can cause environmental harm. The application of organic fertilizer is one option to reduce the negative impact of synthetic fertilizers. This study aimed to determine the best dose of *Azolla (Azolla pinnata Poir)* compost for the growth and yield of water spinach (*Ipomoea reptans Poir*). The research was carried out at the Faculty of Agriculture Experimental Station, University of Bengkulu, Bengkulu, from May to June 2020. A completely randomized design (CRD) with a single treatment was employed in the study. The treatment factor was the *Azolla* compost dose, which consisted of four levels: 0 ton/ha, 2 ton/ha, 4 ton/ha, and 6 ton/ha, as well as a control (synthetic fertilizer NPK 200 kg/ha). The results showed that the best dose of *Azolla* compost for kale was 6 tons/ha, which produced the highest plant (32.46 cm), the highest number of leaves (23.78), the longest leaf and petiole 11.93 cm and 6.35 cm, respectively. The largest stem diameter (77 mm), the total fresh weight, and the heaviest canopy fresh weight were 98.44 g and 75.22 g, respectively. Water spinach productivity is similar to applying synthetic fertilizer at the recommended dose of 200 kg NPK/Ha. In conclusion, *Azolla* compost may be used instead of synthetic fertilizers in water spinach cultivation.

**Keywords** : Organic Farming, Sustainable Agriculture, Organic Fertilizer.

## PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomoea reptans*, Poir) termasuk tanaman sayuran yang cukup diminati di Indonesia. Kangkung mudah dibudidayakan, berumur singkat dan harganya cukup murah, sehingga dapat dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat di Indonesia. Kangkung mengandung gizi antara lain vitamin A, vitamin C, zat besi, kalsium, natrium, dan fosfor serta dapat menjadi antioksidan alami, sehingga bermanfaat bagi kesehatan (Sofiari, 2009; Galketiya *et al.*, 2017). Produksi kangkung dapat ditingkatkan baik melalui ekstensifikasi maupun intensifikasi lahan. Ekstensifikasi merupakan upaya peningkatan produksi melalui peningkatan luas panen, sedangkan intensifikasi lahan merupakan upaya peningkatan produksi pertanian dengan memaksimalkan pemanfaatan sumberdaya lahan. Salah satu kegiatan dalam intensifikasi pertanian adalah melalui pemupukan (FAO, 2004).

Pemupukan merupakan upaya penambahan unsur hara esensial baik makro maupun mikro ke dalam media tanam. Pupuk dapat dibagi atas pupuk organik dan sintetis. Selama ini petani di Indonesia sering memupuk tanamannya dengan menggunakan pupuk sintetis seperti urea. Pupuk urea merupakan pupuk yang mengandung 46% N, mudah larut dalam air dan bereaksi cepat menjadi ion amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) kemudian mengalami nitrifikasi ( $\text{NO}_2^-$ ) menjadi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang banyak diserap oleh tanaman. Namun demikian, menurut Purnomo *et al.* (2013) penggunaan pupuk sintetis secara terus menerus dapat menyebabkan kerusakan fisik dan biologi tanah. Pupuk organik merupakan hasil penguraian bahan organik baik tanaman maupun limbah kotoran ternak oleh mikroba untuk menghasilkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Supartha *et al.*, 2012). Pupuk organik melepaskan unsur hara tanaman secara lengkap (N, P, K, Ca, Mg, S dan unsur hara mikro) dalam jumlah relatif sedikit. Selain itu, penambahan pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah sehingga tanah mudah diolah, mudah ditembus akar, meningkatkan kapasitas menahan air, sebagai sumber energi bagi sebagian besar organisme tanah dan dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah (Tufaila *et al.*, 2014). Salah satu jenis pupuk organik yang sering digunakan adalah kompos.

Manfaat pupuk organik bagi tanah selain menambah unsur hara juga untuk konservasi tanah melalui retensi, fiksasi maupun khelat. Unsur yang dijerap berupa seluruh unsur hara esensial makro. Selain itu pupuk organik juga dapat meningkatkan kemantapan agregat, kemampuan menahan air, meningkatkan berat isi tanah, peningkatan daya sanggah tanah serta dapat meningkatkan efisiensi pemupukan (Juarsah, 2014). Kompos merupakan bahan organik, seperti sisa-sisa tumbuhan dan kotoran hewan yang telah terdekomposisi oleh mikroorganisme pengurai sehingga dapat dimanfaatkan sebagai penambah unsur hara tanah meskipun bersifat *slow release*. Pemberian kompos dapat memperbaiki sifat biologi, kimia, dan fisika tanah (Widowati, 2004).

*Azolla* (*Azolla pinnata*) merupakan tumbuhan kecil yang mengapung di air yang memiliki daun berongga yang di dalamnya hidup *Anabaena azolloen* semacam cyanobacteria yang dapat memfiksasi nitrogen (N). Kandungan N dalam *Azolla* dapat mencapai 4,5%. Disamping itu, *Azolla* juga mengandung unsur hara K (2 - 4,5%) dan P (0,5 - 0,9%) serta unsur hara esensial lainnya (Suryati dan Anom, 2015).

Penggunaan kompos *Azolla* pada tanaman kangkung diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung disamping juga dapat menggantikan peran pupuk sintetis. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dosis kompos *Azolla* terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung.

## METODE PENELITIAN

**Pelaksanaan Penelitian.** Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UNIB, Kecamatan Muara Bangkahulu, Bengkulu pada bulan Mei sampai dengan Juni 2020.

**Bahan dan Alat.** Bahan yang digunakan adalah benih kangkung darat Varietas Grand 2, kompos Azolla, furadan, tanah lapisan tanah atas (topsoil). Alat yang digunakan adalah meteran kain, cangkul, ember, polibag, kamera dan separangkat alat tulis.

**Rancangan Penelitian.** Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan tunggal. Perlakuan yang dimaksud adalah dosis kompos Azolla yang terdiri atas 4 taraf yaitu dan 1 kontrol (NPK sintetik dosis rekomendasi)

A<sub>0</sub> : 0 ton/ha

A<sub>1</sub> : 2 ton/ha

A<sub>2</sub> : 4 ton/ha

A<sub>3</sub> : 6 ton/ha

A<sub>4</sub> : NPK 200 kg/ha (Zendrato dan Adiwirman, 2018).

Setiap faktor perlakuan diulang 3 kali dengan masing-masing perlakuan memiliki 3 kelompok tanaman sehingga total didapatkan  $5 \times 3 \times 3 = 45$  satuan percobaan. Penelitian dilakukan pada polibag yang memiliki ukuran dengan kapasitas media tanam 5 kg. Tanaman sampel merupakan seluruh tanaman yang ditanam.

**Persiapan Media Tanam.** Penelitian ini menggunakan media tanam berupa lapisan tanah atas (topsoil). Topsoil diambil dari Kelurahan Bentiring, Bengkulu dan dimasukkan ke dalam polibag sebanyak 5 kg. Selanjutnya polibag disusun sesuai rancangan penelitian.

**Penanaman.** Penanaman kangkung dimulai dengan menanam benih ke dalam polibag sebanyak 3 biji. Benih ditutup kembali dengan tanah dan setelah semuanya tertanam maka polibag diairi dengan air secara merata. Apabila tanaman kangkung sudah tumbuh dan berusia 7 hari setelah tanam (hst), dilakukan penjarangan.

**Pemeliharaan tanaman.** Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor penyiram dengan tujuan untuk menjaga kelembaban tanah. Pemupukan dilakukan satu minggu sebelum tanam (mst) dengan mencampurkan secara merata kompos *Azolla pinnata* di bagian atas media tanam dengan dosis sesuai perlakuan. Pupuk sintetik diberikan 1 minggu setelah tanam. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman serta menyingkirkan serangga jika terjadi serangan.

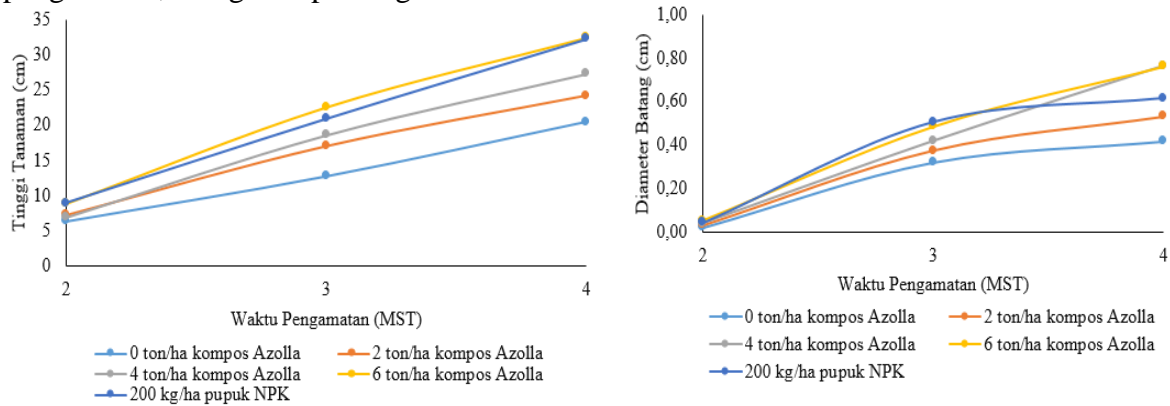
**Panen.** Kangkung dipanen pada umur 27 hst. Proses pemanenan dilakukan dengan cara menggemburkan tanah dalam polibag terlebih dulu, kemudian menyemprotkan kangkung dengan air secara hati-hati pada daerah perakaran sehingga tidak merusak akar.

**Pengamatan Variabel.** Variabel tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun, diameter batang (mm), panjang daun (cm), panjang tangkai daun (cm), bobot segar tajuk (g), bobot segar akar (g) dan bobot segar tanaman (g).

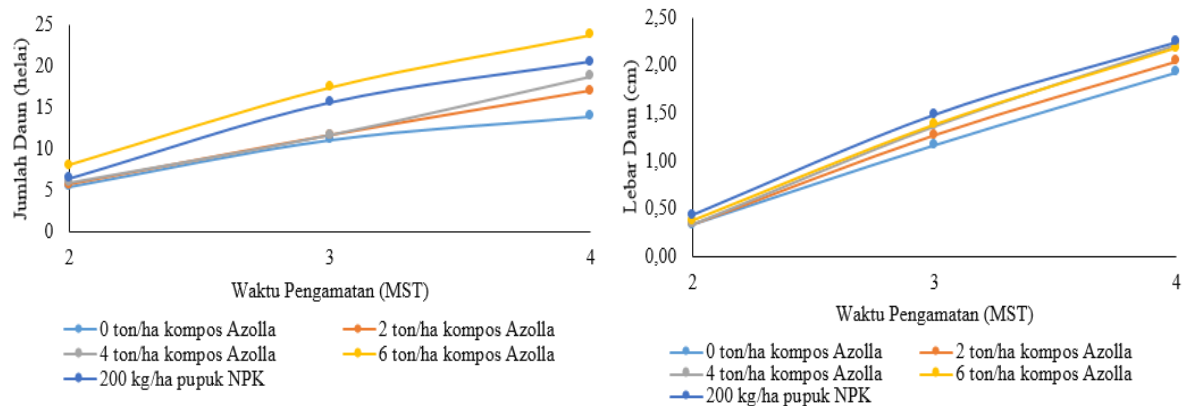
**Analisis Data.** Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) atau uji F pada taraf 5 %. Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji beda rata-rata (BNT) (Gomez & Gomez, 1984).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

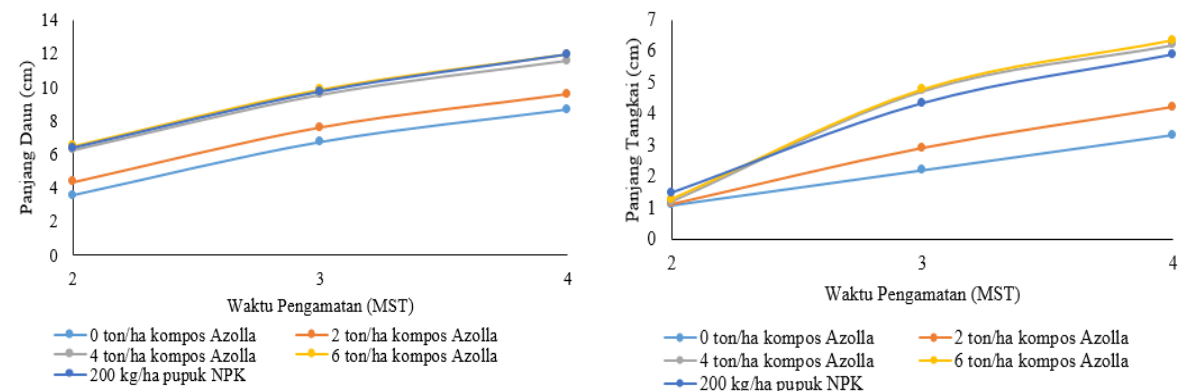
**Pola Pertumbuhan Tanaman.** Tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, lebar daun, panjang daun, dan panjang tangkai daun menunjukkan peningkatan sejak umur 2 mst. Pertumbuhan tanaman kangkung semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Peningkatan pertumbuhan menunjukkan pola yang cenderung sama pada setiap pengamatan, mengikuti pola sigmoid.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman dan Diameter Batang Kangkung Akibat Pemberian Kompos Azolla



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Jumlah dan Lebar Daun Kangkung Akibat Pemberian Kompos Azolla



Gambar 3. Grafik pertumbuhan panjang daun dan tangkai daun kangkung akibat pemberian kompos Azolla

Secara umum tanaman kangkung yang dipupuk dengan kompos Azolla pada dosis 6 ton/ha pertumbuhannya lebih baik dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah. Pemupukan dengan pupuk sintetik NPK pada dosis rekomendasi (200 kg/ha) menghasilkan tanaman kangkung yang kurang lebih sama dengan ketika tanaman dipupuk dengan kompos Azolla pada dosis 6 ton/ha. Tanaman yang tidak dipupuk produktivitas tanamannya paling rendah (Gambar 1, 2 dan 3)

**Hasil Analisis Varian.** Rangkuman hasil analisis varian pengaruh kompos Azolla pada berbagai dosis terhadap tanaman kangkung disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Varian

Variabel Pengamatan	F-hitung	KK (%)
Tinggi Tanaman	14.21*	8.74
Jumlah Daun	26.14*	6.63
Diameter Batang	29.53*	7.77
Panjang Daun	27.62*	4.64
Lebar Daun	1.13 <sup>ns</sup>	10.12
Panjang Tangkai Daun	20.22*	9.97
Bobot Segar Tanaman	21.14*	3.83
Bobot Segar Tajuk	8.77*	6.96
Bobot Segar Akar	0.54 <sup>ns</sup>	17.53

Keterangan : \* = berpengaruh nyata, <sup>ns</sup> = berpengaruh tidak nyata, KK = koefisien keragaman; F-tabel= 3,48.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa aplikasi kompos Azolla berpengaruh nyata terhadap seluruh variabel yang diamati kecuali lebar daun, dan bobot segar akar (Tabel 1).

**Pengaruh Kompos Azolla terhadap Komponen Pertumbuhan dan Hasil Kangkung.**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi 6 ton/ha kompos Azolla menghasilkan tanaman kangkung tertinggi yaitu 32.46 cm dan berbeda tidak nyata dengan pupuk sintetik NPK pada dosis rekomendasi yang tinggi tanamannya 32.31 cm. Tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh perlakuan kontrol yaitu 20.47 cm (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena kompos Azolla dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama unsur nitrogen (N) yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Suryati dan Anom (2015), Azolla mengandung N yang tergolong tinggi, mencapai 4.5%. Oleh karena itu, semakin tinggi dosis pupuk N yang diberikan maka semakin banyak ketersediaan N dalam tanah. Dengan demikian serapan N tanaman menjadi semakin tinggi sehingga tinggi tananaman juga semakin tinggi.

Nitrogen adalah unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang sangat diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar (Sutedjo, 2002). Nitrogen berfungsi untuk merangsang penambahan tinggi tanaman (Jumin, 2002). Sejalan dengan hasil penelitian Muntashilah *et al.* (2015) bahwa peningkatan pemberian N ke dalam tanah diikuti dengan meningkatnya tinggi tanaman kangkung.

Tinggi tanaman berhubungan dengan jumlah daun, dimana semakin tinggi tanaman maka semakin banyak jumlah daun. Sejalan dengan hasil penelitian Edi (2014) bahwa jumlah daun berkorelasi positif dengan tinggi tanaman yang artinya semakin tinggi tanaman maka semakin banyak pula jumlah daun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selain menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, pemberian kompos Azolla pada dosis 6 ton/ha juga menghasilkan jumlah daun terbanyak (Tabel 2).

Jumlah daun yang dihasilkan dari pemberian kompos Azolla pada dosis 6 ton/ha sebanyak 23.78 helai lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan kontrol menghasilkan jumlah daun terendah yaitu 13.96 helai. Selain itu, pemberian kompos Azolla juga menghasilkan panjang dan tangkai daun berturut-turut 11.93 cm, dan 6.35 cm dan tidak berbeda nyata dengan pupuk sintetik dosis rekomendasi (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata Komponen Pertumbuhan Kangkung Akibat Pemberian Pupuk Azolla

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Daun (cm)	Panjang Tangkai Daun (cm)	Lebar Daun (cm)	Diameter Batang (cm)
0 ton/ha kompos	20.47 c	13.96 d	8.67 c	3.33 b	1.93	0.42 c
2 ton/ha kompos	24.16 bc	17.04 c	9.57 b	4.23 b	2.05	0.53 b
4 ton/ha kompos	27.34 b	18.78 bc	11.55 a	6.21 a	2.22	0.76 a
6 ton/ha kompos	32.46 a	23.78 a	11.93 a	6.35 a	2.18	0.77 a
200 kg/ha NPK	32.31 a	20.51 b	11.92 a	5.91 a	2.24	0.61 b

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT taraf 5% dan panjang tangkai daun terpanjang yaitu secara

Disisi lain, perlakuan kontrol menghasilkan panjang daun dan panjang tangkai daun terpendek yaitu berturut-turut 8.67 cm dan 3.33. Hasil ini berkaitan erat dengan kandungan N dalam Azolla. Pemberian Azolla dengan dosis 6 ton/ha mampu menyuplai N ke dalam tanah lebih tinggi dibandingkan dengan dosis lain sehingga jumlah daunnya lebih banyak. Hasil ini sesuai dengan pendapat Wijaya (2008) bahwa pemberian N pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatifnya.

Tinggi tanaman dan jumlah daun berhubungan erat dengan diameter batang dimana semakin tinggi tanaman, maka jumlah daunnya semakin banyak, sehingga proses fotosintesis berjalan lancar yang menyebabkan diameter batang semakin besar. Terbukti dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa selain menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, dan jumlah daun terbanyak pemberian kompos Azolla dengan dosis 6 ton/ha menghasilkan diameter batang terbesar. Kompos Azolla dengan dosis 6 ton/ha menghasilkan diameter batang kangkung 0,77 cm, lebih besar dibandingkan dengan dosis 2 ton/ha maupun pupuk sintetik (Tabel 2). Menurut Lingga dan Marsono (2001), nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun.

Komponen pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang memiliki korelasi positif dengan komponen hasil kangkung berupa bobot

segar tanaman dan bobot segar tajuk. Sejalan dengan hasil penelitian Wati *et al.* (2017) bahwa bobot segar tanaman kangkung darat berkorelasi positif dengan komponen pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, indeks luas daun dan panjang ruas. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkat tinggi tanaman, jumlah daun, indeks luas daun serta panjang ruas maka semakin meningkat pula berat segar dari tanaman kangkung darat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos Azolla dengan dosis 6 ton/ha menghasilkan bobot segar tanaman dan bobot segar tajuk terberat dan berbeda tidak nyata dengan pupuk NPK sintetis. Bobot kangkung terendah dihasilkan dari perlakuan kontrol. Bobot segar tanaman dan bobot segar tajuk pada pemberian 6 ton/ha kompos Azolla berturut-turut 98.44 g, dan 75.22 g berbeda tidak nyata dengan perlakuan pupuk sintetis yaitu 94.67 g dan 73.78 g (Tabel 3). Pemberian kompos Azolla menyumbang unsur hara terutama N lebih tinggi dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah sehingga bobot segar tajuknya meningkat. Widiwurjani dan Guniarti (2006) menyatakan bahwa pemberian pupuk N pada tanaman kangkung dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Peningkatan pemberian nitrogen akan mempercepat sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein. Hal tersebut menyebabkan proses pembelahan sel akan semakin meningkat sehingga pembentukan batang dan cabang meningkat dan diikuti dengan meningkatnya bobot segar tanaman.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Sintetik dan Kompos Azolla Terhadap Bobot Segar Tanaman

Perlakuan pupuk	Bobot Segar (g/tan)	Bobot Segar Tajuk (g/tan)	Bobot Segar Akar (g/tan)
0 ton/ha kompos Azolla	77.67 b	58.78 b	18.89
2 ton/ha kompos Azolla	82.22 b	60.33 b	21.89
4 ton/ha kompos Azolla	82.89 b	61.89 b	21.00
6 ton/ha kompos Azolla	98.44 a	75.22 a	23.22
200 kg/ha sintetis NPK	94.67 a	73.78 a	20.89

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT taraf 5%.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos Azolla menghasilkan komponen pertumbuhan dan hasil kangkung lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Hal ini karena bahan organik yang diberikan berupa kompos Azolla mampu memperbaiki kesuburan tanah sehingga pertumbuhan tanaman berjalan lebih baik. Sejalan dengan hasil penelitian Raihan dan Nurtitayani (2002) bahwa peranan bahan organik ada yang bersifat langsung terhadap tanaman, tetapi sebagian besar mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat dan ciri tanah. Pengaruh pemupukan dengan pupuk organik erat kaitannya dengan penyediaan unsur hara, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Hasil penelitian Elmizan *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pupuk Azolla yang diberikan dalam bentuk hijau dan bentuk kompos nyata meningkatkan C-organik N, P, K-dd dan KTK tanah.

Bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah terutama pada bobot isi tanah, porositas dan permeabilitas (Lawenga *et al.*, 2015). Bahan organik mengandung mikroba yang nantinya lendir mikroba tersebut akan melekatkan partikel tanah untuk memantapkan agregat tanah, sehingga nilai berat volume tanah menurun (Widodo dan Kusuma, 2018). Hal ini akan meningkatkan ruang pori tanah sehingga meningkatnya kadar air tanah akan berdampak pada meningkatnya serapan air oleh tanaman (Adijaya dan Yasa, 2014). Selain

itu, dekomposisi bahan organik akan melepaskan senyawa-senyawa organik, baik itu berupa asam-asam organik ataupun kation-kation basa (Siregar *et al.*, 2017), serta menghasilkan ion OH<sup>-</sup> yang dapat menetralkan aktivitas ion H<sup>+</sup>. Asam-asam organik juga akan mengikat Al<sup>3+</sup> dan Fe<sup>2+</sup> yang dapat membentuk senyawa kompleks (khelet), sehingga terhidrolisis yang akan mengakibatkan peningkatan pH tanah (Bayer *et al.*, 2001). Peningkatan pH tanah akan diikuti dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Fikdalillah *et al.*, 2016). Pemberian bahan organik juga akan meningkatkan sifat biologi tanah (Sumarni *et al.*, 2010). Hal ini karena bahan organik yang dihasilkan oleh pupuk organik digunakan mikroba sebagai sumber energi dalam berkembang biak. Selanjutnya bahan organik tersebut akan didekomposisi oleh mikroba dan menghasilkan sejumlah senyawa karbon seperti CO<sub>2</sub>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CH<sub>4</sub> dan C (Bertham, 2002).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa, produktivitas kangkung tidak berbeda nyata antara yang dipupuk dengan kompos Azolla pada dosis 6 ton/Ha dengan pupuk sintetis NPK pada dosis 200 kg/Ha. Rohman dan Karuniawan (2018) yang menyatakan bahwa pupuk organik memiliki keunggulan seperti dapat menambah kandungan bahan organik di dalam tanah. Secara fisik pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur, daya mengikat air, porositas tanah, meningkatkan kesuburan, menambah unsur hara tanaman. Secara biologi pupuk organik juga dapat memperbaiki kehidupan mikroorganisme tanah. Yuliana *et al.* (2015) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa pupuk organik berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah, karena pupuk organik berpengaruh untuk jangka waktu yang lama dan merupakan gudang makanan bagi tanaman. Selain itu, pupuk organik yang diberikan ke media tanam dapat membantu dalam proses penyerapan air dan sinar matahari bagi tanah, sehingga tanah akan menjadi lebih subur (Parnata, 2010). Maka dari itu, pemberian kombinasi pupuk kandang ayam atau bokashi sapi dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman lebih optimal (Azizah *et al.*, 2016). Disisi lain nitrogen pada pupuk urea lebih cepat tersedia dibandingkan kompos Azolla, sehingga dapat langsung diserap tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Akan tetapi, karena pupuk urea memiliki sifat *fast release* sehingga tidak bisa tersedia dalam jangka waktu yang lama. Baik pupuk sintetis maupun kompos memiliki kelebihan dan kekurangannya. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi kompos Azolla dapat mensubstitusi N pada budidaya tanaman kangkung.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi kompos Azolla pada dosis 6 ton/ha menghasilkan tanaman kangkung yang produktivitasnya setara dengan aplikasi pupuk sintetis NPK pada dosis 200 kg/ha.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I.N., dan I.M, Yasa. 2014. Pengaruh pupuk organik terhadap sifat tanah, pertumbuhan dan hasil jagung. *Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi"*. Banjarbaru.
- Azizah, N., G. Haryono dan Tujiyanta. 2016. Respon macam pupuk organik dan macam mulsa terhadap hasil tanaman sawi caisin (*Brassica juncea L.*) var. tosan. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 1 (1): 44-51.

- Bayer, C, L.P. Martin-Neto., J. Mielniczuk., C.N. Pillon. and L. Sangoi. 2001. Changes in soil organic matter fractions under subtropical no-till cropping systems. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 65(1): 1473-1478.
- Bertham, Y.H.R., 2002. Respon tanaman kedelai (*Glycine max (L) Merrill*) terhadap pemupukan fosfor dan kompos jerami pada tanah ultisols. *J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 4(2): 78-83.
- Edi, S. 2014. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans Poir*). *Bioplantae*, 3(1): 17-24.
- Elmizan, Muyassir dan Fikrinda. 2014. Sifat kimia tanah, pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oryza sativa L.*) akibat pemberian Azolla (*Azolla pinnata L.*) dalam bentuk pupuk hijau dan kompos. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 3(1): 441-446.
- Fikdalillah, M. Basir dan I. Wahyudi. 2016. Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap serapan fosfor dan hasil tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis*) pada entisols Sidera. *e-J. Agrotekbis*, 4(5): 491- 499.
- Food and Agriculture Organization of United Nations. 2004. The Ethics of Sustainable Agricultural Intensification. FAO. Rome.
- Galketiya, C., T.S. Weerathna, J.C. Punchihewa, M.N. Wickramaratne, and D.B.M. Wickramaratne. 2017. Screening of edible plants in Srilanka for antioxidant activity. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 5 (1): 91 – 95.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. Penerbit John Wiley, Sons. Inc.Laguna. Diterjemahkan oleh E. Syamsuddin dan J. S. Baharsjah. 1995. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Juarsah, I. 2014. Pemanfaatan pupuk organik untuk pertanian organik dan lingkungan berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik* Februari 2014. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Lawenga, F.F., U. Hasanah dan D. Widjajanto. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap sifat fisika tanah dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) di Desa Bulupountu Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. *e-J. Agrotekbis*, 3(5): 564-570.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Muntashilah, U.H., T. Islami dan HT. Sebayang. 2015. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans. Poir*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(5): 391 – 396.
- Parnata, A.S. 2010. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Agro Media Pustaka, Jakarta.

- Purnomo, R., M. Santoso dan S. Heddy. 2013. Pengaruh berbagai macam pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3 (1): 93-100.
- Raihan, S. dan Nuritayani. 2002. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap N dan P tersedia tanah serta hasil beberapa varietas jagung di lahan pasang surut sulfat masam. *Agrivita*, 23(1): 13-19.
- Rohman, F.M dan P. W. Karuniawan. 2018. Pengaruh komposisi pupuk urea dengan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6 (12): 2999-3005.
- Siregar, P., Fauzi dan Supriadi, 2017. Pengaruh pemberian beberapa sumber bahan organik dan masa inkubasi terhadap beberapa aspek kimia kesuburan tanah Ultisols. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(2): 256 - 264.
- Supartha, I. N. Y., G. Wijana dan G. M. Adnyana. 2012. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1 (2): 98-106.
- Suryati dan S. Anom. 2015. Uji beberapa konsentrasi pupuk cair azolla (*Azolla pinnata*) pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama: Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sofiari, E. 2009. Karakterisasi kangkung varietas sutera berdasarkan panduan pengujian individual. *Buletin Plasma Nutfah*, 15(2): 49- 50.
- Sumarni, N., R. Rosliani, dan A.S. Duriat. 2010. Pengelolaan fisik, kimia, dan biologi tanah untuk meningkatkan kesuburan lahan dan hasil cabai merah. *J. Hort.*, 20(2):130-137.
- Sutedjo, M.M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Tufaila, M., D. D. Laksana dan S. Alam. 2014. Aplikasi kompos kotoran ayam untuk meningkatkan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) di tanah masam. *Jurnal Agroteknos*, 4 (2): 244107.
- Wati, L.E.V., T.D Sulistyono dan Mujiyo. 2017. Dosis pupuk kandang dan umur panen pada produksi baby kangkung (*Ipomoea reptans*). *Journal of Sustainable Agriculture*, 32(2): 68-74.
- Widiwurjani dan Guniarti. 2006. Pengujian cara panen dan pemupukan terhadap hasil sayuran kangkung. *Jurnal Habitat*, 17(3): 187-193.
- Widodo, K.H. dan Z. Kusuma. 2018. Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(2): 959-967.
- Widowati, L.R. 2004. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Agromedia Pustaka, Jakarta.