

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH SAYUR PASAR
GIWANGAN UNTUK PERTUMBUHAN KANGKUNG DARAT
(*Ipomea reptans Poir.*)**

Syahrul S Marbun

¹*Prodi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan.*

Jalan Ahmad Yani, Tamanan, Banguntapan, Bantul Yogyakarta

Email: syahrulmarbun29@gmail.com

ABSTRAK

Limbah sayur di pasar belum dimanfaatkan dengan baik, padahal ketika diidentifikasi masih banyak limbah yang masih bisa dimanfaatkan sebagai pupuk. Apabila limbahnya ditumpuk terus menerus akan menimbulkan banyak permasalahan seperti tercemarnya lingkungan, penyebaran penyakit dan sebagainya. Sehingga perlu diadakan penelitian pengaruh pupuk organik dari limbah sayur pasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan kangkung darat (*Ipomea reptans Poir.*) dengan pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair dan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa pupuk organik cair efektif untuk pertumbuhan kangkung darat (*Ipomea reptans Poir.*). Penelitian ini menggunakan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans Poir.*) yang diberi konsentrasi 0% (kontrol), 10%, 20%, 30%, dan 40% (pupuk organik cair) dengan tata letak Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi pupuk organik cair yang dilakukan 5 kali ulangan setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, panjang akar dan berat basah. Disamping itu dilakukan pengukuran komponen abiotik yang meliputi pH, kelembapan tanah dan komponen abiotik lingkungan penanaman suhu, kelembapan udara. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dirata-rata kemudian dianalisis dengan Analisis Varian (Anava). Kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans Poir.*) pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair dari limbah sayur pasar giwangan menunjukkan hasil yang bagus, dari 5 parameter yang diamati hasil yang paling baik ada pada konsentrasi 40% untuk jumlah daun dan berat basah, 30% untuk tinggi, 20% untuk panjang akar dan 10% untuk panjang daun. Sehingga dapat disimpulkan konsentrasi pupuk organik cair yang efektif untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans, Poir*) adalah konsentrasi 40%.

Kata kunci : *limbah Sayur, Pupuk Organik Cair, Kangkung Darat.*

PENDAHULUAN

Kangkung merupakan salah satu anggota suku Convolvulaceae. Tanaman kangkung digolongkan kedalam tanaman sayur. Kangkung terbagi atas tiga jenis,

diantaranya kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.), kangkung air (*Ipomoea aquatic* Forsk.), dan kangkung hutan (*Ipomoea crassicaulis* Rob.) (Suratman *et al*, 2000). Dari ketiga jenis kangkung yang paling digemari adalah kangkung darat.

Kangkung memiliki banyak manfaat dan sangat digemari masyarakat karena rasanya yang enak dan mudah diolah menjadi makanan yang memiliki rasa khas. Beberapa kandungan yang ada pada kangkung adalah vitamin A, B, C, Protein, kalsium, fosfor, besi, dan sitosterol (Polii, 2009). Selain dari kandungannya kangkung darat termasuk jenis sayuran yang kaya betakaroten dan serat pangan (*dietary fiber*), yang keduanya dapat menurunkan resiko kanker. Secara farmakologis kangkung berperan sebagai anti racun (antitoksik), antiradang, peluruh kencing, menghentikan perdarahan (hemostatic), zat sedatif (obat tidur) (Sawasemaria, 2012).

Kangkung perlu ditumbuhkan pada media tanam yang tepat, yaitu media tanam yang mengandung bahan organik. Media tanaman yang mengandung bahan organik ialah media yang diberi pupuk organik cair. Pupuk organik cair dapat dibuat dari limbah sayur pasar yang dibuang begitu saja oleh penjual sayur di pasar. Sisa-sisa sayuran (daun rusak, sayur busuk, sayur tidak laku) yang dibuang begitu saja, akan berdampak pada pencemaran lingkungan pasar. Jika dilihat dari kandungannya, sisa-sisa atau limbah sayuran ini masih bisa dimanfaatkan menjadi produk pupuk organik cair maupun padat.

Bahan baku pembuatan pupuk organik cair yang paling baik adalah dari bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air. Bahan-bahan ini tidak dihiraukan dan hanya diletakkan begitu saja oleh pedagang sayur dipasar. Pengetahuan pedagang pasar yang masih kurang tentang pengolahan limbah, merupakan faktor utama pedagang meletakkan limbah sayur begitu saja.

Limbah sayur di pasar menumpuk dan menimbulkan bau tidak sedap. Apabila kondisi ini dibiarkan berlarut-larut, akan berdampak pada pencemaran lingkungan dan penyebaran wabah penyakit. Bila diperhatikan darimanfaat dan kandungan limbah sayur tersebut, masih terdapat bahan organik yang bisa dimanfaatkan. Sebagai pupuk organik cair.

Penelitian pemanfaatan limbah sayur telah dilakukan bptp jambi. (2014) dengan menggunakan pupuk kotoran sapi yang ditambah dengan sisa sayuran. Sedangkan pada penelitian ini hanya menggunakan sisa sayuran. Pada penelitian sebelumnya hasil yang diperoleh dari pemberian berbagai konsentrasi mendapatkan hasil yang sangat bagus.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Warungboto, Umbulharjo Kota Yogyakarta pada bulan Februari-Maret 2019.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, ember, pisau, telenan, besek, timbangan analitik, gelas ukur 100 ml, *polybag* ukuran 25 x 25 cm, penggaris 30 cm, alat tulis, thermometer, thermohyrometer, kamera, karung goni, kertas lakmus (pH), oven, spektrofotometer. Dan Bahan yang digunakan adalah Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampah organik pasar sebanyak 15 kg, 45 ml EM4, 100 gram gula pasir, 5 liter air, 50 kg tanah galian sumur dari daerah kebun binatang Kota Gede Yogyakarta, benih kangkung darat, benang, kertas label, tali plastik dan karet gelang.

Jalannya Penelitian

Cara kerja yang harus dilakukan pada penelitian ini adalah.

1. Langkah I Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik cair berbahan dasar limbah sayur pasar Giwangan. Cara pembuatannya adalah.

- a. Disediakan 15 kg limbah sayur dari pasar Giwangan yang sudah dicacah atau ukurannya sudah kecil, 100 gram gula pasir, dan 45 ml EM4.
- b. Bahan yang tersedia dimasukkan ke dalam ember secara merata.
- c. Bahan bahan yang tersedia di dalam ember, diaduk hingga merata atau homogen.
- d. Bahan bahan yang sudah homogen ditutup agar terjadi proses fermentasi, selama proses fermentasi setiap tiga hari sekali dilakukan pengadukan dan setiap minggu dilakukan pengecekan kondisi abiotiknya.

- e. Fermentasi dilakukan sampai bahan-bahan masak sempurna, memiliki aroma khas fermentasi. Pupuk organik cair yang sudah matang ditandai dengan perubahan warna menjadi kecokelatan, tidak panas.
- f. Pupuk organik cair yang sudah matang di tuang ke dalam botol berukuran 1 liter.
- g. Lama fermentasi pupuk organik cair dari pembuatan hingga matang adalah 2 samapi 3 minggu.
- h. Pupuk organik cair dianalisis kandungan karbon (C), nitrogen (N), fosfor (P), dan magnesium (Mg) di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.

2. Langkah II Pembuatan Konsentrasi Pupuk

Pupuk cair yang akan digunakan pada tanaman kangkung darat adalah pupuk yang telah diencerkan dalam 200 ml air dengan rumus

$$V1 \times M1 = V2 \times M2 \quad (1)$$

Dimana :

V1 = Volume yang diperlukan

V2 = Volume yang akan dibuat

M1 = Konsentrasi awal

M2 = Konsentrasi yang ingin dibuat

3. Langkah III Pembenuhan dan Penyiraman

Pembenuhan dilakukan dengan cara memilih benih yang bagus dan kemudian disemai di nampan berisi media semai. Setelah dua minggu pilih tanaman yang memiliki jumlah daun dan tinggi yang sama. Kemudian setiap perlakuan atau tanaman disiram dengan pupuk organik yang yang telah dibuat konsentrasinya sesuai dengan yang dibutuhkan. Bila musim hujan lakukan penyiraman dua kali sehari pagi dan sore, bila musim penghujan sekali saja. Pemupukan dilakukan seminggu sekali dengan memperhatikan kondisi lingkungan dan tanaman.

4. Langkah IV Pengukuran Pertumbuhan Tanaman

Pengukuran pertumbuhan tanaman kangkung dalam penelitian ini meliputi:

1. Tinggi tanaman, pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur batang tanaman kangkung mulai dari permukaan tanah hingga ujung batang menggunakan penggaris.
2. Jumlah daun, pengukuran jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung berapa jumlah daun yang bertambah dalam 1 minggu.
3. Panjang daun, panjang daun yang diukur adalah 3 daun yang sudah ditetapkan dari setiap tanaman. Kemudian diukur menggunakan penggaris, yang diukur adalah mulai dari pangkal daun hingga ujung daun menggunakan penggaris.
4. Berat basah, dilakukan dengan cara menimbang keseluruhan tanaman mulai dari akar hingga ujung batang dengan timbangan analitik. Dilakukan pada minggu ke-4.
5. Panjang akar, diukur menggunakan penggaris dari ujung akar hingga ke pangkal batang. Dilakukan pada minggu ke-4.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA). Apabila terdapat beda nyata antar perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Derajat keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman pupuk organik cair dilakukan setiap minggu. Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pengukuran derajat keasaman (pH) pupuk organik cair

Minggu ke-	pH Pupuk Organik Cair
1	6
2	7
3	6

Berdasarkan Tabel 1 Perubahan yang terjadi dikarenakan mikroorganisme alami yang ada pada limbah sayur dan pada EM4 mengubah bahan organik kompleks menjadi asam-asam organik sederhana. Pemberian *molasses* saat pembuatan pupuk adalah untuk sumber energi bagi mikroorganisme tersebut.

Menurut Sulistyorini (2006), pada proses fermentasi akan dilepaskan hasil berupa alkohol dan asam laktat. Sehingga pH pupuk organik cair mendekati netral. Hal ini sesuai dengan ketentuan standar pupuk organik cair dari Permentan No.70/permentan/SR.140/10/2011 yaitu pH 4-9.

B. Pertumbuhan Kangkung Darat

Pertumbuhan tanaman Kangkung darat (*Ipomea reptans*, P.) diukur selama 4 minggu. Parameter pertumbuhan yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, panjang akar dan berat basah.

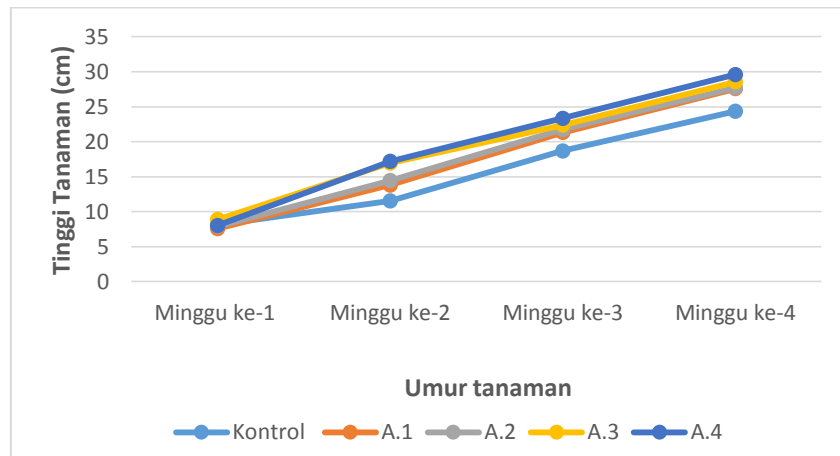
1. Tinggi kangkung darat

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap minggu selama 4 minggu. Hasil pengukuran tinggi tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rata-rata tinggi kangkung darat minggu ke-1 hingga ke-4

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm) minggu ke- (cm)			
	1	2	3	4
Kontrol	8,10	11,54	18,68	24,36
A.1	7,58	13,80	21,34	27,60
A.2	7,92	14,46	21,74	27,72
A.3	8,90	16,96	22,40	28,58
A.4	8,02	17,20	23,34	29,60

Dari Tabel 2 dapat dibuat grafik rata rata pertumbuhan tinggi tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4. Grafik rata-rata pertumbuhan tinggi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik rata-rata tinggi tanaman kangkung darat

Keterangan:

K : 100% Air
 A1 : 10% POC dalam 200 ml Air
 A2 : 20% POC dalam 200 ml Air
 A3 : 30% POC dalam 200 ml Air
 A4 : 40% POC dalam 200 ml Air

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa seiring bertambahnya umur tanaman kangkung darat, maka tanaman bertambah tinggi. Pada kontrol minggu ke-1 tingginya adalah 8,10cm sedangkan pada minggu ke-4 menjadi 24,36cm. Perlakuan A1 pada minggu ke-1 adalah 7,58cm kemudian pada minggu ke-4 menjadi 27,60cm. Perlakuan A2 pada minggu ke-1 adalah 7,92cm kemudian pada minggu ke-4 menjadi 27,72cm. Perlakuan A3 pada minggu ke-1 adalah 8,90cm kemudian pada minggu ke-4 menjadi 28,58cm dan perlakuan A4 pada minggu ke-1 adalah 8,02 kemudian pada minggu ke-4 menjadi 29,60cm. Adapun gambar tinggi tanaman kangkung darat pada minggu ke-4 dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tanaman kangkung darat (dokumentasi pribadi, 2019)

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa rata-rata tinggi tanaman kangkung darat pada minggu ke-4 yang paling tinggi adalah perlakuan A4, sedangkan yang paling rendah adalah K (kontrol). Untuk mengetahui adanya beda nyata antar perlakuan dilakukan uji ANAVA menggunakan data tinggi tanaman kangkung darat pada minggu ke-4. Hasil uji ANAVA dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil analisis varian tinggi tanaman kangkung darat minggu Ke-4

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	77.342	4	19.336	5.366	.004
Within Groups	72.068	20	3.603		
Total	149.410	24			

Keterangan:

Sum of squares : Jumlah Kuadrat Mean Square : Kuadran Tengah

Df : Derajat Bebas

Dari hasil analisis varian pada Tabel 3 diketahui bahwa nilai signifikan lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis yang berbeda akan memberikan hasil tinggi tanaman yang berbeda pula karena kemampuan tiap tanaman dalam menyerap unsur hara yang ada berbeda-beda. Kemudian dilanjut dengan uji BNT pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar masing masing perlakuan. Ringkasan hasil uji BNT 5% adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Ringkasan hasil uji BNT 5% tinggi kangkung darat pada minggu ke-4.

Perlakuan	Kontrol	A1	A2	A3	A4
Kontrol		Sama	Sama	Beda	Beda
A1	Sama		Sama	Sama	Sama
A2	Sama	Sama		Sama	Sama
A3	Beda	Sama	Sama		Sama
A4	Beda	Sama	Sama	Sama	

Keterangan:

K : 100% Air

A1 : 10% POC dalam 200 ml Air

A2 : 20% POC dalam 200 ml Air

A3 : 30% POC dalam 200 ml Air

A4 : 40% POC dalam 200 ml Air

Dari Tabel 4 dapat dilihat hasil uji BNT pada taraf 5% terlihat bahwa tinggi tanaman kangkung darat pada perlakuan K beda nyata dengan dengan perlakuan A3 dan A4, tetapi tidak beda nyata dengan perlakuan A1 dan A2. Berdasarkan Gambar 10 rata-rata tinggi tanaman kangkung darat, perlakuan K merupakan rata-rata yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain.

Kontrol adalah perlakuan tanpa pemberian pupuk organik cair. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan varian dosis yang berbeda akan menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda pula. Hal ini dikarenakan pada pupuk organik cair terdapat beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Salah satu unsur yang terpenting adalah nitrogen (N) yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman.

Jumin (2002) menyatakan bahwa nitrogen berfungsi untuk merangsang penambahan tinggi tanaman. Nitrogen (N) merupakan unsur pembentukan protein. Apabila nitrogen diserap akar tanaman, maka daerah meristem apikal akan aktif membelah. Sehingga ujung batang tanaman akan terpacu pertumbuhannya.

Perlakuan A3 (60% pupuk organik cair dalam 200 ml air) memberikan hasil tinggi tanaman yang paling optimal jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini tentu karena perlakuan A3 mengandung unsur nitrogen (N) yang paling optimal dan sesuai dengan kebutuhan tanaman kangkung darat tersebut. Menurut Siska (2000), kandungan unsur hara terutama nitrogen mampu mendorong dan mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman.

2. Jumlah daun kangkung darat

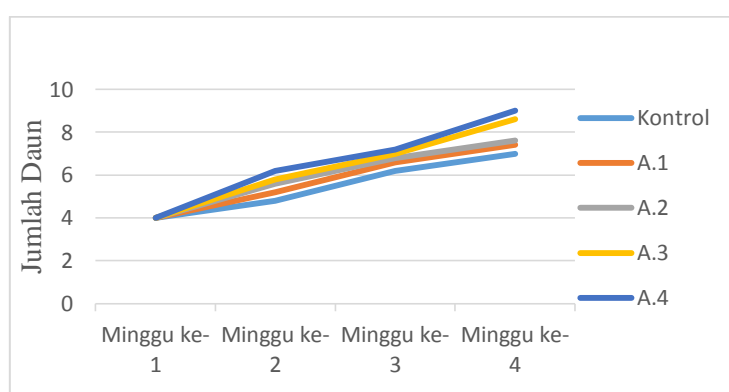
Penghitungan jumlah daun dilakukan setiap minggu, dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4. Rata-rata jumlah daun dari minggu pertama hingga minggu ke-4 ada pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun kangkung darat dari Minggu ke-1 hingga ke-4

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun minggu ke-			
	1	2	3	4

Kontrol	4,0	5,4	6,2	7,0
A.1	4,0	5,8	6,4	7,6
A.2	4,0	5,8	7,0	8,0
A.3	4,0	6,0	7,0	8,6
A.4	4,0	6,2	7,4	9,6

Dari Tabel 5 dapat dibuat grafik rata-rata jumlah daun dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4. Grafik rata-rata jumlah daun dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik rata-rata jumlah daun kangkung darat

Keterangan:

K : 100% Air
 A1 : 10% POC dalam 200 ml Air
 A2 : 20% POC dalam 200 ml Air
 A3 : 30% POC dalam 200 ml Air
 A4 : 40% POC dalam 200 ml Air

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa seiring meningkatnya umur tanaman kangkung darat, jumlah daun kangkung darat semakin bertambah. Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah daun tanaman kangkung darat yang paling banyak adalah pada minggu ke-4 dengan perlakuan A4 sedangkan yang paling sedikit adalah K (Kontrol). Untuk mengetahui ada beda nyata antara perlakuan dilakukan uji ANAVA menggunakan data jumlah daun kangkung darat pada minggu ke-4. Hasil uji Anava jumlah daun kangkung darat dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil analisis varian jumlah daun kangkung darat minggu Ke-4

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
--	----------------	----	-------------	---	------

Between Groups	19.760	4	4.940	6.333	.002
Within Groups	15.600	20	.780		
Total	35.360	24			

Keterangan:

Sum of squares : Jumlah Kuadrat
Df : Derajat Bebas

Mean Square : Kuadran Tengah

Dari hasil analisis varian pada tabel 6. diketahui bahwa nilai signifikan lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis yang berbeda akan memberikan hasil jumlah daun yang berbeda pula. Kemudian dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Ringkasan hasil uji BNT 5% dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Ringkasan hasil uji BNT 5% jumlah daun kangkung darat minggu ke-4

Perlakuan	Kontrol	A1	A2	A3	A4
Kontrol		Sama	Sama	Sama	Beda
A1	Sama		Sama	Sama	Beda
A2	Sama	Sama		Sama	Sama
A3	Sama	Sama	Sama		Sama
A4	Beda	Beda	Sama	Sama	

Dari Tabel 7 hasil uji BNT pada taraf 5% terlihat bahwa jumlah daun tanaman kangkung darat pada perlakuan K beda nyata dengan perlakuan A4. Tetapi tidak beda nyata dengan perlakuan A1, A2 dan A3. Berdasarkan Gambar 3. dapat dilihat bahwa jumlah daun yang paling sedikit adalah pada Kontrol (tanpa pemberian pupuk organik cair), sehingga menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan berbagai dosis menghasilkan jumlah daun yang berbeda. Pada kontrol jumlah rata-rata daunnya 7, pada perlakuan A1 jumlah rata-rata daunnya 7,6 kemudian pada perlakuan A2 jumlah rata-rata daunnya 8,0. Sedangkan pada perlakuan A3 jumlah rata-rata daunnya ada 8,6 dan perlakuan A4 jumlah rata-rata daunnya adalah 9,6. Hal ini disebabkan pada pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara nitrogen (N) dan fosfor (P).

Perlakuan A4 (40% pupuk organik cair dalam 200 ml air) memberikan hasil jumlah daun paling banyak jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dapat disebabkan karena pada perlakuan A4 mengandung lebih banyak unsur hara nitrogen (N) dan fosfor (P) yang sesuai kebutuhan tanaman kangkung darat bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Zuchrotus dkk (2018), pemberian dosis yang tepat akan mempermudah masuknya unsur hara ke dalam jaringan akar sehingga transport unsur hara ke dalam tanaman akan lancar yang berakibat pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi baik, sehingga pembentukan daunpun terpacu.

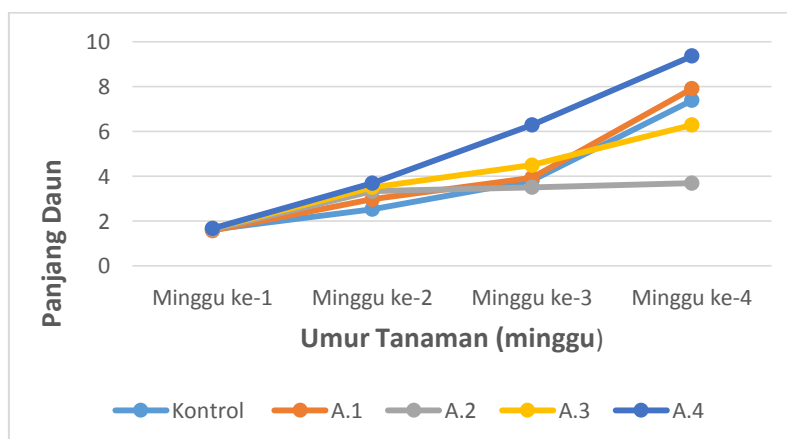
3. Panjang daun kangkung darat

Pengukuran panjang daun dilakukan setiap minggu selama 4 minggu. Hasil pengukuran panjang daun dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Rata-rata panjang daun kangkung darat dari minggu ke-1 hingga ke-4

Perlakuan	Rata-rata panjang daun (cm) kangkung darat minggu ke-			
	1	2	3	4
K	1,64	2,54	3,82	7,40
A1	1,58	2,98	3,94	7,92
A2	1,64	3,34	4,38	8,10
A3	1,68	3,52	4,50	8,50
A4	1,68	3,70	6,30	9,38

Dari Tabel 8. dapat dibuat grafik rata-rata panjang daun dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4, grafik dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik panjang daun kangkung darat minggu ke-1 hingga ke-4
Keterangan:

- K : 100% Air
 A1 : 10% POC dalam 200 ml Air
 A2 : 20% POC dalam 200 ml Air
 A3 : 30% POC dalam 200 ml Air
 A4 : 40% POC dalam 200 ml Air

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa seiring bertambahnya usia dari tanaman kangkung darat maka panjang daun tanaman kangkung darat semakin panjang. Adapun gambar panjang daun tanaman kangkung darat minggu ke-4 adalah sebagai berikut.



Gambar 5. Panjang daun kangkung darat (dokumentasi pribadi, 2019)

Dari Gambar 5 menunjukkan bahwa seiring umur tanaman kangkung darat bertambah maka panjang daun kangkung darat akan semakin bertambah panjang. Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa rata-rata panjang daun tanaman kangkung darat pada minggu ke-4 yang paling panjang adalah perlakuan A4 sedangkan yang paling pendek adalah K (kontrol). Untuk mengetahui adanya beda nyata antara perlakuan dilakukan uji ANAVA dari data pengamatan panjang daun tanaman kangkung darat pada minggu ke-4. Hasil uji ANAVA adalah pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil uji varian panjang daun kangkung darat pada minggu ke-4

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.964	4	2.741	6.805	.001
Within Groups	8.056	20	.403		
Total	19.020	24			

Keterangan:

Sum of squares : Jumlah Kuadrat Mean Square : Kuadran Tengah
 Df : Derajat Bebas

Dari Tabel 9 menunjukkan bahwa nilai signifikan lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa hasil analisis varian menunjukkan ada beda nyata antara perlakuan, maka dilanjut uji BNT.

Tabel 10. Ringkasan hasil uji BNT 5% panjang daun kangkung darat pada minggu ke-4

Perlakuan	Kontrol	A1	A2	A3	A4
Kontrol		Sama	Sama	Sama	Beda
A1	Sama		Sama	Sama	Beda
A2	Sama	Sama		Sama	Sama
A3	Sama	Sama	Sama		Sama
A4	Beda	Beda	Sama	Sama	

Dari Tabel 10 menunjukkan hasil uji BNT dengan taraf 5% ada beda nyata antara perlakuan. Kontrol beda nyata dengan perlakuan A1 dan A4, tetapi tidak beda nyata dengan perlakuan A2 dan A3. Hasil ini memperkuat pernyataan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis yang berbeda akan menunjukkan atau menghasilkan panjang daun yang berbeda pula. Panjang daun paling rendah adalah pada kontrol dan yang paling panjang adalah pada A1. Karena dari hasil analisis varian yang dilanjut uji BNT menunjukkan perlakuan yang paling efisien untuk pemanjangan daun kangkung darat adalah perlakuan A1 dengan konsentrasi 10 % (20 ml pupuk organik cair di dalam 200 ml air).

Lakitan (1996), menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapat tambahan nitrogen akan tumbuh kerdil serta daunnya lebih kecil, tipis, jumlah daun akan sedikit. Sedangkan tanaman yang mendapat tambahan unsur nitrogen yang cukup maka daun yang terbentuk akan lebih banyak dan lebar.

4. Panjang akar kangkung darat

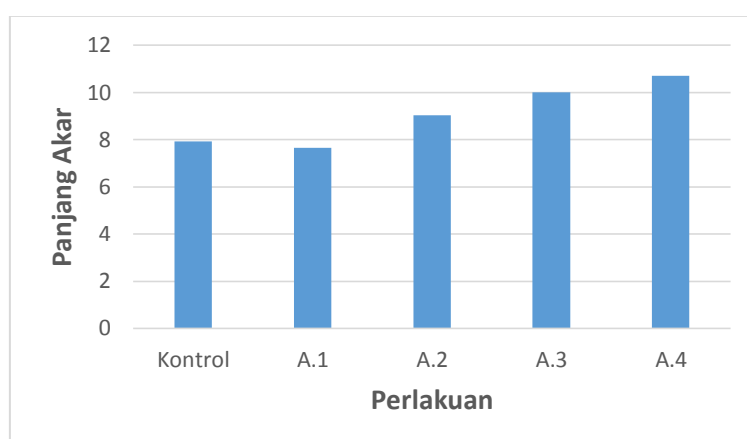
Pengukuran panjang akar tanaman dilakukan setelah minggu ke-4. Hasil pengukuran panjang akar dapat dilihat pada Tabel 11 berikut ini.

Tabel 20. Panjang akar kangkung darat setelah minggu ke-4

Perlakuan	Panjang(cm) akar ulangan ke-					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
Kontrol	8,5	8,4	8,0	7,0	7,7	7,92
A.1	8,0	6,5	7,5	8,5	7,8	7,66

A.2	9,0	9,5	9,5	8,0	9,2	9,04
A.3	9,0	8,4	11,0	11,3	10,3	10,0
A.4	11,0	11,3	10,3	10,0	11,0	10,72

Dari Tabel 11 dapat dibuat grafik rata-rata panjang akar dari tanaman kangkung darat setelah minggu ke-4. Grafik rata-rata panjang akar dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Grafik panjang akar kangkung darat minggu ke-4

Keterangan:

K : 100% Air

A3 : 30% POC dalam 200 ml Air

A1 : 10% POC dalam 200 ml Air

A4 : 40% POC dalam 200 ml Air

A2 : 20% POC dalam 200 ml Air

Dari Gambar 6 menunjukkan bahwa antara dosis pupuk organik cair dengan panjang akar mempunyai hubungan positif. Apabila dosis pupuk organik cair semakin tinggi maka akar akan semakin panjang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan antara dosis pupuk organik cair dengan panjang akar kangkung darat sangat kuat.

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa setelah minggu ke-4 rata-rata panjang akar kangkung darat yang paling panjang adalah perlakuan A4 sedangkan yang paling pendek adalah K (Kontrol). Untuk mengetahui ada atau tidaknya beda nyata antar perlakuan dilakukan uji ANAVA. Hasil uji ANAVA dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34.494	4	8.624	13.538	.000
Within Groups	12.740	20	.637		
Total	47.234	24			

Keterangan:

Sum of squares : Jumlah Kuadrat

Mean Square : Kuadran Tengah

Df : Derajat Bebas

Dari hasil analisis varian pada Tabel 12 diketahui bahwa nilai signifikan lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis yang berbeda akan memberikan hasil panjang akar yang berbeda pula. Kemudian dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Ringkasan hasil uji BNT 5% adalah sebagai berikut.

Tabel 13 Ringkasan hasil uji BNT 5% panjang akar kangkung darat minggu ke-4

Perlakuan	Kontrol	A1	A2	A3	A4
Kontrol		Sama	Sama	Beda	Beda
A1	Sama		Sama	Beda	Beda
A2	Sama	Sama		Sama	Beda
A3	Beda	Beda	Sama		Sama
A4	Beda	Beda	Beda	Sama	

Dari Tabel 13 hasil uji BNT pada taraf 5% terlihat bahwa panjang akar tanaman kangkung darat pada perlakuan K dan A1 beda nyata dengan perlakuan A2, A3 dan A4. Berdasarkan gambar 14 dapat dilihat bahwa rata-rata panjang akar yang paling rendah adalah K (kontrol) dan A1 (perlakuan dengan dosis 20% pupuk organik cair) sehingga menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan dosis yang berbeda akan menghasilkan panjang akar tanaman kangkung darat yang berbeda pula.

Pupuk organik dapat menambah unsur hara yang penting untuk pertumbuhan akar tanaman kangkung darat yaitu nitrogen (N). Apabila nitrogen diserap oleh akar, maka meristem apikal pada ujung akar akan aktif membelah sehingga akar semakin terpacu pertumbuhannya. Dari hasil analisis varian

kemudian dilanjut uji BNT, Perlakuan A2 (20% pupuk organik cair dalam 200 ml air) memberikan hasil yang panjang akar yang paling optimal jika dibandingkan dengan perlakuanlain. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan A2 mengandung unsur nitrogen (N) yang sesuai dengan kebutuhan kangkung darat bila dibandingkan dengan perlakuan lain. Sehingga, metabolisme maupun pembelahan sel meristem apikal pada akar dapat bekerja dengan optimal sehingga panjang akar yang dihasilkan juga optimal.

Ambarwati, (2004). Mengatakan bahwa system akar mempunyai peran yang sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Akar menyerap air dan unsur hara disamping menopang berdirinya tanaman ditanah. Akar juga menghasilkan substansi pertumbuhan (zat pengatur tumbuh) yang diperlukan bagi tumbuhnya tanaman secara normal.

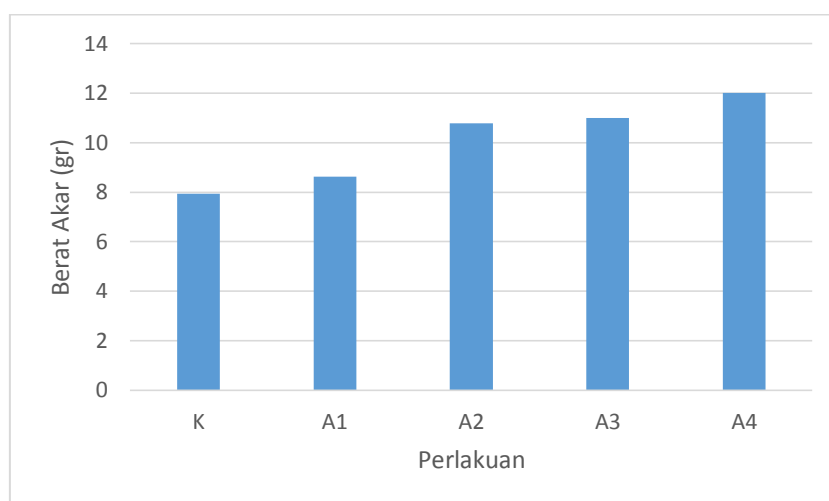
5. Berat basah kangkung darat

Pengukuran berat basah dilakukan setelah minggu ke-4. Hasil pengukuran berat basah dapat dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 23. Berat Basah Tanaman Kangkung Darat Setelah Minggu ke-4

Perlakuan	Berat basah (gram) ulangan ke-4					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
Kontrol	6,98	11,06	5,52	8,69	7,49	7,95
A1	8,33	11,60	7,22	8,37	7,58	8,62
A2	11,05	8,38	9,71	12,78	12,01	10,79
A3	14,20	7,20	15,08	10,19	8,38	11,01
A4	10,30	13,31	13,62	10,77	12,04	12,01

Dari tabel 14. dapat dibuat diagram rata-rata berat basah setelah minggu ke-4. Diagram rata-rata berat basah kangkung darat dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Grafik rata-rata berat basah kangkung darat

Keterangan:

K : 100% Air

A3 : 30% POC dalam 200 ml Air

A1 : 10% POC dalam 200 ml Air

A4 : 40% POC dalam 200 ml Air

A2 : 20% POC dalam 200 ml Air

Dari Gambar 6 menunjukkan hubungan antara dosis pupuk organik cair dengan berat basah tanaman sangat baik. Apabila dosis pupuk organik cair semakin tinggi maka berat basah tanaman kangkung darat semakin bertambah. Sehingga dapat dikatakan hubungan antara dosis pupuk organik cair dengan berat basah tanaman kangkung sangat kuat.

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa setelah minggu ke-4 rata rata berat basah kangkung darat yang paling berat adalah A4 sedangkan yang paling rendah adalah K (kontrol). Untuk mengetahui adanya beda nyata antar perlakuan dilakukan uji ANAVA. Hasil uji ANAVA yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Hasil analisis varian berat basah kangkung darat setelah minggu ke-4

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1110.021	4	277.505	1.305	.302
Within Groups	4253.259	20	212.663		
Total	5363.280	24			

Keterangan:

Sum of squares : Jumlah Kuadrat Mean Square : Kuadran Tengah
Df : Derajat Bebas

Dari hasil analisis varian pada Tabel 15. diketahui bahwa nilai signifikan lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada bedanya antara perlakuan dengan pemberian konsentrasi pupuk yang berbeda. Maka tidak dilanjutkan uji BNT.

Meskipun hasil analisis varian menunjukkan tidak ada beda nyata antara perlakuan. Gambar 6 menunjukkan bahwa yang paling berat adalah yang diberikan perlakuan A4 dan yang paling rendah adalah K (kontrol). Sehingga disimpulkan bahwa yang paling berat adalah kangkung darat dengan perlakuan 40% (60 ml pupuk organik cair dalam 200 ml air). Menurut Salisbury dan Ross (1995), berat basah berhubungan dengan banyaknya air yang diserap, senyawa yang dibutuhkan dalam jumlah besar pada setiap organ, tetapi kandungan air dari suatu jaringan dapat berubah atau tidak stabil sesuai dengan umur dan kondisi lingkungan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian tentang pupuk organik cair dari limbah sayur pasar Giwangan untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) adalah.

1. Pemberian pupuk organik cair dari limbah sayur pasar Giwangan, sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.).
2. Konsentrasi pupuk organik cair berbahan dasar limbah organik (sayur) pasar yang paling efektif digunakan adalah konsentrasi 30% untuk tinggi, 10% untuk panjang daun, 20% untuk panjang akar dan 40% untuk jumlah daun serta berat basah.
3. Unsur pada pupuk organik cair yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) adalah C-organik, N, P, dan K.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, E. 2004. *Budidaya Tanaman Sayuran*. F. Pertanian. UGM Press. Yogyakarta.
- Jumin H.B. 2002. *Dasar dasar Agronomi*. Rajawali. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. pp.1-12,43-58.
- Peraturan Menteri Pertanian, 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR. 140/10/2011 Tentang *Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Cair*. Jakarta. Hal 18.
- Polii, M.G.M 2009. *Respon Produksi Tanaman Kangkung darat (Ipomea reptans Poir) Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam*. *Soil Environment* 1: 18-22.
- Salisbury, F.B, dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Penerjemah: D.R. Lukman dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung.
- Sawasemariai, A. M. 2012. *Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair*. Yogyakarta. ETD UGM.
- Siska .2009. *Pengaruh Perendaman Panas dan Dingin Sabut Kelapa Sawit* <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/13725/E09sam.pdf?sequence=2>) diakses 17oktober2019.
- Suratman at al, 2000. *Analisis Keragaman Genus Ipomea Berdasarkan Karakter Morfologi*. Biodiversitas 1:72-79.
- Sulistyarini. 2006. *Pengelolaan Sampah Dengan Menjadikannya Kompos*. Unair.