

# **Pengaruh Pupuk Hayati dan Pupuk Anorganik Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Serta Hasil Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor*) di Tanah Inceptisol Desa Pedungan**

SEINA RIZKY PRIAMBODO  
KETUT DHARMA SUSILA\*)  
NI NENGAH SONIARI

Konsentrasi Ilmu Tanah dan Lingkungan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Jalan P.B Sudirman, Denpasar, Bali.

\*)Email: soesila99@yahoo.co.id

## **ABSTRACT**

### **The Effect of Biofertilizers and Anorganic Fertilizers to Several Soil Chemical Properties and Spinach (*Amaranthus tricolor*) in Pedungan Village Inceptisol**

The aim of this study is to know the effect of interaction between biofertilizers and inorganic fertilizers on soil chemical properties and yield of spinach in Pedungan Inceptisol. This research was conducted from October 2017 to February 2018 at the greenhouse. The experiment located in Pedungan Village and the Soil and Environmental Laboratory, Agriculture Faculty of Udayana University. Randomized Block Design (RBD) with 9 treatments and 3 replications were used in this experiment. The data were analyzed by using the Costat program and continued by the LSD test at 5% level if the treatment was significantly different. The variables observed in this study consisted of soil chemical properties and production of plants. The result of this experiment showed that there are no interaction between biofertilizer and inorganic fertilizer on all of parameters observed. The effect of biofertilizers had a significant differences on all of parameters, while in using inorganic fertilizers only on the half parameters. The treatment of biofertilizers at a dose of 20 mL had a significant effect on the improvement on all parameters, while inorganic fertilizer treatment at half of the recommended dose had the same effect as the treatment of real recommended dose for increasing the total N, K, soil pH, and plant height.

Keywords: *Spinach, Biofertilizers, Inorganic Fertilizers, Chemical Properties*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu jenis (ordo) tanah yang tersebar secara luas di Indonesia adalah Inceptisols. Jenis tanah ini diperkirakan memiliki luasan sebesar 70,52 juta ha atau menempati 40 persen dari luas total daratan di Indonesia (Puslittanak, 2003). Melihat penyebaran Inceptisols yang cukup luas, maka pengembangan tanah ini di masa yang

akan datang memiliki nilai ekonomi yang cukup prospektif. Pengenalan awal tentang karakteristik tanah Inceptisols akan sangat menunjang input teknologi dalam meningkatkan output hasil produksi pada tanah ini.

Penggunaan pupuk anorganik (N,P,K) secara terus-menerus dan tidak bijaksana, tidak diimbangi dengan penggunaan pupuk organik atau pupuk hayati dapat menyebabkan tanah menjadi keras dan produktivitasnya menurun. Tumbuhnya kesadaran masyarakat dan petani akan dampak negatif penggunaan pupuk kimia berlebih terhadap lingkungan serta residu pestisida pada hasil pertanian jika dikonsumsi, menjadikan salah satu dorongan untuk beralih ke pertanian yang ramah lingkungan dengan memadukan pertanian anorganik dengan sistem pertanian ramah lingkungan.

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang dapat mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan kebutuhan nutrisi tanaman (Anonim., 2011). Pupuk hayati dapat disebut juga sebagai inokulan berbahan aktif organisme hidup dengan fungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara untuk tanaman. Pupuk mikroba bermanfaat pula untuk mengaktifkan serapan hara oleh tanaman, menekan "*soil-borne disease*", mempercepat proses pengomposan, memperbaiki struktur tanah, dan menghasilkan substansi aktif yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Tombe, 2008).

Bayam cabut merupakan salah satu jenis bayam yang cocok untuk dibudidayakan, selain itu kandungan vitamin pada bayam sangatlah banyak diantaranya vitamin A, B2, B6, B12, C, K, mangan, magnesium, zat besi, kalsium, kalium, dan fosfor. Bayam ini sangat di gemari oleh masyarakat sehingga tidak sulit dalam memasarkannya. Produksi bayam di Bali telah mengalami penurunan secara fluktuatif semenjak tahun 2011 dengan hasil tanaman bayam sebesar 1582 ton terjadi penurunan sebesar 38,43% ditahun 2013 dengan hasil tanaman bayam hanya 974 ton dan kembali meningkat pada tahun 2015 sebesar 6,88% dengan hasil mencapai 1041 ton (BPS, 2016).

Mengingat perlunya peningkatan hasil bayam di Indonesia, maka dalam upaya peningkatan kesuburan tanah dan hasil tanaman bayam tersebut dilakukan tindakan pemupukan, baik menggunakan pupuk organik maupun pupuk anorganik (Aribawa dkk, 2003). Pentingnya kreativitas dan inovasi baru dalam mencari pupuk alternatif serta mencari solusi dalam memperbaiki kesehatan ekosistem tanah, maka penelitian mengenai pemanfaatan pupuk hayati perlu dilakukan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan produksi tanaman bayam.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terjadi interaksi antara perlakuan pupuk hayati dan pupuk anorganik terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan dan hasil produksi tanaman bayam cabut?

2. Apakah aplikasi pupuk hayati dapat mengurangi dosis pupuk anorganik secara penuh atau secara parsial terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan dan hasil produksi tanaman bayam cabut ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi antara pupuk hayati dan pupuk anorganik terhadap sifat kimia tanah dan hasil tanaman bayam cabut di tanah Inceptisol Desa Pedungan.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober – Februari 2018 dan dilaksanakan di rumah kaca (*green house*) kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana di Desa Pedungan dan di Laboratorium Tanah dan Lingkungan Universitas Udayana.

### 2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah pupuk anorganik yaitu pupuk KCl dan pupuk Urea, pupuk hayati cair Riogen dengan mikroorganisme majemuk yang mengandung *Lactobacillus*, *Pseudomonas sp*, *Azotobacter sp*, *Actinomyces*, khamir/yeast, Mikroba selulotik dan *Azospirillum*, media tanam, tanah kebun percobaan Pedungan, benih bayam cabut, dan pupuk kompos. Alat : sendok pengaduk, ember plastik, timbangan, nampan, *polybag* dengan ukuran diameter 39 cm, gembor untuk penyiraman, pinset, meteran, alat tulis, label, botol semprot dan alat alat laboratorium untuk analisis tanah.

#### 2.2.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 (sembilan) perlakuan dan tiga ulangan sehingga terdapat 27 *polybag* percobaan. Ukuran *Polybag* dengan diameter 39 cm. Penempatan masing-masing perlakuan pada petak percobaan dilakukan secara acak. Perlakuan yang diberikan yaitu pupuk hayati Riogen, pupuk anorganik (Urea dan KCl), dan kombinasi dari ke dua jenis pupuk yang terdiri dari sembilan perlakuan.

Tabel 2.1 Kombinasi perlakuan

PERLAKUAN	B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
A <sub>0</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>2</sub>
A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>

Keterangan :

A<sub>0</sub> : Tanpa Pupuk Hayati ( Kontrol )

A<sub>1</sub> : Pupuk Hayati 10 ml

A<sub>2</sub> : Pupuk Hayati 20 ml

B<sub>0</sub> : Tanpa Pupuk Anorganik

B<sub>1</sub> : Anorganik 50% dosis anjuran

B<sub>2</sub> : Anorganik 100% dosis anjuran

Pupuk hayati mikroorganisme majemuk cair diberikan sesuai dengan dosis anjuran pemakaian 10 ml cairan pupuk hayati mikroorganisme majemuk dilarutkan dengan 1 liter air lalu di ambil sesuai dengan dosis perlakuan. Sedangkan untuk pupuk anorganik Urea dan KCl dosis anjuran yang diberikan untuk tanaman bayam cabut adalah berturut turut sebesar 150 Kg urea/ha dan 200 Kg KCl/ha (Fachrul, 2014).

### **2.2.2 Penyemaian Benih**

Sebelum benih ditanam dilakukan persiapan untuk media pada kotak pembibitan (nampan). Nampan berisi tanah dengan campuran pupuk kandang dengan perbandingan 1:1, dalam setiap tanah terisi 2-3 benih bayam cabut. Benih yang telah disemai dan telah tumbuh dapat dilakukan pemindahan ke *polybag*.

### **2.2.3 Persiapan Tanah dan Penanaman pada Polybag**

Tanah yang akan digunakan dilakukan analisis tanah awal (Inceptisol Pedungan). Sebanyak 5 Kg tanah dimasukkan ke dalam *polybag* setelah dikomposit dan dihomogenkan. Benih yang sudah tumbuh dengan rata rata 4 helai daun dipindahkan masing-masing 3 bibit bayam ke dalam *polybag* dengan memilih bibit yang seragam, tegak, segar, dan kuat.

### **2.2.4 Aplikasi Pupuk Hayati Riogen**

Pupuk hayati cair Riogen diberikan setelah 1 minggu dipindahtanamkan dari nampan ke *polybag*, Waktu aplikasi pada tanaman bayam dimulai semenjak 7 hari setelah tanam, lalu di ulang kembali saat umur 15 dan 25 hari setelah tanam. Aplikasi dilakukan dengan cara diberikan langsung dengan cara disiramkan pada sekitar perakaran tanaman bayam cabut yang sudah dipindahkan ke *polybag* dengan dosis sesuai perlakuan.

### **2.2.5 Aplikasi Pupuk Anorganik**

Pupuk urea diberikan sebanyak satu kali, diberikan dengan cara menaburkannya saat tanaman bayam berumur 14 hari setelah tanam. Pemupukan dengan pupuk anorganik diberikan pupuk KCl seminggu setelah tanam sesuai dengan dosis percobaan, yaitu 50% dan 100% dari dosis anjuran untuk tanaman bayam (Alfian, 2013).

### **2.2.6 Pemeliharaan dan Panen**

Pemeliharaan dengan penyiraman dilakukan satu kali sehari pada sore atau pagi hari. Pencabutan rumput liar dan pengendalian hama ulat daun dilakukan dengan membunuh langsung ulat yang ada. Penggemburan media atau tanah juga dilakukan sesuai keperluan. Pengamatan sifat kimia tanah, meliputi pengukuran unsur hara makro (N,P,K,dan C-Organik) dan pengukuran produksi tanaman yaitu pengukuran tinggi tanaman, berat segar tanaman, dan berat kering tanaman.

Tanaman bayam dipanen saat umur tanaman 30 hari setelah tanam. Panen dengan cara dicabuti sampai ke akarnya.

### 2.3 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan program Costat sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial. Analisis sidik ragam dilakukan untuk melihat adanya perbedaan perlakuan, jika perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan interaksi antara faktor pupuk hayati dan pupuk anorganik berpengaruh tidak nyata (Tabel 1). Pemberian pupuk hayati Riogen (A) menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap parameter N-total tanah, P-tersedia tanah, K-tersedia tanah, C-organik tanah, keasaman tanah (pH), tinggi tanaman, berat segar seluruh tanaman, dan berat kering oven seluruh tanaman.

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Perlakuan dan Interaksinya Terhadap Parameter Pengamatan

No	Parameter	Perlakuan		
		A	B	A X B
1	N-total tanah (%)	**	**	ns
2	P-tersedia tanah ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	**	ns	ns
3	K-tersedia tanah ( $\text{mg kg}^{-1}$ )	**	**	ns
4	C-organik (%)	**	ns	ns
5	Keasaman tanah (pH)	**	**	ns
6	Tinggi tanaman (cm)	**	**	ns
7	Berat segar seluruh tanaman (g)	**	ns	ns
8	Berat kering seluruh tanaman (g)	**	ns	ns

Keterangan : ns : berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ )  
 \* : berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ )  
 \*\* : berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Perlakuan pupuk anorganik (B) berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap parameter N-total tanah, K-Tersedia tanah, keasaman tanah (pH), dan tinggi tanaman bayam cabut, tetapi terhadap parameter P-tersedia tanah, berat segar seluruh tanaman, dan berat kering oven berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

#### 3.1.1 Pengaruh Pemupukan terhadap Sifat Kimia Tanah

Faktor tunggal pupuk hayati (A) berpengaruh sangat nyata pada N-total, P-tersedia, K-tersedia, C-Organik, pH, tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering.

Pada faktor tunggal pupuk anorganik (B) berpengaruh sangat nyata pada N-total, K-tersedia, pH, dan tinggi tanaman berdasarkan uji BNT 5% (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai Rata-rata N-total Tanah, P-tersedia, K-tersedia, C-organik, dan Keasaman tanah (pH) pada perlakuan Pupuk Hayati majemuk (A) dan pupuk Anorganik (B)

Perlakuan	N-total (%)	P-tersedia (mg kg <sup>-1</sup> )	K-tersedia (mg kg <sup>-1</sup> )	C-Organik (%)	Keasaman Tanah (pH)
A <sub>0</sub>	0,110 b	110,717 b	640,735 c	3,114 c	7,350 b
A <sub>1</sub>	0,130 a	114,373 b	671,959 b	3,828 b	7,390 a
A <sub>2</sub>	0,137 a	121,324 a	688,768 a	4,454 a	7,410 a
BNT 5%	0,009	4,543	11,082	0,292	0,022
B <sub>0</sub>	0,118 b	112,899 a	653,603 b	3,642 a	7,360 b
B <sub>1</sub>	0,126 ab	115,565 a	669,266 a	3,764 a	7,390 a
B <sub>2</sub>	0,134 a	117,949 a	678,593 a	3,982 a	7,400 a
BNT 5%	0,009	-	11,082	-	0,022

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan perlakuan pemberian pupuk hayati memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter sifat kimia tanah N-total. Pada perlakuan A<sub>2</sub> dan A<sub>1</sub> tidak berbeda nyata dengan nilai berturut turut 0,137 % dan 0,130%, serta berbeda nyata jika di bandingkan kontrol dengan nilai N-total 0,110%. Perlakuan A<sub>2</sub> dan A<sub>1</sub> mengalami peningkatan sebesar 24,55% dan 18,18% jika di bandingkan dengan kontrol atau tanpa penambahan pupuk hayati A<sub>0</sub>. Perlakuan A<sub>2</sub> dan A<sub>1</sub> tidak berbeda nyata, maka dianjurkan lebih baik menggunakan perlakuan A<sub>1</sub> agar lebih efisien. Pemberian pupuk anorganik memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap parameter sifat kimia tanah N-total. Pada perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> tidak berbeda nyata dengan nilai berturut turut 0,134% dan 0,126%, serta berbeda nyata jika di bandingkan kontrol dengan nilai N-total 0,118% perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> mengalami peningkatan sebesar 13,56% dan 6,78% jika dibandingkan dengan kontrol atau tanpa penambahan pupuk anorganik B<sub>0</sub>. Perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> tidak berbeda nyata, maka dianjurkan lebih baik menggunakan perlakuan B<sub>1</sub> agar lebih efisien.

Pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan P-tersedia dalam tanah dibuktikan dengan perlakuan A<sub>2</sub> yang berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>1</sub> dan A<sub>0</sub>. P-tersedia tertinggi A<sub>2</sub> dengan nilai rata rata (121,32 mg kg<sup>-1</sup>) dan yang terendah pada kontrol A<sub>0</sub> (110,71 mg kg<sup>-1</sup>) dengan peningkatan sebesar 9,58%. Pada perlakuan pupuk hayati kadar P-tersedia pada dosis A<sub>2</sub> dan A<sub>1</sub> berbeda nyata, maka dianjurkan lebih baik menggunakan perlakuan A<sub>2</sub> untuk parameter P-tersedia dalam tanah agar lebih efektif, sedangkan perlakuan pupuk anorganik terhadap parameter P-tersedia pada semua taraf perlakuan tidak berbeda nyata.

Perlakuan antar dosis pupuk hayati (A), A<sub>2</sub>, A<sub>1</sub>, dan A<sub>0</sub> berbeda nyata terhadap K-tersedia tanah. Perlakuan dosis A<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>1</sub> dan berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>0</sub> dengan nilai berturut turut 688,76 mg kg<sup>-1</sup>, 671,95 mg kg<sup>-1</sup>, dan 640,73 mg kg<sup>-1</sup>. Perlakuan dosis A<sub>2</sub> memiliki perentase kenaikan tertinggi, yaitu sebesar 7,5% jika di bandingkan dengan kontrol. Adanya perbedaan perlakuan secara nyata antar dosis pupuk hayati terhadap K-tersedia tanah, maka dianjurkan menggunakan dosis A<sub>2</sub> untuk hasil yang efektif dalam meningkatkan K-tersedia tanah. Perlakuan pemberian pupuk anorganik memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter sifat kimia tanah K-tersedia. Pada perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> tidak berbeda nyata dengan nilai berturut turut 678,59 mg kg<sup>-1</sup> dan 669,26 mg kg<sup>-1</sup>, serta berbeda nyata jika di bandingkan kontrol dengan nilai K-tersedia 653,60 mg kg<sup>-1</sup>, perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> mengalami peningkatan sebesar 3,82% dan 2,40% jika dibandingkan dengan kontrol atau tanpa penambahan pupuk anorganik B<sub>0</sub>. Perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> tidak berbeda nyata, maka dianjurkan lebih baik menggunakan perlakuan B<sub>1</sub> agar lebih efisien.

Perlakuan antar dosis pupuk hayati (A), A<sub>2</sub>, A<sub>1</sub>, dan A<sub>0</sub> berbeda nyata terhadap C-organik tanah. Perlakuan dosis A<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>1</sub> dan berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>0</sub> dengan nilai berturut turut 4,454%, 3,828%, dan 3,114%. Perlakuan A<sub>2</sub> tertinggi memiliki perentase kenaikan sebesar 45,59% jika di bandingkan dengan kontrol. Pada parameter C-organik tanah antara perlakuan berbeda nyata maka dianjurkan untuk menggunakan dosis A<sub>2</sub> untuk hasil yang efektif dalam meningkatkan C-organik tanah, sedangkan perlakuan pupuk anorganik terhadap parameter C-organik pada semua taraf perlakuan tidak berbeda nyata.

Pada parameter keasaman tanah (pH) perlakuan A<sub>2</sub> dan A<sub>1</sub> berbeda tidak nyata dengan nilai 7,41 dan 7,39, namun berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>0</sub> dengan nilai 7,35. Tabel 3.2 pada faktor pupuk anorganik (B) perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan nilai 7,40 dan 7,39, tetapi terdapat perbedaan yang nyata terhadap perlakuan B<sub>0</sub> dengan nilai 7,40.

### **3.1.2 Produksi Tanaman**

Pengaruh pemupukan terhadap parameter pertumbuhan tinggi tanaman dan produksi tanaman (berat segar tanaman bayam dan berat kering oven tanaman), disajikan dalam Tabel 3.3. Berdasarkan (Tabel 3.3) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati (A) berpengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan A<sub>2</sub> berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>1</sub> dan berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>0</sub> dengan nilai rata rata berturut turut perlakuan A<sub>2</sub>, A<sub>1</sub>, dan A<sub>0</sub> sebagai berikut 52,872 cm, 49,994 cm, dan 47,600 cm. Perlakuan A<sub>2</sub> tertinggi memiliki perentase kenaikan sebesar 11,08% jika di bandingkan dengan kontrol. Adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan pupuk hayati terhadap parameter tinggi tanaman, maka dianjurkan untuk menggunakan dosis A<sub>2</sub> untuk hasil yang efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman bayam. Perlakuan pemberian pupuk anorganik memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman bayam. Antara perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> tidak

berbeda nyata dengan nilai berturut turut 51,727 cm dan 50,544 cm, serta berbeda nyata jika dibandingkan kontrol dengan tinggi 48,194 cm. Perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> mengalami peningkatan sebesar 7,33% dan 4,88% jika di bandingkan dengan kontrol. Akan tetapi antar perlakuan B<sub>2</sub> dan B<sub>1</sub> tidak berbeda nyata, maka dianjurkan lebih baik menggunakan perlakuan B<sub>1</sub> agar lebih efisien.

Pada parameter berat segar tanaman terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan A<sub>2</sub> berbeda nyata dengan A<sub>1</sub> dan berbeda nyata dengan A<sub>0</sub> dengan nilai berturut turut 47,612 g, 43,033 g, dan 35,178g, serta mengalami peningkatan sebesar 35,35% antara perlakuan A<sub>2</sub> dengan kontrol. Faktor tunggal pupuk anorganik (B) pada parameter berat segar seluruh tanaman menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

Tabel 3. Uji Beda Tinggi Tanaman, Berat Segar, dan Berat Kering Tanaman Akibat Perlakuan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Segar Tanaman (g) Polybag <sup>-1</sup>	Berat Kering Oven Tanaman (g) Polybag <sup>-1</sup>
A <sub>0</sub>	47,600 c	35.178 c	3.888 b
A <sub>1</sub>	49,994 b	43.033 b	4.636 a
A <sub>2</sub>	52,872 a	47.612 a	5.058 a
BNT 5 %	1,700	4,321	0,467
B <sub>0</sub>	48,194 b	40.327 a	4.398 a
B <sub>1</sub>	50,544 a	41.837 a	4.500 a
B <sub>2</sub>	51,727 a	43.658 a	4.684 a
BNT 5%	1,700	-	-

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama dan diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Pada parameter berat kering tanaman tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan A<sub>2</sub> dan A<sub>1</sub> masing-masing dengan nilai 5,058 g dan 4,636, namun berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>0</sub> dengan nilai 3,888 g. Serta memiliki peningkatan sebesar 30,09% antara perlakuan A<sub>2</sub> dengan kontrol. Faktor tunggal pupuk anorganik (B) pada parameter berat kering oven seluruh tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata.

### 3.2 Pembahasan

Interaksi antara pupuk hayati dengan pupuk anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati .Penyebab hal ini terjadi dikarenakan fungsi dari pupuk hayati dan pupuk anorganik (Urea dan KCl) sejalan, yaitu memiliki peranan penting dalam meningkatkan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman bayam cabut, sehingga dapat meningkatkan hasil pertumbuhan tanaman bayam cabut. Pemanfaatan pupuk hayati ternyata mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor*). Berdasarkan data hasil penelitian yang disajikan dari hasil penelitian pada

Tabel 4.2, penggunaan pupuk hayati dengan dosis 20 mL (A<sub>2</sub>) mampu meningkatkan ketersediaan unsur N-total tanah (24,55%), P-tersedia (9,58%), K-tersedia (7,50%), serta C-organik (42,87%) dibandingkan kontrol.

Penggunaan pupuk hayati dapat meningkatkan N-total secara nyata. Hal ini disebabkan karena pupuk hayati memiliki beberapa mikroorganisme di dalamnya yaitu *Azotobacter* dan *Azospirillum* yang berfungsi sebagai penambat N<sub>2</sub>, amonifikasi, dan denitrifikasi pada tanah serta memiliki fungsi yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Bakteri *Azospirillum* sp. adalah salah satu mikroorganisme yang dapat memfiksasi N dari udara yang bersifat mikroaerob dan mampu berasosiasi dengan tanaman tingkat tinggi, dalam proses fiksasi N atmosfer, bakteri *Azospirillum* sp.

Pemberian pupuk anorganik urea terdapat peningkatan yang berbeda nyata, perlakuan B<sub>2</sub> (dosis 100%) memiliki nilai N-total sebesar 0,134% yang meningkat sebesar 13,56% dari kontrol (0,118%). Pemberian pupuk Urea dengan dosis tinggi dapat menyebabkan N-total yang tersedia di dalam tanah semakin tinggi, hal ini dikarenakan kuantitas pupuk urea yang tinggi, sehingga dapat masuk ke dalam tanah dalam jumlah yang besar. Pada saat pemupukan, pupuk urea ditempatkan di bawah permukaan tanah dengan kedalaman kurang lebih 2 cm yang dapat menyebabkan tingkat kehilangan N rendah karena penguapan sangat kecil, sehingga tetap tersedia di dalam tanah (Sanchez, 1992).

Kandungan P-tersedia tanah menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati menghasilkan P-tersedia tanah tertinggi pada perlakuan A<sub>2</sub> (121,32 mg kg<sup>-1</sup>). Hal ini dapat dimengerti karena pada perlakuan pemberian pupuk hayati terdapat bakteri yang dapat melarutkan P yaitu bakteri pelarut fosfat, yaitu *Pseudomonas* sp yang dapat meningkatkan P-tersedia dalam tanah. Sesuai dengan hasil penelitian (Susila dkk., 2016) bahwa beberapa isolat bakteri pelarut fosfat secara kuantitatif mampu meningkatkan P-tersedia karena adanya aktivitas enzim fosfatase (komplek enzim terpenting di dalam tanah yang berfungsi melarutkan fosfat organik menjadi fosfat tersedia bagi tanaman). Semakin tinggi dosis maka semakin tinggi jumlah mikroorganisme tersebut dalam tanah. Selain dapat melarutkan P, bakteri tersebut dapat pula berperan sebagai biokontrol yang dapat meningkatkan kesehatan akar dan pertumbuhan tanaman melalui proteksinya terhadap penyakit. Kadar unsur P-tersedia pada perlakuan pupuk anorganik meningkat, namun berbeda tidak nyata, hal ini dapat dimungkinkan karena tidak ada penambahan unsur P di tanah. Peningkatan unsur P-tersedia dalam tanah pada penggunaan pupuk anorganik dimungkinkan karena adanya penambahan pupuk hayati yang mengandung media pembawa unsur P dengan jumlah 1140,38 mg kg<sup>-1</sup>.

Fungsi kalium (K) bagi tanaman sebagai pembentuk pati, mengaktifkan enzim, pembukaan stomata (mengatur pernafasan dan penguapan), proses fisiologis dalam tanaman, proses metabolik dalam sel, mempengaruhi penyerapan unsur-unsur lain, mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan, penyakit dan perkembangan akar (Luhung, 2014). Pemberian pupuk anorganik, dalam analisis uji beda BNT

menunjukkan K-tersedia tertinggi diperoleh pada perlakuan B<sub>2</sub> (678,59 mg kg<sup>-1</sup>). Unsur Kalium memiliki fungsi yang beragam seperti memperkuat struktur tanaman, karena unsur ini dapat menguatkan sel-sel jaringan pada tanaman. Pemberian pupuk KCl terhadap tanaman bayam cabut memberikan dampak yang signifikan terhadap kontrol yang mengalami peningkatan mencapai 3,68%, hal ini disebabkan fungsi dari pupuk KCl yang berfungsi pula untuk meningkatkan K-tersedia di dalam tanah. Kajian ilmiah menunjukkan bahwa unsur Kalium juga berfungsi sebagai katalisator (mempercepat suatu peristiwa) dalam translokasi asimilat, melancarkan metabolisme dan mempengaruhi penyerapan makanan oleh tanaman.

Salah satu mikroorganisme yang berpengaruh terhadap pertumbuhannya C-Organik pada tanah adalah mikroorganisme khamir/*yeast* contohnya mikroorganisme *Saccharomyces*. Pertumbuhan *Saccharomyces* dipengaruhi oleh adanya penambahan nutrisi yaitu unsur C sebagai sumber carbon, unsur N yang diperoleh dari penambahan urea, ZA, amonium dan pepton, mineral dan vitamin, suhu optimum untuk fermentasi antara 28 – 30 °C (Swiss, 2011). *Lactobacillus* sp bersama bakteri kelompok *Bacillus* sp. (bakteri selulolitik) merupakan bakteri kelompok probiotik dan antibiotik. Mikroba probiotika menghasilkan asam laktat dan bakteri selulolitik menghasilkan enzim selulose, keduanya membantu dalam proses penguraian bahan organik tanah memecah komponen serat selulose dan lignoselulose dari limbah pertanian sehingga dapat meningkatkan hara tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta meningkatkan keragaman mikroba yang menguntungkan di dalam tanah (Wiyanto, 2009).

Pada nilai keasaman tanah perlakuan hayati A<sub>2</sub> tidak berbeda nyata terhadap A<sub>1</sub>, namun berbeda nyata dengan A<sub>0</sub> yang mengalami peningkatan sebesar 0,82% dan 0,54% dari kontrol. Keasaman tanah pada perlakuan B<sub>2</sub> tidak berbeda nyata dengan B<sub>1</sub>, namun berbeda nyata dengan B<sub>0</sub> yang mengalami peningkatan. Reaksi pada tanah dapat dikelompokkan menjadi sangat asam, masam, netral, basa, dan sangat basa tergantung dari nilai pH nya. pH tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti batuan induk dari tanah tersebut dan aktivitas perombakan bahan organik yang dapat menghasilkan asam organik menurut (Sukristionubowo dkk., 1990).

Tinggi tanaman merupakan fase vegetatif pertumbuhan yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati dalam menghasilkan hormon-hormon (giberelin) sehingga dapat memacu fase vegetatif pada tanaman, begitu pula dengan pupuk anorganik pemberian pupuk Urea dan KCl dapat membantu fase vegetatif tanaman menurut (Ma'aruf, 2016).

Berhubungan dengan hasil dari semua parameter yang diamati dari pemberian pupuk hayati mikroorganisme majemuk pada perlakuan A<sub>2</sub> memiliki nilai rata rata tertinggi terhadap N-total, P-tersedia, K-tersedia, C-organik, tinggi tanaman, berat tanaman segar, dan berat tanaman kering oven. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh dari pemberian pupuk hayati cair dapat meningkatkan unsur hara tanah dan pertumbuhan dari tanaman bayam cabut. Pada pemberian pupuk anorganik yang memiliki rata rata hasil tertinggi terdapat pada B<sub>2</sub> pada parameter N-total, P-tersedia,

K-tersedia , C-organik , Keasaman tanah (pH), tinggi tanaman, berat segar seluruh tanaman, dan berat kering oven seluruh tanaman.

## 4 Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

1. Interaksi perlakuan pupuk hayati dan pupuk anorganik tidak berpengaruh terhadap semua parameter yang di amati ( N-total, P-tersedia, K-tersedia, C-organik, pH tanah, tinggi tanaman, berat segar tanaman, dan berat kering oven tanaman).
2. Perlakuan pupuk hayati pada dosis 20 mL memberikan pengaruh nyata terhadap perbaikan sifat kimia tanah, pertumbuhan dan peningkatan hasil tanaman bayam, sedangkan perlakuan pupuk anorganik pada setengah dosis anjuran berpengaruh sama baiknya dengan dosis anjuran terhadap peningkatan kandungan N-total, K-tersedia tanah, pH tanah, dan tinggi tanaman.

### 4.2 Saran

1. Perlakuan kombinasi A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>, yaitu pupuk hayati 20 ml dengan pupuk anorganik 75 kg Urea ha<sup>-1</sup> dan 100 kg KCl ha<sup>-1</sup>( setengah dosis anjuran ) perlu di uji di lapangan sebagai penelitian lanjutan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh aplikasi pupuk hayati cair mikroorganisme majemuk terhadap sifat kimia dan biologi tanah serta hasil tanaman bayam cabut di lapangan.

## Daftar Pustaka

- Amali, Alfian. 2013. Pengaruh Pupuk Hayati Berbasis Rhizobakteri dan Pupuk Anorganik Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Serta Hasil Tanaman Sawi Hijau. Universitas Udayana. Denpasar.
- Anonimus. 2011. Sayur Komersil. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Aribawa, I. B. 2008. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Urea Terhadap Sifat Tanah dan Hasil Kacang Panjang di Lahan Kering Pinggiran Perkotaan Denpasar Bali. Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2016. Statistik Pulau Bali 2016: Badan Pusat Statistik Bali.
- Islami, Fachrul. 2014. Makalah Budidaya Tanaman Bayam. Universitas Tadulako. Sulawesi Tengah.
- Luhung, B. 2014. Pengamatan Kandungan Unsur Hara Nitrogen, Fosfor, Kalium, Kalsium, dan Magnesium serta pH Tanah pada Kedalaman 60 cm di Hutan Sekunder Tua Bukit Soeharto. Politeknik Negeri Samarinda. Samarinda.
- Ma'aruf, Amar. 2016. Pertumbuhan dan produksi Tanaman Sawi Dengan Pemberian Bokasi, Jurnal Agrisistem 4(2) : 75-80.
- Sanchez, Pedro, A 1992, sifat pengelolaan tanah tropika, Penerjemah Johar T. Jayadinata, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sukristionubowo, P , P Wigena, dan A. Kasno. 1993. Pengaruh penambahan bahan organik, kapur dan pupuk NPK terhadap sifat kimia tanah dan hasil kacang tanah. Pemb. Pen. Tanah dan Pupuk 11:1-6.

- Susila, K. D., I M. Sudana, N. P. Ristiati dan I M. Adnyana. 2016. *Phosphatase Activity and Phosphate Solubility by Phosphate Solubilizing Rhizobacteria in Volcanic Soils of Pancasari, Bali*. *International Journal of Biosciences and Biotechnology*. Vol IV no. 1 hal 39-48.
- Swiss. 2011. Saccharomyces cerevisiae dalam Industri Bioetanol [http:// swiss8910.blogspot.com/2011/03/saccharomyces-cerevisiae-dalam-industri.html](http://swiss8910.blogspot.com/2011/03/saccharomyces-cerevisiae-dalam-industri.html). Diakses tanggal 23 April 2018
- Tombe, M. 2008. Teknologi Aplikasi Mikroba pada Tanaman. <http://www.google/sekilas-pupuk-hayati.html>. [diakses tanggal 12 Mei 2018].
- Wiyanto, N., 2009, Cara Berbudidaya: Budidaya Yang Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan. Balai Penelitian Tanah. Bogor.