

## **RESPON TANAMAN SELADA (*Lactuca Sativa* L.) TERHADAP JENIS DAN WAKTU PEMBERIAN PUPUK AGROPROBIOTIK**

**Alvera Prihatini Dewi Nazari<sup>1</sup>, Eliyani<sup>2</sup>, Wilujeng Astutik<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Dosen Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman,  
Jalan Pasir Balengkong, Kampus Gunung Kelua,  
Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia.

<sup>3</sup>Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas  
Mulawarman, Jalan Pasir Balengkong, Kampus Gunung Kelua,  
Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia.

E-Mail: alverapdn@gmail.com; eyanieli@gmail.com;wilujeng1995@gmail.com

### **ABSTRAK**

**Respon Tanaman Selada (*lactuca sativa* L.) Terhadap Jenis dan Waktu Pemberian Pupuk Agroprobiotik.** Pupuk agroprobiotik sebagai alternatif pupuk organik diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui: (1) jenis pupuk agroprobiotik terbaik; (2) waktu pemberian pupuk agroprobiotik terbaik; (3) interaksi antara kedua faktor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei sampai dengan Juli 2018 di Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Penelitian merupakan percobaan faktorial 5x2 disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan enam ulangan. Faktor pertama adalah jenis pupuk agroprobiotik, terdiri atas lima jenis beras, yaitu: Maknyus; Cimelati; Mayas Putih, Keriting dan Hitam. Faktor kedua adalah waktu pemberian pupuk agroprobiotik, yaitu: pagi hari (jam 07.00-08.00) dan sore hari (jam 17.00-18.00). Variabel yang diamati meliputi: pertambahan tinggi tanaman dan pertambahan jumlah daun pada 14; 28; 42 hari setelah perlakuan (HSP) dan saat panen, berat segar, dan luas daun. Data dianalisis menggunakan sidik ragam, jika hasil sidik ragam nyata berbeda, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk agroprobiotik dan interaksi antara kedua faktor berbeda tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk agroprobiotik air cucian beras Mayas Putih memberikan pertumbuhan dan hasil lebih baik dibandingkan jenis pupuk agroprobiotik lain. Waktu pemberian pupuk agroprobiotik terbaik adalah pada pagi hari, pengaruhnya nyata berbeda terhadap pertambahan tinggi tanaman saat panen.

**Kata kunci :** Pupuk Agroprobiotik, Selada, Waktu Pemberian.

### **ABSTRACT**

**The Response of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) to The Types and Application Time of Agroprobiotic Fertilizer.** Agroprobiotic fertilizer as an alternative of organic fertilizer is expected to reduce the use of chemical fertilizers. The aim of the study was to determine: (1) the best type of agroprobiotic fertilizer; (2) the best application time; (3) interaction between the two factors on the growth and yield of lettuce. The study was conducted from May until July 2018 at Faculty of Agriculture, Mulawarman University. The research was 5x2 factorial experiment arranged in Completely Randomized Design with six time replications. The first factor was the types of agroprobiotic fertilizer, namely: Maknyus; Cimelati; Mayas Putih; Keriting; and Hitam rice. The second factor was the application time of fertilizer, consisted of: in the morning (at 07.00-08.00) and in the afternoon (at 17.00-18.00). The variables observed consisted of: the increment of plant height and number of leaves increment at 14; 28; 42 days after treatment (DAT); and at harvest time, fresh weight, and leaves area. Data were analyzed by analysis of variance and continued with the Least Significant Difference (LSD) test at 5% level. The results showed that the types of agroprobiotic fertilizer and the interaction between the two factors had no significantly different on the growth and yield of lettuce. Agroprobiotic fertilizer from Mayas Putih rice showed the better growth and yield than others. The best time for application of fertilizer was in the morning, it showed significantly different on the increment of plant height at harvest time.

**Key words :** Agroprobiotic Fertilizer, Application Time, Lettuce.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu pupuk alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik secara ekonomis, ramah lingkungan, dan memberikan nilai tambah karena kandungan probiotik dalam produk pertanian adalah dengan menggunakan pupuk agroprobiotik yang berbahan dasar air cucian beras. Air cucian beras merupakan limbah yang berasal dari proses pencucian beras yang akan dimasak. Limbah cair yang biasanya dibuang ini mengandung senyawa organik dan mineral yang sangat beragam. Wulandari dkk., (2012) menyatakan bahwa air beras mengandung karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi dan vitamin B<sub>1</sub>. Jenis dan kadar air cucian beras yang berbeda dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman selada.

Pupuk agroprobiotik air cucian beras adalah cairan yang berasal dari inkubasi air cucian beras yang berfungsi sebagai penambah unsur hara bagi tanaman dan mengandung probiotik berupa Bakteri Asam Laktat (BAL). Kata “agro” menjelaskan penggunaan BAL dalam pupuk agroprobiotik dikhususkan pada tanaman. Menurut Haryanto (2005), probiotik merupakan alternatif antibiotik yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan. BAL termasuk bakteri baik, karena hanya membunuh bakteri jahat, oleh karena itu BAL disebut dengan probiotik.

Menurut FAO/WHO (2002), probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah memadai dapat memberikan manfaat bagi kesehatan inangnya, dan bersifat strain spesifik. Hampir semua jenis probiotik merupakan golongan Bakteri Asam Laktat (BAL) yang secara umum digunakan secara luas dalam industri fermentasi.

Manfaat probiotik bagi kesehatan tubuh terbagi menjadi: (1) fungsi

protektif, yaitu menghambat patogen dalam saluran pencernaan; (2) fungsi sistem imun tubuh, yaitu meningkatkan sistem imun tubuh melalui kemampuan probiotik untuk menginduksi pembentukan IgA; (3) fungsi metabolit, yaitu metabolit yang dihasilkan, termasuk kemampuan probiotik mendegradasi laktosa (Yuniastuti, 2014). Selain itu, bakteri probiotik mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan dengan memproduksi senyawa antimikrob bagi bakteri patogen, sehingga mengurangi gangguan saluran pencernaan dan menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme patogen penyebab penyakit diare dan infeksi. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa kebiasaan mengkonsumsi produk probiotik berperan baik terhadap kesehatan, terutama dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan penyerapan zat gizi (Singh dkk., 2011; Widyastuti, 2011).

Bakteri Asam Laktat (BAL) potensial yang telah terkarakterisasi dan teridentifikasi, baik konvensional maupun molekular yang dipatenkan memiliki nilai yang tinggi untuk diaplikasikan dibidang kesehatan, keamanan pangan, dan peternakan sebagai probiotik (Yunenshi, 2011). Penggunaan probiotik dalam bidang pertanian berperan sebagai cairan pengurai bahan organik pada kotoran ternak, menghilangkan bau dan menekan bakteri patogen atau bakteri berbahaya bagi tanaman (Suhesy dan Andriani, 2014).

Penggunaan pupuk agroprobiotik diharapkan menghasilkan produk pertanian yang mengandung BAL dalam jaringannya, akan tetapi dikhawatirkan BAL akan mati apabila produk pertanian harus dimasak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Oleh karena itu perlu dipilih produk pertanian yang dapat dikonsumsi segar. Salah satu tanaman yang cukup

digemari masyarakat dan dapat dikonsumsi segar adalah selada.

Selada (*Lactuca sativa* L.) mempunyai nilai ekonomis tinggi dan mengandung mineral, vitamin, antioksidan, kalium, zat besi, folat, karoten, vitamin C dan Vitamin E. Selada memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh manusia, yaitu membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam sum-sum tulang, mengurangi resiko penyakit kanker, tumor, katarak, dan membantu kesehatan organ-organ disekitar hati, serta menghilangkan gangguan anemia (Cahyono, 2014).

Aplikasi pupuk agrobiotik pada tanaman selada diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tersebut. Selain itu, kandungan probiotik pada pupuk diharapkan dapat diserap melalui stomata, sehingga dihasilkan “selada probiotik”, selain sebagai sumber nutrisi dan serat, memberikan manfaat bagi kesehatan manusia.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui: (1) jenis pupuk agrobiotik yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada; (2) waktu pemberian pupuk agrobiotik yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada; dan (3) interaksi antara jenis pupuk agrobiotik dan waktu pemberiannya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada.

## 2. METODA PENELITIAN

### 2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda. Pada bulan Mei-Juli 2018.

### 2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai terdiri atas: benih selada varietas KRIEBO (Var. LE 873), polybag berukuran 30 cm x40 cm, tanah, sekam, pupuk kotoran ayam, pupuk agrobiotik dan bahan-bahan pembuatan pupuk agrobiotik, yaitu air cucian beras berbagai merek dagang (Maknyus, Cimelati, Mayas Putih, Keriting, dan Hitam), susu sapi murni, dan molase. Alat yang digunakan terdiri atas: alat tulis, karton, kertas label, alat dokumentasi, *tray* semai, cangkul, paranet, meteran, bambu, *hand sprayer*, ember, timbangan analitik, dan alat hitung.

### 2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian merupakan percobaan faktorial 5x2 disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam ulangan. Faktor pertama adalah jenis pupuk agrobiotik, terdiri atas limaperlakuan jenis beras, yaitu: Maknyus, Cimelati, Mayas Putih, Keriting, dan Hitam. Faktor kedua adalah waktu pemberian pupuk agrobiotik, terdiri atas dua perlakuan, yaitu: pada pagi hari (jam 07.00-08.00) dan pada sore hari (jam 17.00-18.00).

### 2.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian terdiri atas dua tahap yaitu : tahap pertama adalah pembuatan pupuk agrobiotik berbahan dasar inkubasi air cucian lima jenis beras, yaitu: Maknyus; Cimelati; Mayas Putih; Keriting; dan Hitam, dan tahap kedua adalah aplikasi pupuk agrobiotik pada tanaman selada, meliputi: (1) persemaian menggunakan media tanam campuran pupuk kotoran ayam dan sekam dengan perbandingan 1:1; (2) persiapan media tanam, terdiri atas campuran tanah, pupuk kotoran ayam dan sekam dengan

perbandingan 2:1:1; (3) pindah tanam, dilakukan saat bibit berumur 3 minggu; (4) pemberian pupuk agrobiotik dengan konsentrasi 10 mL L<sup>-1</sup>, dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan pupuk keseluruhan permukaan daun dengan interval waktu pemberian 7 hari; (5) pemeliharaan tanaman, meliputi penyiraman dan penyiangan, dilakukan sesuai dengan kondisi media tanam.

### 2.5. Pengambilan Data

Data dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri atas: (1) penambahan tinggi tanaman (cm) pada umur 14; 28; 42 hari setelah perlakuan (HSP) dan pada saat panen, (2) penambahan jumlah daun (helai) pada umur 14; 28; 42 hari setelah perlakuan (HSP) dan pada saat panen, (3) berat segar tanaman (g), (4) luas daun (cm<sup>2</sup>).

### 2.6. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (*anova*) dengan uji F. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh yang

nyata perbedaannya diantara perlakuan, maka untuk membandingkan antara rata-rata dari dua perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh jenis pupuk agrobiotik dan interaksi antara kedua faktor (jenis pupuk agrobiotik dan waktu pemberiannya) berbeda tidak nyata terhadap variabel-variabel yang diamati, yaitu: penambahan tinggi tanaman dan penambahan jumlah daun pada semua waktu pengamatan, berat segar tanaman dan luas daun. Pengaruh waktu pemberian pupuk tidak nyata perbedaannya terhadap semua variabel yang diamati, kecuali penambahan tinggi tanaman saat panen. Rekapitulasi hasil penelitian respon tanaman terhadap jenis dan waktu pemberian pupuk agrobiotik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Penelitian Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap Jenis dan Waktu Pemberian Pupuk Agrobiotik

Perlakuan	Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)				Pertambahan Jumlah Daun (helai)				Berat Segar (g)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )
	14 HSP	28 HSP	42 HSP	Saat Panen	14 HSP	28 HSP	42 HSP	Saat Panen		
Jenis Pupuk	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Beras Maknyus	3,99	6,58	8,18	12,37	5,17	0,57	0,67	0,34	19,88	61,13
Beras Cimelati	4,56	8,47	10,09	10,73	5,00	0,51	0,64	0,27	18,17	59,04
Beras Mayas Putih	4,28	8,21	10,28	13,54	5,08	0,57	0,55	0,25	22,85	69,09
Beras Keriting	4,48	8,74	10,57	11,06	5,42	0,53	0,71	0,26	16,25	55,98
Beras Hitam	4,51	9,02	10,19	11,54	5,42	0,50	0,58	0,24	16,97	55,08
Waktu Pemberian	tn	tn	tn	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Pagi hari	4,48	8,89	9,74	12,96 <sup>a</sup>	5,20	0,55	0,62	0,27	21,08	65,28
Sore hari	4,25	7,51	9,98	10,74 <sup>b</sup>	5,23	0,53	0,64	0,28	16,56	54,84
BNT 5%	-	-	-	1,48	-	-	-	-	-	-
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
b <sub>1</sub> x w <sub>1</sub>	4,2	7,98	9,80	14,40	5,00	0,50	0,58	0,26	24,23	71,61
b <sub>1</sub> x w <sub>2</sub>	3,78	5,17	6,55	10,33	5,33	0,64	0,75	0,42	15,53	50,65

$b_2 \times w_1$	4,42	7,58	7,72	12,00	5,17	0,56	0,64	0,30	18,04	58,41
$b_2 \times w_2$	4,70	9,35	12,47	9,47	4,83	0,47	0,64	0,23	18,30	59,67
$b_3 \times w_1$	4,30	8,50	9,43	14,97	5,00	0,62	0,58	0,24	25,75	77,65
$b_3 \times w_2$	4,27	7,92	11,12	12,12	5,17	0,53	0,53	0,27	19,95	60,53
$b_4 \times w_1$	4,28	9,18	10,05	11,87	5,17	0,50	0,58	0,31	16,37	59,70
$b_4 \times w_2$	4,67	8,30	11,08	10,25	5,67	0,56	0,83	0,21	16,12	52,26
$b_5 \times w_1$	5,18	11,22	11,68	11,55	5,67	0,56	0,69	0,22	21,04	59,04
$b_5 \times w_2$	3,83	6,82	8,70	11,53	5,17	0,44	0,47	0,26	12,90	51,12

Keterangan:  $b_1$  = Beras Maknyus;  $b_2$  = Beras Cimelati;  $b_3$  = Beras Mayas Putih;  $b_4$  = Beras Keriting;  $b_5$  = Beras Hitam;  $w_1$  = pagi hari (07.00-08.00);  $w_2$  = Sore hari (17.00-18.00); tn = berbeda tidak nyata; dan \* =Berbeda nyata

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh jenis pupuk agrobiotik tidak nyata perbedaannya terhadap semua variabel yang diamati. Hal ini diduga disebabkan jenis dan kadarunsur hara yang terkandung dalam semua jenis pupuk agrobiotik yang dipakai tidak jauh berbeda dan kadarnya rendah karena pupuk agrobiotik berbahan dasar sama, yaitu air cucian beras. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Wulandari dkk.(2012) yang menunjukkan bahwa air cucian beras merah dan beras putih memiliki kandungan unsur hara N, P, dan K yang tidak jauh berbeda, yaitu berturut-turut 0,014; 14,452; dan 0,020% untuk beras merah dan berturut-turut 0,015; 16,306; dan 0,020% untuk beras putih.

Hasil analisis kimia salah satu jenis pupuk agrobiotik, yaitu pupuk agrobiotik air cucian beras Cimelati mengandung 0,010 % N; 0,010% P; dan 0,304% K. Hasil analisis kimia tersebut menunjukkan bahwa kadar unsur hara dalam pupuk agrobiotik yang dipakai belum memenuhi standar mutu persyaratan teknis minimal pupuk organik cair berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011 untuk N,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$ , yaitu 3-6%. Pupuk agrobiotik sebagaimana halnya pupuk organik, umumnya mengandung unsur hara yang lengkap namun dengan kadar rendah. Utaminingsih (2013) menegaskan bahwa walaupun bahan-bahan organik yang dibuat menjadi pupuk cair memiliki kandungan mikroorganisme yang sangat

tinggi, namun kadar N, P dan K-nya rendah. Dinyatakan juga bahwa bahan pembuatan pupuk organik berpengaruh terhadap kandungan unsur hara dalam pupuk. Eliyani dkk. (2017) mendukung pernyataan tersebut dari hasil penelitian mereka yang menunjukkan bahwa pupuk organik cair limbah rumah tangga mempunyai kandungan N 1,05%, lebih tinggi kadarnya daripada pupuk agrobiotik air cucian beras yang dipakai dalam penelitian ini, akan tetapi kadar N sebesar itu masih dibawah standar yang disyaratkan pada Peraturan Menteri Pertanian di atas. Menurut Mastar dan Kusnayadi (2016), setiap bahan mempunyai unsur hara sesuai dengan sifat genetiknya masing-masing.

Kadar N, P, dan K yang rendah dalam pupuk agrobiotik air cucian beras ditunjukkan oleh penampilan tanaman selada pada penelitian ini mempunyai batang yang lemah dan daun yang berwarna hijau kekuningan. Rendahnya kadar unsur hara menyebabkan proses metabolisme dalam tubuh tanaman tidak optimal, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak maksimal. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman meliputi tiga proses penting pada sel, yaitu pembelahan, pembesaran/pemanjangan, dan diferensiasi sel. Proses tersebut memerlukan tersedianya senyawa organik, pengaktifan enzim, dan energi hasil metabolisme dalam jumlah yang cukup agar dapat berjalan secara maksimal.

Nitrogen (N) berperan dalam pertumbuhan vegetatif, kekurangan N menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat. Menurut Salisbury dan Ross (1995), kekurangan N menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat karena N merupakan salah satu unsur hara esensial yang berperan dalam struktur senyawa penting dan pengaktifan enzim. Menurut Hakim dkk. (1986), secara umum fungsi N antara lain merangsang pertumbuhan tanaman (akar, batang, dan daun), membuat daun tampak hijau, memperbanyak anakan, serta meningkatkan mutu dan hasil tanaman. Hardjowigeno (2007) menambahkan bahwa tanaman yang kekurangan N dikenali dari daun bagian bawah menguning karena kekurangan klorofil, kemudian mengering dan rontok. Tulang-tulang di bawah permukaan daun tampak pucat, pertumbuhan tanaman lambat, kerdil dan lemah saat produksi bunga dan biji rendah.

Salisbury dan Ross (1995) menerangkan lebih lanjut bahwa N dapat memacu pembentukan klorofil, mempercepat pertumbuhan dan melebarnya daun. Gardner et al. (1991) menambahkan bahwa N menyebabkan perkembangan permukaan daun menjadi cepat, sedangkan unsur P, K, Mg, Ca dan S berperan dalam menunjang pertambahan lebar daun.

Selain N, unsur hara esensial yang sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah fosfor (P) dan kalium (K). Fosfor merupakan unsur hara makro yang berperan penting dalam berbagai proses kehidupan tanaman, seperti fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel, dan metabolisme karbohidrat, sedangkan K merupakan pengaktif dari sejumlah enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi (Salisbury dan Ross 1995). Nyakpa dkk. (1988) menyatakan bahwa jika unsur hara

yang tersedia cukup, maka proses pembelahan dan perpanjangan anakan diikuti oleh diferensiasi sel ke arah morfogenesis untuk membentuk organ tanaman.

Kadar unsur hara yang rendah dalam pupuk agrobiotik air cucian beras menyebabkan pertumbuhan akar, batang, dan daun tidak maksimal yang mengakibatkan volume dan berat tanaman juga tidak maksimal. Akar merupakan organ penyerap air dan unsur hara yang dipakai dalam proses fotosintesis, sedangkan daun merupakan organ fotosintetik. Pertumbuhan akar dan daun yang tidak maksimal menyebabkan proses fotosintesis tidak optimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan tidak maksimal. Senyawa organik hasil fotosintesis dipakai dalam proses pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel, sedangkan kelebihan disimpan sebagai cadangan makanan dan berpengaruh dalam peningkatan berat tanaman. Wareing dan Philips (1981) menerangkan bahwa penebalan dinding sel terjadi pada saat sel mengalami vakuolisasi. Pada saat sel mengalami penebalan dan membentuk material-material dinding sel baru menyebabkan ukuran dan bobot sel bertambah, sehingga bobot tanaman bertambah.

Disamping pengaruh pupuk yang diberikan, kesuburan tanah berperan dalam menentukan pertumbuhan, perkembangan, serta kapasitas produksi tanaman. Rismunandar (1984) menerangkan bahwa kesuburan tanah mempunyai peran penting dalam menentukan tinggi rendahnya produktivitas tanaman. Jika kebutuhan salah satu unsur hara tidak terpenuhi, maka proses metabolisme tanaman akan terhambat sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).

Hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa media tanam yang

dipakai mempunyai kadar C-organik 2,77% (sedang); C/N rasio 11,51 (sedang); N 0,24% (sedang); P dan K tersedia masing-masing 75,33 dan 398,94 ppm (sangat tinggi). Hasil analisis kimia di atas menunjukkan bahwa kesuburan media tanam yang dipakai cukup baik, tetapi kadar unsur P dan K sangat tinggi. Unsur P dalam tanah tergolong kategori sangat tinggi atau berlebihan, kondisi ini justru dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena P berlebihan dapat menghambat penyerapan unsur lain dari dalam tanah. Hal ini dijelaskan oleh Sarief (1986), bahwa unsur hara yang berlebihan akan berakibat terhadap pertumbuhan tanaman, bahkan unsur hara tersebut tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Kadar P berlebihan menyebabkan serapan unsur hara lain didalam tanah akan terganggu sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Selain P, unsur K dalam tanah tergolong kategori sangat tinggi, namun diduga K yang diserap dan dipakai oleh tanaman rendah, sehingga kebutuhan K tanaman kurang terpenuhi. Menurut Hardjowigeno (2007), K ditemukan dalam jumlah banyak dalam tanah, namun hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman, yaitu yang larut dalam air atau yang dapat dipertukarkan dalam koloid tanah.

Disamping kandungan unsur hara pupuk agrobiotik yang rendah serta kadar P dan K sangat tinggi dalam media tanam, pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada yang tidak nyata perbedaannya dengan perlakuan jenis pupuk agrobiotik air cucian beras disebabkan oleh BAL yang terdapat pada pupuk agrobiotik lebih berfungsi sebagai dekomposer. Hal ini sesuai dengan pendapat Suhesy dan Andriani (2014) yang menyatakan bahwa probiotik adalah cairan untuk mempercepat penguraian bahan organik, kotoran ternak, menghilangkan bau, dan menekan

bakteri patogen atau berbahaya bagi tanaman, manusia dan hewan.

Hasil analisis jaringan daun selada menunjukkan bahwa tanaman selada yang diberikan pupuk agrobiotik air cucian beras memiliki kandungan BAL. Kandungan BAL tertinggi terdapat pada pupuk agrobiotik yang berasal dari beras Hitam dengan TPC (*Total Plate Count*) 8.175 cfu (*colony forming unit*) mL<sup>-1</sup>, diikuti berturut-turut oleh beras Cimelati 8.150 cfu mL<sup>-1</sup>, beras Keriting 5.300 cfu mL<sup>-1</sup>, beras Mayas Putih 2.725 cfu mL<sup>-1</sup> dan yang terendah beras Maknyus 2.700 cfu mL<sup>-1</sup>. Walaupun pengaruh pupuk agrobiotik tidak nyata perbedaannya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada, namun kandungan BAL pada selada diharapkan dapat memberikan manfaat bagi kesehatan manusia yang mengkonsumsinya, sebagaimana dinyatakan oleh (Widyastuti, 2011), BAL dalam probiotik mampu mengurangi gangguan saluran pencernaan dan menghambat mikroorganisme patogen sehingga dapat mencegah terjadinya diare dan infeksi. Kebiasaan mengkonsumsi produk probiotik berperan baik terhadap kesehatan, terutama dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan penyerapan zat gizi.

Bakteri Asam Laktat yang hidup dalam jaringan daun selada merupakan nilai tambah dari tanaman tersebut karena BAL merupakan probiotik yang mempunyai fungsi protektif, fungsi sistem imun tubuh, dan fungsi metabolit yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Yuniastuti (2014), menjelaskan bahwa manfaat probiotik bagi kesehatan tubuh terbagi menjadi: (1) fungsi protektif, yaitu menghambat patogen dalam saluran pencernaan; (2) fungsi sistem imun tubuh, yaitu meningkatkan sistem imun tubuh melalui kemampuan probiotik untuk menginduksi pembentukan IgA; (3) fungsi metabolit, yaitu metabolit yang

dihasilkan, termasuk kemampuan probiotik mendegradasi laktosa.

Hasil sidik ragam pengaruh waktu pemberian pupuk agrobiotik air cucian beras berbeda tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, berat segar tanaman dan luas daun, tetapi berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman pada saat panen. Rekapitulasi hasil penelitian respon tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap waktu pemberian pupuk agrobiotik dapat dilihat pada Tabel 1 di atas.

Pupuk agrobiotik diberikan dengan cara disemprotkan pada seluruh permukaan daun dengan waktu pemberian pada pagi dan sore hari. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh waktu pemberian berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman pada saat panen. Waktu pemberian pupuk pada pagi hari diperoleh pertambahan tinggi tanaman lebih baik, yaitu 12,96 cm dibandingkan dengan waktu pemberian pada sore hari, yaitu 10,74 cm. Hal ini disebabkan pada pagi hari (jam 07.00-08.00) stomata sedang membuka, sehingga pupuk yang disemprotkan melalui daun dapat lebih cepat diserap oleh tanaman, sedangkan pada sore hari (jam 17.00-18.00) stomata diduga sudah menutup, sehingga unsur hara yang diberikan melalui pupuk agrobiotik yang disemprotkan pada permukaan daun tidak dapat diserap oleh tanaman.

Pada saat panen, unsur-unsur hara yang diberikan melalui daun sudah tersedia secara cukup, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya, yaitu tinggi tanaman. Selain itu, kondisi cuaca, yaitu curah hujan, menjelang panen lebih rendah, sehingga tanaman mendapatkan cahaya yang cukup untuk membukanya stomata dan penyerapan unsur hara dari pupuk menjadi lebih cepat. Hal ini merupakan kondisi yang mendukung penyerapan

unsur hara melalui daun menjadi lebih efektif, sebagaimana dikemukakan oleh Pharmawati et al. (2008), cahaya menyebabkan membukanya stomata, sedangkan keadaan gelap, peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> dan turunnya kelembaban menyebabkan menutupnya stomata.

Selain unsur hara, pembukaan stomata meningkatkan penyerapan CO<sub>2</sub>, ditambah cahaya yang cukup, sehingga proses fotosintesis dapat berjalan lebih giat. Hasil fotosintesis berupa senyawa organik yang dipakai untuk membentuk organel dan bagian sel, enzim, serta substrat proses respirasi yang menghasilkan energi untuk proses pertumbuhan, khususnya tinggi tanaman.

Hasil sidik ragam pengaruh waktu pemberian pupuk agrobiotik air cucian beras terhadap pertambahan tinggi tanaman saat panen berbeda nyata, tetapi tidak nyata perbedaannya terhadap pertambahan tinggi tanaman pada 14; 24; dan 42 HSP, pertambahan jumlah daun, berat segar tanaman dan luas daun. Pengaruh pupuk agrobiotik yang tidak nyata perbedaannya diduga karena pada saat penelitian dilaksanakan (bulan Mei sampai dengan Juli 2018) sering terjadi hujan, dengan curah hujan bulanan berturut-turut: 296; 197; dan 137 mm yang termasuk kategori menengah (Stasiun Meteorologi Temindung, 2018). Hujan mengakibatkan tercucinya pupuk agrobiotik yang diberikan melalui daun, sehingga unsur hara dalam pupuk tidak dapat diserap seluruhnya oleh tanaman, akibatnya kebutuhan unsur hara tanaman kurang terpenuhi. Menurut Prasetya (2011), faktor yang mempengaruhi efektivitas pemupukan ialah faktor cuaca. Efektivitas penyerapan pupuk berkurang saat terjadi hujan.

Selain curah hujan, perbedaan pengaruh waktu pemberian pupuk agrobiotik air cucian beras yang tidak



nyata diduga dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang rendah selama penelitian karena cuaca yang hampir selalu mendung, sehingga pembukaan stomata kurang maksimal. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi membuka dan menutupnya stomata, yaitu cahaya matahari, konsentrasi CO<sub>2</sub> dan asam absisat (ABA), serta faktor internal (jam biologis). Bidwell (1947) menerangkan lebih lanjut bahwa cahaya diperlukan untuk mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam sintesis klorofil yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik. Intensitas cahaya yang tinggi dapat merangsang sintesis auksin, zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pemanjangan sel dan merangsang pembentukan tunas-tunas baru.

Menutupnya stomata menyebabkan penyerapan unsur hara melalui daun kurang maksimal, sehingga proses-proses pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel kurang maksimal karena selain unsur hara tidak dapat diserap secara sempurna, difusi CO<sub>2</sub> yang diperlukan pada proses fotosintesis juga terhambat. Terhambatnya proses fotosintesis pada akhirnya berdampak terhadap pertumbuhan dan berat segar tanaman yang rendah. Alasan ini sesuai dengan pendapat Sarief (1986), bahwa unsur hara yang cukup tersedia saat pertumbuhan tanaman menyebabkan proses fotosintesis berjalan lebih aktif, dengan demikian proses pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel akan terjadi lebih baik.

Hasil sidik ragam terhadap interaksi antara jenis dan waktu pemberian pupuk agrobiotik air cucian beras menunjukkan bahwa penambahan tinggi tanaman, penambahan jumlah daun, berat segar dan luas daun tanaman selada tidak nyata perbedaannya. Hal ini diduga karena masing-masing faktor (jenis pupuk dan waktu pemberiannya)

mempunyai pengaruh yang tetap terhadap taraf-taraf faktoryang lain, sehingga interaksi antara kedua faktor tersebut tidak nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Steel dan Torrie (1993) yang menyatakan bahwa apabila tidak terjadi interaksi antara kedua faktor, maka dapat dikatakan bahwa faktor-faktor tersebut bertindak bebas satu sama lain. Gomez dan Gomez (1995) memperkuat pernyataan Steel dan Torrie, menjelaskan bahwa dua faktor dikatakan saling mempengaruhi apabila pengaruh taraf suatu faktor berubah pada saat terjadi perubahan taraf-taraf faktor yang lain.

Pengaruh jenis pupuk agrobiotik air cucian beras selalu tetap/konstan terhadap waktu pemberiannya (pagi dan sore hari). Hal ini diduga karena walaupun jenis beras yang dipakai berbeda, namun kandungan jenis dan kadar unsur hara dalam pupuk agrobiotik dari air cucian lima jenis beras tidak jauh berbeda, sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak menunjukkan perbedaan, sebagaimana dikemukakan oleh Wulandari dkk. (2012) dari hasil penelitian mereka yang menunjukkan bahwa air cucian beras merah dan beras putih memiliki kandungan unsur hara N, P, dan K yang tidak jauh berbeda, yaitu berturut-turut 0,014; 14,452; dan 0,020% untuk beras merah dan berturut-turut 0,015; 16,306; dan 0,020% untuk beras putih.

Demikian pula halnya dengan pengaruh waktu pemberian pupuk agrobiotik air cucian beras selalu tetap terhadap berbagai jenis pupuk agrobiotik yang dipakai. Hal ini diduga disebabkan oleh faktor cuaca selama tiga bulan kegiatan penelitian, cuaca hampir selalu mendung disertai dengan curah hujan masing-masing 296; 197; dan 137 mm per bulan yang tergolong kategori menengah (Stasiun Meteorologi Temindung, 2018).

Keadaan cuaca yang demikian selain menyebabkan kanter cucinya pupuk yang telah disemprotkan pada seluruh permukaan daun, juga mengakibatkan pembukaan stomata tidak maksimal karena intensitas cahaya yang diterima rendah. Hal ini berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara yang tidak maksimal dan terhambatnya difusi CO<sub>2</sub> yang diperlukan dalam proses fotosintesis.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: (1) pupuk agrobiotik air cucian beras Mayas Putih memberikan pertumbuhan dan hasil lebih baik pada tanaman selada dibandingkan jenis pupuk agrobiotik air cucian beras yang lain; (2) waktu pemberian pupuk agrobiotik pada pagi hari (07.00-08.00) memberikan pengaruh lebih baik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman selada; (3) interaksi antara jenis pupuk agrobiotik dan waktu pemberiannya berbeda tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada.

#### DAFTAR PUSTAKA

Bidwell, R.G.S. 1974. Plant Physiology. Mc Milan Publishing Co Inc, London.

Cahyono, B. 2014. Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani Selada. Aneka Ilmu, Semarang.

Eliyani, SusyLOWATI, Nazari, Alvera Prihartini Dewi. 2017. Pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai pupuk organik cair pada tanaman bawang merah (*Allum cepa* var. *ascalonicum* (L) Back). Laporan Penelitian Hibah Fakultas Pertanian. Universitas Mulawarman, Samarinda.

Gardner, E.J., Pearce, R.B., dan Mitchell, R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh: Susilo, Herawati. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Gomez, K.A. dan Gomez, A.A. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh: Syamsuddin, E. dan Baharsyah, Justika S. UI-Press, Jakarta.

Hakim, Nurhayati, Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B., dan Bailey, H.H. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung, Lampung.

Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akademika Presindo, Jakarta.

Haryanto, R. 2005. Antara Antibiotik, Probiotik dan Prebiotik. Asisten Laboratorium Basic Science Center ITB, Bandung.

- Maidin, N.B. 2002. Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Pelengkap Cair Bioton pada Tumpangsari Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Setaria Gajah (*Setaria splendida* Stapf). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Mastar, S. dan Kusnayadi, H. Kualitas Kompos Berbahan Baku Lokal yang Diaplikasikan dengan Substrat Mikroorganisme Lokal (MOL). *Jurnal Ilmu Pertanian* 9.1 (2016): 101-112.
- Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Pulung, M.A., Amrah A.G., Munawar, A., Hong, G.B. dan Hakim, Nurhayati. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung, Lampung.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah. Menteri Pertanian. 88 hal
- Pharmawati, M, Defiani, M.R., Arpiwi, N.L.  $Ca^{2+}$  Intraseluler terlibat dalam Mekanisme Pembukaan Stomata akibat Pengaruh Auxin. *Jurnal Biologi* 12.1 (2008): 19.
- Prasetya, B. Mekanisme dan Efektivitas Penyerapan Pupuk melalui Daun. *Agritek* 17.5 (2011): 1022-1029.
- Salisbury, F.B. dan Ross, C.W. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid Tiga Edisi Keempat. Diterjemahkan oleh: Lukman, Diah R. dan Sumaryono. ITB-Press, Bandung.
- Sarief, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.
- Singh, K., Kallali, B., Kumar, A. dan Thaker, V. 2011. Probiotics: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. S287-S290.
- Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh: Sumantri, B. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suhsy, S. dan Andriani. Pengaruh Probiotik dan Trichoderma terhadap Hara Pupuk Kandang yang Berasal dari Feses Sapi dan Kambing. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*. 17.2 (2014): 45-53.
- Utaminingsih, E. 2013. Pemanfaatan Limbah Biogas dengan Penambahan Limbah Buah, Air Leri dan Urine Sapi terhadap Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

- Wareing, P.F. dan Philips, I.D.J. Growth and Differentiation in Plant. Pergamon Press. *Amer. Soc. Hort.Sci.* 108.6 (1981): 948-953.
- Widyastuti, E. 2011. Teknologi Pengolahan Hewani Probiotik dan Prebiotik. Ilmu dan Teknologi Pangan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Wulandari, C.G.M, Muhartini, S. dan Trisnowati, S. Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Vegetalica.* 1.2 (2012): 24-35.
- Yunenshi, Febria. 2011. Pengaruh Pemberian Probiotik *Pediococcus pentosaceus* Asal Fermentasi Kakao Hibrid terhadap Penurunan Kolesterol Telur Itik Pitalah. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Andalas, Padang.