

Pengaruh Residu Kompos Pistia Dan Jerami Padi Periode Tanam Ke Dua Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* Var. *achephala*.)

The Effect of Pistia Compost Residue and Rice Straw Second Planting Period on the Growth of Kailan Plants (*Brassica oleraceae* Var. *achephala*.)

Mohammad Zulizar*, Anis Sholihah¹ dan Indiyah Muwarni²

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : (zulizar72@gmail.com)

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of kiapu and straw compost residues in various composition of the remaining (+) and without (-) administration of the second rice planting period on the growth and yield of kailan plants. The study was conducted in May to July 2019 at the green house of the Faculty of Agriculture, Islamic University of Malang, which is located at 7.5 ° latitude and 137.35 ° longitude altitude of ± 500 m asl, while the temperature during the day is 24-28 ° C and at night day temperatures range between 16-21 °C. This study used a factorial randomized block design with a control, Factor 1 = R₁: 100% kiapu, R₂: 75% kiapu + 25% rice straw, R₃: 50% kiapu + 50% rice straw, R₄: 25% kiapu + 75% rice straw, R₅: 100% straw, R₆: NPK. Factor 2 = T +: addition of compost mixture in period 2 and T -: without addition of compost mixture in period 2, and T -: without the addition of the 2nd period compost mixture, so there are 12 treatment combinations plus a total control of 13 treatments. In the above treatment each was repeated 3 times and each of 3 plant samples. Observation variables include; growth variable (plant length, number of leaves, leaf brush), , production variables (total fresh weight of plants, total dry weight of plants, consumption of fresh weight, consumption dry weight and root weight) and plant quality variables (chlorophyll and vitamin C). The results showed that the addition of compost mixture in the planting period of the two rice plants had a significant influence on the growth of kailan compared to the addition of the second period of compost dispersion, , this is seen from the analysis of the growth variable; plant length, number of leaves and leaf area. Where the addition of compost has a significant effect on the longest plant length at T + at 35 HST observation age that is equal to 34.15 cm compared to T- of 29.89 cm. On the number of leaves, the average number of leaves at T + at the age of observation was 35 HST, which was 9.53 strands compared to T- as much as 9.28 strands. . In the leaf area there was an interaction at the age of 21 HST, where the average leaf area showed that the treatment of R₄T + had the widest average leaf area of 376.78 cm² but not significantly different from the treatment of R₁T + of 326.12 and R₂T + of 333.90 and R₅T + but significantly different from R₁T- at 213.04 and R₅T- at 211.14 cm². The results of the addition of compost mixture in the second planting period of rice plants have a significant effect on total fresh weight of plants, total dry weight of plants, consumption fresh weight and dry weight, but no

significant effect on root fresh weight. The total fresh weight of plants and consumption fresh weights were respectively 49.25 g / tan and 39.55 g / tan. In the quality variable, namely chlorophyll content, it shows the interaction of compost mixture type and addition treatment where the highest chlorophyll content in R1T + treatment is 8.89 µgram / ml while the parameter of vitamin C content of addition treatment and type of compost mixture have significant effect individually, , where the addition of compost mixture for the second planting period showed higher vitamin C content in the hook, amounting to 13.49% compared to those without the addition of 11.73%. The compost mixture which shows the highest vitamin C content is R₅ (100% rice straw) of 13.20% but not significantly different from other compost mixes except with R₄ (25% kiapu + 75% rice straw) of 10.56% .

Keywords: *kailan plants, second period pistia residue and rice straw*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh residu kompos campuran kiapu dan jerami berbagai komposisi sisa pemberian (+) dan tanpa pemberian (-) periode tanam kedua padi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2019 di green house Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang, yang terletak pada 7,5° LS dan 137,35° LU ketinggian ±500 m dpl, sedangkan suhu pada siang hari 24-28° C dan pada malam hari suhu berkisar antara 16-21°C.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan kontrol, Faktor 1 = R₁ : 100% kiapu, R₂ : 75% kiapu + 25% jerami padi, R₃ : 50% kiapu + 50% jerami padi, R₄ : 25% kiapu + 75% jerami padi, R₅ : 100% jerami, R₆ : NPK. Faktor 2 = T+ : penambahan campuran kompos pada period ke 2 dan T- : tanpa penambahan campuran kompos period ke 2, sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan ditambah kontrol total 13 perlakuan. Pada perlakuan diatas masing-masing diulang sebanyak 3 kali dan masing-masing 3 sampel tanaman. Variabel pengamatan meliputi; variabel pertumbuhan (panjang tanaman, jumlah daun, uas daun), variabel produksi (berat segar total tanaman, berat kering total tanaman, berat segar konsumsi, berat kering konsumsi dan berat akar) dan variabel kualitas tanaman (kandungan klorofil dan vitamin C).

Hasil penelitian menunjukkan penambahan campuran kompos pada periode tanam kedua tanaman padi memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kailan di bandingkan tanpa pemberian penabahan capuran kompos periode kedua, hal ini di lihat dari hasil analisis variabel pertumbuhan; panjang tanaman, jumlah daun dan luas daun. Dimana penambahan kompos memberikan pengaruh nyata pada panjang tanaman terpanjang pada T+ pada umur pengamatan 35 HST yaitu sebesar 34,15 cm di bandingkan T- sebesar 29,89 cm. Pada jumlah jumlah daun, rata-rata jumlah daun terbanyak pada T+ pada umur pengamatan 35 HST yaitu sebanyak 9,53 helai di bandingkan T- sebanyak 9,28 helai. Pada luas daun terjadi interaksi yaitu pada umur 21 HST, dimana rata-rata luas daun menunjukkan perlakuan R₄T+ memiliki rata-rata luas daun terluas sebesar 376,78 cm² namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan R₁T+ sebesar

326,12 dan R₂T⁺ sebesar 333,90 dan R₅T⁺ tetapi berbeda nyata dengan R₁T⁻ sebesar 213,04 dan R₅T⁻ sebesar 211,14 cm².

Pada variabel hasil penambahan campuran kompos pada periode tanam kedua tanaman padi memberikan pengaruh nyata pada bobot segar total tanaman, bobot kering total tanaman, bobot segar konsumsi dan bobot kering namun tidak berpengaruh nyata pada bobot segar akar. Bobot segar total tanaman dan bobot segar konsumsi berturut-turut sebesar 49,25 g/tan dan 39,55 g/tan.

Pada variabel kualitas yaitu kandungan klorofil menunjukkan interaksi macam campuran kompos dan perlakuan penambahan dimana kandungan klorofil tertinggi pada perlakuan R₁T⁺ yaitu sebesar 8,89 µgram/ml sedang pada parameter kandungan vitamin C perlakuan penambahan dan macam campuran kompos berpengaruh nyata secara individu, dimana penambahan campuran kompos periode kedua tanam menunjukkan kandungan vitamin C pada kailan lebih tinggi yaitu sebesar 13,49 % dibanding yang tanpa penambahan sebesar 11,73 %. Adapun campuran kompos yang menunjukkan kandungan vitamin C yang tertinggi adalah R₅ (100% jerami padi) sebesar 13,20% namun tidak berbeda nyata dengan campuran kompos yang lain kecuali dengan R₄ (25% kiapu+75% jerami padi) sebesar 10,56%.

Kata kunci : tanaman kailan, residu pistia periode kedua dan jerami padi

PENDAHULUAN

Kailan (*Brassica oleracea* Var. *acephala*) dari famili *brassicaceae* yang berasal dari China dimana tanaman ini memiliki nilai gizi yang cukup tinggi yaitu; betakaroten, vitamin K, vitamin C, lutein, serta sangat kaya akan kandungan kalsium dan dapat bertindak sebagai antioksidan serta anti-inflamasi alami bagi tubuh. Tanaman kailan banyak disukai karena rasanya enak dan renyah dan mempunyai manfaat dapat mencegah kanker, menurunkan kolesterol, anti diabetes serta mencegah anemia (Pracaya, 2005) Penelitian merupakan penelitian lanjutan dengan menggunakan media sisa periode tanam padi kedua dengan pemberian kompos campuran jerami padi dan kiapu pada berbagai komposisi campuran yang dilakukan secara berulang. Mengingat jerami padi kaya akan berbagai kandungan bahan organik namun tergolong kualitas rendah sehingga dimungkinkan residu jerami padi pada penelitian terdahulu masih ada atau masih banyak cadangan unsur hara yang belum termineralisasi.

Berdasarkan hal tersebut, Bagaimana media residu periode tanam kedua tanaman padi dengan pemberian (+) dan tanpa pemberian (-) kompos campuran jerami padi dan kiapu pada berbagai komposisi campuran masih dapat digunakan untuk budidaya tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. *acephala*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2019 di green house Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang, yang terletak pada 7,5° LS dan 137,35° LU ketinggian ±500 m dpl, sedangkan suhu pada siang hari 24-28° C dan

pada malam hari suhu berkisar antara 16-21° C. Kelembaban relatif pada siang hari berkisar 79% dan malam hari mencapai 95%. Curah hujan rata-rata mencapai 2203 mm, bulan terkering adalah Agustus, dengan curah hujan rata-rata 29 mm, presipitasi paling besar terlihat pada bulan Januari, dengan rata-rata 357 dari (stasiun klimatologi, 2019). Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dibagi menjadi dua tahapan. Adapun alat dan bahan pada tahapan penelitian sebagai berikut : Alat : timbangan digital, sendok, polybag 5 kg, kamera digital, karung, label, alat tulis kertas, cangkul, dll. Bahan : tanah sisa tanam periode tanam ke dua padi gogo, benih kailan, pupuk NPK dll.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan kontrol, Faktor 1 = R₁ : 100% kiapu, R₂ : 75% kiapu + 25% jerami padi, R₃ : 50% kiapu + 50% jerami padi, R₄ : 25% kiapu + 75% jerami padi, R₅ : 100% jerami, R₆ : NPK. Faktor 2 = T⁺ : penambahan campuran kompos pada period ke 2 dan T⁻ : tanpa penambahan campuran kompos period ke 2, sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan ditambah kontrol total 13 perlakuan. Pada perlakuan diatas masing-masing diulang sebanyak 3 kali dan masing-masing 3 sampel tanaman.

Media untuk pembibitan adalah campuran tanah dan pupuk organik dengan perbandingan 50 : 50. Media tersebut dimasukkan dalam nampan, Pembibitan dapat dilakukan dengan cara menaburkan benih kailan yang sudah direndam terlebih dahulu pada nampan yang berisi tanah dengan ukuran nampan 35,5 X 27,5 X 7 cm, karena tanaman tidak memerlukan jarak tanam yang lebar. selanjutnya ditutupi dengan tanah dan pupuk organik (Lintang, 2012). Media tanam yang digunakan adalah tanah bekas penelitian sebelumnya yaitu bekas penelitian periode pertama dan ke dua, penelitian sebelumnya yaitu menggunakan komposisi kiapu dan jerami padi pada berbagai kombinasi, pada penelitian periode ke tiga yaitu menggunakan sisa tanah penelitian terdahulu yaitu sebanyak 5 kg.

Data dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA, uji F) dengan taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan apabila terdapat pengaruh perlakuan yang nyata dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ dengan taraf 5% selain itu juga dilakukan analisis menggunakan uji Dunnet dengan taraf 5% untuk mengetahui perbandingan antara kontrol dengan perlakuan lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Residu Campuran Kompos periode Kedua Terhadap Variabel Pertumbuhan Tanaman Kailan

Berdasarkan hasil analisis variabel pertumbuhan tanaman kailan menunjukkan bahwa perlakuan yang memberikan pertumbuhan pada jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun secara umum terbaik terdapat pada perlakuan T⁺ (penambahan campuran kompos kiapu dan jerami padi pada periode tanam kedua)

Dimana penambahan kompos memberikan pengaruh nyata pada panjang tanaman terpanjang pada T+ pada umur pengamatan 35 HST yaitu sebesar 34,15 cm di bandingkan T- sebesar 29,89 cm. Pada jumlah jumlah daun, rata-rata jumlah daun terbanyak pada T+ pada umur pengamatan 35 HST yaitu sebanyak 9,53 helai di bandingkan T- sebanyak 9,28 helai. Pada luas daun terjadi interaksi yaitu pada umur 21 HST, dimana rata-rata luas daun menunjukkan perlakuan R₄T+ memiliki rata-rata luas daun terluas sebesar 376,78 cm² namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan R₁T+ sebesar 326,12 dan R₂T+ sebesar 333,90 dan R₅T+ tetapi berbeda nyata dengan R₁T- sebesar 213,04 dan R₅T- sebesar 211,14 cm².

Tabel 1. Pengaruh Residu Campuran Kompos periode Kedua Terhadap Variabel Pertumbuhan Tanaman Kailan

Perlakuan	Panjang Tanaman	Julah Daun	Luas Daun
R1	31,25	9,50	2371,53
R2	31,54	9,67	2408,77
R3	32,83	9,42	2441,73
R4	32,34	9,33	2406,24
R5	31,17	9,08	2254,66
R6	32,97	9,42	2426,87
BNJ 5%	TN	TN	TN
T (+)	34,15	9,53	2501,79
T (-)	29,89	9,28	2268,14
BNJ 5%	0,84	0,23	123,00

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5% TN = Tidak Nyata, HST = Hari Setelah Transplanting.

hal tersebut di karenakan kompos kiapu memiliki kecepatan mineralisasi N lebih tinggi dan C/N ratio yang lebih rendah sehingga unsur N lebih cepat tersedia dan di serap langsung oleh tanaman selain itu juga membantu kompos jerami untuk lebih cepat terdekomposisi sehingga menambah ketersediaan N di dalam tanah. Menurut Abera *et al* (2012) bahan organik yang memiliki C/N ratio rendah menghasilkan laju mineralisasi lebih cepat di bandingkan bahan organik yang memiliki C/N ratio yang tinggi. Adapun faktor yang mempengaruhi proses dekomposisi antara lain aerasi, kelembaban, C/N ratio, pH, suhu, tingginya timbunan bahan dan ukuran bahan mentah (Misra *et al.*, 2003). Tanaman yang cukup mendapat suplai N Sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatif (Wijaya, 2008).

Tabel 2. Pengaruh Residu Campuran Kompos periode Kedua Terhadap Variabel Hasil Kailan

perlakuan	Bobot Segar Total Tanaman	Bobot Segar Konsumsi
R1	42,96	39,24
R2	40,11	36,61
R3	43,45	39,69
R4	38,32	35,08
R5	39,34	35,74
R6	43,60	39,82
BNJ 5%	TN	TN
T (+)	43,25	39,55
T (-)	39,34	35,84
BNJ 5%	2,39	2,44

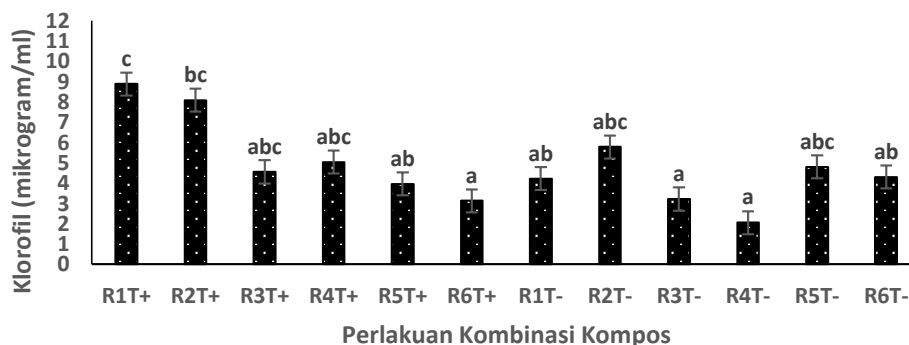
Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5% TN = Tidak Nyata, HST = Hari Setelah Transplanting.

Hasil analisis ragam variabel Hasil penambahan campuran kompos pada periode tanam kedua tanaman padi memberikan pengaruh nyata pada bobot segar total tanaman, bobot kering total tanaman, bobot segar konsumsi dan bobot kering namun tidak berpengaruh nyata pada bobot segar akar. Bobot segar total tanaman dan bobot segar konsumsi berturut-turut sebesar 49,25 g/ tanaman dan 39,55 g/tanaman. Hasil analisis ragam bahwa rata-rata pada variabel hasil tanaman kailan menunjukkan bahwa perlakuan T+ (penambahan campuran kompos kiapu dan jerami padi pada periode tanam kedua) berbeda nyata dengan T- (tanpa penambahan campuran kompos kiapu dan jerami padi pada periode tanam kedua) hal itu di karenakan tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan baik apabila kebutuhan hara terpenuhi secara optimal. Sependapat dengan Harjowigeno (1987), Novizan (2007)), mengatakan bahwa unsur yang paling berperan dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif lain seperti berat segar brangkas dan berat kering brangkas tanaman, adalah N. Peran unsur N dalam pertumbuhan tanaman dibutuhkan untuk mendorong pertumbuhan organ – organ seperti daun yang berkaitan erat dengan fotosintesis (Permadi, 2005) Keseimbangan hara dapat di tinjau dari dua aspek yaitu kondisi tanah dan kebutuhan ketersediaan hara yang di pengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan satu sama lainnya seperti pH dan lainnya dengan demikian pemberian suatu unsur hara perlu mempertimbangkan unsur hara lainnya agar hara tersebut berada dalam kondisi yang optimal untuk di serap oleh tanaman itu sendiri (Sutarta dkk, 2001).

Maksimalnya penyerapan unsur hara menyebabkan maksimalnya perkembangan sel-sel dalam tubuh tanaman karena akan terdiferensiasi secara maksimal sehingga sintesis unsur hara menjadi energi lebih maksimal dan energi yang dihasilkan dimanfaatkan untuk memacu pemanjangan sel meristem pucuk pada ujung daun lebih banyak. Dengan banyaknya energi yang dihasilkan maka

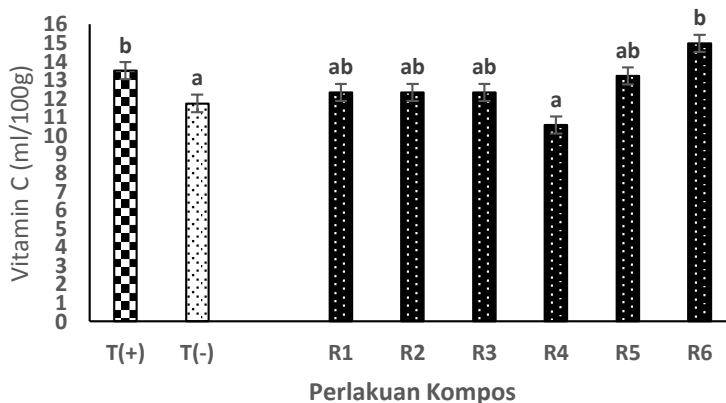
pendorongan sel meristem pucuk pada ujung daun menjadi maksimal sehingga pemanjangan sel dapat mempengaruhi bobot berat tanaman (Goldworthy dkk, 1996). Berat brangkasan sangat ditentukan oleh hasil fotosintesis tanaman. Produksi berat kering tanaman tergantung dari penyerapan hara oleh tanaman, penyinaran matahari, dan pengambilan karbondioksida dan air (Sitompul dan Guritno 2003).

Gambar. 1



Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi pada perlakuan penambahan dan tanpa penambahan campuran kompos kiapu dan jerami padi pada residu terhadap rata – rata analisis klorofil tanaman kailan, Rata – rata kandungan klorofil tanaman kailan dan uji BNJ 5% di sajikan pada Gambar 1. Hasil uji Dunnet 5% menunjukkan perlakuan yang nyata terhadap uji klorofil pada tanaman kailan. . Kandungan Klorofil Pada Perlakuan Kombinasi Kompos. Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa perlakuan R₁T⁺ tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali dengan R₅T⁺, R₆T⁺, R₁T⁻, R₃T⁻, R₄T⁻ dan R₆T⁻

Gambar. 2



menunjukkan bahwa pada residu yang ditambah campuran kompos (T+) mempunyai rata-rata vitamin C yang lebih tinggi dari perlakuan yang tanpa ditambah campuran kompos (T-) sedangkan pada perlakuan kompos (R) tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali dengan R₄ yang mempunyai kandungan vitamin C paling rendah.

Menurut Davey et al. (2000) kadar vitamin C di tanaman dipengaruhi oleh cahaya, panjang hari, umur tanaman, jaringan tanaman, dan bagian sel yang berperan. Vitamin C dipengaruhi peristiwa metabolisme yang terjadi dalam tanaman tersebut. Sedangkan Gallie (2013) menambahkan bahwa vitamin C bisa ditingkatkan dengan mendorong laju biosintesisnya agar lebih optimal. Unsur hara makro primer seperti Nitrogen, Fosfor dan Kalium masing-masing memiliki peranan dalam proses fotosintesis yang mampu mempengaruhi hasil vitamin C pada tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan campuran kompos pada periode tanam kedua tanaman padi memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kailan di bandingkan tanpa pemberian penambahan campuran kompos periode kedua, hal ini di lihat dari hasil analisis variabel pertumbuhan; panjang tanaman, jumlah daun dan luas daun. Dimana penambahan kompos memberikan pengaruh nyata pada panjang tanaman terpanjang pada T+ pada umur pengamatan 35 HST. Pada jumlah jumlah daun, rata-rata jumlah daun terbanyak pada T+ pada umur pengamatan 35 HST di bandingkan T-. Pada luas daun terjadi interaksi yaitu pada umur 21 HST, dimana rata-rata luas daun menunjukkan perlakuan R₄T+ memiliki rata-rata luas daun terluas.
2. Pada variabel hasil penambahan campuran kompos pada periode tanam kedua tanaman padi memberikan pengaruh nyata pada bobot segar total tanaman, bobot kering total tanaman, bobot segar konsumsi dan bobot kering namun tidak berbeda nyata pada bobot segar akar. Bobot segar total tanaman dan bobot segar konsumsi berturut-turut sebesar 49,25 g/tan dan 39,55 g/tan.
3. Pada variabel kualitas yaitu kandungan klorofil menunjukkan interaksi macam campuran kompos dan perlakuan penambahan dimana kandungan klorofil tertinggi pada perlakuan R₁T+ sedang pada parameter kandungan vitamin C perlakuan penambahan dan macam campuran kompos berpengaruh nyata secara individu dimana penambahan campuran kompos periode kedua tanam menunjukkan kandungan vitamin C pada kailan lebih tinggi. Adapun campuran kompos yang menunjukkan kandungan vitamin C yang tertinggi adalah R₅ (100% jerami padi) sebesar 13,20% namun tidak berbeda nyata dengan campuran kompos yang lain kecuali dengan R₄ (25% kiapu+75% jerami padi)

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Ir. Anis Sholihah, MP. dan Ibu Ir. Indiyah Muwarni, MP. Yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abera, G, E.Wolde-meskel and L. R. Bakken. 2012. Carbon and nitrogen mineralization dynamics in different soils of the tropics amended with legume residues and contrasting soil moisture contents. *Biol Fertil Soils*. 48:51– 66.
- Davey, M.W., M. V. Montagu, D. Inze and J. M. Fletcher, 2000. Plant L-Ascorbic Acid: Chemistry, Function, *Metabolism, Bioavailability and Effects of Processing*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80(7): 825–860.
- Gallie, D. R. 2013. Increasing Vitamin C Content in Plant Foods to Improve Their Nutritional Value-Successes and Challenges. *Nutrients*. 5(9): 3424-3446.
- Goldsworthy, P. R., dan N. M. Fisher. 1996. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. hlm 697-724.
- Lintang Ayu, D. I. E. A. 2012. Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Pucuk Teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) di Berbagai Tinggi Tempat. *jurnal UGM*, pp. 1-12.
- Novizan. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 108 hal.
- Pracaya. 2005. Kol alias Kubis. Penebar Swadaya. *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta. 107 Hal.
- Permadi, 2005. Pengaruh Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung hibrida dan Komposit di Lahan Kering. *Jurnal Agrivigor* 5 (1) : 9 – 15.
- Sutarta, ES, Winarna, PL Tobing, dan Sufianto. 2001. *Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit pada perkebunan kelapa sawit*. Seminar Efektivitas Aplikasi Pupuk di Perkebunan Pemupukan Kelapa Sawit. Medan. 17-18 Juli 2001.
- Sitompul, S.M. dan Bambang Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University press. Yogyakarta
- Wijaya, K. A. 2008. *Nutrisi Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta. Field crops physiology. UI Press. Jakarta.