

**PENGARUH RESIDU PEMBERIAN VINASSE DAN PUPUK KALIUM
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KANGKUNG DARAT (*Ipomoea
reptans* Poir.)**

**THE RESIDUAL EFFECT OF VINASSE AND POTASSIUM FERTILIZER ON
GROWTH AND YIELD OF LAND KALE (*Ipomoea reptans* Poir.)**

Maslikhatul Umami¹, Sriyanto Waluyo², Sri Muhartini², Rohlan Rogomulyo²

ABSTRACT

This research aims to determine the impact of residual vinasse application and potassium fertilizer on growth and yield land kale. The experiment had been conducted at the experimental farm Tridharma, Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, Yogyakarta since February to March 2013. Land kale Bangkok LP-1 variety was used in the research. Research design used was a completely randomized design (CRD) with two factors. The first factor was vinasse residu, that consisted of four levels vinasse incubation of 5, 10, 15, and 20 days. The second factor was application of potassium fertilizer, that consisted of three levels, they were without potassium fertilizer, half recommended. The results shows that the best combination treatment is residual vinasse incubation 10 days with 100 kg/ha of potassium fertilizer (V2K1) can increase plant height and fresh weight of the canopy. Harvest index do not significant treatments. Vinasse a liquid organic waste, by quite high rainfall conditions (by 160-399 mm/month) during the research maybe that nutrients released vinasse and potassium has been leached by rain water.

Keywords : residual, incubation vinasse, potassium fertilizer, land kale, growth and yield.

INTISARI

Penelitian ini untuk mengetahui dampak residu pemberian *vinasse* dan pupuk kalium yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Tridharma, Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta pada bulan Februari-Maret 2013 dengan menggunakan kangkung darat varietas Bangkok LP-1. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor, faktor pertama terdiri dari 4 aras yaitu residu pemberian *vinasse* inkubasi 5, 10, 15, dan 20 hari. Faktor kedua terdiri dari 3 aras yaitu tanpa pupuk K, setengah dosis anjuran pupuk K, dan pupuk K sesuai anjuran, sehingga total percobaan sebanyak 12 unit dan diulang sebanyak 3 ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA dan DMRT pada $\alpha=0,5\%$. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi perlakuan terbaik pada perlakuan residu pemberian *vinasse* inkubasi 10 hari dengan pupuk kalium 100 kg/ha (V2K1) dapat meningkatkan tinggi tanaman dan berat segar tajuk. Indeks panen tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. *Vinasse* yang merupakan limbah organik cair dengan kondisi curah hujan yang cukup tinggi (160-399 mm/bulan) selama penelitian, kemungkinan unsur hara yang dilepas *vinasse* maupun kalium sudah terlindi oleh air hujan.

¹Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Kata kunci: residu, inkubasi *vinasse*, pupuk kalium, kangkung, pertumbuhan dan hasil.

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat akan kebutuhan sayuran akhir-akhir ini meningkat, maka perlu diimbangi dengan produktivitas. Penggunaan pupuk anorganik dapat meningkatkan produksi dengan cepat tetapi dampak yang ditimbulkan pada jangka panjang kurang baik terhadap tanah karena dapat menurunkan kesuburan tanah. Untuk itu dapat menggunakan bahan organik, salah satunya dengan memanfaatkan limbah ethanol (*vinnase*). *Vinnase* merupakan limbah cair hasil pembuatan gula tebu yang berupa molases kemudian diproses menjadi ethanol dan dari proses ethanol tersebut diperoleh produk samping berupa *vinasse*. (Hati *et al.*, 2007 *cit* Pita *et al.*, 2010) Limbah (*vinasse*) memiliki bahan organik tinggi dan pH rendah sekitar 3-4, sehingga menimbulkan masalah lingkungan yang serius ketika dilepaskan langsung ke aliran air. Untuk itu perlu dilakukan inkubasi *vinasse* dengan bioaktivator agar terjadi degradasi bahan-bahan organik yang siap dimanfaatkan oleh tanaman.

Percobaan kali ini menggunakan tanaman kangkung dengan media tanam berupa residu pemberian *vinasse* dan pupuk kalium. Adapun perlakuan yang ada yaitu *vinasse* yang inkubasi 5, 10, 15, dan 20 hari dengan dosis pupuk kalium (tanpa pupuk K, setengah anjuran pupuk K, dan pupuk K sesuai anjuran). Tanaman kangkung dipilih karena memiliki banyak manfaat dan merupakan salah satu sayuran yang banyak digemari oleh konsumen karena terjangkau oleh semua kalangan dan sayuran kangkung juga banyak digunakan sebagai salah satu menu di warung makan dan restaurant. Dengan penggunaan media dari residu pemberian *vinasse* inkubasi dan pupuk kalium diharapkan dapat memberikan respon positif untuk tanaman kangkung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2013 di kebun percobaan Tridharma Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Bahan yang digunakan adalah benih kangkung, media yang sudah mengandung residu pemberian *vinasse* dengan pupuk kalium. Alat yang digunakan adalah alat tanam, polibag ukuran 35 x 35 cm, drum, pisau, gunting, label, alat tulis, penggaris, timbangan analitik, pH Meter, SPAD, *leaf area meter*, dan oven.

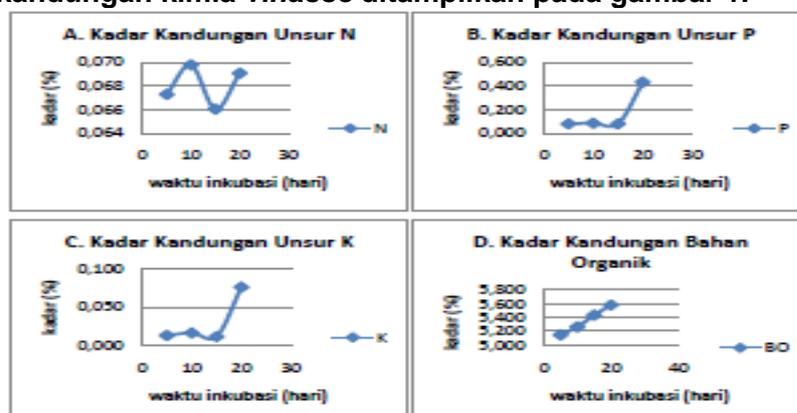
Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan menggunakan dua faktor yaitu residu pemberian *vinasse* dan pupuk kalium, dengan tiga ulangan dan terdapat 12 kombinasi perlakuan.

Vinasse diperoleh dari pabrik spiritus Madukismo, PT. Madubaru yang diambil sekitar bulan Oktober 2012. *Vinasse* diinkubasi pada berbagai waktu yaitu 5, 10, 15, dan 20 hari dengan ditambah superdegra (dekomposer) setiap 5 hari sekali (500 ml dekomposer/1000 l *vinasse*) dan untuk pemberian ke-2 dan seterusnya diberikan setengah dosisnya (Anonim, 2010). Percobaan ini menggunakan media yang sudah terdapat residu pemberian *vinasse* dan pupuk kalium. Benih kangkung ditanam dalam polibag sekitar 5-8 biji/polibag. Pupuk yang ditambahkan yaitu urea dengan dosis 100 kg/ha, diberikan dua kali saat tanaman berumur 1 mst dan 3 mst. Pemeliharaan tanaman berupa penyulaman dan penjarangan, penyiangan, dan pengendalian hama. penyulaman dan penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 1 mst. Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 mst. Sedangkan pengendalian hama dilakukan secara mekanis. Tanaman dipanen pada saat berumur 35 hst.

Pengamatan dilakukan terhadap 8 tanaman sampel berupa tinggi tanaman dan jumlah daun. Tanaman korban diambil saat tanaman berumur 3, 4, dan 5 mst dan pengamatan dilakukan terhadap 2 tanaman. Pengamatan berat segar akar, berat segar tajuk, berat kering akar, berat kering tajuk, dan indek panen. Data hasil pengamatan dianalisis ANOVA dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT $\alpha=5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kandungan kimia *vinasse* ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik hasil analisis kandungan kimia *vinasse* inkubasi selama 5, 10, 15, dan 20 hari

Kandungan unsur N (Gambar 1.A.) pada grafik, *vinasse* yang diinkubasi selama 10 hari meningkat cukup tinggi tetapi pada hari ke-15 mengalami penurunan dan pada waktu inkubasi selama 20 hari meningkat kembali. Diduga, kenaikan kandungan unsur N menurut Adiyana *cit* Riansyah dan Putu (2011), disebabkan adanya N sebagai produk penguraian protein dari proses dekomposisi dan juga adanya proses amonifikasi, yaitu proses pembentukan ammonium dari bentuk teroksidasinya nitrit yang kemudian akan masuk kedalam siklus nitrogen. Sedangkan penurunan kandungan unsur N dipengaruhi oleh nitrogen dalam oksigen bentuk ammonia yang lepas ke udara. Oksigen yang ada jumlahnya terbatas sehingga mengakibatkan ammonia tidak dapat dirubah ke dalam bentuk nitrat, dan nitrogen dapat hilang dalam bentuk gas NH₃ pada kondisi temperatur dan pH yang tinggi.

Gambar (1.B & C) kadar kandungan unsur P dan K memiliki kecenderungan grafik yang sama. Pada awal waktu inkubasi, kadar kandungannya memiliki nilai yang relatif rendah dan mengalami sedikit penurunan pada waktu inkubasi selama 15 hari. Kadar kandungan unsur P dan K mulai meningkat drastis pada *vinasse* yang diinkubasi selama 20 hari. Penurunan yang terjadi disebabkan karena ion-ion yang berada dalam cairan akan teradsorpsi kembali (Riansyah dan Putu, 2011). Sedangkan kenaikan yang terjadi menunjukkan bahwa unsur P dan K pada *vinasse* mulai tersedia pada saat *vinasse* diinkubasi selama 20 hari.

Gambar (1.D) Kandungan bahan organik dari hasil analisis *vinasse* semakin lama masa inkubasi, kandungan bahan organiknya semakin meningkat. Peningkatan kandungan bahan organik tersebut disebabkan karena semakin lama diinkubasi, jumlah mikroorganisme yang ditambahkan semakin meningkat sehingga dapat mempercepat pelepasan ketersediaan bahan organik.

Tabel 1. Curah hujan, kelembaban udara, kecepatan angin, dan suhu udara pada bulan Oktober 2012 - Maret 2013 di daerah sekitar penelitian

Bulan	CH (mm)	RH (%)	KA (km/jam)	Suhu (°C)*
November	170,00	87,12	15,32	27,50
Desember	399,00	87,87	12,35	27,33
Januari	366,00	88,05	13,98	27,53
Februari	268,00	88,57	10,39	27,48
Maret	160,00	86,32	12,35	27,77
Rerata	272,60	87,59	12,88	27,44

Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (2013). Tanda (*): sumber dari Accu Weather, Inc., untuk wilayah Kotagede, Yogyakarta (2013).

Selama penelitian (Februari-Maret 2013), kondisi lingkungan sangat baik untuk pertumbuhan kangkung. Kangkung menyukai daerah yang lembab dan tumbuh baik di dataran rendah dengan sinar matahari yang cukup dan suhu udara yang tidak terlalu panas. Jika ditanam di daerah yang terlalu panas maka batang dan daunnya menjadi agak keras dan tidak disukai konsumen. Kangkung yang ditanam di tempat yang ternaungi, batang kangkung akan tumbuh tinggi (kurus) dan ketika ditanam di tempat yang agak terlindung, pertumbuhan daun bagus dan lemas sehingga disukai konsumen. Sedangkan kecepatan angin dan suhu udara dapat berpengaruh terhadap evapotranspirasi, sehingga tanaman maupun tanah dapat lebih cepat kehilangan air dalam tubuh tanaman.

Tinggi tanaman dipengaruhi oleh sifat genetik dari masing-masing varietas tanaman. Karakter fisik tanaman kangkung varietas Bangkok LP-1 memiliki kemampuan menghasilkan tinggi tanaman 20-30 cm.

Tabel 2. Tinggi tanaman (cm) kangkung pada berbagai kombinasi perlakuan residu *vinasse* (V) dan pupuk kalium (K)

Perlakuan	K0	K1	K2	Rerata
V1	26,09 abc	25,75 abc	25,23 abc	25,69
V2	26,84 ab	27,42 a	23,81 c	26,02
V3	26,54 ab	23,83 c	24,82 abc	25,07
V4	24,63 bc	26,88 ab	26,24 abc	25,92
Rerata	26,02	25,97	25,03	(+)
CV (%)		5,43		

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada suatu kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi antar perlakuan.

Data tinggi tanaman terjadi interaksi antar perlakuan residu *vinasse* dengan pupuk kalium. Hasil uji interaksi antar perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa residu *vinasse* diinkubasi 10 hari sudah cukup melepaskan bahan organik dan unsur kalium untuk meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan perlakuan pupuk kalium 200 kg/ha yang justru dapat menurunkan tinggi tanaman kangkung. (Pracaya, 2009), kelebihan unsur kalium dapat mempengaruhi penyerapan kalsium yang dapat mencegah terbentuknya akar baru dan pemanjangan akar sehingga penyerapan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman terhambat.

Tabel 3. Jumlah daun (helai) kangkung pada berbagai kombinasi perlakuan residu *vinasse* (V) dan pupuk kalium (K)

Perlakuan	K0	K1	K2	Rerata
V1	11,09	11,21	10,67	10,99 a
V2	11,17	11,80	11,50	11,49 a
V3	10,50	11,21	11,07	10,93 a
V4	11,21	11,63	11,21	11,35 a
Rerata	10,99 p	11,46 p	11,11 p	(-)
CV (%)	6,61			

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada suatu kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Berdasar hasil analisis varian, data jumlah daun kangkung tidak terdapat interaksi antar perlakuan residu *vinasse* dan pupuk kalium. Perlakuan residu *vinasse* yang ada juga tidak menunjukkan perbedaan nyata pada berbagai waktu inkubasi, begitu juga pada pupuk kalium. *Vinasse* yang merupakan bahan organik cair dengan kondisi curah hujan yang cukup tinggi (berkisar 160-399 mm/bulan) selama penelitian kemungkinan unsur hara yang dilepas *vinasse* maupun kalium sudah terlindi oleh air hujan. Distribusi unsur hara yang diserap tanaman, berbeda pada setiap bagian tanaman.

Tabel 4. Berat segar akar (g) kangkung pada berbagai kombinasi perlakuan residu *vinasse* (V) dan pupuk kalium (K)

Perlakuan	K0	K1	K2	Rerata
V1	2,72 a	3,71 a	3,95 a	3,46
V2	4,17 a	4,48 a	4,31 a	4,32
V3	3,71 a	2,51 a	4,19 a	3,47
V4	4,15 a	3,70 a	3,11 a	3,66
Rerata	3,69	3,60	3,89	(+)
CV (%)	30,77			

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada suatu kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi antar perlakuan.

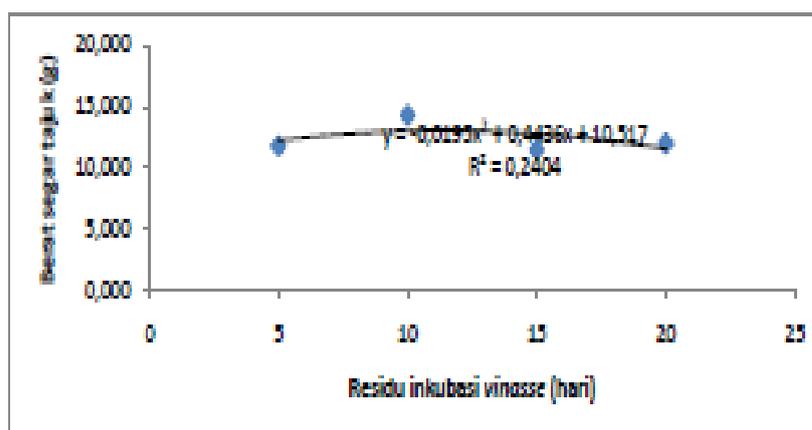
Berat segar akar kangkung menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan residu *vinasse* dan pupuk kalium. Tetapi dari hasil uji interaksi tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. *Vinasse* yang merupakan bahan organik cair dengan kondisi curah hujan yang cukup tinggi (berkisar 160-399 mm/bulan) selama penelitian kemungkinan unsur hara yang dilepas *vinasse* maupun kalium sudah terlindi oleh air hujan.

Tabel 5. Berat segar tajuk (g) kangkung pada berbagai kombinasi perlakuan residu *vinasse* (V) dan pupuk kalium (K)

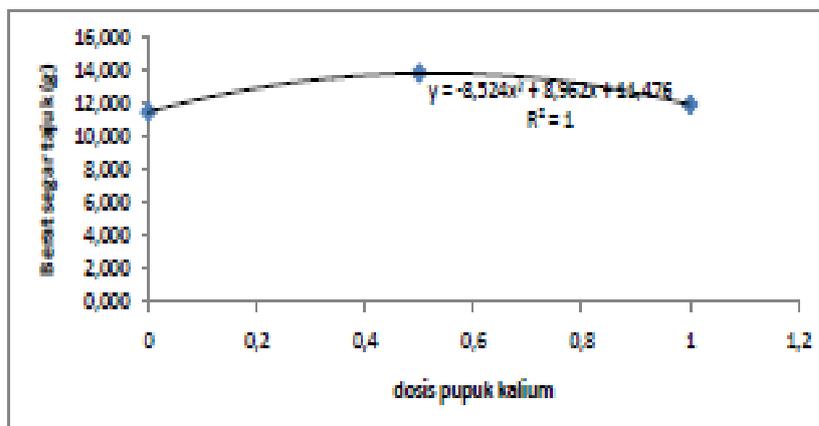
Perlakuan	K0	K1	K2	Rerata
V1	11,12 b	13,17 ab	11,16 b	11,81
V2	12,26 ab	16,90 a	13,75 ab	14,30
V3	9,75 b	12,39 ab	12,31 ab	11,48
V4	12,78 ab	12,84 ab	10,44 b	12,02
Rerata	11,48	13,83	11,91	(+)
CV (%)	20,80			

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada suatu kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi antar perlakuan.

Data berat segar tajuk menunjukkan adanya interaksi antar perlakuan residu *vinasse* dan pupuk kalium. Residu *vinasse* yang diinkubasi selama 10 hari dan pupuk kalium 100 kg/ha (V2K1) sudah dapat mensuplai kebutuhan unsur kalium yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan bobot tajuk.

**Gambar 2. Grafik regresi antara residu *vinasse* inkubasi dan berat segar tajuk kangkung**

Gambar 2. Menunjukkan hubungan antara residu *vinasse* inkubasi dengan berat segar tajuk. Berdasarkan hasil analisis regresi, diketahui bahwa residu *vinasse* yang optimal adalah *vinasse* yang diinkubasi selama 11,66 hari, dimana residu *vinasse* ini mampu meningkatkan berat segar tanaman kangkung. Semakin lama waktu inkubasi *vinasse*, justru dapat menurunkan berat segar tajuk kangkung. Nilai koefisien determinasinya (R^2) adalah 0,240 artinya bahwa residu *vinasse* inkubasi tidak begitu berpengaruh terhadap peningkatan berat segar tajuk.



Gambar 3. Grafik regresi antara residu pupuk kalium dan berat segar tajuk kangkung

Gambar 3. Menunjukkan hubungan antara residu dosis pupuk kalium dengan berat segar tajuk. Berdasarkan analisis regresi, diketahui bahwa residu pupuk kalium yang optimal pada dosis 0,43 anjuran (86 kg/ha) mampu meningkatkan berat segar tajuk kangkung. Peningkatan dosis pupuk kalium, justru menurunkan berat segar tajuk kangkung. Nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 1 artinya bahwa residu dosis pupuk kalium berpengaruh besar terhadap peningkatan berat segar tajuk.

Tabel 6. Berat kering akar (g) kangkung pada berbagai kombinasi perlakuan residu *vinasse* (V) dan pupuk kalium (K)

Perlakuan	K0	K1	K2	Rerata
V1	0,41	0,46	0,49	0,45 a
V2	0,50	0,56	0,55	0,54 a
V3	0,49	0,49	0,52	0,50 a
V4	0,51	0,45	0,40	0,46 a
Rerata	0,48 p	0,49 p	0,49 p	(-)
CV (%)	24,19			

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada suatu kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Hasil analisis terhadap data berat kering akar tidak menunjukkan perbedaan nyata dan interaksi antar perlakuan. Diasumsikan bagian akar tanaman banyak mengandung air dan hasil fotosintat yang disalurkan ke bagian akar setiap perlakuan sama. *Vinasse* yang merupakan bahan organik cair dengan kondisi curah hujan yang cukup tinggi (berkisar 160-399 mm/bulan) selama penelitian kemungkinan unsur hara yang dilepas *vinasse* maupun kalium sudah terlindi oleh air hujan.

Tabel 7. Berat kering tajuk (g) kangkung pada berbagai kombinasi perlakuan residu *vinasse* (V) dan pupuk kalium (K)

Perlakuan	K0	K1	K2	Rerata
V1	0,72	1,20	0,84	0,92 b
V2	1,18	1,48	1,27	1,31 a
V3	1,12	1,11	1,02	1,08 ab
V4	1,02	1,18	0,96	1,05 ab
Rerata	1,01 p	1,24 p	1,02 p	(-)
CV (%)	28,03			

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada suatu kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Data berat kering tajuk tidak menunjukkan interaksi dan perbedaan nyata antar perlakuan. Residu *vinasse* inkubasi 10 hari bahan organiknya mengalami peningkatan yang optimal, sedangkan residu *vinasse* yang diinkubasi semakin lama bahan organik mengalami penurunan. Sedangkan perlakuan residu pupuk kalium tidak menunjukkan perbedaan nyata pada berbagai dosis yang diberikan.

Tabel 8. Indeks panen kangkung pada berbagai kombinasi perlakuan residu *vinasse* (V) dan pupuk kalium (K)

Perlakuan	K0	K1	K2	Rerata
V1	0,52	0,73	0,63	0,63 a
V2	0,70	0,74	0,70	0,71 a
V3	0,69	0,69	0,65	0,68 a
V4	0,67	0,72	0,71	0,70 a
Rerata	0,64 p	0,72 p	0,67 p	(-)
CV (%)	16,42			

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada suatu kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Tidak terdapat interaksi antar perlakuan residu pemberian *vinasse* dengan residu pupuk kalium terhadap indeks panen kangkung. Hasil uji terhadap perlakuan residu *vinasse* dan residu pupuk kalium juga tidak berpengaruh terhadap indeks panen. *Vinasse* (bahan organik cair) pada kondisi curah hujan cukup tinggi (160-399 mm/bulan) selama penelitian unsur hara yang dilepas *vinasse* maupun kalium terlindi oleh air hujan.

KESIMPULAN

Kombinasi perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan residu *vinasse* inkubasi 10 hari (V2) dengan pupuk kalium 100 kg/ha (K1). Kombinasi perlakuan

ini dapat meningkatkan tinggi tanaman dan berat segar tajuk. Hasil indeks panen tanaman tidak dipengaruhi oleh perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Ir. Sriyanto Waluyo, M.Sc., Ir. Sri Muhartini, M.S., Ir. Rohlan Rogomulyo, M.P., yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahnya. Kedua orang tua, seluruh staf karyawan dan laboran jurusan budidaya pertanian, serta seluruh teman-teman BUPER 2008. Sahabat terbaik dan terdekat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas segala motivasi, dukungan dan bantuan dalam penelitian dan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- AccuWeather, Inc., 2013. Cuaca Indonesia-Yogyakarta-Kotagede. <<http://www.accuweather.com/id/id/indonesia-weather>>. Diakses tanggal 18 September 2013.
- Anonim. 2010. Pemanfaatan Limbah Ethanol/ *Vinasse*. <<http://transtritunggaljaya.indonetwork.co.id/671033>>. Diakses tanggal 14 September 2012.
- BMKG. 2013. Data Meteorologi Harian. Stasiun Geofisika Klas I Yogyakarta. Yogyakarta.
- Pita, V., Vasconcelos E., Fanguero D., Cabral F., Ribeiro HM. 2010. Carbon and nitrogen mineralization of organic wastes from sugarcane distilleries *vinasse* and yeast waste. Treatment and use of non conventional organic residues in agriculture. UIQA. Instituto Superior de Agronomia, technical University of Lisbon, Tapada da Ajuda 1349-017. Lisbon, Portugal.
- Pracaya. 2009. Hama dan Penyakit Tanaman. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Riansyah, E., Putu Wesen. 2011. Pemanfaatan lindi sampah sebagai pupuk cair. Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan. Vol. 4 No. 1.