

PENGARUH CAMPURAN URINE SAPI DAN VERMIKOMPOS TERHADAP PERTUMBUAHAN DAN PERKEMBANGAN SAWI (*Brassica juncea*)

EFFECTS OF MIXED URINE COW AND VERMICOMPOS ON GROWTH AND RESULT OF MUSTARD (*Brassica juncea*)

Sulton Nawawi

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia
Korespondensi: sulton_nawawi@um-palembang.ac.id

Abstrak

Penelitian ini penting untuk dilakukan agar masyarakat mengetahui peranan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap pertumbuhan dan perkembangan sawi. Penelitian ini bertujuan: 1) untuk mengetahui pengaruh urine sapi terhadap pertumbuhan dan hasil sawi (*Brassica juncea*) dengan perbandingan yang telah ditentukan; 2) untuk mengetahui pengaruh vermicompos terhadap pertumbuhan dan hasil sawi (*Brassica juncea*) dengan perbandingan yang telah ditentukan; dan 3) untuk mengetahui pengaruh campuran urine sapi dan vermicompos terhadap pertumbuhan dan hasil sawi (*Brassica juncea*) terhadap perbandingan yang telah ditentukan. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan yaitu urin sapi (U1 = 20 ml, U2 = 30 ml, dan U3 = 40 ml) dan vermicompos (V1 = 20 gr, V2 = 40 gr, dan V3 = 60 gr). Parameter yang diamati adalah: tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan berat basah tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Uji F, jika data yang diperoleh berbeda nyata maka dilakukan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Pemberian perlakuan urin dan vermicompos pada dosis/konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh pada semua parameter. Pada tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan berat basah tanaman sawi perlakuan urine sapi terbaik yaitu pada volume 40 ml (U3), perlakuan vermicompos terbaik pada volume 60 gr (V3), dan campuran terbaik pada volume urine sapi 40 ml dan 60 gr vermicompos (U3V3).

Kata kunci: urine sapi dan vermicompos, pertumbuhan dan perkembangan, sawi

Abstract

*This research is important to be done so that people know the role of cow urine and vermicompost mixture on growth and development of mustard greens. This study aims: 1) to determine the effect of cow urine on the growth and yield of mustard greens (*Brassica juncea*) with a predetermined ratio; 2) to determine the effect of vermicompost on the growth and yield of mustard greens (*Brassica juncea*) with predetermined ratio; And 3) to determine the influence of mixture cow urine and vermicompost on growth and yield of beans (*Brassica juncea*) against predetermined comparisons. The experiment was conducted with Randomized Block Design with 2 treatments and 3 replications ie cow urine (U1 = 20 ml, U2 = 30 ml, and U3 = 40 ml) and vermicompost (V1 = 20 gr, V2 = 40 gr, and V3 = 60 gr). The parameters observed were: plant height, leaf number, leaf length, leaf width, and wet weight of the plant. The data obtained were analyzed by using F test, if the data obtained were significantly different then it was done with the further test of the Smallest Real Difference (BNT). Administration of urine and vermicompost treatment at different doses / concentrations affects all parameters. In plant height, leaf number, leaf length, leaf width and wet weight of mustard cow urine are best at 40 ml (U3) volume, best vermicompost treatment at 60 gr (V3) volume, and best mixture at cow urine volume 40 ml And 60 gr vermicompost (U3V3).*

Keywords: urine cow, vermicompos, growth and result, mustard

PENDAHULUAN

Indonesia yang berada di daerah tropis secara klimatologis sangat cocok untuk dikembangkan berbagai jenis tanaman sayuran. Sayuran merupakan komoditi yang berprospek cerah, karena dibutuhkan dalam untuk kebutuhan konsumsi dan permintaannya

cenderung terus meningkat. Sebagaimana jenis tanaman hortikultura lainnya, kebanyakan tanaman sayuran mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi (Sulistyaningsih, dkk, 2005).

Sawi merupakan tanaman semusim, berdaun lonjong, halus, tidak memiliki bulu-bulu dan tidak ber-krop. Tanaman ini dikenal oleh masyarakat sebagai sayuran daun. Saat ini, kebutuhan akan sawi semakin lama semakin meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia dan manfaat mengkonsumsi bagi kesehatan (Iwan, 2007).

Permintaan masyarakat terhadap sawi semakin lama semakin meningkat. Dengan permintaan sawi yang semakin meningkat, maka untuk memenuhi kebutuhan konsumen, baik dalam segi kualitas maupun kuantitas, perlu dilakukan peningkatan produksi. Salah satu upaya peningkatan hasil yang dapat dilakukan adalah melalui pemupukan. Pemupukan yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan melalui sistem organik sangat dianjurkan. Bahan pemupukan yang dapat digunakan salah satunya berupa urine sapi dan pupuk kacsing.

Pemupukan sawi dapat menggunakan pupuk buatan (anorganik) seperti Urea atau Za sebagai sumber nitrogen (N), TSP sebagai sumber Phosfor (P), dan KCl sebagai sumber Kalium (K). Disamping menggunakan pupuk buatan, dapat pula menggunakan pupuk alami (organik) seperti pupuk kandang, kompos, guano, atau pupuk hijau. Penggunaan pupuk organik jelas lebih baik daripada pupuk anorganik, sebab pupuk organik disamping memberi makan pada tanaman juga menyuburkan tanah, sedangkan pupuk anorganik hanya memberi makan pada tanaman saja. Pupuk organik lebih ditujukan untuk memperbaiki kondisi tanah seperti perbaikan aerasi tanah, yang mana kemampuan ini tidak dimiliki oleh pupuk anorganik (Hardjowigeno, 2003).

Pupuk organik juga dapat diperoleh dari pupuk kandang. Ada dua jenis pupuk kandang, yaitu pupuk kandang padat dan pupuk kandang cair. Kedua jenis pupuk kandang padat atau cair tersebut dapat membuat tanah menjadi lebih subur, gembur dan mudah diolah. Kegunaan ini tidak dapat digantikan oleh pupuk anorganik (Iwan, 2007).

Dari segi kadar haranya, pupuk kandang cair dari sapi (urine) memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan kotoran padatnya, sehingga urine lebih baik untuk pertumbuhan. Selain unsur hara N, P, dan K urine sapi juga mengandung auksin. Auksin merupakan zat serbaguna karena selain membentuk akar juga memacu pembentukan bunga, batang dan daun serta memperpanjang titik tumbuh tanaman.

Menurut Zahid dalam Oka (2007) Vermikompos merupakan pupuk organik dari perombakan bahan-bahan organik dengan bantuan mikroorganisme dan cacing. Hasil dari

vermikompos yaitu casting. Dalam bahasa Indonesia, casting disebut dengan kasing atau kepanjangan dari bekas cacing. Kasing mengandung zat pengatur tumbuh seperti giberellin, sitokinin dan auxin, serta unsur hara N, P, K, Mg dan Ca dan *Azotobacter* sp yang merupakan bakteri penambat N non simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman.

Vermikompos merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Oleh karena itu selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, vermicompos juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik (Mashur, 2001). Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan mencoba pemberian campuran urine sapi dan vermicompos terhadap pertumbuhan dan perkembangan sawi.

METODE PENELITIAN

Variabel bebas pada penelitian ini adalah urine sapi dan vermicompos. Variabel terikat pada penelitian ini adalah pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Populasi dalam penelitian ini adalah sawi jenis Tosakan dengan jumlah 30 tanaman. Semua tanaman diukur dan dirata-ratakan karena dalam penelitian ini menggunakan sampel total.

Bahan yang digunakan terdiri atas bibit tanaman sawi jenis Tosakan, urine sapi, vermicompos, air secukupnya, fungisida organik, dan tanah kebun. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, neraca ochaus, gelas ukur, timbangan digital, ember, selang air, gembor, tali, alat semprot serta alat-alat lain yang menunjang penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dalam pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan lokal kontrol, yaitu faktor 1 adalah urine sapi dengan 3 taraf, yaitu U1 = 20 ml, U2 = 30 ml, dan U3 = 40 ml dengan langsung memberikan urine pada tanaman. Sedangkan faktor 2 adalah vermicompos dengan 3 taraf, yaitu V1 = 20 gr, V2 = 40 gr, dan V3 = 60 gr dengan langsung memberikan vermicompos pada tanaman, yang di ulang sebanyak 3 kali. Pelaksanaan penelitian meliputi: 1) Pembuatan campuran urine sapi dan vermicompos; 2) persiapan media tanam; 3) persiapan benih; 4) pembibitan; 5) penanaman; dan 5) pemeliharaan tanaman.

Teknik pengumpulan data dilakukan sejak awal penanaman. Adapun hal yang diamati adalah sebagai berikut: 1) Tinggi Tanaman; 2) Jumlah Daun, 3) Panjang Daun; 4) Lebar daun, dan 5) Berat Basah.

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh campuran urine sapi dan vermicompos terhadap tanaman sawi maka analisis data yang dilakukan menggunakan analisis data kuantitatif yaitu: suatu proses menemukan pengetahuan menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui.

Analisa data untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dilakukan dengan menggunakan analisis sidik ragam. Apabila perlakuan tersebut menunjukkan pengaruh terhadap masing masing variabel yang diamati dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman sawi menunjukkan pemberian dosis campuran urine sapi dan vermicompos memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman sawi. Berdasarkan uji F atau analisis sidik ragam terhadap tinggi tanaman sawi pada sumber keragaman kelompok, sumber keragaman perlakuan dan interaksi antara urine sapi dan vermicompos memberikan perbedaan yang sangat nyata. Pemberian campuran urine sapi dan vermicompos berpengaruh dalam peningkatan tinggi tanaman sawi (secara detail dapat dilihat pada Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Perlakuan	Umur 1 hari	Umur 7 hari	Umur 14 hari	Umur 21 hari
K	5 c	7,33 a	15,33 ab	23,06 a
U1VI	7,6 cc	11,16 c	20,16 d	25,43 ab
UIV2	6,7 bc	9,86 bc	15,7 b	23,66 ab
UIV3	6,2 bc	9,16 b	17,83 c	24,93 bc
U2VI	4,6 a	9,33 b	18,66 cd	25,93 cd
U2V2	5,6 ab	9,33 b	19,53 d	27,33 ef
U2V3	6 ab	9,83 bc	19,5 d	28,16 f
U3V1	6,5 bc	9,16 b	15,16 a	24,8 b
U3V2	4,8 ab	9,16 b	17,33 c	26,43 de
U3V3	6,3 bc	10,26 bc	21,93 e	31,43 g

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata (5%)

K : Kontrol U : Urine Sapi V : Vermicompos

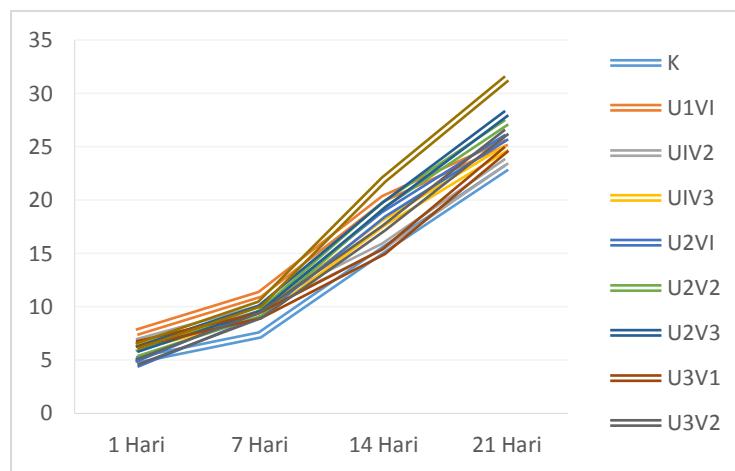
U 1,2,3 : Urine sapi dengan perbandingan 20 ml, 30 ml, dan 40 ml.

V 1,2,3 : Vermicompos dengan perbandingan 20 gr, 40 gr, dan 60 gr.

Hasil pengamatan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap tinggi tanaman sawi pada umur 1 hari dan 7 hari belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena belum ada pemberian perlakuan terhadap tanaman sawi, pada umur 14 hari dan 21 hari pemberian perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap tinggi tanaman sawi menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena sudah ada

pemberian perlakuan. Urine sapi dan vermicompos mulai bereaksi dan memberikan unsur hara terhadap tumbuhan sehingga terlihat perbedaan dengan yang nyata.

Pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan pemberian vermicompos sebanyak 60 gr/tanaman (U3V3) ternyata memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman terbesar, tidak berbeda nyata dengan urine sapi 20 ml dan vermicompos 20 gr (U1V1) dan urine sapi 30 ml dan vermicompos 40 gr (U2V2). Untuk rata-rata tinggi tanaman terendah pada perlakuan urine 20 ml dan vermicompos 40 gr (U1V2).



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam jumlah daun sawi menunjukkan pemberian dosis campuran urine sapi dan vermicompos memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun sawi. Berdasarkan uji F atau analisis sidik ragam terhadap jumlah daun tanaman sawi pada sumber keragaman kelompok, sumber keragaman perlakuan, urine sapi, vermicompos dan interaksi antara urine sapi dan vermicompos memberikan perbedaan yang sangat nyata. Pemberian campuran urine sapi dan vermicompos berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman sawi.

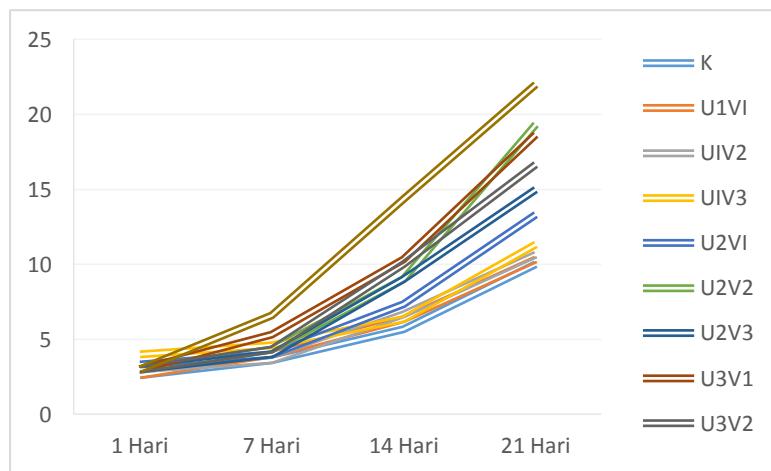
Hasil pengamatan perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap jumlah daun sawi pada umur 1 hari dan 7 hari belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena belum ada pemberian perlakuan terhadap tanaman sawi, pada umur 14 hari dan 21 hari pemberian perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap jumlah daun sawi menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena sudah ada pemberian

perlakuan. Urine sapi dan vermicompos mulai bereaksi dan memberikan unsur hara terhadap tumbuhan sehingga terlihat perbedaan dengan yang nyata.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Perlakuan	Umur 1 hari	Umur 7 hari	Umur 14 hari	Umur 21 hari
K	2,6 a	3,6 a	5,66 a	10 a
U1VI	2,6 a	4 ab	6,33 ab	10,33 a
UIV2	3 a	3,6 a	6,66 bc	10,66 ab
UIV3	4 ab	4,6 bc	6,33 ab	11,33 b
U2VI	3,3 ab	4 ab	7,33 c	13,33 c
U2V2	3 a	4,3 abc	9 d	19,33 g
U2V3	3 a	4 ab	9 d	15 d
U3V1	3 a	5,3 c	10,33 f	18,66 fg
U3V2	3 a	4,3 abc	10 f	16,66 e
U3V3	3 a	6,6 d	14,33 g	22 h

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata (5%)



Gambar 2. Rata-rata jumlah daun sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan pemberian vermicompos sebanyak 60 gr/tanaman (U3V3) ternyata memberikan hasil rata-rata jumlah daun paling banyak, berbeda nyata dengan semua perlakuan. Untuk rata-rata jumlah daun paling sedikit pada perlakuan urine 20 ml dan vermicompos 20 gr (U1V1).

Panjang Daun

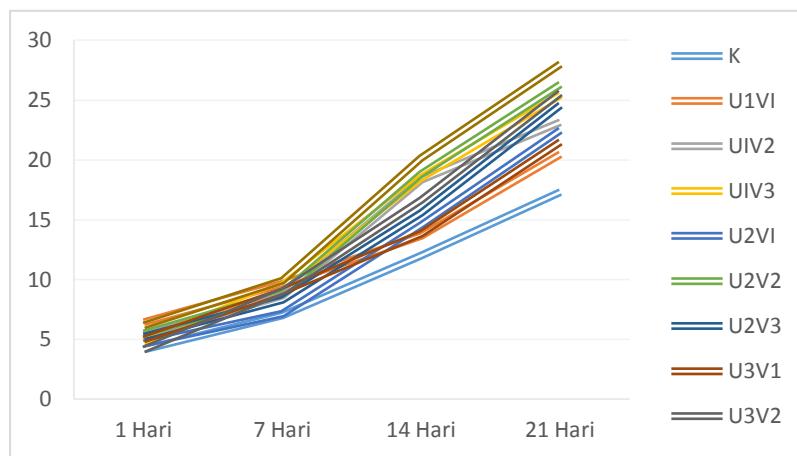
Hasil analisis sidik ragam panjang daun sawi menunjukkan pemberian dosis campuran urine sapi dan vermicompos memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap panjang daun sawi. Berdasarkan uji F atau analisis sidik ragam terhadap panjang daun tanaman sawi pada sumber keragaman kelompok, sumber sumber

keragaman perlakuan dan urine sapi memberikan perbedaan yang sangat nyata. Pada vermicompos dan campuran antara urine sapi dan vermicompos tidak nyata. Pemberian campuran urine sapi dan vermicompos berpengaruh dalam peningkatan panjang daun sawi.

Tabel 3. Rata-rata panjang daun sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Perlakuan	Umur 1 hari	Umur 7 hari	Umur 14 hari	Umur 21 hari
K	4,16 a	7 a	12 a	17,33 a
U1VI	6,43 b	9,63 c	13,66 ab	20,5 b
UIV2	5,33 a	8,66 abc	18,33 ef	23,16 cd
UIV3	4,83 ab	9,5 c	18,5 fg	25,43 ef
U2VI	4,66 ab	7,16 ab	14,53 bc	22,5 c
U2V2	5,5 ab	8,83 c	18,83 fg	26,3 f
U2V3	5,23 ab	8,3 abc	15,56 cd	24,56 de
U3V1	5 ab	9 c	13,83 bc	21,5 bc
U3V2	4,16 a	9 c	16,66 de	25,6 ef
U3V3	6,16 b	9,9 c	20,16 g	28 g

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata (5%)



Gambar 3. Rata-rata panjang daun sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Pada pengamatan pelakuan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap panjang daun sawi pada umur 1 hari dan 7 hari belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena belum ada pemberian perlakuan terhadap tanaman sawi, pada umur 14 hari dan 21 hari pemberian perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap panjang daun sawi menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena sudah ada pemberian perlakuan. Urine sapi dan vermicompos mulai bereaksi dan memberikan unsur hara terhadap tanaman sawi sehingga terlihat perbedaan dengan yang nyata.

Pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan pemberian vermicompos sebanyak 60 gr/tanaman (U3V3) ternyata memberikan hasil rata-rata panjang daun paling besar, tidak berbeda nyata dengan perlakuan urine sapi 20 ml dan vermicompos

60 gr (U1V3), perlakuan urine sapi 30 ml dan vermicompos 40 gr (U2V2) dan perlakuan urine sapi 30 ml dan vermicompos 20 gr (U2V3).

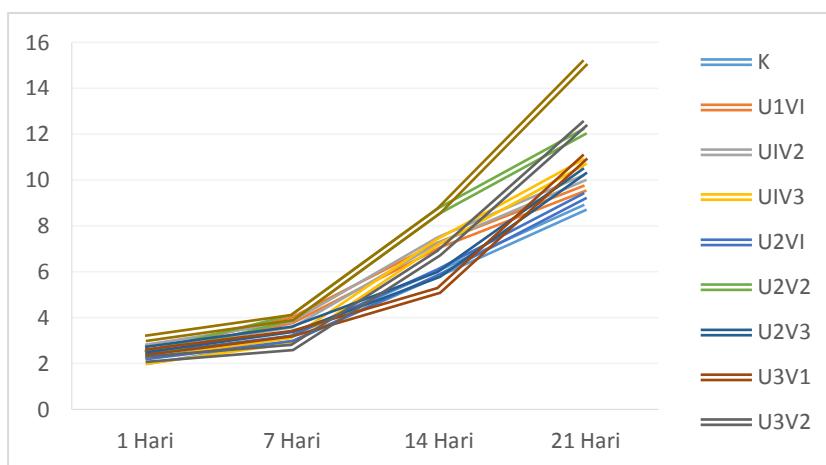
Lebar Daun

Hasil analisis sidik ragam lebar daun sawi menunjukkan bahwa pemberian dosis campuran urine sapi dan vermicompos memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap lebar daun sawi. Berdasarkan uji F atau analisis sidik ragam terhadap lebar daun tanaman sawi pada sumber keragaman perlakuan, vermicompos dan interaksi antara urine sapi dan vermicompos memberikan perbedaan yang sangat nyata. Pada sumber keragaman perlakuan dan urine tidak nyata. Pemberian campuran urine sapi dan vermicompos berpengaruh dalam peningkatan lebar daun sawi.

Tabel 4. Rata-rata lebar daun sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Perlakuan	Umur 1 hari	Umur 7 hari	Umur 14 hari	Umur 21 hari
K	2,1 a	3,1 ab	5,93 a	8,83 a
U1VI	2,4 ab	3,9 c	7,16 c	9,66 ab
UIV2	2,7 ab	3,7 bc	7,4 c	10,13 bc
UIV3	2,1 a	3 ab	7,33 c	10,83 c
U2VI	2,3 ab	3,1 ab	6 ab	9,33 ab
U2V2	2,4 ab	4 c	8,66 d	12,16 de
U2V3	2,6 ab	3,5 bc	5,9 a	10,43 bc
U3V1	2,5 ab	3,3 bc	5,2 a	11,03 c
U3V2	2,2 ab	2,7 a	6,83 bc	12,5 e
U3V3	3,1 b	4 c	8,66 d	15,16 f

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%)



Gambar 4. Rata-rata lebar daun sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Pada pengamatan pelakuan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap lebar daun sawi pada umur 1 hari dan 7 hari belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena belum ada pemberian perlakuan terhadap tanaman sawi, pada umur 14 hari dan 21 hari pemberian perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos terhadap lebar daun sawi menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini urine sapi dan vermicompos mulai bereaksi dan memberikan unsur hara terhadap tanaman sawi sehingga terlihat perbedaan dengan yang nyata.

Pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan pemberian vermicompos sebanyak 60 gr/tanaman (U3V3) ternyata memberikan hasil rata-rata lebar daun lebar, berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan. Untuk rata-rata lebar daun paling pendek pada perlakuan urine 30 ml dan vermicompos 20 gr (U2V1).

Berat Basah

Hasil analisis sidik ragam berat basah sawi menunjukkan pemberian dosis campuran urine sapi dan vermicompos memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat basah sawi. Berdasarkan uji F atau analisis sidik ragam terhadap berat basah tanaman sawi pada sumber keragaman perlakuan, urine sapi dan vermicompos memberikan perbedaan yang sangat nyata. Sumber keragaman kelompok dan interaksi antara urine sapi dan vermicompos tidak nyata. Pemberian campuran urine sapi dan vermicompos berpengaruh dalam peningkatan berat basah tanaman sawi.

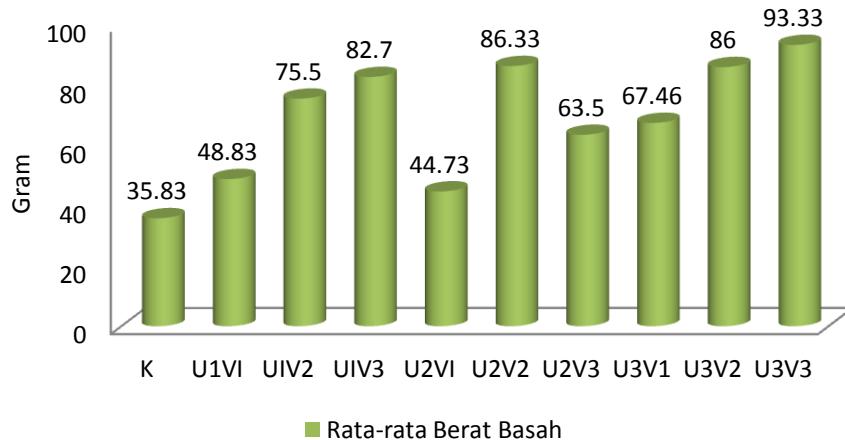
Tabel 5. Rata-rata Berat Basah Sawi karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Perlakuan	Rata-rata
K	35,83 a
U1V1	48,83 ab
U1V2	75,5 de
U1V3	82,7 de
U2V1	44,73 a
U2V2	86,33 e
U2V3	63,5 bc
U3V1	67,46 cd
U3V2	86 e
U3V3	93,33 e

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti Tidak berbeda nyata (5%)

Pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan pemberian vermicompos sebanyak 60 gr/tanaman (U3V3) ternyata memberikan hasil jumlah berat basah sawi terbanyak yaitu 93,33 gr dan berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan

rata-rata jumlah berat sawi terendah pada perlakuan K (kontrol) dengan nilai rata-rata 35,83 gr. Dari hasil uji BNT jumlah berat basah sawi menggunakan perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.



Gambar 5. Rata-rata berat basah sawi pada berbagai umur pengamatan karena pengaruh perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos.

Pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan pemberian vermicompos sebanyak 60 gr/tanaman (U3V3) ternyata memberikan hasil rata-rata berat basah tertinggi, tidak berbeda nyata dengan pemberian urine sapi 20 ml dan vermicompos 40 gr (U1V2), urine sapi 20 ml dan vermicompos 60 gr (U1V3), urine sapi 30 ml dan vermicompos 40 gr (U2V2). Untuk rata-rata berat basah paling sedikit pada perlakuan urine 30 ml dan vermicompos 20 gr (U2V1).

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis pengaruh pemberian campuran urine sapi dan vermicompos menggunakan uji F dan uji BNT berpengaruh nyata pada semua parameter. Tinggi tanaman pada tanaman umur 14 hari berkisar antara 13,9 – 16,5, jumlah daun berkisar antara 5,83 – 11,5, panjang daun berkisar antara 12,21 - 14,89, lebar daun berkisar antara 5,20-7,43, dan berat basah berkisar antara 44,73 - 93,33. Pertambahan tinggi, panjang, dan lebar daun tersebut di sebabkan karena kandungan unsur hara nitrogen, kalium, fosfor, dan auksin yang ada pada urine sapi dan vermicompos.

Unsur nitrogen memacu perkembangan tanaman dengan cara pembelahan dan perbesaran sel yang terdapat dalam jaringan meristem yang menghasilkan sel-sel baru sehingga tanaman bertambah tinggi, untuk ini tanaman memerlukan unsur N, kandungan

unsur N yang terdapat pada urine sapi yaitu 1 % dan pada vermicompos 1,58 % sehingga mampu meningkatkan pemanjangan batang. Unsur N juga dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman terutama untuk pertumbuhan panjang dan lebar daun. Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman sebab merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleat dan merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan. Hal ini dikuatkan oleh pendapat Ayunis dkk (2015) Unsur nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar.

Menurut Nyakpa, dkk (1998), proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan posfor pada medium tanam dan tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP. Apabila tanaman mengalami kekurangan kedua unsur tersebut maka metabolisme tanaman akan terganggu sehingga proses pembentukan daun menjadi lambat.

Perbedaan jumlah daun disetiap perlakuan akan menyebabkan berbedanya kemampuan melakukan fotosintesis oleh masing-masing tanaman pada setiap perlakuan. Hal ini dapat terjadi karena daun memiliki kloroplas yang merupakan tempat terjadinya fotosintesis. Tumbuhan mengalami fotosintesis dan hasilnya adalah energi. Energi tersebut akan digunakan sebagian untuk pertumbuhan tanaman, dan sisanya akan disimpan oleh tanaman untuk cadangan makanan. Daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis. Daun dengan jumlah yang lebih banyak memungkinkan penyerapan hara yang lebih optimum (Salisbury & Ross, 1995).

Fosfor (P) merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah besar (hara makro). Fosfor sangat berguna bagi tumbuhan karena berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar terutama pada awal pertumbuhan, mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Pertumbuhan tanaman akan terhambat jika kekurangan unsur fosfor.

Unsur hara K berhubungan dengan pergerakan air kedalam sel. Kalium berperan terhadap turginitas sel tanaman yang merupakan proses penting berhubungan dengan imbibisi. Tisdale *et al* menyatakan tersedianya K memberikan kondisi penggunaan air yang efisien seperti terpeliharanya turgor sehingga memungkinkan lancarnya proses metabolisme, terakumulasi pada organ-organ tanaman muda.

Cu adalah salah satu unsur hara yang terdapat pada urine sapi. Cu merupakan unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang relatif sedikit namun sangat penting bagi pertumbuhan vegetatif tanaman. Lingga, P dan Marsono menyatakan Unsur Cu berperan pada proses metabolisme yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun. Cu juga membantu proses fotosintesis, pembentuk klorofil, berperan terhadap perkembangan tanaman generatif, berperan terhadap fiksasi N secara simbiotis dan penyusunan lignin (Lingga & Marsono, 2001).

Urine sapi juga mengandung hormon auksin untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Urine sapi banyak mengandung auksin, karena jaringan tanaman yang dimakan sapi banyak mengandung auksin IAA. Auksin termasuk zat yang tidak bisa dicerna, sehingga terbuang bersama urine (Mufarihin, dkk, 2012).

Tinggi tanaman dan jumlah daun berpengaruh pada berat basah tanaman. Pada penelitian ini tinggi tanaman paling tinggi pada pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan vermicompos 60 gr/tanaman (U3V3), jumlah daun paling banyak pada pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan vermicompos 60 gr/tanaman (U3V3) dan berat basah paling tinggi pada pemberian dosis urine sapi 40 ml/tanaman dan vermicompos 60 gr/tanaman (U3V3). Jadi semakin tinggi dan banyak jumlah daun, maka berat basah akan meningkat. Selain tinggi dan jumlah daun, meningkatnya berat basah juga karena luas daun dan klorofil. Kedua komponen tersebut berperan dalam meningkatkan proses fotosintesis tanaman. Semakin luas daun maka jumlah klorofil semakin banyak sehingga fotosintesis akan berjalan lancar dengan adanya cahaya matahari yang mendukung.

Pada awal pertumbuhan tanaman bagian yang pertama tumbuh dan berkembang adalah bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar, pada bagian daun lebih spesifik lagi unsur nitrogen berfungsi untuk mensintesis kolofil yang sangat vital didalam proses fotosintesis. Klorofil berfungsi untuk menerima atau menangkap cahaya yang dibutuhkan tumbuhan untuk mengolah air (H_2O) dan karbondioksida (CO_2) menjadi karbohidrat yang merupakan sumber makanan utama bagi tumbuhan sehingga bisa digunakan untuk aktivitas fotosintesis dan metabolisme lainnya.

Unsur ini penting bagi tanaman dapat disediakan oleh manusia melalui pemupukan. Nitrogen umumnya diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ walaupun urea (H_2NCONH_2) dapat juga dimanfaatkan oleh tanaman karena urea secara cepat dapat

diserap melalui epidermis daun. Jarang sekali bahwa urea diabsorpsi melalui akar karena di dalam tanah urea dihidrolisa menjadi NH_4^+ .

Bentuk N yang diabsorpsi tanaman berbeda-beda. Ada tanaman yang baik tumbuh bila diberi NH_4^+ ada pula yang baik bila diberi NO_3^- dan ada pula tanaman yang tidak terpengaruh oleh bentuk-bentuk N ini. Nitrogen yang diserap ini di dalam tanaman diubah menjadi -N, -NH, -NH₂. bentuk reduksi ini kemudian diubah menjadi senyawa yang lebih kompleks dan akhirnya menjadi protein. Protein di dalam sel-sel vegetatif tanaman, umumnya adalah peranan fungsional daripada struktural. Sebagian besar berupa enzim dan sisanya berupa nukleoprotein dimana sebagian terdapat di dalam kromosom. Dengan demikian maka protein bersifat seperti katalisator dan sebagai pemimpin dalam proses metabolisme.

Ketika tumbuhan dan hewan mati ataupun sisa hasil ekskresi hewan (urine) akan diuraikan oleh dekomposer menjadi amonium dan amonia. Oleh bakteri nitrit amonia akan diubah menjadi nitrit, proses ini disebut sebagai nitritasi. Kemudian, nitrit dengan bantuan bakteri nitrat akan diubah menjadi nitrat, proses ini disebut sebagai proses nitratas. Peristiwa proses perubahan amonia menjadi nitrit dan nitrat dengan bantuan bakteri disebut sebagai proses nitrifikasi.

Reaksi selanjutnya dari proses reduksi nitrat adalah pengubahan nitrit menjadi NH_4 . Nitrit yang ada di sitosol diangkat ke dalam kloroplas di daun atau ke dalam proplastid di akar. Di dalam daun reduksi NO_2 menjadi NH_4 memerlukan enam elektron yang diambil dari H_2O pada sistem pengangkutan elektron non siklik, pada kloroplas selama pengangkutan elektron ini, cahaya mendorong pengangkutan elektron dari H_2O ke ferodoksin (Fd). Kemudian ferodoksin tereduksi memberikan 6 elektron yang digunakan untuk mereduksi NO_2 menjadi NH_4 . Ketersediaan NH_4 yang berasal dari penyerapan langsung dari tanah, Penambatan fiksasi N^2 oleh mikroorganisme, dan reduksi.

Amonium tidak dapat tertimbun dalam tubuh tumbuhan karena bersifat racun. Amonium dapat menghambat pembentukan ATP di kloroplas maupun mitokondria karena bertindak sebagai pemecah senyawa reaksi. Tahapan pengubahan amonium menjadi bahan organik adalah NH_4 diubah menjadi gugus amida dari glutamin. Pengubahan ini akan membentuk asam glutamat, asam aspartat, dan asparagin. Glutamin dibentuk dengan penambahan satu gugus NH_2 dan NH_4 ke gugus karboksil terjauh dari karbon alfa asam glutamat. Enzim yang diperlukan adalah glutamin sintase. Hidrolisis

ATP menjadi ADP dan Pi yang sangat penting mendorong reaksi lebih lanjut. Enzim glutamat sintase mengangkut gugus amida dari glutamin ke karbon karboksil asam alfa ketoglutamat, sehingga terbentuk dua molekul asam glutamat. Proses ini membutuhkan feredoksin yang mampu menyumbang 2 elektron yaitu feredoksin di kloroplas dan NADH atau NADPH di proplastid sel-sel non fotosintesis. Satu asam glutamat yang dihasilkan diperlukan untuk mempertahankan reaksi, glutamat yang lain dapat diubah secara langsung menjadi protein, klorofil, asam nukleat dan sebagainya. Selain membentuk glutamat, glutamin dapat menyumbangkan gugus amidanya ke asam aspartat untuk membentuk asparagin. Reaksi ini membutuhkan enzim asparagin sintase. Energi untuk mendorong reaksi diperoleh dari hidrolisis ATP. Nitrogen dalam aspartat dapat berasal dari glutamat, dan 4 karbonnya mungkin berasal dari asam oksaloasetat. Oksaloasetat dibentuk dari PEP-karboksilase. Glutamin menjadi bentuk penyimpan nitrogen utama pada banyak tumbuhan. Pada daun dewasa, glutamin sering dibentuk dari asam glutamat dan NH₄ yang dihasilkan ketika perombakan protein mulai meningkat. Glutamin kemudian diangkut melalui floem ke daun yang lebih muda atau ke akar, bunga, biji, atau buah.

Fosfor adalah salah satu unsur hara makro sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman menyerap P dari tanah dalam bentuk ion fosfat, terutama H₂PO₄⁻ yang terdapat dalam tanah. P dapat terserap cepat oleh akar tanaman kemudian terlibat dalam proses metabolisme tanaman. Cairan xylem mengandung P 100-1000 kali lebih tinggi dibandingkan larutan tanah di luar akar. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan kosentrasi P yang tajam di dalam di dalam dan di luar membran sel bulu-bulu akar tanaman. Penyerapan P oleh tanaman dilakukan secara aktif yang dikendalikan oleh metabolisme respirasi karbohidrat.

Pergerakan ion fosfat pada umumnya disebabkan oleh proses difusi, tetapi jika kandungan P larutan tanah cukup tinggi, maka proses aliran massa dapat berperan dalam transportasi tersebut. Ion yang sudah berada di permukaan akar akan menuju rongga luar akar melalui proses difusi sederhana, jerapan pertukaran, dan kegiatan bahan pembawa, selanjutnya ion memasuki rongga dalam akar dengan melibatkan energi metabolisme, yang dikenal sebagai serapan aktif.

Unsur ini diserap dalam bentuk ion H₂PO₄, HPO₄ dan PO₄. Diantara ke-3 ion ini yang lebih mudah diserap adalah ion H₂PO₄ karena bermuatan satu sehingga tanaman hanya membutuhkan sedikit energi untuk menyerapnya esensialitas dari unsur ini adalah

membentuk dalam penyusunan senyawa ATP yaitu senyawa berenergi tinggi yang dihasilkan dalam proses respirasi siklus kreb sehingga tanaman dapat melakukan semua aktifitas biokimianya seperti pembungaan, pembentukan sel, transpirasi, transportasi dan fotosintesis secara吸收si, membentuk senyawa fitin (Ca-Mg-inositol-6P) yang terdapat dalam biji tepatnya dalam endosperm untuk proses perkecambahan, membentuk DNA dan RNA untuk pembentukan inti sel DNA Nukleotida, Adenin, Guanin Deoxsiribosa, timin fosfat, sitosin RNA nukleotida, adenin, guanin Ribosafosfat, timin, urasil dan membentuk senyawa fosfolipid yang berfungsi dalam mengatur keluar masuknya zat-zat makanan didalam sel dan merupakan bahan dasar dari bagian sel.

Kalium adalah salah satu unsur hara yang terdapat pada urine sapi dan vermicompos. Kalium merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam menjalankan kehidupan. Kalium berperan sebagai pengatur proses fisilogis tanaman seperti fotosintesis, yang merupakan proses bagi tanaman untuk menghasilkan energi. Selain itu kalium berperan dalam membuka dan menutupnya stomata atau mulut daun yang juga berpengaruh pada proses kelangsungan hidup tanaman. Kalium juga berperan dalam distribusi air ke dalam jaringan dan sel tumbuhan.

Kalium diberikan pada tanaman dalam bentuk pupuk. Dimana pupuk tersebut mengandung unsur kalium dalam bentuk potassium chloride atau KCL yang mengandung 48-60 % K²O. Sifat kalium yang mudah bergerak, menyebabkan kalium dengan cepat akan bergerak ke dalam tanah dan menuju ke bagian akar tanaman. Melalui akar, kalium akan menyebar ke seluruh bagian tumbuhan yang membutuhkan. Kalium akan menyebar dalam bentuk ion K⁺, dimana ion ini akan melakukan proses penukaran kation pada sel tumbuhan. Sehingga proses penukaran kation yang bertambah cepat karena adanya unsur kalium, dapat memberikan manfaat tersendiri bagi tumbuhan. Sehingga tumbuhan bisa tumbuh lebih kuat, atau lebih unggul dari keadaan semula.

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah perlakuan pemberian urine sapi berpengaruh nyata menaikkan parameter atau variabel pertumbuhan tanaman sawi yaitu pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan berat basah. Perlakuan terbaik pemberian urine sapi terhadap tanaman sawi yaitu U3 (Urine sapi 40 ml).

Perlakuan pemberian vermicompos berpengaruh nyata menaikan parameter atau variabel pertumbuhan tanaman sawi yaitu pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan berat basah. Perlakuan terbaik pemberian urine sapi terhadap tanaman sawi yaitu V3 (Vermikompos 60 gr).

Perlakuan campuran urine sapi dan vermicompos berpengaruh nyata menaikan parameter atau variabel pertumbuhan tanaman sawi yaitu pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan berat basah. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara di dalam urine sapi dan vermicompos bekerja dengan baik. Perlakuan terbaik pemberian campuran urine sapi dan vermicompos terhadap tanaman sawi yaitu U3V3 (Urine sapi 40 ml dan Vermikompos 60 gr).

REFERENSI

- Ayunis, M., Puspita, L., Notowinarto. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (Air Lindi) Terhadap Pertumbuhan Morfometrik Tanaman Seledri (*Apium Graveolensi L.*). *Jurnal Simbiosa*. 4 (1) : 27-34
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Cetakan 5. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Iwan, A. 2007. *Memanfaatkan Kotoran Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P & Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mashur, 2001. *Vermikompos (Kompos Cacing Tanah)*. [Online]. <http://kascing.com/article/mashur/vermikompos-kompos-cacing-tanah>.
- Mufarihin, A., D.r. Lukiwati, dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan dan Bobot Bahan Kering Rumput Gajah dan Rumput Raja pada Perlakuan Aras Auksin yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*. (1) (2) : 1-15.
- Nyakpa, M.Y, A.M. Lubis, M.A. Pulungan, A. Munawar, G.B, Hong dan N. Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.
- Oka, A. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Iphomea reptans Poir*). *Jurnal Sains MIPA*. (13) (1) : 26-28.
- Salisbury, Frank B., & Cleon W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. ITB. Bandung.
- Sulistyaningsih, E., Kurniasih, B., dan Kurniasih, E. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Caisin pada Berbagai Warna Sungkup Plastik. *Ilmu Pertanian*. (12) (1) : 65-76.