

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SAWI MANIS (*Brassica juncea* L.) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK KOMPOS TERNAK SAPI DAN PUPUK N, P DAN K

*The Growth and Production of Mustard Greens (*Brassica juncea* L.) Grown in Different Rates of Cattle Compost Manure and N, P, K Fertilizers*

Ahmad Sanusi¹, Setyono², Sjarif A. Adimihardja^{2a}

¹ Alumni S1 Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UNIDA

² Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UNIDA

^aKorespondensi: Sjarif A Adimihardja, E-mail: sjarif.a.adimihardja@unida.ac.id

ABSTRACT

The study was aimed at assessing the effects of the application of different rates of cattle compost manure and N, P, K fertilizer on the growth and production of mustard greens. The study was done from May to June 2013 at Agrotechnology Trial Farm of Djuanda University. A factorial completely randomized design with two factors was used. The first factor was cattle compost manure in four levels, namely 0 ton/ha (R), 5 ton/ha (0,5 R), 10 ton/ha (R), and 15 ton/ha (1,5 R). The second factor was N, P, K fertilizer in four levels, namely 0 kg/ha (0 R), Urea 187 kg/ha + SP-36 155.5 kg/ha + KCl 112 kg/ha (0.5 R), Urea 374 kg/ha + SP-36 311 kg/ha + KCl 224 kg/ha (R), and Urea 561 kg/ha + SP-36 466.5 kg/ha + KCl 336 kg/ha (1.5 R). Results showed that no interaction effect was found on all parameters measured except on the shoot diameter at 2 weeks after planting (WAP). Increasing rates of cattle compost manure did not give significant effects on all parameters measured except on number of leaves at 2 WAP. Increasing rates of N,P,K fertilizer were found to significantly increase the growth and production of mustard greens. This positive effects were found on plant height, number of leaves, and trunk diameter at 2, 3, and 4 WAP and shoot diameter at 3 and 4 WAP. Shoot wet and dry weights of plants in 1.5 R, N, P and K were significantly higher than those in other treatments.

Keywords: Brassica juncea L., cattle manure, N, P, and K

ABSTRAK

Penelitian pengaruh berbagai dosis pupuk kompos ternak sapi dan pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi sawi manis (*Brassica juncea* L) dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2013 di kebun percobaan Agroteknologi Universitas Djuanda. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama adalah pupuk kompos ternak sapi dengan empat taraf yaitu tanpa tanpa pupuk kompos ternak sapi, pupuk kompos ternak sapi setengah rekomendasi (5 ton/ha), pupuk kompos ternak sapi sesuai rekomendasi (10 ton/ ha), pupuk kompos ternak sapi satu setengah rekomendasi (15 ton/ha). Faktor kedua adalah pupuk N, P dan K dengan empat taraf, yaitu tanpa pupuk N, P dan K, pupuk N, P dan K setengah rekomendasi (Urea 187 kg/ha, SP-36 155,5 kg/ha, KCl 112 kg/ha), pupuk N, P dan K sesuai rekomendasi (R) (Urea 374 kg/ha, SP-36 311 kg/ha, KCl 224 kg/ha), pupuk N, P dan K satu setengah rekomendasi (Urea 561 kg/ha, SP-36 466,5 kg/ha, KCl 336 kg/ha). Hasil penelitian tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara perlakuan dosis kompos ternak sapi dan pupuk N, P dan K terhadap hampir semua peubah yang diamati kecuali pada pertumbuhan diameter tajuk umur 2 MST. Penambahan dosis pupuk kompos ternak sapi tidak berpengaruh nyata terhadap hampir semua peubah yang diamati kecuali pertumbuhan jumlah daun pada umur 2 MST. Penambahan dosis pupuk N, P dan K nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi manis. Hal ini terlihat dari rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan lingkaran batang umur 2, 3 dan 4 MST serta diameter tajuk pada umur 3 dan 4 MST. Hasil produksi tanaman sawi manis dengan perlakuan N, P dan K 1,5 R nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Kata kunci: *Brassica juncea*, kompos ternak sapi, N, P dan K

PENDAHULUAN

Sawi manis (sawi hijau) (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia. Sawi hijau mengandung zat gizi yang cukup lengkap, sehingga baik untuk kesehatan (Dirjen Horti 2005). Dalam 100 g sawi terdapat air 90.70 g, energi 27 Kkal, protein 2.86 g, lemak total 0.42 g, karbohidrat 4.67 g, serat 3.2 g, gula 1.3 g, kalsium 115 mg, natrium 20 mg, seng 0.25 mg, vitamin C 70.0 mg, thiamin 0.080 mg, riboflavin 0.110 mg, niacin 0.800 mg, vitamin B-6 0.180 mg, folat (DFE) 12 µg, vitamin B-12 0.00 µg, vitamin A RAE 151 µg, vitamin A IU 3024, vitamin E (alpha-tocopherol) 2,01 mg, vitamin D (D2+D3) 0.0 µg, vitamin D IU 0 µg, vitamin K (phylloquinone) 257.5 µg (USDA 2012).

Masa panen yang singkat dan pasar yang terbuka luas merupakan daya tarik untuk mengusahakan sawi manis. Daya tarik lainnya adalah harga yang relatif stabil dan mudah diusahakan (Hapsari 2002). Konsumsi sayuran sawi diduga akan mengalami peningkatan sesuai pertumbuhan jumlah penduduk, meningkatnya daya beli dan peningkatan pengetahuan gizi masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat terjadi penurunan produksi sawi hijau pada tahun 2007 (232.200 ton) dan tahun 2011 menjadi 190.530 ton (BPS 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan teknik budidaya untuk meningkatkan produksi, salah satunya melalui pemupukan.

Pemupukan berimbang merupakan salah satu faktor penting dalam memproduksi tanaman sawi manis. Unsur hara utama yang diperlukan tanaman adalah unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Nitrogen berperan sebagai penyusun asam amino, protein dan enzim. Fosfor berperan dalam reaksi-reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi, dan berbagai proses metabolisme lainnya. Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, serta enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Selain itu untuk mengatur turgor sel yang membantu dalam proses membuka dan menutupnya stomata (Lakitan 2008). Pupuk N, P dan K memiliki kandungan unsur hara makro yang dominan, maka untuk memenuhi kebutuhan unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman perlu ditambahkan bahan organik, yaitu pemupukan dengan menggunakan pupuk kandang (kotoran ayam, kotoran sapi dan kotoran kambing) baik untuk pertumbuhan, produksi dan kualitas sawi. (Lingga 1991 dan Susanto 2006).

Menurut Sutejo (2002), pupuk organik mempunyai fungsi mengemburkan lapisan permukaan tanah (*topsoil*), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang secara keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Haryanto (2003) menyatakan bahwa tanaman sawi membutuhkan pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha.

Pemanfaatan limbah kotoran ternak sebagai pupuk kompos dapat menyehatkan dan menyuburkan lahan pertanian. Pengolahan kotoran sapi mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah. Seekor sapi mampu menghasilkan kotoran padat 23,6 kg/hari dan kotoran cair sebanyak dan 9,1 kg/hari Setiawan (2002). Untung (2002) melaporkan bahwa seekor sapi muda memproduksi 15-30 kg kotoran per hari. Peningkatan populasi ternak sapi secara nasional dan regional akan meningkatkan limbah yang dihasilkan. Apabila limbah tersebut tidak dikelola dengan baik berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas untuk meningkatkan produksi sawi manis dengan pemupukan berimbang dan jumlah bahan organik yang melimpah, maka perlu dilakukannya penelitian mengenai pertumbuhan dan produksi sawi manis pada berbagai dosis pupuk kompos ternak sapi dan pupuk N, P dan K, sehingga diharapkan diketahui dosis yang sesuai maupun interaksi pupuk kompos ternak sapi dan N, P dan K yang tepat.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih sawi manis kultivar Thailand, pupuk kompos ternak sapi, arang sekam dan polibag.

Media tanam yang digunakan berupa tanah yang berasal dari Kebun Percobaan Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Djuanda dari lapisan top soil pada kedalaman 0-30 cm. Tanah tersebut dikeringkan selama satu minggu, dan disaring dengan ayakan berdiameter 0,5 cm sehingga diperoleh tanah yang homogen. Masing-masing polibag diisi tanah kering sebanyak 8 kg tanah/polibag.

Metode

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu dosis pupuk kompos ternak sapi (A) dan pupuk N, P dan K (B). Pupuk kompos ternak sapi

terdiri atas empat taraf, yaitu tanpa tanpa pupuk kompos ternak sapi, pupuk kompos ternak sapi setengah rekomendasi (5 ton/ha), pupuk kompos ternak sapi sesuai rekomendasi (10 ton/ha), pupuk kompos ternak sapi satu setengah rekomendasi (15 ton/ha). Pupuk N, P dan K terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa pupuk N, P dan K, pupuk N, P dan K setengah rekomendasi (187 kg/ha Urea, 155,5 kg/ha SP-36, 112 kg/ha KCl), pupuk N, P dan K satu rekomendasi (374 kg/ha Urea, 311 kg/ha SP-36, 224 kg/ha KCl), pupuk N, P dan K satu setengah rekomendasi (561 kg/ha Urea, 466,5 kg/ha SP-36, 336 kg/ha KCl). Dengan demikian dalam penelitian ini terdapat 16 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali dengan 3 tanaman setiap perlakuan sehingga tanaman yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 144 tanaman

Peubah yang Diamati

Pengamatan dilakukan setiap minggu, mulai 2-4 minggu setelah tanam (MST). Peubah yang diamati adalah : tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang, diameter tajuk, panjang akar, luas daun, bobot basah total, bobot basah tajuk dan bobot basah akar tanaman sawi, bobot kering total, bobot kering tajuk dan bobot kering akar, kandungan klorofil daun, kandungan padatan terlarut total.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan jika perlakuan berpengaruh nyata terhadap peubah yang diamati maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nilai Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Prosedur Pelaksanaan

Media tanam yang digunakan berupa tanah yang berasal dari kebun percobaan Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Djuanda dari lapisan top soil pada kedalaman 0-30 cm. Tanah tersebut dikeringkan selama satu minggu, dan disaring dengan ayakan berdiameter 0,5 cm sehingga diperoleh tanah yang homogen. Masing-masing polybag diisi tanah kering sebanyak 8 kg tanah/polibag.

Pemeliharaan tanaman meliputi kegiatan penyiraman, penyiangan, pemupukan dan pengendalian hama penyakit. Penyiraman disesuaikan dengan kondisi iklim. Penyiangan dilakukan setiap minggu selama penelitian. Pemanenan sawi dilakukan 30 hari setelah tanam, dilakukan sebelum kemunculan bunga dan dilakukan secara serempak.

Hama yang menyerang tanaman sawi selama penelitian adalah ulat tanah (*Agrotis sp*), ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat pemakan daun (*Phaedonia inclusa Stal*), ulat jengkal (*Chrysodeixis chalsites*), belalang kayu (*Valanga nigricornis*), tikus dan lalat (*Ophiomyia phaseoli Tyron*). Pengendalian hama dilakukan secara manual dengan mengambil ulat dan membersihkan gulma yang tumbuh disamping tanaman sawi. Pengendalian kimiawi dilakukan ketika terjadi serangan melebihi ambang ekonomi dengan menggunakan Decis® yang berbahan aktif Deltamethrin dengan dosis anjuran pada kemasan merk dagang 0,2 ml/liter. Pada penelitian ini tidak terjadi serangan penyakit pada tanaman sawi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah Tanah dengan jenis Latosol dengan pH berkisar 5,1 – 6,0. Rataan suhu selama penelitian pada pagi 28,7°C, siang 36,0°C dan sore 27,2°C, hari hujan selama 7 hari/bulan Mei dengan rata-rata 3 jam/hari, intensitas hujan 151-300 mm/bulan Mei dengan jenis hujan normal, lama penyinaran 36 % dan kelembaban udara pagi 79,0%, siang 63,0% dan sore 83,8 % (27 April 2013 sampai dengan 27 Mei 2013).

Tinggi Tanaman

Hasil uji lanjut BNJ taraf 5% menunjukkan bahwa pada umur 2 MST tanaman yang diberi perlakuan pupuk N, P, K nyata lebih tinggi dibandingkan yang tidak dipupuk. Pada umur 3 MST tanaman yang diberikan perlakuan pupuk N, P, K 1.5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 R dan 0.5 R tetapi tidak berbeda nyata dengan R. Pada umur 4 MST tanaman yang diberi perlakuan N, P, K 1.5 R nyata lebih tinggi dibandingkan dengan 0 R dan 0.5 R, tetapi tidak berbeda nyata dengan R (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi pada umur 2, 3 dan 4 MST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	2 MST	3MST	4 MST
Kompos			
0 R	13.64	20.19	25.94
0.5 R	15.02	20.10	26.70
R	14.03	20.12	26.91
1.5 R	14.43	20.98	26.88
N, P, K			
0 R	12.75 ^a	16.78 ^a	21.93 ^a
0.5 R	14.52 ^b	20.11 ^b	25.59 ^b
R	15.30 ^b	21.64 ^{bc}	29.04 ^c
1.5 R	14.55 ^b	22.88 ^c	29.86 ^c

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNP taraf 5%.

Jumlah Daun

Hasil uji lanjut pada umur 2 MST tanaman yang diberi perlakuan A3 nyata menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan perlakuan A0, A1 dan A2. Sedangkan 1.5 R nyata menghasilkan daun lebih banyak dibandingkan dengan 0 R tetapi tidak berbeda nyata dengan 0.5 R dan R. Pada umur MST perlakuan 1.5 R nyata menghasilkan daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 0 R tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0.5 R dan R. Pada umur 4 MST perlakuan 1.5 R sangat nyata menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan 0 R dan 0.5 R tetapi tidak berbeda nyata dengan R (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pada umur 2, 3 dan 4 MST

Perlakuan	2 MST	3 MST	4 MST
Kompos			
0 R	6.13 ^a	9.16	12.39
0.5 R	6.19 ^a	9.30	12.41
R	6.22 ^a	9.08	11.99
1.5 R	6.74 ^b	9.33	13.05
N, P, K			
0 R	5.89 ^a	8.00 ^a	10.65 ^a
0.5 R	6.30 ^{ab}	9.02 ^b	12.22 ^b
R	6.52 ^b	9.89 ^b	12.94 ^{bc}
1.5 R	6.58 ^b	9.97 ^b	14.02 ^c

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNP taraf 5%

Lingkar Batang

Hasil uji lanjut pada umur 2, 3 dan 4 MST menunjukkan tanaman yang diberi perlakuan 1.5 R nyata menghasilkan batang yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan 0 R tetapi tidak berbeda nyata dengan 0.5 R dan R.

Tabel 3. Rata-rata lingkar batang tanaman sawi pada umur 2, 3 dan 4 MST

Perlakuan	Lingkar batang (cm)		
	2 MST	3 MST	4 MST
Kompos			
0 R	1.95	3.04	4.70
0.5 R	2.06	3.06	4.44
R	2.03	2.94	4.86
1.5 R	2.14	2.95	4.78
N, P, K			
0 R	1.62 ^a	2.37 ^a	3.78 ^a
0.5 R	2.08 ^b	3.03 ^b	4.54 ^b
R	2.26 ^b	3.24 ^b	5.25 ^b
1.5 R	2.21 ^b	3.36 ^b	5.21 ^b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNP taraf 5%.

Diameter Tajuk

Pada tanaman yang diberi kompos sapi 0-1.5 R, penambahan dosis pupuk N, P dan K tidak meningkatkan diameter tajuk secara nyata. Sementara itu pada tanaman yang dipupuk N, P dan K 0.5 R dan R, penambahan kompos sapi nyata meningkatkan diameter tajuk (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata diameter tajuk pada umur 2 MST pada berbagai dosis kompos sapi dan pupuk N, P dan K

Perlakuan	Kompos			
	0 R	0.5 R	R	1.5 R
N, P, K				
0 R	13.2 ^a	16.5 ^{ab}	17.3 ^{abc}	20.3 ^{bc}
0.5 R	14.1 ^a	19.2 ^{bc}	19.6 ^{bc}	19.92 ^{bc}
R	13.5 ^a	16.7 ^{ab}	20.5 ^{bc}	19.3 ^{bc}
1.5 R	17.2 ^{abc}	17.2 ^{abc}	21.0 ^c	19.1 ^{bc}

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNP taraf 5%.

Hasil uji lanjut pada umur 3 dan 4 MST menunjukkan tanaman yang diberikan perlakuan pupuk N, P, dan K 1,5 R memiliki diameter tajuk nyata lebih besar dibandingkan dengan 0 R dan 0.5 R, tetapi tidak berbeda nyata dengan R (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata diameter tajuk tanaman sawi umur 2, 3 dan 4 MST

Perlakuan	Diameter tajuk (cm)	
	3 MST	4 MST
Kompos		
0 R	22.16	30.68
0.5 R	22.48	29.70
R	22.61	29.67
1.5 R	23.65	31.48
N, P, K		
0 R	17.68 ^a	23.08 ^a
0.5 R	22.63 ^b	30.00 ^b
R	24.40 ^{bc}	33.37 ^{bc}
1.5 R	26.17 ^c	35.07 ^c

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%. tn= tidak nyata.

Panjang Akar

Rata-rata panjang akar tanaman sawi manis tidak dipengaruhi oleh penambahan dosis pupuk kompos ternak sapi, pupuk N, P dan K dan interaksi keduanya (Tabel 6).

Tabel 6. Rata-rata panjang akar tanaman sawi

Perlakuan	4 MST (cm)
Kompos	
0 R	54.15
0.5 R	53.74
R	53.21
1.5 R	53.77
N, P, K	
0 R	55.74
0.5 R	52.29
R	51.03
1.5 R	55.80

Luas Daun

Hasil uji lanjut luas daun menunjukkan tanaman yang diberi perlakuan pupuk N, P dan K 1.5 R nyata menghasilkan luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 R, tetapi tidak berbeda nyata dengan 0.5 R dan R.

Tabel 7. Rata-rata luas daun tanaman sawi

Perlakuan	Luas daun (cm ²)
Kompos	
0 R	86.16
0.5 R	92.93
R	97.89
1.5 R	94.75
N, P, K	
0 R	63.15 ^a
0.5 R	89.23 ^b
R	108.57 ^b
1.5 R	110.77 ^b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%. tn= tidak nyata.

Bobot Basah dan Kering Total Tanaman

Hasil uji lanjut bobot total tanaman basah menunjukkan tanaman yang diberi pupuk N, P dan K 1.5 R menghasilkan bobot basah total tanaman nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipupuk 0 R, 0.5 R dan R. Selanjutnya hasil uji lanjut bobot total tanaman kering menunjukkan tanaman sawi yang diberi perlakuan 1.5 R nyata menghasilkan bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 R tetapi tidak berbeda nyata dengan 0.5 R dan R (tabel 8).

Tabel 8. Rata-rata bobot basah dan kering total tanaman

Perlakuan	Bobot basah total tanaman (g)	Berat kering total tanaman (g)
Kompos		
0 R	107.99	12.56
0.5 R	106.33	14.95
R	103.53	14.14
1.5 R	112.89	16.81
N, P, K		
0 R	41.05 ^a	8.56 ^a
0.5 R	94.54 ^b	10.57 ^{ab}
R	135.08 ^c	16.85 ^b
1.5 R	160.08 ^d	22.47 ^b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%

Bobot Basah dan Bobot Kering Tajuk

Hasil uji lanjut bobot basah tajuk menunjukkan tanaman yang diberi perlakuan pupuk N, P dan K 1.5 R sangat nyata menghasilkan bobot tajuk yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 R dan 0.5 R tetapi tidak berbeda nyata dengan R. Selanjutnya hasil uji lanjut berat kering tajuk menunjukkan tanaman yang diberi perlakuan 1.5 R sangat nyata menghasilkan bobot kering

yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 R dan 0.5 R, tetapi tidak berbeda nyata dengan R (Tabel 9).

Tabel 9. Rata-rata Bobot Basah Tajuk dan Bobot Kering Tajuk

Perlakuan	Bobot basah tajuk (g)	Bobot kering tajuk (g)
Kompos		
0 R	90.02	7.42
0.5 R	88.32	8.34
R	90.70	8.41
1.5 R	95.43	8.42
N, P, K		
0 R	32.79 ^a	3.73 ^a
0.5 R	78.56 ^b	7.72 ^b
R	116.99 ^c	9.29 ^{bc}
1.5 R	136.13 ^c	11.84 ^c

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%

Bobot Basah Akar dan Bobot Kering Akar

Hasil uji lanjut pada bobot akar basah menunjukkan bahwa tanaman yang diberi perlakuan pupuk N, P, dan K 1.5 R nyata menghasilkan bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 R, tetapi tidak berbeda nyata dengan 0.5 R dan R. Pada hasil uji lanjut berat kering akar menunjukkan bahwa tanaman yang diberi perlakuan pupuk N, P, dan K 1.5 R nyata menghasilkan bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 R, tetapi tidak berbeda nyata dengan 0.5 R dan R (Tabel 10).

Tabel 10. Rata-rata bobot basah dan bobot kering akar

Perlakuan	Bobot basah akar (g)	Bobot kering akar (g)
Kompos		
0 R	17.75	3.20
0.5 R	17.88	2.68
R	15.65	2.76
1.5 R	17.24	3.23
N, P, K		
0 R	10.64 ^a	1.78 ^a
0.5 R	16.29 ^{ab}	2.45 ^{ab}
R	19.08 ^b	3.49 ^b
1.5 R	23.70 ^b	4.15 ^b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5%.

Kandungan Klorofil Daun

Hasil pengujian kandungan klorofil daun menunjukkan kandungan klorofil daun tanaman yang diberikan perlakuan pupuk 0.5 R kompos sapi dan pupuk N, P dan K (3,60 mg/l) relatif memiliki kandungan klorofil lebih tinggi dibandingkan yang tidak dipupuk (Tabel 11).

Tabel 11. Kandungan klorofil daun tanaman sawi (mg/l)

N, P, K	Kandungan klorofil daun (mg/l)			
	Kompos			
	0R	0.5 R	R	1.5 R
0 R	2.40	2.80	3.00	3.40
0.5 R	2.60	3.60	3.40	3.00
R	3.30	3.30	3.40	3.40
1.5 R	2.90	3.20	3.00	3.00

Kandungan Padatan Terlarut Total (PTT) Daun

Rata-rata kandungan PTT daun tanaman sawi tidak dipengaruhi oleh penambahan dosis pupuk kompos ternak sapi, pupuk N, P dan K dan interaksi keduanya (Tabel 12).

Tabel 12. Rata-rata kandungan sukrosa daun tanaman sawi

Perlakuan	Kandungan PTT (°Brix)
Kompos	
0 R	3.4
0.5 R	2.9
R	3.0
1.5 R	3.1
N, P, K	
0 R	3.0
0.5 R	2.6
R	3.5
1.5 R	3.3

Pembahasan

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan bahan C organik 1,78% (Walkey Black), N organik 0,14% (Kjeldahl), C/N rasio 13, pH 6,0 (H₂O) dan 5,1 (KCl), P₂O₅ 105 ppm (Olsen), K₂O 631 ppm (Morgan) dan KTK 25,47 (Nawawi 2013).

Berdasarkan kriteria kesuburan tanah Hardjowigeno (2003), hasil analisis tanah *top soil* Kebun Percobaan Agroteknologi Universitas Djuanda menunjukkan bahwa memiliki kandungan C-organik dan N-organik rendah, C/N rasio sedang, P₂O₅ sangat tinggi, K₂O sedang, KTK sedang dan pH tanah agak masam.

Pengaruh interaksi pemberian pupuk kompos ternak sapi dan pupuk N, P dan K.

Peningkatan dosis pupuk kompos ternak sapi dan pupuk N, P dan K pada tanaman sawi manis tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap peubah yang diamati, kecuali pada diameter tajuk. Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (1987), bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain, maka faktor lainnya tertutupi.

Menurut Wijaya (2008), keadaan tanaman dengan ciri diameter tajuk lebih luas menandakan tersedianya nitrogen pada media tumbuh. Ketersediaan unsur hara sangat diperlukan oleh tanaman untuk membentuk suatu senyawa yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman melalui pembelahan dan pembesaran sel. Unsur hara yang berperan besar dalam pertumbuhan dan perkembangan daun yaitu nitrogen. Campbell *et al.* (2003) menyatakan bahwa penambahan luas daun diakibatkan oleh perkembangan meristem apikal berada pada ujung akar dan pucuk tunas tanaman yang menghasilkan sel-sel bagi tumbuhan untuk tumbuh memanjang.

Pengaruh Pupuk Kompos Ternak Sapi

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pupuk kompos ternak sapi tidak berpengaruh nyata terhadap hampir semua peubah yang diamati, kecuali pada pengamatan jumlah daun pada umur 2 MST. Hal tersebut diduga hara pada pupuk kompos ternak sapi lambat untuk diserap tanaman karena hara dilepaskan secara perlahan. Hal ini sejalan dengan Smith (1993) menyatakan bahwa kompos termasuk pupuk organik padat yang bersifat *slow release* (melepaskan unsur hara yang dikandungnya secara perlahan). Selanjutnya Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa bahan organik yang diberikan harus didekomposisikan dalam waktu yang cukup lama sehingga ketersediaan hara untuk tanaman dijerap secara perlahan.

Namun hasil penelitian Rohmiyati *et al.* (2006) menunjukkan, bahwa pemberian bahan organik (kompos kotoran sapi, ayam dan jerami) yang dilarutkan dalam air mampu meningkatkan hasil sawi. Kompos yang dilarutkan dengan perbandingan 1:3 menunjukkan hasil sawi yang tertinggi.

Pengaruh Pemberian Pupuk N, P dan K

Tanaman sawi yang diberi perlakuan pupuk N, P dan K berpengaruh nyata terhadap hampir semua peubah yang diamati. Menurut

Sutejo (2002), pemberian pupuk NPK terhadap tanah dapat berpengaruh baik pada kandungan hara tanah dan pertumbuhan tanaman karena unsur N, P dan K diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nawawi (2013), melaporkan bahwa tanaman sawi yang dipupuk NPK memiliki tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang dan diameter tajuk lebih besar dibandingkan dengan yang tanpa pemupukan. Selanjutnya hasil penelitian Putra (2013) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, volume akar dan berat segar tanaman sawi pada pemberian pupuk NPK 100 % dosis anjuran. Pemberian dosis pupuk yang sesuai akan memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga tanaman sawi tumbuh dengan baik.

Pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang pada umur 2, 3 dan 4 MST serta diameter tajuk umur 3 dan 4 MST dengan perlakuan pupuk N, P dan K dosis 1.5 R nyata menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Premsekhar dan Rajashree (2009) Hakim *et al.* (1986) dan Heddy (1987), pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter tajuk dan lingkaran batang diduga disebabkan oleh peningkatan pembelahan dan pemanjangan sel, akibat penambahan dosis N. Peningkatan dosis pupuk N pada perlakuan N, P dan K berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi manis. Seperti yang dikemukakan oleh Gardner *et al.* (1991), bahwa pertumbuhan tinggi batang terjadi di dalam meristem interkalar dari ruas. Ruas itu memanjang sebagai akibat meningkatnya jumlah sel dan terutama karena adanya pemanjangan sel. Menurut Wijaya (2010) frekuensi pemberian pupuk dengan dosis yang berbeda menyebabkan produksi jumlah daun yang berbeda pula dan frekuensi yang tepat akan mempercepat laju pembentukan daun.

Perlakuan pupuk N, P dan K 1.5 R nyata meningkatkan bobot basah dan kering total tanaman, bobot basah dan kering tajuk serta bobot basah dan kering akar dibandingkan dengan perlakuan dosis yang lebih rendah. Menurut Fahrudin (2009) dan Sulistyaningsih *et al.* (2005), semakin besar biomassa suatu tanaman menunjukkan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman berjalan dengan baik.

Tanaman sawi yang diberi dosis N, P dan K satu setengah rekomendasi menghasilkan bobot akar yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan dosis yang lebih rendah. Menurut Cawford (1976), akar mampu berkembang dalam merespons terhadap distribusi hara dan air tanah. Beberapa faktor yang

mempengaruhi perkembangan akar diantaranya adalah ketersediaan hara, sesuai dengan pernyataan Lakitan, (1993) bahwa sistem perakaran tanaman tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Faktor yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah suhu tanah, aerasi, ketersediaan air, dan ketersediaan unsur hara. Volume akar sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti N, P dan K. Volume akar berhubungan erat dengan densitas akar (jumlah akar). Menurut Jamin (2002) akar yang kurus dan panjang mempunyai luas permukaan yang lebih besar bila dibandingkan dengan akar yang tebal dan pendek, karena dapat menjelajah sejumlah volume yang sama. Penyerapan air dapat terjadi dengan perpanjangan akar ke tempat baru yang masih banyak air.

Panjang akar yang ukur pada saat panen perlakuan pupuk kompos ternak sapi, pupuk N, P dan K serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Salisbury dan Ross (1985 : 114) menegaskan bahwa bentuk perakaran lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik daripada faktor lingkungan, walaupun lingkungan juga menentukan pembentukan akarnya. Perkembangan sistem perakaran dipengaruhi oleh kondisi substrat atau tanah sebagai media tumbuh tanaman. Saker dan Ashley (1976) melaporkan bahwa akar mengalami perkembangan dengan tumbuhnya akar-akar lateral secara intensif pada daerah yang kaya akan hara seperti unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar. Menurut Irene Ridge (1991) tanaman dapat merespon dalam tiga (3) cara untuk meningkatkan kemampuan memperoleh hara, yaitu dengan 1) mengubah geometri akar, kaitannya dengan pertumbuhan akar, 2) meningkatkan kemampuan menjerap ion-ion dalam tanah, dan 3) membentuk asosiasi dengan organisme lain yang dapat membantu mensuplai nutrisi. Fitter dan Hay (1998) menyatakan bahwa ketepatan distribusi dan pertumbuhan sistem perakaran merupakan respon terhadap perbedaan konsentrasi hara tanah, sehingga densitas akar yang paling tinggi akan terjadi ditanah subur.

Kandungan klorofil tanaman sawi manis, relatif tidak dipengaruhi penambahan dosis pupuk N, P, dan K. Di lain pihak penambahan dosis N, P dan K diduga akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis. Hakim *et al* (1986) menyatakan bahwa nitrogen diperlukan untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya yang dimanfaatkan untuk membentuk sel-sel dan klorofil. Klorofil yang tersedia dalam jumlah

yang cukup pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan lancar. Kemampuan daun berfotosintesis meningkat pada awal perkembangan daun. Kemudian ditambahkan oleh Sarief (1985) bahwa unsur K merangsang titik-titik tumbuh tanaman sedangkan unsur Mg diperlukan sebagai penyusun klorofil. Kekurangan unsur nitrogen akan menurunkan jumlah khlorofil sehingga laju fotosintesis berkurang dan fotosintat yang dihasilkan juga berkurang.

Kandungan PTT ($^{\circ}$ Brix) daun tanaman sawi relatif tidak berbeda antar dosis pupuk kompos ternak sapi dan pupuk N, P dan K. Skala Brix dari refraktometer sama dengan berat gram sukrosa dari 100 g larutan sukrosa. Jika yang diamati adalah daging buah, skala ini menunjukkan berat gram sukrosa dari 100 g sampel.

KESIMPULAN

1. Perlakuan pupuk kompos ternak sapi dan pupuk N, P dan K tidak menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap hampir semua peubah yang diamati, kecuali pada diameter tajuk umur 2 MST.
2. Perlakuan kompos ternak sapi tidak berpengaruh nyata terhadap hampir semua peubah yang diamati, kecuali jumlah daun pada umur 2 MST.
3. Perlakuan pupuk N, P dan K nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang, diameter tajuk, luas daun, bobot basah dan kering total tanaman, bobot basah dan kering tajuk, bobot basah dan kering akar. Berdasarkan laju pertumbuhan dan hasil produksi menunjukkan perlakuan terbaik pada pupuk N, P dan K 1.5 R.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2011. Produksi sayuran tahaun 2007-2011 menurut Kabupaten dan Kota di Jawa Barat menurut komoditi: Petsai/Sawi. BPS Jawa Barat.
- Campbell, Neil, Reece, Jane B. dan Mitchell, Lawrence G. 2003 . Biology, Jilid 2, Terjemahan Wasmen Manalu. Jakarta: Erlangga.
- Crawford, Martin. 1976. Air Pollution Control Theory. Tata Mc Graw. Hill Publishing

- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2005. Luas panen rata-rata dan produksi tanaman hortikultura di Indonesia. Jakarta: Departemen Pertanian RI.
- Fahrudin, F. (2009), Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh Dan Pupuk Kascing. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret,, Surakarta
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1998. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Penerjemah Sri Andani dan E.D. Purbayanti. UGM Press. Yogyakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, and R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press, Jakarta.
- Hakim N, Yusuf N, A.M. Lubis, Nugroho SG, Diha. MA, Hong. GB, dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hapsari B. 2002. Sayuran Genjah Bergelimang Rupiah. *Trubus* 33(396) : 30-31.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Haryanto E, Suhartini T, Rahayu E, dan Sunarjono H. 2003. *Sawi dan Selada*. Depok: Penebar Swadaya.
- Heddy Suwasono. 1987. Biologi Pertanian (Tinjauan singkat tentang anatomi, fisiologi, sistematika, dan genetika dasar tumbuh-tumbuhan. Jakarta: Rajawali pers.
- Irene Ridge. 1991. *Plant Physiology : Form and Function*, Hodder & Stoughton : The Open University.
- Jamin H.B. 2002. *Agroekologi, Suatu Pendekatan Fisiologi*. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan B. 1996. *Fisiologi Tumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lingga P. 1991. *Kotoran Ternak Penyubur Tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nawawi A.H.S. 2013. Pertumbuhan dan produksi sawi manis (*Brassica juncea* L.) pada berbagai konsentrasi urine sapi dan pupuk N, P dan K. Bogor: Universitas Djuanda. [Skripsi].
- Premsekhar M, Rajashree V. (2009). Influence of Organic Manures on Growth, Yield and Quality of Okra. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*.
- Putra D.E. 2013. Pengaruh Sisa Dolomit Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica chinensis*) Di Lahan Gambut. <http://repository.unri.ac.id:80/handle/123456789/1670>. [15 Agustus 2013].
- Salisbury F.B and Ross, C.W. 1995. *Plant Physiology*. 1985. 3rd Ed. Wardworth Publ. Comp. Belmont. California
- Sarief E.S. 1985. *Ilmu Tanah Pertanian*. Bandung: Penerbit Pustaka Buana.
- Setiawan, A.I. 2002. *Memfaatkan Kotoran Ternak*. Cetakan ke tiga. Jakarta: Penebar Swadaya..
- Setiawati W *et al.* 2007. *Petunjuk Teknis: Budidaya Sayuran*. Balai Penelitian Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Bandung: Agro Inovasi.
- Smith J.L, Papendick, D. F. Bezdicek, J. M. Lynch, 1993. Soil Organic Matter Dynamics and Crop Residue Management. p: 65-94. in : Metting, F. B. (ed.). *Soil Microbial Ecology*. Marcel Dekker, Inc. New york- Barsel-Hongkong.
- Sulistyaningsih E, Budiastuti K, Kurniasih E. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Caisin pada Berbagai Warna Sungkup Plastik. *Jurnal Ilmu Pertanian Vol 12* No.1: 65-76 . [15 Agustus 2013].
- Susila A.D. 2006. *Panduan Budidaya Tanaman Sayuran*. Bagian Produksi Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB. Bogor.
- Susanto R. 2006. *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutejo, M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutedjo M. M dan Kartasapoetra. 1987. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Bina Aksara.
- Untung. 2002. *Prospek Agribisnis Penggemukan Pedet*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- USDA. 2012. Nutrient data for 11270, Mustard greens, raw. (<http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3003>) [29 Nopember 2012].
- USDA. 2012. United State Departement of Agriculture. Natural Resources Conervation Service. Classification for Kingdom Plantae Down to Species

Brassica juncea (L.) Czern.
(<http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet>). [11 Maret 2012].

Wijaya K. 2010. *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. [Skripsi : Jurusan Biologi Fakultas MIPA] Universitas Negeri Sebelas Maret

Wijaya K.A. 2008. *Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Jakarta: Prestasi Pustaka.