

**PERANAN RUMEN DENGAN PENAMBAHAN AKTIVATOR EM 4 DAN PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAK CHOY (*Brassica chinensis* L.)**

**THE ROLES OF RUMEN WITH ADDITION ACTIVATOR BY EM 4 AND UREA FERTILIZER IN PLANT GROWTH AND YIELD OF BOK-CHOY (*Brassica chinensis* L.)**

Taufiqur Rochman Hidayat<sup>1)</sup>, Agung Nugroho dan Ninuk Herlina

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia  
<sup>1)</sup>E-mail : taufiqurochman23@gmail.com

**ABSTRAK**

Tanaman pak-choy (*Brassica chinensis* L.) ialah sayuran yang mempunyai nilai ekonomis dan kandungan gizi tinggi. Produktivitas tanaman pakcoy tidak terlepas dari peran pupuk. Pemanfaatan rumen menjadi pupuk ialah solusi alternatif yang dapat dilakukan sebagai upaya untuk pengelolaan dan pemanfaatan limbah rumah potong hewan agar dapat bersinergi dengan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari peran pupuk organik rumen dengan penambahan aktivator EM 4 yang dapat mengurangi peran pupuk Urea pada tanaman pak-choy. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 3 ulangan dan 9 Perlakuan terdiri dari P<sub>1</sub> : Urea 176 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 2,3 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>3</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 4,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>4</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 6,9 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>6</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 2,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>7</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 4,4 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>8</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 6,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha<sup>-1</sup>. Pemupukan 81 kg N ha<sup>-1</sup> berupa pupuk Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 pada komposisi yang berbeda-beda memberikan perbedaan pada tinggi tanaman pada umur 20 dan 30 hst dan jumlah daun pada umur 20 hst. Namun pemberian pupuk tidak memberikan hasil yang berbeda nyata pada tanaman pak-choy.

Kata kunci: Pak-choy, Pupuk Urea, Rumen, Aktivator EM 4

**ABSTRACT**

Bok-choy (*Brassica chinensis* L.) is one of vegetables that has economic value and high nutrient contents. Productivity of Bok-choy can't be separated from the role of fertilizers. Utilization of rumen into fertilizer plants is an alternative solution that can be done as effort to management and utilization of waste from slaughter house in order to synergize with the environment. The purpose of this research is to study the roles of rumen organic fertilizer with activator addition of EM 4 that can decrease the roles of urea in Bok-choy. This experiments were prepared using randomized block design 3 replications and 9 treatments consists of : P<sub>1</sub> : Urea 176 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 2.3 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>3</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 4.6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>4</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 6.9 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>5</sub> : Rumen 9.2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>6</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 2.2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>7</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 4.4 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>8</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 6.6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8.8 ton ha<sup>-1</sup>. Result show that with use fertilization 81 kg N ha<sup>-1</sup> form of urea, rumen and rumen were added activator of EM 4 on the different composition, have any affect on high of plant at 20 and 30 dap and numbers of leaves at 20 dap. The application of fertilizer isn't significantly different in yield.

Keywords: Bok-Choy, Urea Fertilizer, Rumen, EM 4 Activators.

## PENDAHULUAN

Tanaman sawi memiliki prospek sangat baik untuk dibudidayakan, karena tanaman sawi ialah jenis sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Pak-choy adalah sayuran berdaun penting di Asia, terutama di China dan dianggap sebagai alternatif untuk selada di musim panas (Young dan Son, 2007). Pak-choy juga mengandung banyak gizi protein, lemak nabati, karbohidrat, serat, Ca, Mg, Fe, Na, Vitamin A dan vitamin C (Perwtasari *et al.*, 2012). Pak-choy dapat dibuat berbagai sayur mayur, bahkan disajikan sebagai hidangan mewah serta dapat dibuat asinan, sebab pak-choy memiliki batang dan daun yang lebih lebar dibandingkan dengan sawi hijau.

Pak-choy membutuhkan unsur hara nitrogen yang cukup untuk menghasilkan pertumbuhan dan kualitas hasil yang baik. Pada umumnya menggunakan pupuk urea  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  digunakan sebagai sumber nitrogen untuk tanaman. Urea di dalam tanah pada kondisi kapasitas lapang akan terhidrolisis menjadi ammonium yang dapat diserap langsung oleh tanaman, diabsorpsi oleh koloid tanah atau oleh aktivitas mikroorganisme diubah menjadi nitrat melalui proses nitrifikasi (Pituati *et al.*, 2006). Gejala kekurangan nitrogen secara umum menyebabkan daun menguning, pertumbuhan daun dan ranting terbatas, tanaman kerdil (Hernita *et al.*, 2012).

Pemanfaatan rumen menjadi pupuk tanaman ialah solusi alternatif yang dapat dilakukan sebagai upaya untuk pengelolaan dan pemanfaatan limbah rumah potong hewan dengan penambahan aktivator EM 4. Pemanfaatan bahan tersebut dapat mengurangi resiko pencemaran lingkungan berupa bau menyengat yang ditimbulkan akibat penimbunan isi rumen dalam rumah potong hewan. Isi rumen merupakan salah satu limbah industri yang belum banyak dimanfaatkan, sementara limbah tersebut banyak mengandung unsur yang dapat dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pak-choy. Rahmawati *et al.*, (2012), pupuk berbahan campuran limbah cair tahu, daun lamtoro dan isi rumen sapi mengandung unsur N = 2,64%, P = 1,56% dan K =

1,17%. Penambahan aktivator EM 4 bertujuan untuk mempercepat proses pengomposan. Keunggulan dari penggunaan bahan organik limbah peternakan ialah jumlahnya melimpah. Selain berpotensi meningkatkan produksi, penggunaan pupuk organik rumen berpeluang untuk dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia yang dapat merusak kesuburan tanah. Tujuan dari penelitian ini ialah mempelajari peran dosis pupuk rumen pada bahan organik rumen dengan penambahan aktivator EM 4 yang dapat mengurangi peran pupuk Urea pada pertumbuhan dan hasil tanaman pak-choy.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Cemorokandang Kecamatan Kedungkandang, Kabupaten Malang. Penelitian berlangsung pada bulan Juni hingga Agustus 2013. Alat yang digunakan ialah cangkul, gembor, roll meter, tali, oven, penggaris, timbangan analitik, Leaf Area Meter, plot nama dan kamera. Bahan yang diperlukan dalam penelitian antara lain: benih tanaman Pak-Choy Varietas *Green*, rumen, EM 4, pupuk Urea dan daun pepaya

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dan 9 perlakuan. P<sub>1</sub> : Urea 176 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup>+Rumen 2,3 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>3</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup>+Rumen 4,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>4</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup>+Rumen 6,9 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>6</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup>+Rumen (EM 4) 2,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>7</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup>+Rumen (EM 4) 4,4 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>8</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup>+Rumen (EM 4) 6,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha<sup>-1</sup>. Plot percobaan se-banyak 27 dan terdiri dari 2457 tanaman. Pengamatan destruktif meliputi tinggi tanaman, bobot segar per tanaman, jumlah daun, diameter bonggol per tanaman, luas daun, bobot kering per tanaman, dan menghitung laju pertumbuhan relative. Parameter panen meliputi bobot segar total tanaman, bobot segar konsumsi per tanaman, diameter bonggol per tanaman dan analisis usaha tani. Pengolahan data yang diperoleh dari analisis ragam (uji F) pada taraf 5% apabila terdapat pengaruh nyata maka akan

dilanjutkan dengan uji beda berganda duncan (DMRT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Pengaruh Perlakuan pada Pertumbuhan Tanaman Pak-choy**

Berdasarkan hasil analisis rumen 30 hari setelah pengomposan (Tabel 1) menunjukkan bahwa penambahan aktivator EM 4 pada rumen menunjukkan C/N rasio tertinggi 40,00 dibandingkan dengan tanpa aktivator 35,58. Hal ini dikarenakan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan kekurangan nitrogen. Pada rasio C/N 30-40, mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat. Selama proses pengomposan rasio C/N akan terus menurun. Sudiarso (2007) menyatakan bahwa penambahan bahan organik dengan C/N rasio tinggi mendorong pembiakan jasad renik dan mengikat unsur hara tanaman dan akan terjadi kekurangan unsur hara sementara. Bahan organik rumen dengan penambahan aktivator EM 4 memiliki kandungan yang lebih tinggi yakni sebesar 62,03 % bila dibandingkan dengan rumen tanpa aktivator yakni sebesar 52,72 % (Tabel 1).

Penambahan aktivator EM 4 dalam rumen diharapkan dapat menambah jumlah mikroorganisme dalam pengomposan. Dengan semakin banyaknya jumlah mikroorganisme maka proses pengomposan diharapkan akan semakin cepat. Menurut Simamora dan Salundik (2006) proses pengomposan bisa dipercepat dengan menambahkan aktivator yang kandungan bahannya berupa mikroorganisme, enzim dan asam humat. Hasil

C/N yang tinggi pada rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 dalam kondisi anaerob dikarenakan bakteri yang terdapat dalam rumen tidak bersinergi dengan bakteri yang terdapat dalam aktivator EM 4. Hal ini dikarenakan EM 4 akan sesuai pada pengomposan aerob, sedangkan pada pengomposan rumen dengan anaerob. Hanbali dan Arita (2009) menyatakan bahwa pertumbuhan mikroba anaerob sangat tergantung pada perbandingan volume antara mikroba dengan substrat, semakin besar volume mikroba semakin cepat pertumbuhan mikroba.

Berdasarkan hasil analisis tanah sesudah perlakuan (Tabel 2) diketahui bahwa pemberian pupuk Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 pada komposisi yang berbeda pada tanaman pak-choy memberikan pengaruh pada hasil N total antara 0,100-0,135%,  $P_2O_5$  antara 15,30-17,40 ppm dan  $K_2O$  memberikan hasil dari 2,8-3,3 me. Hal ini dikarenakan rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 sudah mengalami proses dekomposisi sehingga tersedia bagi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada umur 10, 15 dan 25 hari setelah tanam (Tabel 3). Pengaruh perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 20 dan 30 hari setelah tanam. Hal ini disebabkan karena pupuk Urea dapat menyediakan unsur N (N mineral) yang dibutuhkan tanaman relatif lebih singkat dari pada rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4, dan unsur N dibutuhkan tanaman dalam masa pembentukan organ vegetatif tanaman.

**Tabel 1** Hasil Analisis Rumen 30 Hari Setelah Pengomposan

Contoh tanah	Bahan Organik					BO %
	C(%)	N(%)	P(%)	K(%)	C/N	
Rumen	30,60	0,860	0,41	1,04	35,58	52,72
Rumen dengan aktivator EM4	36,00	0,900	0,38	0,76	40,00	62,03

**Tabel 2** Hasil Analisis Tanah Sesudah Panen

Perlakuan	N%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K (me)
P <sub>1</sub> : Urea 176 kg ha <sup>-1</sup>	0,100	15,30	2,8
P <sub>2</sub> : Urea 132 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 2,3 ton ha <sup>-1</sup>	0,102	15,50	2,9
P <sub>3</sub> : Urea 88 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 4,6 ton ha <sup>-1</sup>	0,104	15,70	3,0
P <sub>4</sub> : Urea 44. kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 6,9 ton ha <sup>-1</sup>	0,109	15,80	3,0
P <sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha <sup>-1</sup>	0,114	16,50	3,1
P <sub>6</sub> : Urea 132 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 2,2 ton ha <sup>-1</sup>	0,119	16,60	3,1
P <sub>7</sub> : Urea 88 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 4,4 ton ha <sup>-1</sup>	0,125	16,80	3,1
P <sub>8</sub> : Urea 44 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 6,6 ton ha <sup>-1</sup>	0,130	17,00	3,2
P <sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha <sup>-1</sup>	0,135	17,40	3,3

**Tabel 3** Tinggi Tanaman Pak-choy pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Pada Berbagai Umur (hst)				
	10	15	20	25	30
P <sub>1</sub>	10,90	13,28	14,57 a	22,17	17,85 a
P <sub>2</sub>	9,68	12,23	18,48 b	25,01	23,63 b
P <sub>3</sub>	9,45	13,38	19,52 b	23,19	23,21 b
P <sub>4</sub>	9,05	14,13	20,51 b	24,79	24,67 bc
P <sub>5</sub>	9,40	13,81	18,74 b	23,17	25,83 bc
P <sub>6</sub>	10,33	13,95	19,09 b	24,64	26,44 c
P <sub>7</sub>	10,48	13,05	19,41 b	22,29	23,44 b
P <sub>8</sub>	8,60	12,06	19,47 b	25,05	25,75 bc
P <sub>9</sub>	10,01	14,39	17,28 ab	25,28	25,82 bc
Duncan 5 %	tn	tn	n	tn	n

Keterangan : P<sub>1</sub> : Urea 176 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 2,3 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>3</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 4,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>4</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 6,9 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>6</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 2,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>7</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 4,4 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>8</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 6,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha<sup>-1</sup>, Hasil uji Duncan taraf 5%, rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, tn : tidak nyata, n : nyata.

Pemberian pupuk Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 pada berbagai komposisi tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun pada umur 10, 15, 25 dan 30 hari . Namun berpengaruh nyata pada 20 hari setelah tanam (Tabel 4). Hal ini dikarenakan pupuk Urea mampu menyediakan N mineral lebih cepat dan tinggi bila dibandingkan dengan rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4, karena rumen harus mengalami proses de-

komposisi dan mineralisasi terlebih dahulu, sebelum dapat menghasilkan N yang dibutuhkan tanaman pak choy. Tanaman pak-choy memperoleh unsur hara melalui pemberian Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4. Penambahan aktivator EM 4 mempengaruhi waktu dari proses dekomposisi pada rumen. Rumen yang terdekomposisi sempurna akan melepas unsur hara yang lebih banyak.

**Tabel 4** Jumlah Daun Tanaman Pak-choy pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Daun Pada Berbagai Umur (hst)				
	10	15	20	25	30
P <sub>1</sub>	6,11	7,55	11,11 ab	13,01	16,11
P <sub>2</sub>	6,56	7,78	11,67 bc	13,56	14,00
P <sub>3</sub>	5,99	8,33	11,33 bc	11,44	14,55
P <sub>4</sub>	6,00	7,78	11,67 bc	13,55	14,78
P <sub>5</sub>	6,33	8,34	11,00 ab	13,56	14,22
P <sub>6</sub>	6,78	7,89	12,67 c	14,59	16,22
P <sub>7</sub>	6,56	7,66	11,56 bc	12,89	13,78
P <sub>8</sub>	5,89	7,00	10,33 a	12,66	15,11
P <sub>9</sub>	6,44	8,44	10,78 ab	13,33	15,11
Duncan 5%	tn	tn	n	tn	tn

Keterangan : P<sub>1</sub> : Urea 176 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 2,3 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>3</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 4,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>4</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 6,9 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>6</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 2,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>7</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 4,4 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>8</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 6,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha<sup>-1</sup>, Hasil uji Duncan taraf 5%, rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, tn : tidak nyata, n : nyata.

**Tabel 5** Bobot Segar Tanaman Pak-choy pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Bobot Segar (g) Pada Berbagai Umur (hst)				
	10	15	20	25	30
P <sub>1</sub>	3,69	10,13	36,85	66,61	150,00
P <sub>2</sub>	5,65	11,15	39,89	85,03	139,11
P <sub>3</sub>	4,74	10,57	47,69	106,59	118,44
P <sub>4</sub>	3,94	11,54	47,35	112,11	143,00
P <sub>5</sub>	3,81	12,05	46,50	96,84	155,67
P <sub>6</sub>	5,59	9,18	43,45	118,15	179,56
P <sub>7</sub>	5,09	9,70	60,28	83,80	128,78
P <sub>8</sub>	3,19	9,86	31,68	84,41	119,78
P <sub>9</sub>	4,66	11,54	36,06	81,31	144,11
Duncan 5 %	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : P<sub>1</sub> : Urea 176 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 2,3 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>3</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 4,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>4</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 6,9 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>6</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 2,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>7</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 4,4 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>8</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 6,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha<sup>-1</sup>, Hasil uji Duncan taraf 5%, rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, tn : tidak nyata.

**Tabel 6** Luas Daun Tanaman Pak-choy pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Berbagai Umur (hst)				
	10	15	20	25	30
P <sub>1</sub>	70,23	171,06	433,78	627,71	1138,32
P <sub>2</sub>	99,57	159,48	496,62	915,14	1035,00
P <sub>3</sub>	68,40	189,77	524,49	847,38	941,73
P <sub>4</sub>	61,99	230,85	498,04	1025,62	989,48
P <sub>5</sub>	67,36	214,76	510,40	933,40	1204,53
P <sub>6</sub>	89,43	179,12	519,27	867,58	1340,43
P <sub>7</sub>	84,98	174,66	563,53	841,93	1082,24
P <sub>8</sub>	53,57	183,69	412,83	831,14	952,94
P <sub>9</sub>	79,36	216,63	424,80	803,86	1038,44
Duncan 5 %	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : P<sub>1</sub> : Urea 176 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 2,3 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>3</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 4,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>4</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 6,9 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>6</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 2,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>7</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 4,4 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>8</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 6,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha<sup>-1</sup>, Hasil uji Duncan taraf 5%, rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, tn : tidak nyata.

**Tabel 7** Nilai Laju Pertumbuhan Tanaman

Perlakuan	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30
	hst	hst	hst	hst
P <sub>1</sub> : Urea 176 kg ha <sup>-1</sup>	0,29	0,27	0,11	0,06
P <sub>2</sub> : Urea 132 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 2,3 ton ha <sup>-1</sup>	0,19	0,31	0,15	0,05
P <sub>3</sub> : Urea 88 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 4,6 ton ha <sup>-1</sup>	0,27	0,34	0,10	0,03
P <sub>4</sub> : Urea 44. kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 6,9 ton ha <sup>-1</sup>	0,31	0,26	0,09	0,07
P <sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha <sup>-1</sup>	0,30	0,21	0,16	0,07
P <sub>6</sub> : Urea 132 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 2,2 ton ha <sup>-1</sup>	0,19	0,27	0,17	0,08
P <sub>7</sub> : Urea 88 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 4,4 ton ha <sup>-1</sup>	0,24	0,29	0,14	0,05
P <sub>8</sub> : Urea 44 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 6,6 ton ha <sup>-1</sup>	0,30	0,27	0,10	0,07
P <sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha <sup>-1</sup>	0,30	0,22	0,14	0,07

Pemberian pupuk Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 pada berbagai komposisi tidak berpengaruh nyata pada bobot segar (Tabel 5) dan luas daun (Tabel 6) pada semua umur. Hal ini dikarenakan unsur N pada semua perlakuan sama dan bahan organik rumen tanpa aktivator EM 4 serta rumen dengan aktivator EM 4 lambat dalam melepaskan unsur hara. Menurut Purba (2012) bobot segar tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun, semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daunnya maka bobot segar akan semakin tinggi. Laju pertumbuhan tanaman pak-choy dari semua perlakuan (Tabel 7) selama pertumbuhan tidak konstan. Hal ini dipengaruhi oleh proses pelepasan unsur hara oleh bahan organik rumen tanpa aktivator EM 4 dan rumen dengan aktivator EM 4, sehingga menyebabkan unsur hara

yang diberikan tidak tersedia dalam waktu yang tepat pada saat tanaman membutuhkan. Menurut Yulhasmir (2009) kultur mikroorganisme yang terkandung dalam EM 4 mengandung bakteri fermentasi dan sintetik yang dapat memacu dan mempercepat proses fermentasi dan dekomposisi bahan organik, sehingga unsur hara yang terkandung dalam bahan organik akan cepat terserap dan tersedia bagi pertumbuhan tanaman.

#### Pengaruh Perlakuan pada Hasil Tanaman Pak-choy

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan terhadap hasil tanaman Pak-choy dengan pemberian pupuk Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 bobot segar total tanaman, bobot segar konsumsi, bobot segar konsumsi per hektar dan diameter bonggol memberikan hasil

tidak berbeda nyata. Secara umum bobot segar total tanaman panen (Tabel 8) yang dihasilkan 173,64 g – 218,07 g. Dari hasil bobot segar per tanaman diketahui bahwa pemberian urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik, terutama pada perlakuan rumen (EM 4) 8,8 ton ha<sup>-1</sup>. Hal ini didukung dengan hasil analisis C-organik tanah pada akhir panen setiap perlakuan (Tabel 9), dimana nilai C-organik dalam tanah dengan pemberian rumen = 1,70 % maupun rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 = 2,16 % lebih besar dari pada pemberian pupuk anorganik dalam bentuk Urea = 1,38 %. Pada bobot segar konsumsi (Tabel 8) menghasilkan bobot segar konsumsi yang berkisar 20,55 – 26,32 ton.ha<sup>-1</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 memberikan bobot segar yang tinggi. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan kandungan N mineral dalam tanah maka akan diikuti dengan peningkatan bobot segar panen.

Berdasarkan hasil analisis usaha tani (Tabel 8) dengan luas lahan 174 m<sup>2</sup> menunjukkan pada pemupukan Urea 44 kg.ha<sup>-1</sup>+Rumen 6,9 ton. ha<sup>-1</sup> diperoleh R/C tertinggi 4,17. Sedangkan pada Rumen 9,2 ton. ha<sup>-1</sup> R/C ratio yang diperoleh 3,88 dan pada Rumen (EM 4) 8,8 ton. ha<sup>-1</sup> R/C ratio yang diperoleh 3,90. R/C terendah didapatkan pada Urea 176 kg. ha<sup>-1</sup> yang diperoleh 2,25. Analisis ekonomi penggunaan pupuk Urea pada Urea 176 kg. ha<sup>-1</sup> R/C ratio yang diperoleh sebesar 2,25 artinya setiap pengeluaran biaya Rp.1,00 menghasilkan Rp 2,25 berarti bahwa penggunaan Urea 176 kg. ha<sup>-1</sup> memberi keuntungan terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain dalam satu siklus produksi atau dalam jangka waktu 30 hari. Menurut Soekartawi (2002 dalam Supartama *et al.*, 2013) R/C rasio yaitu perbandingan antara pendapatan dengan biaya dimana biaya pada jangka pendek dibagi menjadi biaya tetap dan biaya variable. Apabila nilai R/C rasio lebih besar dari 1 maka usaha tani yang dilakukan efisien dan layak untuk dikembangkan

**Tabel 8** Rerata Komponen Hasil pada Bobot Segar Total Tanaman (g), Bobot Segar Konsumsi (g), Bobot Segar Konsumsi (ton ha<sup>-1</sup>), Diameter Bonggol (cm) Tanaman Pak-choy dan R/C Rasio Usaha Tani pada Berbagai Perlakuan Pada Saat Panen

Perlakuan	Bobot Segar Total Tanaman (g)	Bobot Segar Konsumsi (g/tanaman)	Bobot Segar Konsumsi (ton.ha <sup>-1</sup> )	Diameter Bonggol (cm)	R/C rasio
P <sub>1</sub>	202,73	171,93	24,07	6,56	2,25
P <sub>2</sub>	173,64	146,80	20,55	5,98	3,07
P <sub>3</sub>	179,39	159,02	22,26	6,26	3,42
P <sub>4</sub>	213,04	188,02	26,32	6,62	4,17
P <sub>5</sub>	192,55	169,71	23,76	6,22	3,88
P <sub>6</sub>	218,07	180,60	25,28	6,59	3,65
P <sub>7</sub>	197,63	170,69	23,90	6,29	3,55
P <sub>8</sub>	184,66	161,87	22,66	6,26	3,46
P <sub>9</sub>	206,88	177,03	24,78	6,28	3,90
Duncan 5 %	tn	tn	tn	tn	

Keterangan : P<sub>1</sub> : Urea 176 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 2,3 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>3</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen 4,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>4</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup>+ Rumen 6,9 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>6</sub> : Urea 132 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 2,2 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>7</sub> : Urea 88 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 4,4 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>8</sub> : Urea 44 kg ha<sup>-1</sup> + Rumen (EM 4) 6,6 ton ha<sup>-1</sup>, P<sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha<sup>-1</sup>, Hasil uji Duncan taraf 5%, rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, tn : tidak nyata.

Tabel 9 Hasil Analisis C-Organik Tanah pada Akhir Panen Setiap Perlakuan

No	Perlakuan	Bahan Organik C (%)
1	P <sub>1</sub> : Urea 176 kg ha <sup>-1</sup>	1,38
2	P <sub>2</sub> : Urea 132 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 2,3 ton ha <sup>-1</sup>	1,45
3	P <sub>3</sub> : Urea 88 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 4,6 ton ha <sup>-1</sup>	1,52
4	P <sub>4</sub> : Urea 44. kg ha <sup>-1</sup> +Rumen 6,9 ton ha <sup>-1</sup>	1,60
5	P <sub>5</sub> : Rumen 9,2 ton ha <sup>-1</sup>	1,70
6	P <sub>6</sub> : Urea 132 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 2,2 ton ha <sup>-1</sup>	1,80
7	P <sub>7</sub> : Urea 88 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 4,4 ton ha <sup>-1</sup>	1,92
8	P <sub>8</sub> : Urea 44 kg ha <sup>-1</sup> +Rumen (EM 4) 6,6 ton ha <sup>-1</sup>	2,04
9	P <sub>9</sub> : Rumen (EM 4) 8,8 ton ha <sup>-1</sup>	2,16

### KESIMPULAN

Pemupukan 81 kg N ha<sup>-1</sup> berupa pupuk Urea, rumen dan rumen yang ditambahkan aktivator EM 4 pada komposisi yang berbeda-beda memberikan perbedaan pada tinggi tanaman pada umur 20 dan 30 hst dan jumlah daun pada umur 20 hst tanaman pak-choy. Namun pemberian pupuk tidak memberikan hasil yang berbeda nyata pada tanaman pak-choy. Penggunaan nitrogen pada bahan organik rumen 9,2 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan produksi sebesar 23,76 ton ha<sup>-1</sup> dan rumen dengan penambahan aktivator EM 4 8,8 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan produksi 24,78 ton ha<sup>-1</sup> sehingga dapat mengurangi peran nitrogen dari pupuk Urea 176 kg ha<sup>-1</sup> yang menghasilkan produksi 24,07 ton ha<sup>-1</sup> pada hasil tanaman pak-choy.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hanbali, M. dan S. Arita. 2009.** Identifikasi Mikroba An-aerob Dari Rumen Sapi Dalam Limbah Cair CPO. *J. Teknik Kimia*. 2 (16) : 55-57.
- Hernita, D., R. Poerwanto, A.D. Susila dan S. Anwar. 2012.** Penentuan Status Hara Nitrogen pada Bibit Duku. *J. Hortikultura*. 22 (1) : 29-36.
- Perwtasari, B., M. Tripatmasari dan C. Wasonowati. 2012.** Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi (*Brassica juncea* L.) Dengan Sistem Hidroponik. *J. Agrovigor*. 5 (1) : 14-25.
- Pituati, G., D. Indradewa, and E. Sulistyaningsih. 2006.** Effects of

Nitrate and Ammonium Ration on Nitrate Reductase Activity, Nitrogen Content, Growth and Yield of Green Pak Choy (*Brassica chinensis* L.). *J. Agrosains*. 19 (1) : 25-40.

- Rahmawati, N., Yuliani dan E. Ratnasari. 2012.** Pengaruh Pupuk Kompos Campuran Limbah Cair Tahu, Daun Lamtoro dan Isi Rumen Sapi Sebagai Media Kultur Terhadap Kepadatan Populasi *Spirulina* sp. *J. LenteraBio* 1 (1) : 17-23.
- Supartama, M., M. Antara, dan R. A. Rauf. 2013.** Analisis Pendapatan dan Kelayakan Usahatani Padi Sawah di Subak Baturiti Desa Balinggi Kecamatan Balinggi Kabupaten Parigi Moutong. *J. Agrotekbis*. 1 (2) : 166-172.
- Simamora, S. dan Salundik. 2006.** Meningkatkan Kualitas Kompos. AgroMedia Pustaka.
- Sudiarso. 2007.** Pupuk Organik dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan. Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Young, Y. C. and J. E. Son. 2007.** Estimation of Leaf Number and Leaf Area of Hydroponic Pak-Choi Plants (*Brassica campestris* ssp. *chinensis*) Using Growing Degree-Days. *J. Plant Biology*. 50 (1) : 8-11.
- Yulhasmir. 2009.** Konsentrasi EM4 (*Effective Microorganism*) dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dengan Sistem Tanpa Olah Tanah. *J. Agronobis*. 1(1) : 1-11.