

# PENGGUNAAN KOMPOS DAN BIOCHAR UNTUK PEMBIBITAN, PERTUMBUHAN DAN HASIL CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L)

Yustina Rona <sup>1</sup>, Dr.Ir.Widowati. MP.<sup>2</sup>, Sutoyo, S.P. MP.<sup>3</sup>

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,  
Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang,  
Jl. Telaga Warna Blok. C. Tlogomas Malang, kode pos 65144.

## Abstrak

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) merupakan salah satu jenis sayuran penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan cocok dikembangkan di wilayah tropika seperti di Indonesia, daerah penghasil jawa timur. Biochar merupakan bahan berwarna hitam yang kaya karbon yang memiliki ketahanan yang tinggi terhadap dekomposisi dan mineralisasi karena karbon didalam biochar dalam bentuk senyawa aromatik. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa biochar mampu meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari aplikasi kompos dan biochar dalam mempengaruhi pertumbuhan awal di persemaian dan hasil cabai rawit. Penelitian akan dilaksanakan dan diatur dalam Percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 9 perlakuan,yaitu: BT<sub>12,5</sub> ton/ha ,BS<sub>12,5</sub> ton/ha, K<sub>12,5</sub> ton/ha, KT<sub>7,5</sub> K<sub>7,5</sub> ton/ha, BS<sub>7,5</sub> K<sub>7,5</sub> ton/ha, BT<sub>12,5</sub>K<sub>2,5</sub> ton/ha, BS<sub>12,5</sub> K<sub>7,5</sub> ton/ha, BT<sub>12,5</sub> K<sub>7,5</sub> ton/ha, BS<sub>7,5</sub>K<sub>12,5</sub> 5 ton/ha. Pemberian kompos dan biochar secara terpisah ataupun dikombinasi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman cabai, hasil terbaik diperoleh pada perlakuan BT<sub>2,5</sub> K<sub>12,5</sub> terhadap daya tumbuh bibit yaitu dengan daya tumbuh 100%, perlakuan BS<sub>2,5</sub> K<sub>12,5</sub> terhadap tinggi bibit tanaman cabai, dan perlakuan Kompos dengan dosis tinggi (12,5 ton/ha) yang dikombinasi dengan biochar dosis rendah (2,5 ton/ha) terhadap jumlah daun bibit serta perlakuan terbaik terhadap bobot kering bibit tanaman cabai adalah pada perlakuan BS<sub>2,5</sub> K<sub>12,5</sub> ton/ha.

*Kata kunci : Kompos dan Biochar, Hasil Cabai Rawit.*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) merupakan salah satu jenis sayuran penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan cocok dikembangkan di wilayah tropika seperti di Indonesia, daerah penghasil cabai paling banyak yaitu wilayah jawa timur. Namun kondisi produksi cabai sejak tahun 2007 hingga tahun 2011 mengalami fluktuatif berkisar 130,5 hingga 181,8 ton (BPS, 2013).

Cuaca menjadi pemicu utama penurunan produksi cabai, khusus cabai lokal yang awalnya 10-12 ton/ha menjadi 3-5 ton/ha. Kondisi tersebut berdampak pada biaya produksi dan kebutuhan cabai yang semakin meningkat. Berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi

permasalahan tersebut diatas seperti perluasan area tanam, penggunaan klon unggul, pemupukan dan penggunaan zat pengatur tumbuh. Teknis budidaya, ketersediaan hara, hama penyakit merupakan tantangan yang dihadapi dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil cabai, sehingga sangat diperlukan teknologi yang intensif baik dalam teknik budidaya, pemupukan, proses pengolahan lahan, pemeliharaan dan lain sebagainya (Anonim, 2011).

Pemberian unsur hara yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan, waktu tanam dan penerapan hara pada daerah serapan akar merupakan salah satu pendukung dalam keberhasilan budidaya cabai. Pupuk organik merupakan salah satu teknologi yang diterapkan

untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai, sebab selain sebagai penyedia hara bagi tanaman pupuk organik mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Biochar merupakan bahan organik tahan pelapukan seperti yang dilaporkan para pakar akhir-akhir ini (Lehmann *et al.*, 2003). Biochar merupakan bahan berwarna hitam yang kaya karbon yang memiliki ketahanan yang tinggi terhadap dekomposisi dan mineralisasi karena karbon di dalam biochar dalam bentuk senyawa aromatik (Schmidt *et al.*, 2001). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa biochar mampu meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah (Lehmann *et al.*, 2003).

### **Rumusan Masalah**

Apakah kompos dan biochar yang diaplikasikan di dalam tanah dapat memacu pertumbuhan bibit tanaman, dan produksi cabai rawit ?

### **Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari aplikasi kompos dan biochar dalam mempengaruhi pertumbuhan awal di persemaian.
2. Mempelajari pertumbuhan dan hasil cabai rawit.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dalam polibag di inkubasi Bisnis Lapangan terpadu Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang. Jl. Telaga Warna, Kelurahan Tlogomas, Kecamatan Lowokaru. Malang. Jawa Timur. Dengan ketinggian tempat 527 m dpl, suhu rata-rata harian 18°C-29°C. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Juli 2014.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan yaitu cangkul, skop, polibag, ember, gayung, ayakan, meteran, timbangan, gembor, dan karung plastik. Bahan yang digunakan yaitu benih cabai rawit, biochar tempurung kelapa, biochar sekam padi dan kompos.

### **Metode Penelitian**

Penelitian akan dilaksanakan dan diatur dalam Percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 9 perlakuan, yaitu:

- (1). BT<sub>12,5</sub> (Biochar tempurung kelapa 12,5 ton/ha)
- (2). BS<sub>12,5</sub> (Biochar sekam padi 12,5 ton/ha)
- (3). K<sub>12,5</sub> (Kompos 12,5 ton/ha)
- (4). KT<sub>7,5</sub> K<sub>7,5</sub> (Biochar tempurung kelapa dan kompos 7,5 ton/ha)
- (5). BS<sub>7,5</sub> K<sub>7,5</sub> (Biochar sekam padi 7,5 ton/ha dan kompos 7,5 ton/ha)
- (6). BT<sub>12,5</sub> K<sub>2,5</sub> (Biochar tempurung kelapa 12,5 ton/ha dan kompos 2,5 ton/ha)
- (7). BS<sub>12,5</sub> K<sub>7,5</sub> (Biochar sekam padi 12,5 ton/ha dan kompos 7,5 ton/ha)
- (8). BT<sub>12,5</sub> K<sub>7,5</sub> (Biochar tempurung kelapa 12,5 ton/ha dan kompos 7,7 ton/ha)
- (9). BS<sub>7,5</sub> K<sub>12,5</sub> (Biochar sekam padi 7,5 ton/ha dan kompos 12,5 ton/ha)

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 81 unit percobaan. semua perlakuan diberi pupuk anorganik NPK sebagai pupuk dasar dan pupuk yang di gunakan NPK Phonska berbanding 15:15:15, dengan dosis pupuk yang diberi NPK 10 gr/polybag.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Pembakaran tempurung kelapa dan sekam padi**

Pembakaran (pembuatan) biochar sekam padi dan tempurung kelapa untuk bahan penelitian pada tanaman cabai rawit adalah menyiapkan drum kemudian, abu sekam di masukan dalam tempurung dan di kasih minyak tanah dan di hidupkan apinya setelah apinya hidup kemudian di masukan bahan yaitu kayu dan tempurung yang sudah kering, setelah apinya hidup dan sudah menjadi bara baru di masukan sekam padi setelah itu baru di tutup dan didiamkan selama 7 jam sampai 8 jam, kemudian disiram dengan air dan di anginkan selama 1 jam baru di masukan dalam karung.

Waktu pengamatan setiap dua minggu sekali, dengan variable yang diamati antara lain:

1. Tinggi tanaman (cm) diukur mulai pangkal batang sampai dengan titik tumbuh
2. Jumlah daun pertanaman, dilakukan penghitungan setelah daun memiliki bentuk sempurna dalam satu helai daun

3. Jumlah cabang produktif (setelah tanaman berumur 75 hari)
4. Jumlah dan berat buah pertanaman
5. Berat kering akar, batang, daun, dan berat total tanaman.

**Analisis Data.**

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) 5% , dengan model matematis penyusunan Anova yang digunakan adalah sebagai berikut:  $Y_{ij} = \mu +$

$$\alpha_i + \beta_j + \sum_{ij}$$

Dimana :  $Y_{ij}$  = hasil pengamatan perlakuan ke-i kelompok ke-j  
 $\mu$  = nilai tengah umum

$\alpha_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\beta_j$  = pengaruh kelompok ke-j

$\sum_{ij}$  = galat perlakuan percobaan perlakuan ke-i kelompok ke-j  
 i = banyaknya perlakuan  
 j = banyaknya ulangan

Tabel.1. Tabeldan analisis ragam RAK

SK	Db	JK	KT	F-Hitung	F –tabel	
					5%	1%
Blok	(r-1)					
Perlakuan	(t-1)					
Acak	(r-1) (t-1)					
Total	(rt-1)					

Apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan uji BNJ5% (Sastrosupadi, 2000). Model

persamaan yang digunakan adalah:  $BNJ\alpha = t_{\alpha(v)} \cdot S$

$S =$

Dimana :  $t_{\alpha(v)}$  = nilai baku t-student pada

taraf uji  $\alpha$  dan derajat bebas galat v.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh Pemberian Kompos dan Biochar Pada Media Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Selama Pembibitan**

Pertumbuhan tanaman merupakan pertambahan ukuran (massa, panjang) secara kuantitatif yang dihasilkan dari pertambahan jumlah sel dan bersifat irreversible (tidak dapat kembali), pertumbuhan tanaman diawali dengan munculnya bibit (kecambah), bertambahnya tinggi tanaman dan munculnya daun serta diikuti dengan bertambahnya bobot dari suatu tanaman. Dalam proses pertumbuhan kondisi media sangat penting bagi keberlangsungan bibit untuk menjadi tanaman dewasa (Sutopo, 2010). Hasil analisis ragam yang disajikan pada Tabel. 1, 2, 3 dan Tabel 4, menjelaskan bahwa pemberian biochar dan kompos yang digunakan secara terpisah maupun dikombinasi pada media tidak berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun serta bobot kering bibit cabe rawit.

**Persentase Tumbuh bibit Cabai Rawit**

Persentase tumbuh atau daya tumbuh yang baik sangat menentukan hasil dari tanaman cabai (Suparman., 2006). Hasil penelitian dalam Tabel 1, dapat diketahui bahwa persentase tumbuh bibit cabaipada umur 7 hari setelah tanamterbaik adalah pada perlakuan BS2,5 K12,5 dengan persentase benih tumbuh mencapai 72% dan di ikuti perlakuan BT2,5 K12,5 dengan persentase tumbuh sebesar 61%, sedangkan pada perlakuan yang lainnya pertumbuhan bibit cabai hanya tumbuh berkisar antara 22-45%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi biochar lebih adaptif terhadap

pembibitan cabai ketika digunakan pada dosis rendah (2,5 t ha<sup>-1</sup>) dibandingkan dosis yang lebih banyak (7,5 dan 12 t ha<sup>-1</sup>). Umur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam pertumbuhan bibit cabai mencapai lebih dari 80% pada semua perlakuan yang diberikan, akan tetapi perlakuan BT2,5 K12,5 merupakan perlakuan yang sempurna dan lebih cepat dibandingkan perlakuan yang lainnya dengan persentase pertumbuhan mencapai 100% yang diawali pada umur 14 hari setelah tanam.

Tabel 1. Pengaruh pemberian kompos dan biochar terhadap pertumbuhan bibit caba

Perlakuan	Persentase Pertumbuhan Bibit Pada Umur Hst (%)			
	7	14	21	28
K 12,5	33	83	83	87
BS 12,5	39	94	89	89
BT 12,5	22	83	78	83
BS 2,5 K 12,5	72	94	89	89
BT 2,5 K 12,5	61	100	100	100
BS 7,5 K 7,5	44	94	94	94
BT 7,5 K 7,5	45	94	100	100
BS 12,5 K 2,5	39	94	89	83
BT 12,5 K 2,5	45	89	94	94
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan :

tn : tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam uji BNJ taraf 5%.

Pembibitanpada media kompos, biochar sekam dan biochar tempurung kelapa berturut-turut menghasilkan pertumbuhan awal bibit kurang dari 40% (Tabel 1). Kombinasi media kompos dan biochar dengan perbandingan yang sama dapat mencapai pertumbuhan bibit sebesar 44-45%. Namun ketika biochar dan kompos digunakan bersama dengan perbandingan 1:5 menghasilkan pertumbuhan bibit sebesar 61% (biochar tempurung) dan 72% (biochar sekam), apabila media biochar dan kompos dengan perlakuan 5:1 akan menghasilkan pertumbuhan bibit 39% (BS) dan 45% (BT). Umur 7 hari setelah tanam merupakan proses yang sangat penting untuk perkecambahan caba dan media tanam merupakan salah satu faktor eksternal yang berfungsi sebagai tempat akar melekat, mempertahankan kelembaban dan

sumber makanan bagi pertumbuhan awal tanaman.

### Tinggi Bibit Tanaman Cabai

Bertambahnya tinggi tanaman menunjukkan bahwa terjadinya proses pertumbuhan pada tanaman cabai. Berdasarkan hasil penelitian dalam Tabel 2, dapat dijelaskan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman cabai terbaik umur 7 hari setelah tanam adalah pada perlakuan BT2,5 K12,5 dengan tinggi mencapai 0,50 cm dan pada umur 14 hari setelah tanam pertumbuhan tinggi tanaman terbaik adalah pada perlakuan BS2,5 K12,5 dengan tinggi mencapai 1,43 cm, sedangkan pada umur 21 hari setelah tanam pertumbuhan tinggi tanaman terbaik adalah pada perlakuan BT2,5 K 12,5 dengan tinggi mencapai 2,37 cm, dan pada umur 28 hari setelah tanam perlakuan terbaik adalah pada perlakuan BS

2,5 K 12,5 dengan tinggi tanaman mencapai 3,86 cm.

Tabel 2, Pengaruh pemberian kompos dan biochar terhadap pertumbuhan tinggi tanaman selampembibitan

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) padaumur (Hst)			
	7	14	21	28
K 12,5	0,39	1,11	1,76	2,83
BS 12,5	0,32	1,19	1,78	2,86
BT 12,5	0,18	1,09	1,41	2,86
BS 2,5 K 12,5	0,49	1,43	2,32	3,86
BT 2,5 K 12,5	0,50	1,38	2,37	3,81
BS 7,5 K 7,5	0,49	1,30	2,16	3,27
BT 7,5 K 7,5	0,33	1,00	1,90	3,22
BS 12,5 K 2,5	0,26	1,34	1,93	3,18
BT 12,5 K 2,5	0,40	1,14	2,03	3,77
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan :

tn : tidak terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan yang diberikan dengan uji BNJ taraf 5%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian biochar (sekam dan tempurung) dengan dosis 2,5 ton/ha dan kompos 12,5 ton/ha cenderung menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dari perlakuan yang lainnya.

#### Jumlah Daun Selama Pembibitan

Munculnya daun pada tanaman cabai sangat dibutuhkan untuk proses fotosintesis. Berdasarkan hasil pengamatan dalam Tabel 3, dapat dijelaskan bahwa jumlah daun bibit cabai meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman akan tetapi pada umumnya pemberian kompos yang dikombinasi dengan biochar pada media memiliki respon yang lebih baik Daun Selama Pembibitan

dibandingkan dengan pemberian kompos, dan biocahar secara terpisah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada pengamatan umur 7-28 hari setelah tanam pengaruh pemberian kompos dan biochar pada media tanam terhadap jumlah daun yang terbentuk selama pembibitan nampaknya tidak jauh berbeda dengan tinggi bibit dan persentase pertumbuhan bibit dimana, media tanam dengan campuran biochar (2,5 tha<sup>-1</sup>) kompos (12,5 tha<sup>-1</sup>) akan cenderung lebih baik dalam membentuk jumlah daun dibandingkan dengan media campuran yang lainnya.

Tabel3. Pengaruh pemberian kompos dan biochar terhadap Jumlah

Perlakuan	Jumlah Daun PadaUmur (Hst)			
	7	14	21	28
K 12,5	0,33	1,56	2,31	3,50
BS 12,5	0,45	1,78	2,60	3,83
BT 12,5	0,11	1,33	2,22	3,39
BS 2,5 K 12,5	0,78	1,56	3,00	4,62
BT 2,5 K 12,5	0,78	1,78	3,43	4,39
BS 7,5 K 7,5	0,56	1,78	2,94	4,33
BT 7,5 K 7,5	0,45	1,78	3,22	4,11
BS 12,5 K 2,5	0,45	1,78	3,07	3,72
BT 12,5 K 2,5	0,33	1,78	2,89	4,17
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan :

tn : tidak terdapat pengaruh nyata dalam uji BNJ

taraf 5%

Media yang baik dapat menyimpan air untuk kemudian dapat dilepaskan sedikit demi sedikit dan dimanfaatkan oleh tanaman (Budiyanti,1994).

**Bobot Kering bibit tanaman cabe**

Bobot kering tanaman menunjukkan banyaknya biomasa yang terbentuk selama proses pertumbuhan. Berdasarkan hasil pengamatan yang disajikan pada Tabel 4,

dapat dijelaskan bahwa pemberian kompos dan biochar pada media tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap bobot kering bibit tanaman cabai, Faktor tersebut terjadi disebabkan karena pada masa pembibitan tanaman belum banyak membutuhkan unsur hara.

Tabel 4. Pengaruh pemberian kompos dan biochar terhadap Bobot kering bibit tanaman

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (akar + batang + daun)	
	Total	
K 12,5	0,15	
BS 12,5	0,13	
BT 12,5	0,10	
BS2,5 K 12,5	0,21	
BT 2,5 K 12,5	0,16	
BS 7,5 K 7,5	0,16	
BT 7,5 K 7,5	0,15	
BS 12,5 K 2,5	0,16	
BT 12,5 K 2,5	0,14	
BNJ 5%	tn	

Keterangan :

tn : tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Bobot kering tanaman tertinggi adalah pada perlakuan BS2,5 K12,5 dengan bobot mencapai 0,21 gram/tanaman, sedangkan bobot kering terendah adalah pada perlakuan BS12,5 dengan bobot 0,13 gram/tanaman.

**Pengaruh Biochar dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Vegetatif tanaman cabai**

Fase vegetatif tanaman merupakan fase perkembangan bagian-bagian vegetatif seperti, akar batang dan daun. Untuk mendukung kebutuhan yang diperlukan dalam proses pertumbuhan vegetatif

tanaman maka media yang baik sangat diperlukan. Hasil analisis ragam yang disajikan dalam Tabel 5, 6 dan 7 menjelaskan bahwa pemberian kompos dan biochar pada media tanam secara terpisah maupun dikombinasi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun hingga umur 12 minggu setelah tanam, akan tetapi perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman cabe umur 14 minggu setelah tanam.

Tabel 5. Pengaruh biochar dan kompos terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur (mst)					
	4	6	8	10	12	14
K 12,5	9,43	11,76	21,33	28,78	43,22	59,67
BS 12,5	8,00	10,78	15,42	22,33	35,44	54,56
BT 12,5	8,23	10,51	16,56	23,06	32,22	48,44
BS 2,5 K 12,5	8,73	10,39	20,22	31,44	49,00	62,00
BT 2,5 K 12,5	8,67	11,27	14,00	26,44	40,22	53,00
BS 7,5 K 7,5	7,83	10,82	13,78	24,94	36,44	53,89
BT 7,5 K 7,5	9,30	11,87	18,67	29,89	42,44	60,56
BS 12,5 K 2,5	8,33	10,91	19,80	29,11	44,56	59,00

BT 12,5 K2,5	7,47	9,91	14,98	21,89	34,44	52,67
BNJ %5	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan :

tn: tidak ada bedan nyata pada uji BNJ taraf 5%

Hasil pengamatan pada Tabel 5, menjelaskan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 4 mst, 6 mst, 8 mst, dan 10 mst terbaik diperoleh pada perlakuan (K 12,5 t ha<sup>-1</sup>), namun pada umur 12 mst dan 14 mst ukuran tinggi tanaman terbaik diperoleh pada pemberian biochar dan kompos dengan dosis (BS 2,5 K 12,5 t ha<sup>-1</sup>) yaitu 49-62%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan dosis kompos tertinggi 12,5 ton/ ha mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman hingga umur 10 minggu setelah tanam, dan (as+kompos)

Tanaman cabai memiliki cabang yang keluar dari bagian batang, cabang

sangatlah penting dalam tanaman untuk mengawali tahap sebelum tanaman berbunga. Berdasarkan hasil analisis ragam yang disajikan pada Tabel 6, menjelaskan bahwa perlakuan berbagai media yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman cabai. Perlakuan terbaik dengan jumlah cabang tertinggi pada umur 10 minggu setelah tanam adalah perlakuan BK12,5 K2,5 ton/ha dan K12,5 ton/ha, sedangkan pada umur 12 minggu setelah tanam perlakuan terbaik dengan jumlah cabang tertinggi adalah pada perlakuan BS2,5 K12,5 dan K12,5 dan pada umur 14 minggu setelah tanam perlakuan terbaik adalah pada perlakuan K12,5. Tabel 6. Pengaruh pemberian kompos dan biochar terhadap jumlah cabang cabai.

Perlakuan	Jumlah Cabang pada Umur (mst)		
	10	12	14
K 12,5	4,11	6,22	8,00
BS 12,5	3,56	4,56	5,67
BT 12,5	2,89	4,89	4,89
BS 2,5 K12,5	4,00	6,67	7,78
BT 2,5 K 12,5	3,56	4,89	6,56
BS 7,5 K7,5	2,22	4,11	6,44
BT 7,5 K 7,5	3,67	5,44	6,67
BS 12,5 K 2,5	4,33	5,67	7,56
BT 12,5 K2,5	3,11	4,78	7,00
BNJ %5	tn	tn	tn

Keterangan :

tn : tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan pemberian kompos dosis tinggi 12,5 ton/ha dapat menghasilkan jumlah cabang terbaik diandingkan perlakuan yang lainnya.

Daun tanaman memiliki peranan yang penting dalam menyediakan cadang makanan dan menjaga turgor dari tanaman tersebut, peningkatan jumlah daun sangat dipengaruhi oleh unsur nitrogen, fosfor dan kalium (Fatimah dan Handarto., 2008). Dalam memenuhi ketersediaan unsur yang diperlukan untuk proses pembentukan daun

maka kondisi media yang baik sangat diperlukan dan perlunya penambahan unsur hara yang tepat pada media tanam yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis ragam yang disajikan pada tabel 7, menunjukkan bahwa, jumlah daun tanaman cabai bertambah seiring dengan bertumbuhnya umur tanaman dan pada perlakuan K12,5 menghasilkan jumlah daun terbaik pada umur 4, 6, 10, 12, dan 14 minggu setelah tanam dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya namun pada umur 8 minggu setelah

tanam perlakuan terbaik adalah pada perlakuan BS12,5 K2,5.

Tabel 7. Pengaruh kompos dan biochar pada Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah Daun pada Umur (mst)					
	4	6	8	10	12	14
K 12,5	4,01	6,78	21,78	38,44	77,78	99,22 d
BS 12,5	3,53	5,89	11,22	25,44	53,56	77,00 a
BT 12,5	3,53	6,00	12,11	27,78	52,44	80,89 b
BS 2,5 K12,5	3,90	6,78	21,56	36,78	67,11	106,22 e
BT 2,5 K 12,5	3,77	5,56	17,28	30,56	63,67	94,67 c
BS 7,5 K7,5	3,57	6,44	19,42	35,22	59,56	92,89bc
BT 7,5 K 7,5	3,63	6,11	18,11	29,44	61,33	95,22 c
BS 12,5 K 2,5	3,78	6,33	22,56	36,11	69,44	97,11cd
BT 12,5 K2,5	3,77	6,11	14,33	30,78	54,22	90,78bc
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn	0,10

Keterangan :

tn: tidak ada bedan nyata pada uji BNJ taraf 5%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian kompos dengan dosis K12,5 sudah dapat mencukupi kebutuhan suplai nutrisi yang dibutuhkan untuk proses pembentukan daun dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga, jumlah bunga jadi buah, jumlah buah, bobot kering akar dan bobot kering daun tanaman cabai, akan tetapi pemberian kompos dan biochar berpengaruh nyata terhadap jumlah buah dan bobot kering batang tanaman cabai.

#### Pengaruh pemberian

##### Biochar dan Kompos terhadap Fase Generatif Tanaman Cabai

Fase generatif merupakan fase dimana mulai terbentuknya organ reproduktif seperti bunga dan melangsungkan proses pembentukan biji serta pembuahan/ terbentuknya buah. Pada tahap ini kondisi lingkungan tumbuh sangat menentukan keberhasilan tanaman, terutama media tanam dan kondisi cuaca. Hasil penelitian yang disajikan dalam tabel 8, 9, 10, 11 dan 12 menunjukkan bahwa pemberian kompos dan biochar baik secara terpisah maupun dikombinasi tidak

berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga, jumlah bunga jadi buah, jumlah buah, bobot kering akar dan bobot kering daun tanaman cabai, akan tetapi pemberian kompos dan biochar berpengaruh nyata terhadap jumlah buah dan bobot kering batang tanaman cabai.

Hasil penelitian dalam Tabel 8, menunjukkan bahwa munculnya bunga pada tanaman cabai dari pertama pengamatan pada pemberian kompos, dan biochar secara terpisah nampak tidak stabil, sedangkan pada perlakuan pemberian biochar sekam yang dikombinasi dengan kompos proses pembentukan bunga tiap minggunya cenderung menurun dan pada perlakuan pemberian biochar tempurung yang dikombinasi dengan kompos proses pembentukan bunga tanaman cenderung meningkat.

Tabel 8. Pengaruh pemberian kompos terhadap jumlah bunga

Perlakuan	Jumlah Bunga pada umur (mst)		
	15	16	17
K 12,5	11,11	9,00	10,11
BS 12,5	6,77	8,11	7,77
BT 12,5	4,22	5,77	10,77
BS 2,5 K 12,5	8,89	8,77	8,55
BT 2,5 K 12,5	8,89	8,11	9,44
BS 7,5 K 7,5	9,33	4,22	6,89
BT 7,5 K 7,5	7,00	10,11	10,44
BS 12,5 K 2,5	5,33	6,88	7,22



BT 12,5 K 2,5	7,55	9,33	13,88
BNJ 5%	tn	tn	tn

Keterangan :

tn : tidak berpengaruh nyata pada uji BNJ taraf 5%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian arang tempurung yang dikombinasi dengan kompos lebih baik terhadap pertumbuhan bunga tanaman cabai dibandingkan dengan pemberian kompos dan biochar secara terpisah dan kombinasi perlakuan biochar sekam dengan kompos dalam dosis yang berbeda. Munculnya bunga pada tanaman menandai bahwa tanaman tersebut akan siap untuk berbuah. Dalam proses terbentuknya bunga peranan media sebagai penyedia unsur yang diperlukan tanaman sangat penting, media tanam harus dapat menyediakan tata aerasi dan drainase yang baik, sehingga proses penyerapan air dan unsur hara tidak terhambat.

Hasil penelitian dalam Tabel 9, menunjukkan bahwa pertumbuhan bunga jadi buah tanaman cabe semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman, dan perlakuan terbaik hingga hasil akhir pengamatan yaitu umur 17 minggu setelah tanam adalah pada perlakuan K12,5 dengan total terbentuk bunga yang akan menjadi buah yakni sebesar 20,00 yang diikuti perlakuan BT12,5 K2,5 dengan total bunga menjadi buah 19,44, kemudian diikuti perlakuan pemberian biochar sekam dan tempurung dengan dosis 2,5 ton/ha yang dikombinasi dengan pemberian kompos 12,5 ton/ha.

Tabel 9. Pengaruh biochar dan kompos terhadap pertumbuhan bunga Bunga jadi buah

Perlakuan	Jumlah Bunga Jadi Buah pada umur (mst)		
	15	16	17
K 12,5	7,55	14,44	20,00
BS 12,5	6,22	11,22	13,78
BT 12,5	2,33	5,44	9,22
BS 2,5 K 12,5	5,66	13,66	16,33
BT 2,5 K 12,5	6,44	14,33	16,22
BS 7,5 K 7,5	5,00	8,89	11,44
BT 7,5 K 7,5	4,22	8,89	12,00
BS 12,5 K 2,5	4,33	7,88	10,55
BT 12,5 K 2,5	7,66	12,66	19,44
BNJ %	tn	tn	tn

Keterangan :

tn: tidak ada bedanya nyata pada uji BNJ taraf 5%

Hasil tersebut di atas menjelaskan bahwa pemberian kompos 12,5 ton/ha secara berturut-turut mampu meningkatkan pertumbuhan bunga yang menjadi buah tanaman cabai. Pertumbuhan bunga jadi buah pada tanaman cabe dimaksud adalah proses pembentukan buah cabe dari bunga yang terbentuk atau calon buah tanaman cabe yang masih menempel dalam bunga. Proses ini penting, sehingga dapat diketahui seberapa besar proses pembuahan yang bisa terbentuk dari proses pembungaan.

Hasil pengamatan dalam Tabel 10, menjelaskan bahwa jumlah buah tanaman cabai yang terbentuk dari proses pembuahan mengalami peningkatan seiring dengan berjalannya waktu dari awal pengamatan hingga akhir yaitu umur 17 minggu setelah tanam, perlakuan terbaik dengan jumlah buah tertinggi adalah pada perlakuan K12,5 yaitu dengan total 32,22 per tanaman. Sedangkan penambahan biochar sekam dan tempurung masing-masing 2,5 ton/ha dalam dosis kompos tinggi (12,5 ton/ha) hanya mampu meningkatkan buah sebesar 24-29,89 per tanaman dan pada pemberian biochar dengan dosis tinggi (12,5 ton/ha) jumlah

buah yang terbentuk tergolong rendah hingga akhir pengamatan dengan kisaran

buah yang terbentuk hanyalah 10 hingga 23,88 buah per tanaman.

Tabel10. Pengaruh biochar dan kompos

pada Jumlah Buah

Perlakuan	Jumlah Jumlah Buah pada umur (mst)		
	15	16	17
K 12,5	6,44	13,55	32,22
BS 12,5	3,78	11,66	23,88
BT 12,5	1,00	6,11	10,00
BS 2,5 K 12,5	5,55	13,00	24,44
BT 2,5 K 12,5	4,22	13,00	28,89
BS 7,5 K 7,5	2,66	8,66	18,11
BT 7,5 K 7,5	1,67	7,88	15,33
BS 12,5 K 2,5	3,00	11,55	15,78
BT 12,5 K 2,5	5,77	12,33	23,83
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan :

tn: tidak ada bedan nyata pada uji BNJ taraf 5%

Hasil pengamatan dalam Tabel 10, menjelaskan bahwa pemberian kompos dengan dosis tinggi (12,5 ton/ha) secara terpisah ataupun dikombinasi dengan dosis biochar rendah (2,5 ton/ha) menghasilkan jumlah buah yang terbaik dibandingkan pada pemberian dosis yang lainnya. Banyaknya buah yang terbentuk pada tanaman sayur menandai bahwa semakin produktifnya tanaman tersebut, tanaman yang memproduksi tinggi menunjukkan bahwa semakin mengecilnya hambatan atau kendala yang diperolehnya dalam proses pertumbuhan dan mengidentifikasi kan bahwa kondisi media atau tempat tumbuhnya lebih baik.

Hasil analisis ragam dalam tabel 11, menjelaskan bahwa buah tanaman cabai yang banyak tidak selalu identik dengan berat dari buah tersebut, dalam tabel jumlah buah tanaman cabai terbanyak adalah pada perlakuan BT 12,5 K2,5 akan tetapi untuk buah terberat adalah pada perlakuan K12,5 ton/ ha dengan berat mencapai 134,11 gram per 84,22 jumlah buah, berat buah pada perlakuan K12,5 merupakan berat buah tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, sedangkan berat buah terendah adalah pada perlakuan BT12,5. Tabel 11. Pengaruh biochar dan kompos terhadap hasil panen

Perlakuan	Jumlah Buah	Berat Buah(g/tanaman)
K 12,5	84,22	134,11 e
BS 12,5	46,89	104,99 c
BT 12,5	42,33	66,22 a
BS 2,5 K12,5	52,89	88,76 c
BT 2,5 K 12,5	69,77	114,71 d
BS 7,5 K7,5	39,44	91,24 c
BT 7,5 K 7,5	51,11	91,03 c
BS 12,5 K 2,5	44,00	68,80 b
BT 12,5 K2,5	87,33	125,74 de
BNJ 5%	tn	19,0

Keterangan :

tn: tidak ada bedan nyata pada uji BNJ taraf 5%, angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Hasil uji BNJ taraf 5% menjelaskan bahwa perlakuan pada K12,5 ton/ha dengan berat buah 134,11 per tanaman tidak beda nyata dengan perlakuan BT12,5 K2,5 ton/ha dengan berat 125,74 gram/tanaman dan perlakuan BT12,5 K2,5 dengan perlakuan BT2,5 K12,5 dengan berat buah per tanaman adalah 114,71 tidak beda nyata, akan tetapi berat buah pada perlakuan BT2,5 K12,5 ton/ha berbeda nyata dengan hasil berat pada perlakuan K12,5. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Kompos dosis tinggi (K12,5 ton/ha) secara terpisah ataupun dikombinasikan dengan biochar tempurung terhadap bobot kering tanaman

merupakan perlakuan yang dapat meningkatkan berat dari buah tanaman cabai.

Dalam tabel 12, dapat dijelaskan bahwa pemberian kompos dosis tinggi (12,5 ton/ha) secara terpisah menghasilkan bobot kering total tanaman cabai (akar, batang dan daun) yang lebih baik dengan berat mencapai 189 gram per tanaman dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, sedangkan perlakuan dengan bobot kering terendah adalah BS7,5 K7,5 dengan total bobot hanya mencapai 117, 20 gram per tanaman.

Tabel 12. Pengaruh pemberian biochar

Perlakuan	Bobot kering (gram/ pertanaman)			
	Akar	Batang	Daun	Total
K 12,5	44,70	74,83 g	69,47	189,00
BS 12,5	43,10	48,90 a	37,30	129,30
BT 12,5	34,70	57,70 c	43,83	136,23
BS 2,5 K12,5	35,20	65,30 d	36,70	137,20
BT 2,5 K 12,5	41,53	73,60 f	41,53	156,67
BS 7,5 K7,5	29,43	54,60 b	33,17	117,20
BT 7,5 K 7,5	41,67	74,77 g	40,63	157,07
BS 12,5 K 2,5	36,03	66,63 e	38,47	141,13
BT 12,5 K2,5	36,13	75,27 h	44,33	155,73
BNJ 5%	tn	0,10	tn	tn

Keterangan :

tn: tidak ada bedan nyata pada uji BNJ taraf 5%, angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Perlakuan kompos yang diberikan secara terpisah dan dikombinasi dengan biochar tempurung secara berturut-turut menghasilkan bobot kering total yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan biochar tempurung yang diberikan secara terpisah, ataupun kombinasi kompos dengan biochar sekam dan pemberian biochar sekam secara terpisah, dan pada bobot kering batang dapat diketahui bahwa peningkatan dosis biochar tempurung hingga 12,5 ton/ha yang dikombinasi dengan kompos dosis 2,5 ton/ha menghasilkan bobot kering batang tertinggi dan hasil uji BNJ taraf 5%, menjelaskan bahwa perlakuan ini lebih memiliki perbedaan yang nyata terhadap

berat bobot batang tanaman cabai dengan perlakuan yang lainnya.

Kompos termasuk pupuk organik padat yang tergolong pupuk *slow release* yang melepaskan unsure hara yang dikandungnya secara perlahan dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu sehingga kehilangan unsure hara akibat pencucian oleh air lebih kecil. Selain itu pupuk kompos juga berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah sehingga udara dan air dalam tanah berada dalam keadaan seimbang.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Pemberian kompos dan biochar secara terpisah ataupun dikombinasi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman cabai, hasil terbaik diperoleh pada perlakuan BT2,5 K12,5 terhadap daya tumbuh bibit yaitu dengan daya tumbuh 100%, perlakuan BS2,5 K12,5 terhadap tinggi bibit tanaman cabai, dan perlakuan Kompos dengan dosis tinggi (12,5 ton/ha) yang dikombinasi dengan biochar dosis rendah (2,5 ton/ha) terhadap jumlah daun bibit serta perlakuan terbaik terhadap bobot kering bibit tanaman cabai adalah pada perlakuan BS2,5 K12,5 ton/ha.
2. Pemberian kompos dan biochar pada media tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, dan jumlah cabang tanaman cabai, akan tetapi pemberian kompos dan biochar berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman cabai. Perlakuan terbaik dengan terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun adalah pemberian dosis kompos tinggi (K12,5 ton/ha) yang diberikan secara terpisah dengan biochar.
3. Pemberian kompos dan biochar pada media tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap, jumlah bunga, jumlah bunga jadi buah, jumlah buah dan bobot kering total tanaman cabai, akan tetapi pemberian kompos dan biochar pada media berpengaruh nyata terhadap hasil panen dan bobot kering batang tanaman cabai. Perlakuan dosis terbaik terhadap jumlah bunga adalah Arang sekam yang dikombinasikan dengan kompos, untuk jumlah bunga jadi buah perlakuan terbaik adalah pada perlakuan kompos dengan dosis tinggi (K12,5 ton/ha), sedangkan untuk dosis terbaik terhadap jumlah buah adalah perlakuan kompos dosis tinggi (12,5 ton/ha) dengan biochar dosis rendah (2,5 ton/ha) dan untuk hasil panen dan bobot kering perlakuan terbaik adalah pada perlakuan kompos dengan biochar tempurung.

#### DAFTAR PUSTAKA

Agussalim M., Utomo W.H. & Syekhfani M.S. 2010. Rice Husk Biochar for Rice Based Cropping System in Acid Soil, 1: The characteristics of rice husk biochar and its influence on the properties of acid

sulfat soil and rice growth in West Kalimantan, Indonesia. (In Press, 2010)

Anonim. 2011a. Budidaya Cabai Merah. <http://epetani.deptan.go.id/budidaya/909.1> h. (15 Januari 2011). 2011b. Membudidaya Tanaman Cabai.

Anonim. 2011e. Nutrisi Tanaman. **Error! Hyperlink reference not valid.** 2 ha. (19 Januari 2011)

Baldock, J.A., and R.J. Smernik. 2002. Chemical composition and bioavailability of thermally altered Pinus resinosa (Red pine) wood. *Organic Geochemistry* 33:1093-1109.

Basland, P. W. dan E. J. Votava. 2000. Peppers. Vegetables and Spice Capsicum. CABI Publishing. New York. 204 p.

BPS. 2013. Produksi Cabe Riau. <http://rri.co.id/index.php/berita/66223/-Produksi-Cabai-Rawit-Riau-Meningkat#.UlvkD9JHI8k>

Chan, K.Y., van Zwieten, B.L., Meszaros, I., Downie, D., & Joseph, S. 2007. Agronomic values of green waste biochars as a soil amendments. *Australian Journal of Soil Research*, 45, 437-444

Darmawandan J. Baharsyah. 1983. Dasar-dasar Fisiologi Tanaman. Suryandara Utama, Semarang 89 hlm.

- Dwijosepoetro, D. 1996. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia, Jakarta. 232 hlm.
- Gani, A. 2009. Potensi arang hayati sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Vol/No : IT 04/01, tahun 2009. Puslitbang Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Gaunt, J.L., and Lehmann, J., 2008. *Energy balance and emissions associated with biochar sequestration and pyrolysis bioenergy production. Enviro. Sci. Technol.* 42:4152-4158.
- Glaser, 2002., Lehman, 2003. Penggunaan biochar padatan tropika dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah.
- Habibi, L. 2008. *Pembuatan Pupuk Kompos Dari Limbah Rumah Tangga.* Titian ilmu Bandung.
- Harjadi, M. M. S. S. 1991. Pengantar Agronomi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 172 hlm
- Hakim, N., Yusuf, N., Lubis, A.M., Sutopo, G.N., Amin, D., Go, B.H., Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488p.
- Indriani, H. Y. 2010. *Membuat kompos secara kilat.* Penebar Swadaya, Jakarta.
- Jacob, A. dan M.V. Uex Kull. 1972. Pemakaian Pupuk (Terjemah Alauddin Tjut). Dinas Perkebunan Daerah Istimewa Aceh, Banda Aceh. 70 hlm.
- Khishimoto, S. and Sigiura, G. 1985. Charcoal as a soil conditioner. *Achieve Future* 5:12-23.
- Lehmann, J., J.P. da Silva, C. Steiner, T. Nehls, W. Zech, and B. Glaser. 2003. Nutrient availability and leaching in an archaeological Anthrosol and a Ferralsol of the Central Amazon basin: fertilizer, manure and charcoal amendments. *Plant and Soil* 249:343-357.
- Lingga, P dan Marsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta. 150 hlm.
- Lingga, P dan Marsono 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya Jakarta.
- Loveles, AR. 1999. *Prinsip-prinsip Biologi tumbuhan untuk daerah tropik.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Martodireso, sudadidan Widada Agus Suryanto. 2011. Terobosan Teknologi Pemupukan Dalam Era Pertanian Organik. Kanisius. Cetakan ke VII. Yogyakarta. 78h.
- Mega Sivia, Gt. M. Sugian Noor, dan M. Ermayn Erhaka 2012. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman C

- abeRawit. Volume 19 Nomor 3. FakultasPertanian UNLAM. Banjarbaru.
- Nyak pa. M.Y ;Lubis, A.M ; Pulung, M.A ; Amran, A.G ; Munawar, A ; Go, Ban Hong dan Hakim, N. 1998. Kesuburantanah. (University of Kentucky), WUAE Project, Bandar Lampung, 735 hlm.
- Samekto, R. 2006. *PupukKompos*. PT Citra AjiParnama. Yokyakarta.
- Santika. 2006. *AgribisnisCabai*. PenebarSwadaya. Jakarta. 183 hlm.
- Sarpian, T. 1999. *BertanamCabaidalam Polybag*, Cetakkan 111. Jakarta : PT PenebaranSwadaya.
- Schmidt M.W.I., Skjemstad J.O., Czimczik C.I., Glaser B., Prentice K.M., Gelinas Y. &Kuhlbusch T.A.J. 2001. Comparative analysis of black carbon in soils. *Global Biogeochemical Cycles* 15:163-167.
- Setiadi. 1995. *BertanamCabai*, CetakanXI. Jakarta: PT PenebaranSwadaya.
- Sreiener, C ., Teixeira ,W. G., Lehman, J ., Zech, Blum, W. E. H., Zech, W., 2007. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a higly weathered central Amazonian upland soil. *Plant and soil*, 291: 275-290.
- Suparman. 2006. *Bercocok Tanam Cabai*. AZKLPRESS. Ganeca Exact
- Sutopo L. 2010. *Teknologi Benih*. Edisi-7. Rajawali Pers. Jakarta.
- Topoliantz, S., Ponge, J.F., &Ballof S. 2007. Manioc peel and charcoal: a potential organic amendment for sustainable soil fertility in the tropics. *Biol. Fertit. Soils*, 41, 15–21
- Widowati, 2010. *ProduksidanArangsekamMempengaruhi Tanah danTanaman*. DirjenDiktiKemendiknas. Jakarta.
- Wiryanta BTW. 2005. *BertanamTomat*. Agromediapustaka. Jakarta.
- Yamato, M., Okimori,Y., Wibowo, I.F., Anshori, S., & Ogawa, M. 2006. Effects of the application of charred bark of Acacia mangium on the yield of maize, cowpea and peanut, and soil chemical properties in South Sumatra, Indonesia.*Journal Soil Science and Plant Nutrition*,52, 489–4.
- Yuliarti,N. 2009. *1001 Cara MenghasilkanpupukOrganik*. Hal 14. – Ed.-LilyPublisher. Yogyakarta.

