

**BAB. X**  
**KARAKTERISTIK LIMBAH JENGKOK TEMBAKAU INDUSTRI**  
**ROKOK**

Limbah Jengkok tembakau Industri Rokok sebagian besar berasal dari daun tembakau dan bunga cengkeh (Gambar 10.1) oleh industri rokok akan dibuang berupa limbah industri ditempat pembuangan limbah.



Gambar 10.1. Limbah jengkok tembakau industri rokok

Hasil analisa karakteristik limbah jengkok tembakau industri rokok dapat dilihat pada Tabel 10.1.

Tabel 10.1. Nilai Hara Limbah Jengkok Tembakau Hasil Analisis Laboratorium

No.	Parameter	Satuan	Hasil	Keterangan
1	PH	-	4,69	-
2	Eugenol	%	4,37	-
3	Nikotin	%	0,87	-
4	Nitrogen Total sebagai N	%	1,83	-
5	Phospor sebagai P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,41	-
6	Kalium sebagai K <sub>2</sub> O	%	1,89	-
7	Karbon sebagai C organik	%	50,97	memenuhi Standart
8	C/N ratio	%	27,85	memenuhi Standart
9	Arsen (As)	ppm	24,19	Tidak memenuhi standart

Sumber : PT. Bukit dhoho Indah, 2004, dan Sucofindo, 2009

Dari hasil analisa tersebut diatas menunjukkan bahwa limbah jengkok Tembakau dengan kandungan C organik 50,97 dan

kandungan Nitrogen , Phospor dan Kalium memenuhi syarat sebagai pupuk organik Baku Mutu Nasional, tetapi kandungan Arsen (As) yang tinggi masih perlu diturunkan.

## BAB. XI

### PENGARUH MACAM STATER DALAM PROSES PENGOMPOSAN LIMBAH JENKOK TEMBAKAU INDUSTRI ROKOK DENGAN SYSTEM VERMIKOMPOS UNTUK MENURUNKAN KANDUNGAN LOGAM ARSEN

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa macam stater dalam pengomposan dan dilanjutkan dengan sistem Vermikompos menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap rata-rata kandungan Arsen pupuk organik yang dihasilkan.

Tabel 11.1. Rata-rata Kandungan Arsen (ppm) Pengaruh Macam Stater Dalam Proses Pengomposan Limbah Jengkok tembakau Industri Rokok Dengan System Vermikompos

Perlakuan	Rata-rata Kandungan Arsen (ppm)
Stater EM4 (F1)	0.12 c
Stater MoMixA (F2)	0.02 a
Stater Super Degra (F3)	0.03 bc
BNT 5%	0.09

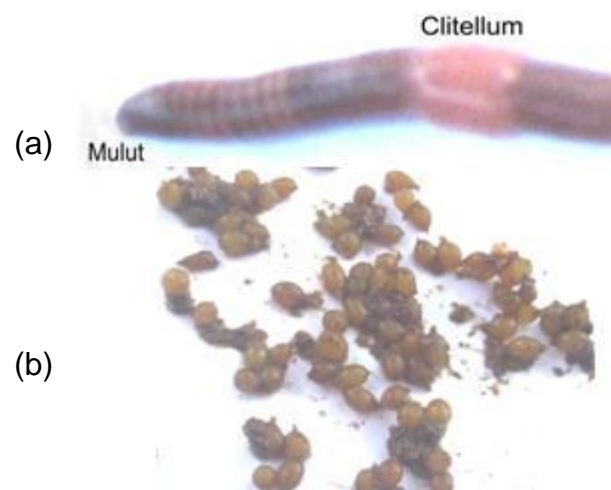
Keterangan : angka-angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Berdasarkan uji BNT 5% (Tabel 11.1), rata-rata kandungan Arsen terendah dihasilkan oleh perlakuan F2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, Hal ini disebabkan dengan perlakuan F2 jengkok tembakau akan mengalami fermentasi yang lebih baik dengan bahan organik yang bernisbah C/N lebih rendah dan

kondisi bahan yang optimal untuk kehidupan cacing sehingga cacing dapat hidup lebih baik dan dapat menyerap logam berat Arsen dari jengkok tembakau lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.



Gambar 11.1. Cacing tanah *Lumbricus rubellus* H yang digunakan untuk penelitian



Gambar 11.2. (a) Mulut dan Chitellum (b) kokon atau telur cacing

Rata-rata kandungan Arsen dari ketiga perlakuan kurang dari 13 ppm ini menunjukkan pengomposan dengan menggunakan ketiga stater dan dilanjutkan dengan sistem vermikompos akan menghasilkan pupuk organik sudah memenuhi standart dengan kandungan Arsen yang rendah sekali kurang dari 13 ppm, hal ini menunjukkan bahwa dengan penggunaan ketiga stater dalam pengomposan dan dilanjutkan dengan sistem vermikompos dapat menurunkan kandungan Arsen dari jengkok tembakau sehingga jengkok tembakau dapat menghasilkan pupuk organik yang memenuhi standar Nasional Pupuk Organik.



Gambar 11.3. Proses Pengomposan dengan menggunakan stater



Gambar 11.4. Proses pengomposan dengan sistem vermikompos

Berdasarkan penelitian pupuk organik kompos yang dihasilkan dari penggunaan stater MoMixA kandungan Arsen (As) masih tinggi, yaitu 24.32 ppm (Lampiran 17), tetapi setelah dilanjutkan dengan sistem vermikompos menjadi turun sampai dengan 0.02 ppm, hal ini menunjukkan bahwa cacing (*Lumbricus rubelus*) dapat menurunkan kandungan Arsen dalam pupuk organik dengan cara mengakumulasi logam berat Arsen di dalam tubuhnya dan mengekresikan sebagiannya lewat kotoran, dan hal ini terbukti dari hasil analisa laboratorium menunjukkan cacing sebelum digunakan dalam sistem vermikompos kandungan Arsen (As) kurang dari 0.01 ppm dan setelah digunakan dalam sistem

vermikompos kandungan Arsen dalam tubuh cacing menjadi 24,01 ppm

Berdasarkan analisa kandungan hara pupuk organik dengan stater MoMixA dan dilanjutkan dengan sistem vermikompos menunjukkan bahwa pupuk organik tersebut sudah memenuhi standart nasional sebagai pupuk organik, dan penurunan kandungan arsen (As) dapat dilihat pada Tabel 11.2



Tabel 11.2. Kandungan Hara limbah jengkok tembakau (LJ), pupuk organik kompos Dengan Stater MoMixA (OK), Pupuk Organik Dengan Stater MoMixA Dilanjutkan Sistem Vermikompos (OKV) Dan Standar Nasional Kandungan Hara Pupuk Organik (SNI 19-7030-2004)

No	Parameter	Unit	LJ	OK	OKV	Standart Nasional (SNI 19-7030-2004)	
						Min.	Mak.
1	Nitrogen (N)	%	1.83	1.20	1.05	0.40	-
2	Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0.41	0.33	0.71	0.10	-
3	K <sub>2</sub> O	%	1.89	0.62	0.25	0.20	-
4	C-Organik	%	50.97	13.46	14.26	9.80	32
5	pH		4.69	8.27	6.99	6.80	7.49
6	C/N - rasio		27.85	11.22	13.58	10	20
7	Besi (Fe)	%	-	1.33	1.72	-	2
8	Zinc (Zn)	%	-	0.05	0.02	-	0.05
9	Mangan (Mn)	%	-	0.02	0.06	-	0.1
10	Tembaga (Cu)	ppm	-	41.86	74.41	-	100
11	Timbal (Pb)	ppm	-	0.02	< 1.00	-	150
12	Kadmium (Cd)	ppm	-	2.15	<1.00	-	3
13	Kobal (Co)	ppm	-	8.86	12.44	-	34
14	Molybdenum (Mo)	ppm	-	-	< 1.00	-	
15	Arsen (As)	ppm	24.19	24.20	0.02	-	13
16	Merkuri (Hg)	ppm	-	1.13	0.09	-	0.8
17	Nikotin	%	0.87	0.02	0.02	-	-
<b>Mikrobiologi test :</b>							
1	<i>Eschericha coli</i>	MPN/ gram	-	1100	Nol	-	1000
2	<i>Salmonela sp.</i>	/25 gram	-	Negativ	Negativ	-	3

Sumber : PT. Bukit dhoho Indah, 2004, Sucofindo, 2009 dan SNI 19-.7030-2004

Berdasarkan Tabel 11.2, rata rata Kandungan **C Organik** ialah :14,26% ini berarti Kandungan C Organik Pupuk Organik jengkok Tembakau lebih besar dari 9,8% yang menunjukkan bahwa memenuhi persyaratan minimal dari Nilai C Organik Pupuk Organik.,

Rata rata kandungan **Nitrogen (N content)** :1,05% ini berarti Pupuk Alternatife jengkok tembakau ditinjau dari kandungan hara N memenuhi Syarat sebagai pupuk organik, Nitrogen berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman karena N merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan diserap dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$ , atau  $\text{NH}_4^+$  (Afandi Rosmarkam ,et al . 2001).

**C/N ratio** : 13,58% menunjukkan bahwa pupuk organik jengkok tembakau memenuhi syarat untuk dijadikan pupuk Organik karena Nilai C/N ratiio berada diantara 10 – 20% sebagai persyaratan minimal pupuk Organik, dengan Nilai C/N ratio 13,58 menunjukkan bahwa proses Optimalisasi pupuk alternatife jengkok tembakau berjalan dengan baik dan sudah siap digunakan pupuk pada tanaman Budidaya.

Rata rata kandungan **K<sub>2</sub>O** adalah :0,25% berarti pupuk organik jengkok tembakau mengandung unsur Hara Kalium yang merupakan unsur hara Makro yang dibutuhkan Oleh tanaman dalam cukup besar diatas standart yang ditentukan dan berperan untuk pengembangan sel dan pengaturan tekanan Ormosis ,tekanan turgor, menetralkan larutan sehingga mempunyai pH 7-8 yang merupakan proses Optimum untuk hampir semua Enzim (Afandi rosmarkam, 2001).

Rata rata Kandungan  $P_2O_5$  : 0,71%, menunjukkan bahwa pupuk organik jengkok tembakau mengandung unsur hara makro P yang memenuhi standat Nasional, unsur hara P kunci kehidupan dan unsur P diserap dalam bentuk ortofosfat primair ( $H_2PO_4$ ) dan ion ortofosfat sekundair ( $HPO_4$ ), dengan demikian pupuk organik jengkok tembakau ditinjau dari kandungan unsur P dapat sebagai pupuk Organik penyedia unsur hara Phospat.

Rata rata **pH** : 6,99 menunjukkan pupuk organik jengkok tembakau memenuhi standart Nasional sebagai pupuk Organik karena pH lebih besar dari 6,8 dan lebih kecil dari 7,49.

Dari Tabel 5.3 diketahui bahwa pupuk organik Jengkok tembakau mengandung unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman yang telah memenuhi standart Nasional, walaupun hanya dalam jumlah kecil tetapi berperan penting bagi pertumbuhan tanaman, unsur tersebut ialah : (1). Mn (Mangan) : 0,06% kurang dari 0,01%, diambil tanaman dalam bentuk  $Mn^{++}$  dan berperan dalam pembentukan klorofil, membantu proses fotosintesa, merangsang pemasakan biji dan pemasakan buah., (2). Co (Cobalt) : 12,44 ppm kurang dari 34 ppm, berperan dalam penambatan N oleh *Rhizobium Sp.*, (3). Fe (besi) : 1,72% lebih kecil dari 2%, berperan penting dalam pembentukan Klorofil, Zn (Zinc) : 0,02% lebih kecil dari 0,05%, berperan dalam pembentukan klorofil., Cu (tembaga) : 74,41 ppm lebih kecil dari 100 ppm, diambil tanaman dalam bentuk  $Cu^{++}$  berperan dalam sistem enzim tanaman

Dengan menelaah Tabel 5.3. dapat diketahui bahwa pupuk alternatif jengkok tembakau mengandung unsur hara Makro dan unsur hara Mikro yang berperan penting dalam pertumbuhan dan

perkembangan tanaman budidaya Pertanian, dan dengan Nilai C organik : 14,26 dan C/N ratio :13,58 menunjukkan bahwa proses pembuatan pupuk organik Jengkok tembakau dengan menggunakan stater dan dilanjutkan dengan sistem vermikompos berjalan baik dan limbah jengkok tembakau telah masak berubah menjadi Pupuk Organik yang berwarna Hitam (gelap). Sedang pupuk Organik berfungsi :1) warna gelap (Hitam ) pupuk Organik berperan membantu penyerapan panas .2) menambah daya tahan air .3)memperbaiki sifat tanah ,struktur agregat tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur,lunak serta memantapkan tanah untuk meningkatkan aerasi dan draenase. 4) Sebagai penyangga unsur hara tanaman sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara secara bertahap dan lebih stabil dibanding pada tanah yang tidak mengandung pupuk organik .5) mengurangi keaktifan Zat zat beracun yang disebabkan oleh manusia maupun alam .6) membantu pertumbuhan Mikro Organisme Tanah (Chiu,Chien-chung *et.al*, 1993)

Pada Tabel 5.3. hasil uji Laboratorium Sucofindo menunjukkan bahwa Pupuk organik jengkok tembakau yang dihasilkan masih mengandung logam berat, terutama Arsenic yang nilainya sudah kecil yaitu 0,02 ppm lebih kecil dari standart Nasional yaitu 13 ppm, sedangkan logam berat yang lainnya seperti Pb, Cd, dan Hg juga telah memenuhi standart Nasional. Bila dibandingkan dengan pupuk organik kompos yang menggunakan stater (OK), pupuk organik vermikompos (OKV) kandungan unsur haranya lebih baik, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hernandez (2005) bahwa Vermikompos dengan cacing

tanah memiliki kandungan unsur hara yang lebih besar dibanding dengan kompos.

Tabel 5.3, menunjukkan kandungan nikotin setelah proses pengomposan dengan stater telah mengalami penurunan yang besar dari 0,87% menjadi 0,02%, hal ini disebabkan pada proses pengomposan nikotin mengalami degradasi sehingga menjadi berkurang, Kandungan nikotin yang menjadi sedikit sekali pupuk organik yang dihasilkan menjadi lebih aman dari kandungan senyawa-senyawa yang dapat berpengaruh tidak baik terhadap pertumbuhan tanaman.

## BAB. XII

### PENGARUH PUPUK ORGANIK VERMKOMPOS LIMBAH JENGKOK TEBAKAU INDUSTRI ROKOK UNTUK MEMPERBAIKI PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MELON (*Cucumis melo* L.) VARIETAS RED AROMA

Pengaruh dosis pupuk organik Jengkok tembakau industri rokok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) varietas Red Aroma, adalah sebagai berikut :

#### 12.1. Panjang Tanaman

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik Jengkok Tembakau industri rokok terhadap panjang tanaman pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (hst)



Gambar 12.1. Tanaman melon umur 14 hari setelah tanam

Tabel 12.1 Rata-rata Panjang Tanaman (cm) pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada umur 14, 21, 28 dan 35 hst.

Perlakuan	Rata-rata panjang Tanaman Pada Umur (HST)			
	14	21	28	35
S0 = 0 Ton/ha	6.10 a	21.37 a	100.90 a	174.00 a
S1 = 1 Ton/ha	7.73 b	23.33 b	103.93 b	177.20 b
S2 = 2 Ton/ha	8.66 c	23.89 b	103.96 b	178.96 bc
S3 = 3 Ton/ha	9.77 d	24.83 c	105.37 c	180.03 c
S4 = 4 Ton/ha	10.87 e	26.07 d	107.47 d	183.77 d
Nilai BNT 5%	0.77	0.60	1.99	2.80

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (Tabel 12.1) dapat dilihat , bahwa panjang tanaman terpanjang dihasilkan oleh perlakuan dosis pupuk organik jengkok tembakau 4 Ton/ha dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan yang tidak dipupuk dengan pupuk organik pertumbuhan panjang tanaman paling pendek, dan pada umur 35 hst penggunaan dosis 4 ton/ha panjang tanaman mengalami peningkatan dari 174 cm menjadi 183,77 atau rata-rata meningkat sebesar 5,6% dibandingkan dengan yang tidak dipupuk dengan pupuk organik. Hal ini diduga dengan pemberian pupuk Jengkok Tembakau akan sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanah, selain itu kandungan unsur hara pada pupuk Jengkok Tembakau sangat membantu dalam pertumbuhan dan

perkembangan tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dan cepat. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Primantoro (1999) yang mengatakan, pupuk organik mengandung unsur makro dan mikro dalam jumlah sedikit, meskipun demikian, pupuk organik lebih unggul dibandingkan dengan pupuk anorganik, karena mempunyai fungsi memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap unsur N yang diberikan, menaikkan kondisi kehidupan di tanah dan sumber makanan bagi tanaman. Menurut Salis Bury (2002), Nitrogen yang terdapat di dalam setiap asam amino merupakan komponen utama protein yang membentuk matrik protoplasma dan diperlukan untuk sintesis enzim, selanjutnya dijelaskan bahwa sebagai komponen pigmen klorofil yang merupakan bagian molekul klorofil A dan B, maka nitrogen berpengaruh dalam proses fotosintesis pigmen klorofil dan memberikan warna hijau daun. Fungsi Nitrogen adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terutama batang, cabang dan daun. Menurut Setyamidjaja (1986), Nitrogen mempunyai peranan yang penting bagi tanaman, yaitu merangsang pertumbuhan vegetatif menambah tinggi tanaman.

## **12.2. Jumlah Daun.**

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik Jengkok Tembakau industri rokok terhadap jumlah daun pada umur 14, 21, 28 hst, sedang pada umur 35 hari setelah tanam (hst) berpengaruh nyata.





Gambar 12.2. Tanaman Melon umur 21 hari setelah tanam

Tabel 12.2. Rata-rata Jumlah Daun (helai) pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada umur 14, 21, 28 dan 35 hst.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun Pada Umur (hst)			
	14	21	28	35
S0 = 0 Ton/ha	3.78 a	6.85 a	15.00 a	22.50 a
S1 = 1 Ton/ha	4.50 b	7.77 b	16.43 b	24.40 b
S2 = 2 Ton/ha	4.56 b	8.06 b	17.07 b	24.57 b
S3 = 3 Ton/ha	4.78 b	8.22 b	17.77 b	24.94 b
S4 = 4 Ton/ha	4.87 b	8.06 b	17.83 b	25.61 b
Nilai BNT 5%	0.38	0.51	1.41	1.52

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (tabel 12.2) dapat diketahui , bahwa Jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh perlakuan dosis pupuk organik jengkok tembakau sebanyak 4 Ton/ha (S4) tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan S1, S2, dan S3 atau dengan pemupukan pupuk organik menunjukkan perbedaan yang nyata dengan yang tidak dipupuk (S0), terbukti pada umur 35 hst penggunaan dosis 4 ton/ha jumlah daun mengalami peningkatan dari rata-rata 22,5 daun menjadi 25,61 atau rata-rata meningkat sebesar 13,8% dibandingkan dengan yang tidak dipupuk dengan pupuk organik. Hal ini diduga adanya pengaruh unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada pupuk Jengkok Tembakau, akibatnya tanaman menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dan subur. Hardjowigeno (1987) juga menyatakan pupuk organik dapat meningkatkan kadar unsur hara N, P dan K dalam tanah, disamping itu pupuk organik juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan memberi peluang perkembangan jasad renik dalam tanah.

Tabel 12.2, menunjukkan rata-rata jumlah daun melon yang dipupuk pupuk organik vermikompos jengkok tembakau industri rokok lebih banyak dan berbeda dengan yang tidak dipupuk dengan pupuk organik jengkok tembakau dengan sistem Vermikompos. Hal ini disebabkan pupuk organik akan melepaskan hara secara perlahan, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman sesuai dengan kebutuhannya. Hal yang demikian tidak ditemui pada lahan yang hanya dipupuk dengan pupuk anorganik. Pupuk anorganik memiliki unsur hara dalam bentuk tersedia dan akan dilepaskan secara sekaligus. Ini akan

merugikan tanaman karena N tersedia yang berlebihan tidak semuanya dimanfaatkan. Nitrogen tersebut akan hilang oleh pencucian ataupun penguapan. Sehingga pada saat tanaman membutuhkan, nitrogen yang tersedia dalam tanah tidak mencukupi lagi untuk pertumbuhan tanaman.

### 12.3. Luas Daun

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik Jengkok Tembakau industri rokok terhadap luas daun pada umur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (hst).



Gambar 12.3. Tanaman melon umur 28 hari setelah panen



Gambar 12.4. Tanaman melon umur 35 hari setelah tanam

Tabel 12.3 Rata-rata Luas Daun ( $\text{cm}^2$ ) pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada umur 14, 21, 28 dan 35 hst.

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun Pada Umur (hst)			
	14	21	28	35
S0 = 0 Ton/ha	23.93 a	89.90 a	166.23 a	179.63 a
S1 = 1 Ton/ha	29.06 ab	94.40 a	170.67 b	184.00 a
S2 = 2 Ton/ha	31.25 ab	101.69 b	176.52 c	190.15 b
S3 = 3 Ton/ha	37.40 bc	103.50 bc	179.53 cd	194.03 bc
S4 = 4 Ton/ha	40.57 c	109.37 c	184.40 d	197.90 c
Nilai BNT 5%	7.56	4.66	4.36	4.31

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (Tabel 12.3) dapat dilihat, bahwa perlakuan antara dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau 4 Ton/ha (S4) menghasilkan luas daun yang lebih besar tapi tidak beda nyata dengan perlakuan dosis 3 Ton/ha (S3), sedangkan bila dibandingkan dengan yang tidak dipupuk dengan pupuk organik menunjukkan perbedaan, pada umur 35 hst rata-rata luas daun mengalami peningkatan dari 179,63 cm<sup>2</sup> menjadi 197,90 cm<sup>2</sup> atau rata-rata meningkat sebesar 10,2%. Hal ini diduga kebutuhan tanaman akan unsur makro dan mikro terpenuhi oleh pupuk Jengkok Tembakau sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman lebih baik. Pupuk organik Jengkok Tembakau akan memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap unsur hara yang diberikan, menaikkan kondisi kehidupan ditanah dan sumber makanan bagi tanaman untuk proses metabolisme.

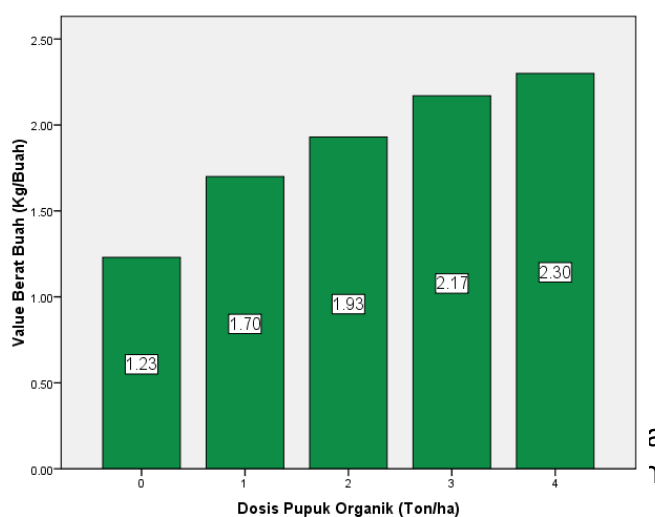
#### **12.4. Berat Buah**

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik Jengkok Tembakau industri rokok terhadap berat buah pada saat panen umur 70 hst

Tabel 12.4 Rata-rata Berat Buah (Kg) pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada Saat Panen umur 70 hst.

Perlakuan	Rata-rata Berat Buah Saat Panen Umur 70 hst
S0 = 0 Ton/ha	1.23 a
S1 = 1 Ton/ha	1.70 b
S2 = 2 Ton/ha	1.93 c
S3 = 3 Ton/ha	2.17 d
S4 = 4 Ton/ha	2.30 d
Nilai BNT 5%	0.19

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.



Organik Vermikompos  
akau Industri Rokok



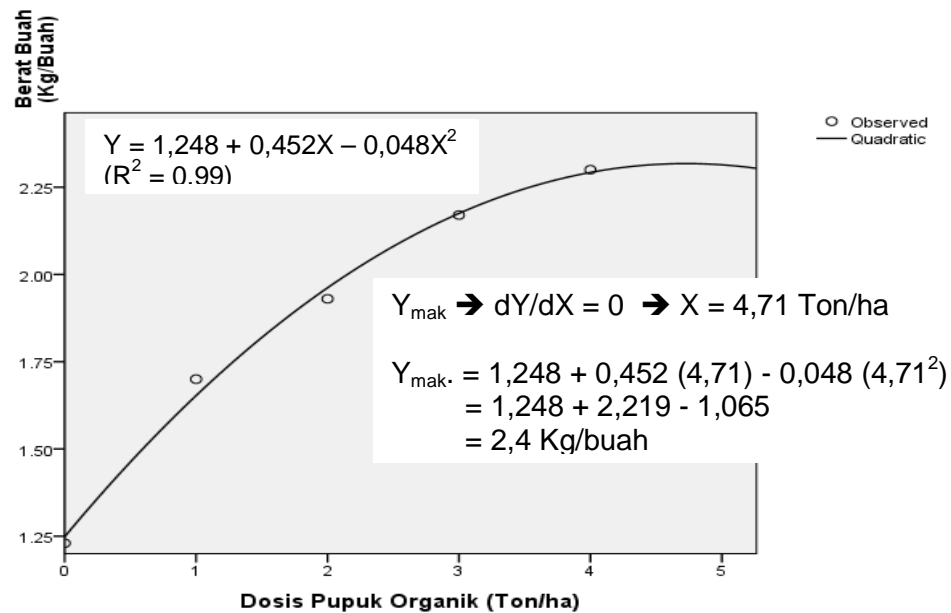
Gambar 12.6. Buah melon pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada Saat Panen umur 70 hst.

Berdasarkan Uji BNT 5% (Tabel 12.4), menunjukkan bahwa hasil tertinggi berat buah Melon dihasilkan oleh perlakuan dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau 4 Ton/ha ( $S_4$ ) yaitu sebesar 2,3 Kg/buah tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 3 Ton/ha. dan berbeda nyata dengan perlakuan yang tidak dipupuk pupuk Organik Jengkok Tembakau ( $S_0$ ), berat buah melon yang tidak dipupuk dengan pupuk organik bila dibandingkan dengan yang dipupuk dengan dosis 4 ton/ha mengalami peningkatan dari rata-rata 1,23 kg menjadi 2,3 kg atau rata-rata meningkat sebesar 87%. Hal ini diduga karena pengaruh unsur hara makro dan mikro yang dikandung pupuk Organik Jengkok Tembakau, sehingga pertumbuhan panjang tanaman, jumlah daun dan luas daun batang menjadi lebih baik, dan selanjutnya akan mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman sehingga produksi buah Melon lebih besar dan mempunyai mutu yang baik. Hardjowigeno (1987), menyatakan

pupuk organik dapat meningkatkan kadar unsur hara N, P dan K dalam tanah, disamping itu pupuk organik juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan memberi peluang perkembangan jasad renik dalam tanah, hal ini terbukti dengan hasil analisa tanah bahwa tanah yang dipupuk dengan dosis 4 Ton/ha ( $S_4$ ) yaitu Tanah-4 mempunyai nilai KTK tanah yang paling besar  $18,15 \text{ Cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ . Menurut Sherman Rhonda (2007), dalam budidaya sayuran, buah-buahan, dan tanaman hias vermikompos dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman dengan lebih baik dibandingkan kompos ; Kompos dan Vermikompos dianjurkan secara luas dua duanya berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi Pertanian.

Pada Gambar 12.5, dan 12.6, menunjukkan dengan pemupukan pupuk organik jengkok tembakau menghasilkan berat buah melon yang semakin meningkat sampai perlakuan dosis 4 Ton/ha, ini memungkinkan dengan penambahan dosis lebih besar dari 4 Ton/ha bisa menaikkan berat buah melon sampai batas tertentu yang mana penambahan dosis pupuk tidak lagi bisa menambah berat buah melon, hal sesuai dengan analisa ragam bentuk hubungan kuadratik antara dosis pupuk organik dan berat buah nyata, adapun bentuk persamaannya adalah  $Y = 1,248 + 0,452X - 0,048X^2$  dengan nilai  $R^2 = 0.99$ , sedangkan gambar grafik hubungan seperti pada Gambar 12.7.





Gambar 12.7. Hubungan Antara Dosis Pupuk Organik Jengkok Tembakau dan Berat Buah

Pada Gambar 12.7, menunjukkan dengan pemupukan pupuk organik jengkok tembakau menghasilkan berat buah melon yang semakin meningkat sampai perlakuan dosis 4 Ton/ha, tetapi jika dosis pupuk terus ditambah akan menghasilkan berat melon yang menurun, hal ini disebabkan pemberian pupuk yang berlebih akan mengganggu pertumbuhan dan produksi melon sehingga perlu mengetahui jumlah pupuk yang tepat untuk tanaman melon, Dari persamaan di atas dapat dihitung dosis pupuk organik jengkok tembakau yang menghasilkan berat melon terbesar, yaitu sebanyak 4.71 Ton/ha, jadi masih diatas perlakuan yang digunakan dalam penelitian.

### 12.5. Volume Buah

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik Jengkok Tembakau industri rokok terhadap volume buah pada saat panen umur 70 hst.

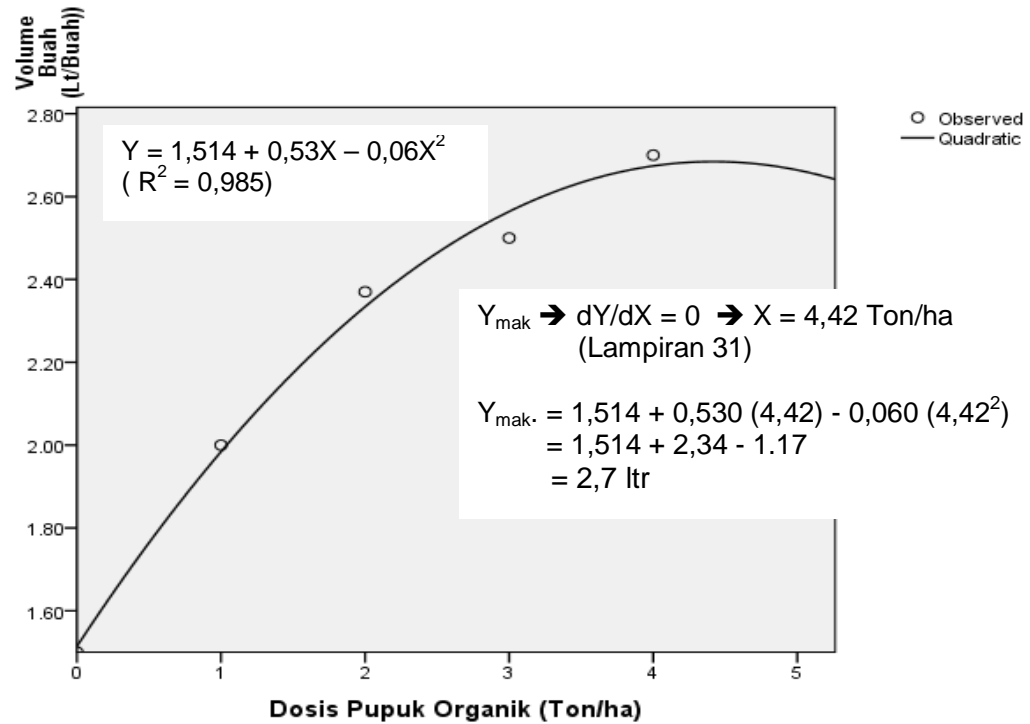
Tabel 12.5. Rata-rata Volume Buah (liter) pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada Saat Panen umur 70 hst.

Perlakuan	Rata-rata Volume Buah Pada Umur (hst)
S0 = 0 Ton/ha	1.50 a
S1 = 1 Ton/ha	2.00 b
S2 = 2 Ton/ha	2.37 c
S3 = 3 Ton/ha	2.50 cd
S4 = 4 Ton/ha	2.70 d
Nilai BNT 5%	0.27

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.

Berdasarkan Uji BNT 5% (Tabel 12.5), menunjukkan bahwa tanaman yang tidak dipupuk pupuk organik jengkok tembakau (S0) menghasilkan volume buah melon yang paling kecil dan berbeda nyata dengan yang dipupuk pupuk organik jengkok tembakau. Dosis pupuk organik jengkok tembakau 4 Ton/ha (S4) menghasilkan volume buah melon terbesar 2,70

liter/buah tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk jengkok tembakau 3 Ton/ha (S3), rata-rata volume buah yang tidak dipupuk pupuk organik vermikompos sebesar 1,5 liter/buah mengalami peningkatan dibandingkan dengan dosis pupuk 4 ton/ha menjadi 2,70 liter/ha atau mengalami peningkatan sebesar 80%. Hal ini disebabkan pengaruh unsur hara makro dan mikro yang dikandung pupuk Jengkok Tembakau sehingga pertumbuhan panjang tanaman, jumlah daun dan luas daun menjadi lebih baik, dan selanjutnya akan mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman sehingga volume buah semakin besar, tetapi penambahan terus pupuk organik tidak diikuti oleh pertambahan volume buah melon hal ini terbukti pemberian dosis pupuk 4 Ton/ha tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis 3 Ton/Ha. Berdasar analisa ragam menunjukkan bentuk hubungan kuadratik dosis pupuk organik dan volume buah nyata dengan bentuk persamaan  $Y = 1,514 + 0,53X - 0,06X^2$  dengan nilai  $R^2 = 0,985$  dan grafik hubungan seperti Gambar 12.8.



Gambar 12.8. Hubungan Antara Dosis Pupuk Organik Jengkok Tembakau dan Volume Buah

Pada Gambar 12.8, setelah perlakuan dosis 4 Ton/ha volume buah melon mengalami penurunan, berdasarkan persamaan garis  $Y = 1,514 + 0,53X - 0,06X^2$  volume buah melon terbesar bila pemupukan pupuk organik jengkok tembakau sebesar 4,42 Ton/ha dan tanaman dipupuk lebih banyak lagi volume buah melon akan mengalami penurunan.

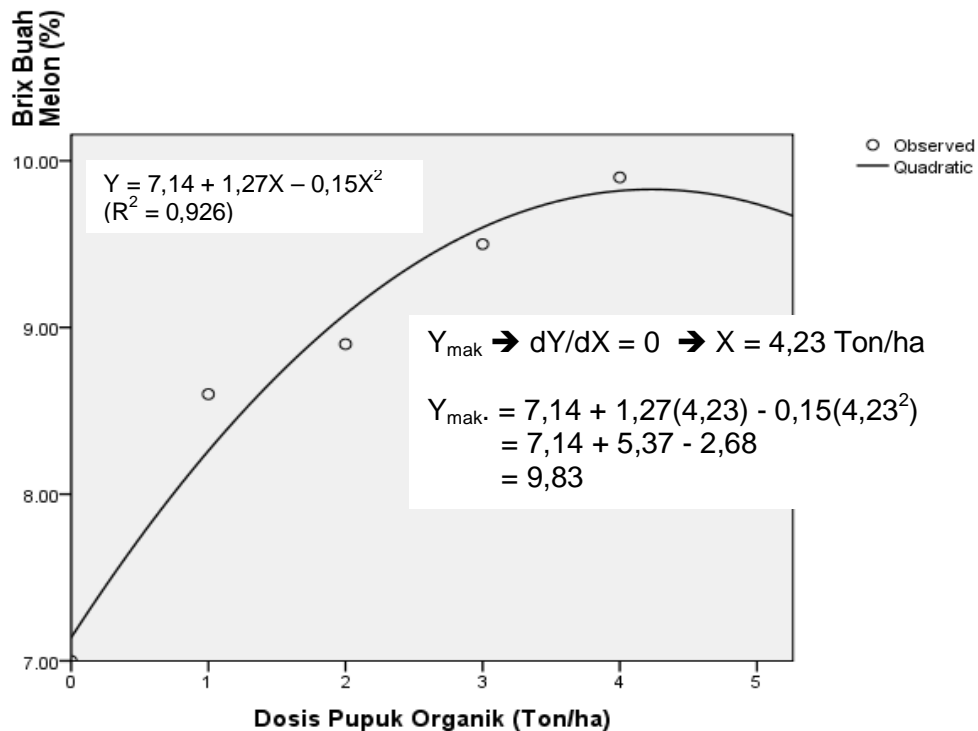
## 12.6. Brix Buah

Hasil analisa ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata perlakuan dosis pupuk organik Jengkok Tembakau industri rokok terhadap brix buah pada saat panen umur 70 hst dan bentuk hubungan kuadratnya nyata dengan persamaan garis  $Y = 7,14 + 2,27X - 0,15X^2$  dengan nilai  $R^2 = 0,926$ .

Tabel 12.6. Rata-rata Brix Buah pengaruh dosis pupuk Organik Jengkok Tembakau pada Saat Panen umur 70 hst.

Perlakuan	Rata-rata Brix Buah setelah panen Umur 70 hst
S0 = 0 Ton/ha	7.0 a
S1 = 1 Ton/ha	8.6 b
S2 = 2 Ton/ha	8.9 bc
S3 = 3 Ton/ha	9.5 cd
S4 = 4 Ton/ha	9.9 d
Nilai BNT 5%	0.78

Keterangan : Angka – angka yang didampingi huruf sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5 %.



Gambar 12.9. Hubungan Antara Dosis Pupuk Organik Jengkok Tembakau dan Brix Buah

Berdasar uji BNT 5% (Tabel 12.6) dan Gambar 12.9, menunjukkan tanaman melon yang tidak dipupuk pupuk organik jengkok tembakau (S0) menghasilkan brix buah melon yang paling kecil dan berbeda nyata dengan yang dipupuk pupuk organik jengkok tembakau. Dosis pupuk organik jengkok tembakau 4 Ton/ha (S4) menghasilkan brix buah melon terbesar 9,9 tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk jengkok tembakau 3 Ton/ha (S3), jika dibandingkan dengan brix buah yang tidak dipupuk pupuk organik vermikompos rata-rata brix buah mengalami peningkatan dari 7,0 menjadi 9,9 atau mengalami kenaikan sebesar 41,4%. Hal ini berarti bahwa dengan pemupukan pupuk jengkok tembakau dapat

meningkatkan rasa manis buah melon karena dengan pemupukan pupuk organik jengkok tembakau dalam bentuk casting mengandung sejumlah unsur hara dan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Ketersediaan hara dalam tanah, struktur tanah dan tata udara tanah yang baik sangat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan akar serta kemampuan akar tanaman dalam menyerap unsur hara. Perkembangan sistem perakaran yang baik sangat menentukan pertumbuhan vegetatif tanaman yang pada akhirnya menentukan pula fase reproduksi dan hasil tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang baik akan menunjang fase generatif yang baik pula. Menurut Buckman dan Brady (1982), pori tanah yang lebih besar akan meningkatkan perkembangan akar dan kemampuan akar menyerap air dan unsur hara yang pada akhirnya dapat mempengaruhi pertumbuhan serta hasil tanaman yang mempunyai kadar brix yang lebih tinggi sehingga rasanya lebih manis.

Berdasarkan persamaan  $Y = 7,14 + 1,27X - 0,15X^2$  dapat dihitung dosis pupuk organik jengkok tembakau yang tepat untuk menghasilkan brix buah melon yang paling tinggi yaitu dengan dosis 4,23 Ton/ha, dan jika dosis lebih besar dari 4,23 Ton/ha brix melon akan menurun seperti pada Gambar 12.9.

Berdasarkan hasil tanam melon pada musim tidak penghujan, menunjukkan rata-rata brix buah melon yang dipupuk dengan pupuk organik vermikompos jengkok tembakau industri rokok lebih baik dibandingkan dengan yang tidak dipupuk dengan pupuk organik, hal ini terbukti dengan analisa statistika menunjukkan nilai t hitung untuk brix buah dengan Equal variance assumed (diansumsikan varian dua perlakuan sama) adalah 11,294 dengan probabilitas 0,000, oleh karena probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak yang berarti rata-rata brix buah yang dipupuk pupuk organik vermikompos dan yang tidak dipupuk pupuk organik vermikompos benar-benar berbeda, yang

berarti rata-rata brix buah yang dipupuk pupuk organik vermikompos lebih besar dari rata-rata brix buah yang tidak dipupuk pupuk organik vermikompos.



**BAB. XIII**  
**PROSPEK LIMBAH JENKOK TEMBAKAU INDUSTRI ROKOK**  
**SEBAGAI PUPUK ORGANIK DENGAN BAKU MUTU NASIONAL**  
**(MENUJU PERTANIAN ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN)**

Limbah jengkok tembakau industri rokok terbukti mengandung unsur hara yang dapat digunakan sebagai bahan pupuk organik walau mengandung Nikotin (0,87%) dan logam berat Arsen (As) 24,20 ppm. Berdasarkan hasil penelitian kandungan Nikotin dapat turun menjadi 0,02% (Lampiran 17) dan Arsen (As) menjadi 0,02 ppm setelah limbah jengkok tembakau mengalami proses pengomposan dan vermikompos, sehingga pupuk organik limbah jengkok tembakau industri rokok memenuhi Standart Nasional sebagai pupuk organik dan juga aman dari kandungan logam berat dan nikotin yang dikhawatirkan berdampak kurang baik terhadap manusia jika pupuk tersebut diberikan pada tanaman.

Kandungan Nikotin limbah jengkok tembakau industri rokok setelah mengalami pengomposan menjadi turun, hal ini disebabkan nikotin mengalami degradasi, menurut Aidong Ruan et al. (2006) nikotin akan mengalami degradasi oleh mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai sumber karbon, nitrogen dan energi

Starter yang digunakan dalam penelitian dalam proses pengomposan berpengaruh nyata terhadap penurunan logam Arsen (As) sesuai Standar Nasional pupuk organik, hal ini disebabkan dengan penggunaan starter bahan organik lebih dulu akan terdegradasi dan terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana sehingga pada

saat cacing dimasukan akan lebih mudah untuk memakannya dan masuk kedalam tubuh cacing untuk dicerna lebih lanjut, dengan semakin banyak bahan organik yang masuk dalam tubuh cacing berarti semakin banyak logam As yang masuk dan terakumulasi dalam tubuh cacing, selanjutnya tubuh cacing akan mengeluarkan kotoran dengan kandungan logam As menjadi berkurang tetapi mengandung unsur-unsur hara yang lebih bisa diserap oleh tanaman jika digunakan sebagai pupuk.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa cacing Tanah (*Lumbricus rubellus H*) dapat digunakan untuk menurunkan kandungan logam As dalam limbah jengkok tembakau industri rokok dengan syarat limbah Jengkok tembakau tersebut terlebih dahulu dikomposkan dengan menggunakan stater sehingga bahan organik limbah Jengkok tembakau bisa lebih tersedia untuk makanan cacing tanah, hal ini sesuai pendapat Warsana (2009) bahwa cacing tanah adalah hewan verteberata yang hidup di tempat yang lembab dan tidak terkena matahari langsung. Kelembaban ini penting untuk mempertahankan cadangan air dalam tubuhnya. Kelembaban yang dikehendaki sekitar 60 - 90%. Selain tempat yang lembab, media tempat hidup juga mempengaruhi kehidupan cacing seperti pH tanah, temperatur, aerasi, CO<sub>2</sub>, bahan organik, jenis tanah, dan suplai makanan. Diantara ke tujuh faktor tersebut, pH dan bahan organik merupakan dua faktor yang sangat penting. Kisaran pH yang optimal sekitar 6,5 - 8,5. Adapun suhu ideal menurut beberapa hasil penelitian berkisar antara 21-30 derajat celcius. Mengapa dalam menurunkan logam As menggunakan cacing tanah hal ini sesuai dengan pendapat Hanafiah (2001) menyatakan

Cacing tanah berperan dalam siklus bahan organik, sebagai penyubur tanah, dan sebagai Biomoneter pencemaran logam berat. Menurut Langdon *et al.* (2001), cacing *Lumbricus rubellus H* tahan terhadap logam Arsenik pada konsentrasi tinggi, yaitu 50.000 ppm.

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus H*) dapat menurunkan kandungan Arsen (As) dalam pupuk organik jengkok tembakau industri rokok, hal ini disebabkan cacing tanah mengandung sistein metalloprotein, metallothionein (MT) yang mampu mengikat Arsenik, adapun keberadaan MT telah diidentifikasi dalam cacing tanah diambil dari tanah yang terkontaminasi arsenik (Stürzenbaum *et al.*, 2001). Sedang menurut Langdon *et al.*(2005), di dalam tanah arsenik arsenate hadir sebagai ion, tetapi dalam tubuh cacing tanah dan dinding posterior ada campuran arsenate dan  $As^{3+}$  dikoordinasikan oleh belerang dalam bentuk kelompok tiol, menjadi metallothionein kompleks. Dalam jaringan organ tubuh dalam seperti hati cacing tanah arsenik berada dalam bentuk ikatan karbon arsenik kompleks, seperti arsenobetaine

Pupuk organik vermikompos limbah Jengkok tembakau industri rokok dapat digunakan untuk memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo L.*) varietas Red Aroma. hal ini disebabkan pupuk tersebut merupakan sumber bahan organik. Bahan organik di samping berpengaruh terhadap pasokan hara tanah juga tidak kalah pentingnya terhadap sifat fisik, biologi dan kimia tanah lainnya. Syarat tanah sebagai media tumbuh dibutuhkan kondisi fisik dan kimia yang baik. Keadaan fisik tanah yang baik apabila dapat menjamin pertumbuhan akar tanaman dan mampu sebagai tempat aerasi dan

lengas tanah, yang semuanya berkaitan dengan peran bahan organik. Peran bahan organik yang paling besar terhadap sifat fisik tanah meliputi : struktur, konsistensi, porositas, daya mengikat air, dan yang tidak kalah penting adalah peningkatan ketahanan terhadap erosi.

Menurut Manshur (2001), vermikompos banyak mengandung humus yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Humus merupakan suatu campuran yang kompleks, terdiri atas bahan-bahan yang berwarna gelap yang tidak larut dengan air (asam humik, asam fulfik dan humin) dan zat organik yang larut (asam-asam dan gula ). Kesuburan tanah ditentukan oleh kadar humus pada lapisan olah tanah. Makin tinggi kadar humus (*humic acid*) makin subur tanah tersebut. Kesuburan seperti ini dapat diwujudkan dengan menggunakan pupuk organik berupa vermikompos, karena vermikompos mengandung humus sebesar Vermikompos mengandung hormon tumbuh tanaman. Hormon tersebut tidak hanya memacu perakaran pada cangkakan. tetapi juga memacu pertumbuhan akar tanaman di dalam tanah, memacu pertunasan ranting-ranting baru pada batang dan cabang pohon, serta memacu pertumbuhan daun

Stevenson (1982), menyatakan bahan organik tanah merupakan salah satu bahan pembentuk agregat tanah, yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah untuk bersatu menjadi agregat tanah, sehingga bahan organik penting dalam pembentukan struktur tanah. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap struktur tanah sangat berkaitan dengan tekstur tanah yang diperlakukan. Pada tanah lempung yang berat, terjadi perubahan struktur gumpal kasar dan kuat menjadi struktur yang lebih halus tidak kasar, dengan derajat

struktur sedang hingga kuat, sehingga lebih mudah untuk diolah. Komponen organik seperti asam humat dan asam fulvat dalam hal ini berperan sebagai sementasi partikel lempung dengan membentuk kompleks lempung-logam-humus. Pengaruh bahan organik terhadap peningkatan porositas tanah di samping berkaitan dengan aerasi tanah, juga berkaitan dengan status kadar air dalam tanah. Penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan menahan air sehingga kemampuan menyediakan air tanah untuk pertumbuhan tanaman meningkat. Kadar air yang optimal bagi tanaman dan kehidupan mikroorganisme adalah sekitar kapasitas lapang.

Pengaruh bahan organik terhadap kesuburan kimia tanah antara lain terhadap kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, daya sangga tanah dan terhadap keheraan tanah. Penambahan bahan organik akan meningkatkan muatan negatif sehingga akan meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KPK). Bahan organik memberikan kontribusi yang nyata terhadap KPK tanah. Sekitar 20 – 70 % kapasitas pertukaran tanah pada umumnya bersumber pada koloid humus (contoh: Molisol), sehingga terdapat korelasi antara bahan organik dengan KPK tanah (Stevenson, 1982). Kapasitas pertukaran kation (KPK) menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation-kation dan mempertukarkan kation-kation tersebut termasuk kation hara tanaman. Kapasitas pertukaran kation penting untuk kesuburan tanah. Humus dalam tanah sebagai hasil proses dekomposisi bahan organik merupakan sumber muatan negatif tanah, sehingga humus dianggap mempunyai susunan koloid seperti lempung, namun humus tidak semantap koloid lempung, dia bersifat

dinamik, mudah dihancurkan dan dibentuk. Sumber utama muatan negatif humus sebagian besar berasal dari gugus karboksil (- COOH) dan fenolik (-OH)nya (Brady, 1990).

Pengaruh positif yang lain dari penambahan bahan organik adalah pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman karena mampu menghasilkan senyawa perangsang tumbuh (auxin), dan vitamin. Di samping itu, diindikasikan asam organik dengan berat molekul rendah, terutama bikarbonat (seperti suksinat, ciannamat, fumarat) hasil dekomposisi bahan organik, dalam konsentrasi rendah dapat mempunyai sifat seperti senyawa perangsang tumbuh, sehingga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman (Stevenson, 1982).

Pupuk kascing adalah pupuk yang mengandung bahan organik yang dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman melon, hal ini sesuai pendapat Catalan 1981 dalam Radian (1994), menyatakan pupuk kascing dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena selain mengandung unsur hara makro dan mikro juga mengandung zat pengatur tumbuh yaitu auksin, sedangkan menurut Atiyeh, dkk. (2000), unsur hara dalam kascing tergolong lengkap baik hara makro dan mikro dan tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh tanaman, dan Masciandro, dkk. (2000), menyatakan kascing mengandung mikroba yang bermanfaat bagi tanaman, karena aktivitas mikroba membantu dalam pembentukan struktur tanah menjadi stabil, sehingga pertumbuhan tanaman dapat lebih baik dibandingkan dengan tanpa pupuk kascing.

Pupuk kascing vermiompos berdasarkan penelitian dapat memperbaiki produksi tanaman melon, hal ini sesuai dengan Tri Mulat

(2003), hasil penelitian mengenai pengaruh kascing terhadap jumlah malai padi menunjukkan bahwa pupuk kotoran cacing memberikan jumlah malai 2,5 – 3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa kotoran cacing, dan lebih lanjut Tri Mulat (2003), menyatakan kascing dari *Eiesnia foetida* mengandung nitrogen 0,63%, fosfor 0,35%, kalium 0,20%, kalsium 0,23%, magnesium 0,26%, natrium 0,07%, tembaga 17,58%, seng 0,007%, mangan 0,003%, besi 0,790%, boron 0,2221%, molibdenum 14,48%, KTK 35,80 meg/100g, kapasitas menyimpan air 41,23% dan asam humus 13,88%

Hasil penelitian Hernandez *et al* (2005) bahwa Vermikompos memiliki kandungan unsur hara yang lebih besar dibanding dengan kompos dan ketika dimasukkan ke dalam tanah Vermikompos terbukti mengandung populasi dan aktivitas mikrobia lebih tinggi dibanding dengan kompos dan dapat meningkatkan produksi Gandum hitam dibandingkan dengan kompos masyarakat, dibandingkan dengan kompos Vermikompos lebih kaya akan nutrisi tanaman dan meningkatkan aktivitas hidrofilik yang lebih tinggi, Golden Stein Jerome (2005), eksperimen pada tanaman jagung (*Zea mays*) pemberian pupuk Vermikompos 5 ton/Ha meningkatkan pertumbuhan sampai 114 persen dan menghasilkan total Produksi yang sama dengan tanaman jagung (*Zea mays*) yang dipupuk dengan pupuk anorganik sesuai rekomendasi.

Keberhasilan produksi tanaman ditentukan pula oleh keberadaan hama dan penyakit tanaman, kascing vermikompos dalam hal ini mempunyai pengaruh yang baik dalam menekan penyakit tanaman, seperti *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Plectosporium* dan *Verticillium* ;

*nematode* parasit tanaman seperti *nematode* luka kedelai *Heterodera* dan *nematode* akar *Meloidogyne hapla* ; juga serangga *arthropod* seperti ulat putih kubis, kumbang timun, serangga, laba-laba dan *aphid* (Pullian Ryan, 2007), demikian pula menurut Arancon *et al* dalam Ryan, *et.al.* (2007), telah mendemonstrasikan dengan jelas bahwa zat padat vermikompos dapat mengendalikan nematoda sebagai parasit tumbuhan.



## **BAB. XIV KESIMPULAN**

1. Limbah jengkok tembakau berasal dari industri rokok mempunyai karakteristik yang dapat diolah menjadi pupuk Organik yang memenuhi Baku Mutu Nasional.
2. Macam stater dalam proses pengomposan limbah Jengkok tembakau industri rokok dengan sistem vermikompos dapat menurunkan kandungan logam Arsen (As) dalam pupuk organik yang dihasilkan, dan stater yang terbaik adalah stater MoMixA, dapat menurunkan dari 24,20 ppm menjadi 0,02 ppm atau turun sebanyak 99,9 %
3. Pupuk organik vermikompos limbah Jengkok tembakau industri rokok dapat meningkatkan pertumbuhan panjang tanaman, jumlah dan luas daun tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) varietas Red Aroma
4. Pupuk organik vermikompos limbah Jengkok tembakau industri rokok dapat meningkatkan produksi berat buah sebesar 87 %, volume buah sebesar 80% dan brix buah sebesar 41,4 % tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) varietas Red Aroma
5. Limbah jengkok tembakau industri rokok mempunyai prospek menjadi pupuk organik dengan baku mutu nasional (menuju pertanian organik ramah lingkungan)

## DAFTAR PUSTAKA

- Aidong Ruan, Hang Min, and Wei Zhu, 2006. *Studies on Biodegradation of Nicotine by Arthrobacter sp. Strain HF-2*, Journal of Environmental Science and Health, Part B, Volume 41, Issue 7 October 2006 , pages 1159 - 1170
- Anonymous, 1992. *Effective Micro Organisme 4*. PT. Songgo Langit Persada, Jakarta
- \_\_\_\_\_, 2001. *Pupuk Organik*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Mataram
- \_\_\_\_\_, 2005. *MoMixA Sebagai Pengurai Bahan Organik*, Faperta UNISKA, Kediri.
- \_\_\_\_\_, 2006. *Laporan Uji Terap Pupuk Organik Galuh Agritama*, Dinas Pertanian Kota Kediri
- \_\_\_\_\_, 2007. *Spectagro Super Degra*. CV. Spectragro Sukses Makmur, Malang.
- \_\_\_\_\_, 2007. *Tirani Rokok Kabut Asam Dalam Global Warning*, <http://www.blog.aji.bandung.wordpress.com>
- \_\_\_\_\_, 2008. *Sosialisasi Kenaikan Hitungan dan Tarif Spesifikasi Cukai Hasil Tembakau*, Direktorat Bea dan Cukai, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2008. *Compost Stater*, <http://www.thefind.com/garden/info-compost-starter>
- \_\_\_\_\_, 2008. *Super Hot Compost Stater*, [http://www.bizrate.com/fertilizers/products\\_keyword--compost+starter.html](http://www.bizrate.com/fertilizers/products_keyword--compost+starter.html)
- \_\_\_\_\_, 2009. *Arsenik*. <http://jv.wikipedia.org/wiki/arsenik>.

- Allen H.E. (ed.) 2002. *Bioavailability of Metals in Terrestrial Ecosystems: Importance of Partitioning for Bioavailability to Invertebrates, Microbes and Plants*. New York: Society for Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC Press. 158 p.
- Ansori Sulton, 2006. *Pengaruh Dosis Pupuk NPK Mutiara dan Dosis Pupuk Organik Fermentor MoMixA Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Curcumis sativus* L) Varitas Harmoni*, UNISKA, Kediri.
- Aswan, 2008. *Gambar-gambar Khusus Peternakan Cacing*, Blogs Kedai Cacing Dr. Azwan, Kuala Lumpur
- Atiyeh, R.M., J. Dominguez, S. Subler, and C.A. Edwards. 2000. *Changes in biochemical properties of cow manure during processing by wearthworm (*Eisenia andrei*) and the effects on seedling growth*. *Pedobiologia* 44
- Baird, C. 1999. *Conclusion about heavy metals*. In: Baird, C. & Cann, M. (eds.) *Environmental Chemistry*. 2nd edition. New York: W.H. Freeman and Co, 381–418.
- Baroni, F.A., Boscagli, L.A., Di Lella, G., Protano, F. & Riccobono, F. 2004. *Arsenic in soil and vegetation of contaminated areas in southern Tuscany (Italy)*. *Journal of Geochemical Exploration* 81, 1-14.
- Bisri Chasan; 1998. *Lingkungan Hidup dan Masalahnya*, Malang
- Budiono, 2003. *Pemecahan Limbah Cengkok Industri Rokok*, PT. GG Kediri
- Bolon S.J, Rufo Sanchez H, Victor M. Ordaz Chaparro, Gerando Sergio B. V, David J. Palma Lopez, 2007. *Chemical Characteristics Of Several Vermicomposts In Mexico*, *Compost Science and Utilization*, ProQuest Science Jurnal.
- Brady, N.C. 1990. *The Nature and Properties of Soil*. Mac Millan Publishing Co., New York.

- Bratasida Liana dan Setyawan Wardana, 2005. *Tantangan Peluang Pertanian dan Ketahanan Pangan Dalam Menghadapi Globalisasi Dan Permasalahan Lingkungan*, PT. Agricom, Bogor.
- Clive A. Edwards, Norman Q. Arancon, Eric Emerson and Ryan Pulliam, 2007. *Suppressing Plant Parasitic Nematodes and Arthropod Pest With Vermicompost Teas*, BioCycle, ProQuest Science Journal.
- Crawford. J.H. 2003. *Composting of Agricultural Waste*. in Biotechnology Application and Research, Paul N. Cheremision off and R. P. Quелlette (ed)
- Daniel Mochtar , ,2003. *Metode Penelitian Social ekonomi* ,PT Bumi Aksara, Jakarta
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*, UI Press
- Edwards, C.A. 1998. *Earthworm Ecology*. St. Lucie Press. Washington DC.
- Fauzi Akhmad, 2006.. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan* ,Gramedia Pustaka Utama,Jakarta
- Fandell Chalid, 2007. *Analisis mengenai Dampak Lingkungan Prinsip Dasar dalam Pembangunan* ,Liberty Yogyakarta
- Garcia-Manyes, S., Jiménez, G., Padró, A., Rubio, R. & Rauret, G. 2002. *Arsenic speciation in contaminated soils*. Talanta, Elsevier 2002; 58-68.
- George W, Dikerson, 2001. *Extension Horticultura Specialist, Vermocomposting*, News Mexico State University.
- Gregory Mankiw , 2004. *Principle of Economis*,Thomson South Western.
- Hanafiah Kemas Ali, 2003. *Rancangan Percobaan* ,PT Raja Grafindo Persada, Jakarta

- Hernandez M.T, C. Tonetti, F. Laos, and M.j. Mazzarino, 2005. *Composting vs. Vermicomposting : A Comparison of End Product Quality*, BioCycle ; Winter 2005 ; 45, 5 ; ProQuest Agriculture Journal. pg. 14
- Hartono Priyo, 2006. *Pengaruh Dosis Pupuk SP 36 dan Dosis Pupuk Organik Fermentor MoMixA terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L) Varitas Aura Brantas*, UNISKA, Kediri
- Henry D. Foth, 1994, *Dasar Dasar Ilmu Tanah*, Erlangga, Surabaya
- Isroi, 2008. *Kompos*, Peneliti pada Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor. [www.isroi.org](http://www.isroi.org); email:isroi93@gmail.com. 12 Agustus 2009
- Jamilah, 2003. *Pengaruh Pupuk Organik dan kelengasan terhadap perubahan bahan Organik dan Nitrogen Total Entisol*, Digitized by USU digital Library
- Neil Cambell dan Jane Reece, 2005, *Biology*, Seventh Edition Inc. Publishing as Benjamin Cummings, USA.
- Jumin Basri Hasan, 2002. *Agronomi* , PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Jumin Basri Hasan, 2007, *Teknologi Ramah Lingkungan*, UII Pres, Yogyakarta
- Jorge Dominguez, Manuel Aira, and Fernando 2007. Microbial Biomass Govers Enzym Activity during Aging of Worm-Worked Substrates Through Vermicomposting. *Journal of Enviromental Quality* ; Mar/April 2007 ; 36, 2; ProQuest Agriculture Journal. pg. 448.
- Kuncoro Mudrajad , 2006. *Ekonomi Pembangunan*. STIM YRPN, Yogyakarta
- Kusuma Abraham Suriadi, Neneng Nurseny, Siti Mariam, 1999. *Pemanfaatan Budidaya Cacing Tanah dalam Pengelolaan Lingkungan*, Pusat Studi Cacing Tanah. Jati Nangor.

- Kwanchai A.Gomez *et.al.* 1995. *Proseddur Statistik Untuk Penelitian Pertanian* ,UI Press, Jakarta.
- Langdon, C.J., T.G. Pearce, S. Black, and K.T. Semple. 2001. *Resistance to arsenic-toxicity in a population of the earthworm Lumbricus rubellus H.* Journal of Soil Biol. Biochem
- Langdon, C.J., Pearce, T.G., Meharg, A., & Semple, K.T. 2003. *Interactions between earthworms and arsenic in the soil environment: a review.* Environ. Poll. 124, 361-373.
- Langdon, C.J., Hodson, M.E., Arnold, R.E. & Black, S. 2005. *Survival Pb-uptake and behaviour of three species of earthworm in Pb treated soils determined using an OECD-style toxicity test and a soil avoidance test* Environ. Poll. In Press, Corrected Proof, Available online 13 June 2005.
- Langdon, C.J., Winters, C., Sturzenbaum, S.R., Morgan, A.J., Charnock, J.M., Meharg, A.A., Pearce, T.G.G. & Semple, K.T. 2005. *Ligand arsenic complexation and immunoperoxidase detection of metallothionein in the earthworm Lumbricus rubellus H inhabiting arsenic-rich soil.* Environ. Sci. Technol. 39(7), 2042-8.
- Larraine Rouston, 2006. A Vermicomposting Inspiration, BioCycle ; May 2006 ; 47, 5 ; ProQuest Agriculture Journal.. pg.32
- Liana Bratasida, MSc *et al*, 2005. *Tantangan-Peluang Pertanian dan Ketahanan Pangan dalam Menghadapi Globalisasi*, Agricon,
- Mansthur, 2001. *Vermikompos Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan*, IPPTP, Mataram.
- Maria *et. al*, 2004. *Natural Resources and Environmental Accounting*, BPFE, Yogyakarta .
- Masciandaro, G.B. Ceccanti, and C. Garcia. 2000. *In situ vermicomposting of biological sludges and impacts on soil quality.* Soil Biol. Biochem 32

- Muni Muntoyah, 1999. *Pemanfaatan Limbah Organik untuk Pupuk Bokashi Dalam Menunjang Pertanian Alami Berkelanjutan*. IPISA. Jakarta
- Novizan, 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. PT Aksara, Jakarta
- Nurhayati, 1986. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*, Sarana Perkasa, Jakarta
- Paoletti, M.G. 1999. *The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators*. Journal of Agriculture, Ecosystem and Environment
- Prihandarin Ririen, 2006. *Peranan Micro Organisme dalam Pengolahan Limbah*
- Rachman Sutanto, 2002. *Penerapan Pertanian Organik*, Kanisius, Jakarta
- Radian. 1994. *Cara Pembuatan Kascing dan Peranannya dalam Meningkatkan Produktivitas Tanah*. Topik Khusus. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran.
- Rafael D. Guerrero, 2005. Vermicomposting Gets High Marks In The Tropic. BioCycle ; Agustus 2005 ; 45, 5 ; ProQuest Agriculture Journal.
- Rasyidin Azwar, 2004, *Penggunaan Bahan Limbah untuk Perbaikan Lahan Kritis*, IPtek, Vol.1/XVI/Agustus 2004, ISSN: 0917-8376
- Rusmarkam Afandi et al, 2002, *Ilmu Kesuburan Tanah*, Kanisius, Jakarta
- Rismunandar, 1984, *Tanah dan Seluk Beluknya Bagi Pertanian*; Sinar Baru, Bandung
- Rusmarkam, A., Suseno dan NW. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta. ISBN 979-21-0468-2
- Rynk R, 1992. *On Farm Composting Handbook*. Northeast Regional Agricultural Engineering Service Pub. No. 54. Cooperative Extension Service. Ithaca, N.Y. 1992; 186pp. A classic in onfarm composting. Website: [www.nraes.org](http://www.nraes.org)

- Salundik, 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos*, Agro Media Pustaka, Jakarta
- Sarwono Hardjo Wigeno, 1987 , *Ilmu Tanah*, Sarana Perkasa, Jakarta
- Solohin Karwania, 2003. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*, kanisus, Jakarta
- Subowo C, 2008. *Prospek Cacing Tanah Untuk Pengembangan Teknologi Resapan Biologi Di Lahan Kering*, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Yogyakarta.
- Sugito Yogi, 2006. *Membangun Pertanian Berkelanjutan*, UNIBRAW, Malang
- Supriyantono T. A, 2008. *Identifikasi Sampel Fermenter MoMixA*, Faperta Unibraw, Malang
- Susanto R, 2002. *Pertanian Organik Menuju Petanian Alternatif dan Berkelanjutan*, Kanisius, Jogjakarta.
- Stevenson, F.J., Alanah Fitch. 1997. *Kimia pengkomplekan ion logam dengan organik larutan tanah. In Interaksi Mineral Tanah dengan Bahan Organik Dan Mikrobia.* (Eds Huang P.M. and Schnitzer, M.) ( Transl. Didiek Hadjar Goenadi), pp. 41-76. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Stürzenbaum et al., 2001, *Journal of Biological Chemistry*, 276, (36) 34013-34018
- Talkah Abu, 2002 *Pengantar Agronomi*, Unesa University Press, Surabaya
- \_\_\_\_\_, 2003. *Pengaruh Micro Organik MixA (MoMixA) Terhadap Proses Fermentasi Jengkok Tembakau Menjadi Pupuk Organik*, Agritek; Volume 11; Nomor 4; Nopember 2003
- \_\_\_\_\_, 2004. *Pengaruh Pupuk Organik Jengkok Tembakau Terhadap Produktivitas Kacang Panjang (*Vigna sinensis*), Buncis (*Phaseolus vulgaris L*), Tomat (*Licopersicum esculentum Mill*) dan Keamanan Pangan Buah Mangga (*Mangifvera indica*) Varietas Podang*, Agritek Vol 12 No 1 Januari 2004



- Tohari Khamim, 2006. *Pengaruh Dosis Pupuk Sp 36 dan Dosis Pupuk Organik Fermentor MoMixA terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (Zea mays L) Varitas NK 22*; UNISKA, Kediri
- Tri Mulat, SP. 2003. *Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas*. Agromedia. Depok.
- Yasir Anwar, 2008. *Isolasi Dan Karakterisasi Fragmen Cdna Dari Gen Penyandi Metallothionein Dari Kedelai Kultivar Slamet*, Sekolah Pasca Sarjana, IPB, Bogor
- Warsana, 2009. *Kompos Cacing Tanah (Casting)* , Tabloit Sinar Tani, BBP2TP, Jawa Tengah