

## PERANAN POC BUAH - BUAHAN DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

Wawan<sup>1</sup>, Syarif Nizar Kartana<sup>2</sup>

[ww3351389@gmail.com](mailto:ww3351389@gmail.com)

<sup>1</sup>Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Sintang,

Jl. DR. Wahidin Sudirohusodo, Baning Kota, Sintang, 78613

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Kapuas Sintang

Jl. Yc. Oevang Oeray Nomor 92, Baning Kota, Sintang, 78612

**Abstrak:** Sawi merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki arti penting dari segi kesehatan dan ekonomi namun tingkat produktifitas tanaman sawi di Kabupaten Sintang masih tergolong rendah. Salah satu penyebab rendahnya produktifitas sawi karena sebagian besar jenis tanah untuk budidayanya adalah Podsolik Merah Kuning (PMK) yang termasuk tanah kurang subur. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memberikan Pupuk Organik Cair (POC) dari buah–buahan busuk karena ketersediaannya di Kota Sintang cukup banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan POC dari buah–buahan busuk dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah PMK. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 taraf perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali dan dilaksanakan di Desa Jerora 1 Kecamatan Sintang Kabupaten Sintang dari bulan Mei sampai Agustus 2020. Hasil penelitian menunjukkan pemberian POC dari buah – buahan busuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah PMK. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini diperoleh pada pemberian pupuk organik cair dari buah – buahan busuk sebanyak 20 ml/liter air per m<sup>2</sup> dengan rerata tinggi tanaman 27,00 cm dan rerata berat segar per tanaman seberat 16,45 gram.

**Kata Kunci :** Sawi, POC Buah Busuk, Pertumbuhan, Hasil, PMK

### PENDAHULUAN

Sawi (*Brassica juncea* L.) adalah tanaman sayuran daun dari keluarga *Cruciferae* yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Dalam 100 g sawi nilai gizinya adalah sebagai berikut : protein 2,3 g, lemak 0,3 g karbohidrat 4,0 g, Ca 220,0 mg P 38,0 mg Fe 2,9 mg, vitamin A 1940 mg, Vitamin B 0,09 mg dan vitamin C 102 mg. Di Indonesia tanaman sawi merupakan jenis sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan digemari banyak orang, namun produksinya masih tergolong rendah (Manurung, 2011).

Menurut Badan Pusat Statistik (2016) Kabupaten Sintang, produksi sawi pada tahun 2015 sampai 2016 tidak mengalami peningkatan yaitu 1,61 ton/ha. Salah satu penyebab tidak adanya peningkatan produksi tanaman sawi di Kabupaten Sintang adalah karena sebagian besar dibudidayakan pada tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) yang termasuk ke dalam jenis tanah dengan tingkat kesuburan yang

rendah karena miskin unsur hara dan bahan organik. Secara tingkat kesuburan, tanah PMK memang memiliki berbagai kendala untuk membudidayakan tanaman akan tetapi apabila dipandang dari segi luasannya, jenis tanah ini sangat potensial untuk dikembangkan karena masih memiliki luasan yang cukup besar. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sintang (2016) menyatakan bahwa luasan tanah PMK di Kabupaten Sintang mencapai 0,93 juta Ha.

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah PMK dalam rangka meningkatkan produktifitasnya adalah dengan menambahkan pupuk terutama pupuk organik. Salah satu jenis limbah yang kurang dimanfaatkan adalah limbah buah-buahan. Limbah buah-buahan merupakan bahan buangan yang biasanya dibuang secara *open dumping* tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga akan menyebabkan gangguan lingkungan dan bau tidak sedap. Limbah buah-buahan mempunyai kandungan gizi rendah, yaitu

protein kasar sebesar 1-15% dan serat kasar 5-38% padahal memiliki potensi yang tinggi untuk dimanfaatkan menjadi bahan pembuatan pupuk organik cair (POC) karena semakin banyaknya pedagang buah – buahan yang ada di Kota Sintang. (Jalaluddin, 2016). Larutan POC dapat digunakan sebagai dekomposer karena larutan POC mengandung bakteri yang berpotensi merombak bahan organik dan juga mengandung unsur hara makro serta mikro. Kandungan unsur hara yang terdapat dalam POC buah-buahan busuk ini yaitu Nitrogen (N) ; 1,7%, Fosfor (P) ; 2,86%, Kalium (K) ; 2,00%, C-Organik ; 33,40%, pH-H<sub>2</sub>O ; 3,3 (Laboratorium Analitikal PT. SDK, 2020).

Pupuk cair adalah larutan yang mengandung satu atau lebih pembawa unsur yang dibutuhkan tanaman yang mudah larut. Kelebihan pupuk cair adalah pada kemampuannya untuk memberikan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, mengurangi gugurnya bunga, dan bakal buah (Febrianna dkk., 2018). Pemberian pupuk cair juga dapat dilakukan dengan lebih merata dan kepekatannya dapat diatur dengan mudah sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Menurut Simamora, dkk (2005) pupuk cair organik adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi dan bentuk produknya berupa cairan. Kandungan bahan kimia di dalamnya maksimal 5%. Penggunaan pupuk cair memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut: 1). Pengaplikasiannya lebih mudah jika dibandingkan dengan pengaplikasian pupuk organik padat. 2). Unsur hara yang terdapat dalam pupuk cair mudah diserap tanaman. 3).

Mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat. 4). Pencampuran pupuk cair organik dengan pupuk organik padat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat tersebut (Simamora dkk, 2005).

Hadisuwito (2007) menyatakan bahwa pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam hal pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, pupuk organik cair secara umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan Pupuk Organik Cair (POC) dari buah – buahan busuk dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah Podsolik Merah Kuning (PMK)

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode percobaan lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 perlakuan serta diulang 5 kali. Perlakuan yang dimaksud adalah : B<sub>0</sub> = Tanpa POC buah-buahan busuk, B<sub>1</sub> = 5 ml POC/liter air dengan volume 1 liter per m<sup>2</sup>, B<sub>2</sub> = 10 ml POC/liter air dengan volume 1 liter per m<sup>2</sup>, B<sub>3</sub> = 15 ml POC/liter air dengan volume 1 liter per m<sup>2</sup>, B<sub>4</sub> = 20 ml POC/liter air dengan volume 1 liter per m<sup>2</sup>.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : cangkul untuk mengolah tanah, pisau untuk memotong buah – buahan busuk, meteran untuk mengukur, saringan, ember, alat tulis, kamera, gelas ukur, timbangan analitik, handsprayer dan waring. Bahan yang digunakan adalah : benih sawi, buah – buahan busuk sebanyak 20 kg, gula merah sebanyak 1 kg, air kelapa sebanyak 10 liter, air cucian beras sebanyak 5 liter, air sebanyak 20 liter dan tanah PMK.

Tahapan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah meliputi pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari buah-buahan busuk, penyemaian benih sawi, persiapan lahan, aplikasi pupuk organik cair dari buah – buahan busuk, penanaman, pemeliharaan tanaman, dan pemanenan.

Data yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman dan berat segar tanaman. Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis dengan Analisa Sidik Ragam, apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan

Tabel 1. Rerata hasil pengamatan tinggi tanaman (cm)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
B <sub>0</sub>	25,75	24,00	24,75	25,75	24,00	124,25	24,85
B <sub>1</sub>	25,75	25,75	24,00	25,00	25,50	126,00	25,20
B <sub>2</sub>	26,00	26,25	25,25	26,00	26,00	129,50	25,90
B <sub>3</sub>	26,50	26,00	27,00	26,25	25,75	131,50	26,30
B <sub>4</sub>	27,00	28,50	27,50	26,00	26,00	135,00	27,00
Jumlah	131,00	130,50	128,50	129,00	127,25	646,25	25,85

Sumber : Data hasil pengamatan, 2020

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dari buah – buahan busuk sebanyak 20 ml / liter air (B<sub>4</sub>) memberikan rerata tinggi tanaman tertinggi yaitu

Uji Beda Nyata Jujur dengan tingkat kepercayaan 95% sampai 99% (Gaspers,1999). Penelitian ini dilakukan di Desa Jerora 1, Kecamatan Sintang, Kabupaten Sintang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2020.

## HASIL PENELITIAN

### Tinggi Tanaman

Rerata hasil pengamatan pengaruh perlakuan POC buah-buahan busuk terhadap tinggi tanaman disajikan dalam Tabel 1 berikut

27 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (B<sub>0</sub>) yaitu 24,85 cm. Data tersebut kemudian dianalisa sidik ragam yang disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil analisa sidik ragam pengaruh pemberian POC buah – buahan busuk terhadap tinggi tanaman (cm)

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	1,85	0,46	0,78 <sup>ns</sup>	3,01	4,77
Perlakuan	4	14,75	3,68	6,27*	3,01	4,77
Galat	16	9,40	0,58			
Total	24	26,00		KK = 2,96%		

Sumber : Hasil analisa data,2020

Keterangan : <sup>ns</sup> = Tidak berpengaruh nyata

\*\* = Berpengaruh sangat nyata

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC buah – buahan busuk berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi

tanaman sawi sehingga dilanjutkan dengan Uji BNJ yang ditampilkan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Hasil Uji BNJ pengaruh pemberian POC buah – buahan busuk terhadap tinggi tanaman sawi (cm)

Perlakuan	Rerata	Selisih			
B <sub>0</sub>	24,85 a				
B <sub>1</sub>	25,20 a	0,35 <sup>ns</sup>			
B <sub>2</sub>	25,90 ab	1,05 <sup>ns</sup>	0,7 <sup>ns</sup>		
B <sub>3</sub>	26,30 ab	1,45 <sup>ns</sup>	1,1 <sup>ns</sup>	0,4 <sup>ns</sup>	
B <sub>4</sub>	27,00 b	2,15**	1,8 <sup>ns</sup>	1,1 <sup>ns</sup>	0,7 <sup>ns</sup>
SE = 0,34	BNJ 0,05 = 1,48				BNJ 0,01 = 1,88

Sumber : Hasil analisa data  
 Keterangan : <sup>ns</sup> = tidak berbeda nyata  
 \* = berbeda nyata  
 \*\* = berbeda sangat nyata

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak beda nyata pada taraf kepercayaan 95 % atau 0.05

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa pemberian POC buah – buahan busuk sebanyak 20 ml/liter air (B<sub>4</sub>) menghasilkan tinggi tanaman sawi yang lebih baik dari perlakuan lainnya dengan rerata 27,00 cm.

#### Berat Segar Tanaman (gram)

Rerata hasil pengamatan pengaruh perlakuan POC buah-buahan busuk terhadap berat segar tanaman disajikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rerata hasil pengamatan berat segar tanaman (gram)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata
	I	II	III	IV	V		
B <sub>0</sub>	12,50	14,75	14,00	14,75	14,00	70,00	14,00
B <sub>1</sub>	13,00	15,00	14,50	15,00	15,75	73,25	14,65
B <sub>2</sub>	16,25	15,50	16,00	15,50	16,00	79,25	15,85
B <sub>3</sub>	17,00	15,25	16,00	16,00	16,00	80,25	16,05
B <sub>4</sub>	17,25	15,75	16,25	16,25	16,75	82,25	16,45
Jumlah	76,00	76,25	76,75	77,50	78,50	385,00	15,40

Sumber : Data hasil pengamatan, 2020

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rerata berat segar tanaman tertinggi adalah pada pemberian POC buah – buahan busuk sebanyak 20 ml/liter air (B<sub>4</sub>) dengan rerata 16,45 gram,

sedangkan rerata berat segar terendah adalah pada perlakuan kontrol (B<sub>0</sub>). Data tersebut kemudian dianalisa sidik ragam yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil analisa sidik ragam pengaruh pemberian POC buah – buahan busuk terhadap berat segar tanaman (gram)

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	4	0,82	0,20	0,32 <sup>ns</sup>	3,01	4,77
Perlakuan	4	21,25	5,31	8,45**	3,01	4,77
Galat	16	10,05	0,62			
Total	24	32,12		KK = 5,14%		

Sumber : Hasil analisa data, 2020

Keterangan : <sup>ns</sup> = Tidak berpengaruh nyata  
 \*\* = Berpengaruh sangat nyata

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC buah – buahan busuk berpengaruh sangat nyata terhadap berat segar

tanaman sawi sehingga dilanjutkan dengan Uji BNJ yang ditampilkan pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Hasil Uji BNJ pengaruh pemberian POC buah – buahan busuk terhadap berat segar tanaman sawi (gram)

Perlakuan	Rerata	Selisih				
B <sub>0</sub>	14,00 a					
B <sub>1</sub>	14,65 a	0,65 <sup>ns</sup>				
B <sub>2</sub>	15,85 ab	1,85*	1,20 <sup>ns</sup>			
B <sub>3</sub>	16,05 b	2,05**	1,40 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>		
B <sub>4</sub>	16,45 b	2,45**	1,80*	0,6 <sup>ns</sup>	0,4 <sup>ns</sup>	
SE = 0,35	BNJ 0,05 = 1,53					BNJ 0,01 = 1,94

Sumber : Hasil analisa data  
Keterangan : <sup>ns</sup> = tidak berbeda nyata  
\* = berbeda nyata  
\*\* = berbeda sangat nyata

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak beda nyata pada taraf kepercayaan 95 % atau 0.05

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa pemberian POC buah – buahan busuk sebanyak 20 ml/liter air (B<sub>4</sub>) menghasilkan berat segar tanaman sawi yang lebih baik dari perlakuan lainnya dengan rerata 16,45 gram.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC dari buah – buahan busuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah Podsolik Merah Kuning yang ditandai dengan adanya pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan berat segar tanaman sawi. Kenyataan ini menunjukkan bahwa POC dari buah – buahan busuk telah mampu menyediakan unsur hara dan bahan organik yang diperlukan oleh tanaman sawi untuk kebutuhan proses pertumbuhan dan perkembangannya. Pupuk cair dapat mengatasi defisiensi unsur hara dengan lebih cepat, bila dibandingkan dengan pupuk padat. Hal ini didukung oleh bentuknya yang cair sehingga mudah diserap tanah dan tanaman (Roidah, 2013). Hasil analisa kandungan unsur hara dan bahan organik yang terdapat dalam POC dari buah – buahan busuk adalah Nitrogen (N) ; 1,7%, Fosfor (P) ; 2,86%, Kalium (K) ; 2,00%, C-Organik ; 33,40%, pH-H<sub>2</sub>O ; 3,3 (Laboratorium Analitikal PT. SDK, 2020). Fungsi Nitrogen untuk tanaman sayuran yaitu sebagai penyusun protein, untuk pertumbuhan pucuk tanaman dan menyuburkan pertumbuhan vegetatif sehingga sesuai untuk tanaman sayuran daun seperti sawi. Phospor berperan sebagai salah satu unsur penyusun protein, dibutuhkan untuk pembentukan bunga, buah dan biji, merangsang pertumbuhan akar menjadi memanjang dan tumbuh kuat sehingga tanaman akan tahan kekeringan. Kalium berperan dalam proses metabolisme seperti fotosintesis dan

respirasi yang merupakan hal penting dalam pertumbuhan (Salisbury dan Ross, 1995).

Pemberian POC dari buah – buahan busuk sebanyak 20 ml / liter air memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yang terbaik dalam penelitian ini dengan rerata tinggi tanaman sebesar 27,00 cm dan berat segar tanaman sebesar 16,45 gram per tanaman. Pemberian POC dari buah – buahan busuk sebanyak 20 ml/liter air merupakan pemberian terbesar dalam penelitian ini. Kenyataan ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Barchia (2008) bahwa lahan kering mineral masam sangat banyak memerlukan bahan organik karena rata – rata kandungan bahan organik pada tanah masih sangat rendah yaitu sebesar 3,64%. Selanjutnya Hakim, *dkk* (1986) menjelaskan bahwa kandungan bahan organik pada tanah yang baik untuk membudidayakan tanaman adalah sebesar 5%. Ditambahkan oleh Sudirja *dkk* (2006) bahwa semakin besar dosis perlakuan pupuk organik yang diberikan, maka pH tanah pun semakin meningkat serta pemberian bahan organik dengan dosis yang meningkat akan meningkatkan pelepasan kation ke dalam larutan tanah, sehingga cukup untuk meningkatkan pH dan akibatnya muatan permukaan negatif menjadi lebih besar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Leksono, *dkk* (2017) juga menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Organik Cair dari fermentasi *Azolla piñata* terbaik dalam meningkatkan kepadatan sel *Spirulina sp* adalah perlakuan dengan dosis tertinggi yaitu sebanyak 18 ml / 1 liter air. Selanjutnya Parman (2007) menyatakan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair Supra yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang adalah pada perlakuan 4 mg/l air yang merupakan taraf perlakuan tertinggi dalam penelitian tersebut.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC dari buah – buahan busuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pada tanah Podsolik Merah Kuning. Pemberian POC dari buah – buahan busuk sebanyak 20 ml/liter air menghasilkan rerata tinggi tanaman dan berat segar tanaman tertinggi dibandingkan dengan taraf pemberian yang lainnya yaitu 27,00 cm dan 16,45 gram per tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barchia, M.F. (2008). Agroekosistem tanah mineral masam. Yogyakarta: UGM Press.
- BPS Kabupaten Sintang. (2016). Kabupaten Sintang dalam angka. Sintang : Badan Pusat Statistik Sintang.
- Febrianna, M., Prijono, S., Kusumarini, N. (2018). Pemanfaatan pupuk organik cair untuk meningkatkan serapan nitrogen serta pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.) Pada tanah berpasir. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 5 (2): 1009-1018.
- Gaspersz, V. (1999). Metode perancangan percobaan. Bandung: Armico.
- Hadisuwito, S. (2007). Membuat pupuk kompos cair. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Hakim, N., Nyakpa, Y.n., Lubis, A.M., Sutopo, G.N., Saul, M.R., Diha, M.A., Go Ban Hon, dan Bailey. (1986). Dasar dasar ilmu tanah. Lampung: Unila press.
- Jalaluddin, Nasrul ZA, Rizki Syafrina, (2016). Pengolahan sampah organik buah-buahan menjadi pupuk dengan menggunakan effective microorganism. Aceh: jurnal teknologi kimia unimal. 28 – 32
- Laboratorium PT. SDK 1 Batu Buil. (2020). Hasil laboratorium analitik. PT. Sinar Dinamika Kapuas 1 Kabupaten Melawi.
- Leksono A.W. Mutiara D dan Yusanti I.A. (2017). Penggunaan pupuk organik cair hasil fermentasi dari *Azolla pinnata* terhadap kepadatan sel *Spirulina sp.* Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan Volume 12, Nomor 1, Juni 2017 Fakultas Perikanan Universitas PGRI Palembang 56 – 65
- Manurung. (2011). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap penggunaan pupuk organik cair. skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Parman, S., (2007). Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.). Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XV, No. 2, Oktober 2007. FMIPA UNDIP Semarang 21 – 31
- Roidah, I.S. (2013). Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo, 1 (1): 30-42.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. (1995). Fisiologi tumbuhan jilid iii.. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Sudirja, R. Solihin, MA dan Rosniawati, S. (2006). Respon beberapa sifat kimia fluventic eutrudepts melalui pendayagunaan limbah kakao dan berbagai jenis pupuk organik. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Simamora, S., Salundik, Sriwahyuni dan Surajin. (2005). Membuat biogas pengganti bahan bakar minyak dan gas dari kotoran ternak. Bogor : Agromedia Pustaka.