



# AGROSAINSTEK

## Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://journal.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek>

### Artikel Penelitian

## Pengaruh Lumpur Laut Cair dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Tanah Gambut

### *The Effect of Liquid Sediment Coastal and Cow Manure on Growth and Yield of Shallot on Peat Soil*

Tatang Abdurrahman<sup>1\*</sup> dan Radian<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124, Kotak Pos 1049

Diterima : 20 Oktober 2017/Disetujui : 8 Desember 2017

#### ABSTRACT

*The objective of the research to know the effect liquid sediment coastal and cow manure on the growth and yield of shallot on peat soil and to know the best dosage can be increase on the yield of shallot. Research conducted at the research field of Faculty of Agriculture, University of Tanjungpura on April to June 2016, using a completely randomized design factorial with two factors and each treatment combination was replicated three times. The first factor was LLC concentration levels (0.3; 0.6; 0.9 L plant<sup>-1</sup>). The second factor was cattle manure dosages (25; 50; 75 g plant<sup>-1</sup>). The research showed that there were interaction between liquid sediment coastal and cow manure significantly improved the number of tillers, number of bulb, and fresh weight of shallot. However there were interaction between liquid sediment coastal and cow manure and also the effect each threatment not significantly to plant height of shallot. The threatment of liquid sediment coastal 0,6 L plant<sup>-1</sup> and cow manure 75 g plant<sup>-1</sup> can improved yield of shallot on peat soil.*

**Keywords:** cow manure, liquid coastal sediment, peat soil, shallot.

#### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah gambut dan mengetahui dosis terbaik untuk meningkatkan produksi bawang merah. Penelitian dilaksanakan di rumah plastik kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak sejak bulan April sampai Juni 2016. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dan diulang sebanyak tiga kali dengan faktor pertama adalah lumpur laut cair (0.3; 0.6; 0.9 L tanaman<sup>-1</sup>), sedangkan faktor kedua adalah pupuk kotoran sapi (25; 50; 75 g tanaman<sup>-1</sup>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemberian lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi dalam mempengaruhi jumlah anakan per rumpun, jumlah umbi dan berat segar umbi bawang merah. Namun demikian efek interaksi antara pemberian lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi, maupun efek mandiri pemberian lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi masing-masing teruji tidak bermakna dalam mempengaruhi tinggi tanaman bawang merah. Perlakuan lumpur laut cair 0.6 L tanaman<sup>-1</sup> dan pupuk kotoran sapi 75 g tanaman<sup>-1</sup> dapat meningkatkan hasil bawang merah di tanah gambut.*

**Kata kunci:** bawang merah, lumpur laut cair, tanah gambut.

\*Korespondensi Penulis.

E-mail : [tatang\\_agro@yahoo.co.id](mailto:tatang_agro@yahoo.co.id) (T. Abdurrahman)

## 1. Pendahuluan

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah jenis tanaman sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia, terutama sebagai bumbu penyedap masakan, dan secara tradisional digunakan sebagai obat. Komposisi kimia bawang merah per 100 g umbi adalah air 80-85 g, protein 1,5%, lemak 0.3%, karbohidrat 9.2%, karoten 50 lu, thiamin 30 mg, riboflavin 0.04 mg, niasin 20 mg, asam askorbat 9 mg, mineral kalium 334 mg, energi 30 kalori, Fe 0.8 mg, dan fosfor 40 mg (Wibowo, 2009).

Menurut Badan Pusat Statistik (2014) produksi bawang merah di Indonesia tahun 2013 sebanyak 1.010.77 ton dengan luas panen 98.93 ha dengan produktivitasnya mencapai 10.22 ton/ha. Daerah sentra produksi dan pengusaha bawang merah perlu di tingkatkan mengingat permintaan konsumen dari waktu ke waktu terus meningkat. Hal ini sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan daya belinya. Semakin berkembangnya industri makanan, akan terkait pula peningkatan kebutuhan terhadap bawang merah.

Untuk mengatasi kebutuhan bawang merah yang terus meningkat dari tahun ke tahun, diperlukan upaya pengembangan komoditas tersebut dengan memanfaatkan lahan yang tersedia di Kalimantan Barat, salah satunya adalah tanah gambut yang memiliki kendala dalam pengelolaannya. Tanah gambut memiliki tingkat kesuburan rendah yang dicirikan oleh pH rendah, nisbah C/N tinggi, tingginya kelarutan asam-asam organik yang bersifat toksik bagi tanaman, kejenuhan basa rendah dan rendahnya aktifitas mikroorganisme di dalam tanah (Widjaja-Adhi, 1986).

Dalam rangka optimalisasi sumber daya lokal, penggunaan bahan amelioran yang tersedia di sekitar kawasan budidaya perlu dipertimbangkan, diantaranya adalah lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi. Lumpur laut cair (LLC) merupakan endapan mineral yang terakumulasi di lapisan bawah air laut pada pesisir pantai yang mengandung basa tinggi, sementara pupuk kotoran sapi merupakan sisa limbah dari hasil peternakan sapi yang keberadaannya cukup tersedia di sekitar kawasan lahan gambut.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian lumpur laut dapat meningkatkan kesuburan tanah gambut. Hal ini disebabkan oleh kandungan basa-basa yang tinggi dari amelioran tersebut sehingga dapat meningkatkan pH tanah gambut. Selain itu bahan-bahan tersebut juga mengandung kation-kation polivalen sehingga

dapat menetralkan pengaruh asam-asam organik beracun (Stevenson, 1994). Hasil penelitian Sagiman dan Pujiyanto (1994) bahwa lumpur laut dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai di tanah gambut, dimana perlakuan tanpa lumpur laut mengakibatkan tanaman kedelai mati sebelum membentuk kuncup bunga.

Pupuk kotoran sapi selain dapat menambah jumlah mikroorganisme tanah, juga dapat menurunkan C/N ratio tanah gambut (Sajarwan *et al.*, 2001). Dengan ditamapkannya pupuk kotoran hewan ke dalam tanah tidak hanya jutaan mikroorganisme yang ditambahkan, akan tetapi mikroorganisme yang ada dalam tanah juga terpacu untuk berkembang (Santosa *et al.*, 2009). Menurut Soetopo *et al.* (2010), pupuk kotoran sapi dapat digunakan sebagai aktivator karena banyak mengandung mikroba pendegradasi bahan organik kompleks. Hasil penelitian Abdurrahman (2013), bahwa pemberian lumpur laut cair (LCC) dan pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada tanah gambut. Selanjutnya pemberian lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong dan berat biji tanaman kedelai pada tanah gambut (Abdurrahman dan Radian, 2016).

Dengan demikian untuk memperoleh manfaat yang optimal dari lumpur laut cair, maka penggunaannya perlu dikombinasikan dengan pupuk kotoran sapi agar terjadi sinergi yang baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah gambut. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah gambut dan mengetahui dosis terbaik untuk meningkatkan produksi bawang merah.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit bawang varietas Bima Brebes, lumpur laut cair, pupuk kotoran sapi, pupuk NPK mutiara, polybag. Selanjutnya alat-alat yang digunakan timbangan, ember, pengaris panjang, termohigrometer, alat tulis, kamera untuk dokumentasi, timbangan digital serta alat pendukung lainnya.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dan diulang sebanyak tiga kali dengan faktor pertama adalah lumpur laut cair (0.3; 0.6; 0.9 L tanaman<sup>-1</sup>), sedangkan faktor kedua adalah pupuk kotoran sapi (25; 50; 75 g tanaman<sup>-1</sup>).

Tanah gambut yang digunakan memiliki tingkat dekomposisi hemis pada kedalaman lapisan olah ± 20 cm, kemudian dibersihkan dari bagian akar-akar dan gulma. Tanah yang telah dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam polybag seberat 5 kg polybag<sup>-1</sup> sebanyak jumlah perlakuan.

Lumpur laut diperoleh dari pesisir pantai, yang kemudian dilarutkan dengan air pada konsentrasi 60%. Pemberian lumpur laut cair disesuaikan dengan perlakuan, dimasukkan pada tanah gambut yang terdapat dalam polybag dengan cara membuat lubang terlebih dahulu agar lumpur laut cair yang diberikan tidak tumpah dan diupayakan agar meresap ke dalam tanah. Selanjutnya pemberian pupuk kotoran sapi dilakukan dengan dosis sesuai perlakuan. Setelah itu dilakukan penyiraman sampai keadaan tanah cukup lembab dan diinkubasi selama dua minggu. Selama proses inkubasi dilakukan pengemburan media tanam dengan menggunakan tangan. Selanjutnya penanaman bibit bawang dilakukan dengan memasukkan umbi bawang yang dipotong sepertiga bagiannya ke dalam tanah sedalam ± 3 cm. Pemupukan dilakukan dengan membenamkan pupuk NPK mutiara sebanyak 2 g pada saat tanam dan sebanyak 1 g pada saat umur 30 HST dengan jarak 2-3 cm dari umbi.

Pencegahan terhadap adanya serangan hama dan penyakit dilakukan terhadap tanaman bawang merah dengan menggunakan Furadan 3G dengan dosis 1.5 g tanaman<sup>-1</sup>, yang ditabur di

permukaan tanah. Pengendalian gulma dilakukan pada rumput yang tumbuh di sekitar tanaman bawang merah dengan cara dicabut. Selama pertumbuhan tanaman bawang merah, kebutuhan air tanaman diberikan melalui sistem penyiraman terhadap tanaman di polybag. Penyiraman tanaman dilakukan setiap hari dengan jumlah air yang sama.

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun pada umur 42 HST, sedangkan jumlah umbi dan berat segar umbi pada saat setelah panen. Data yang terkumpul selanjutnya dilakukan analisis ragam dan apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%.

### 3. Hasil

Berdasarkan analisis ragam, efek interaksi antara pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi maupun efek mandiri pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi masing-masing teruji tidak bermakna dalam mempengaruhi tinggi tanaman bawang merah, namun demikian efek interaksi antara pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi maupun efek mandiri pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi masing-masing teruji nyata dalam mempengaruhi jumlah anakan per rumpun, jumlah umbi dan berat segar umbi. Rekapitulasi sidik ragam pengaruh LLC dan pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam pengaruh LLC dan pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah

SK	Db	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan per Rumpun	Jumlah Umbi	Berat Segar Umbi	F Tabel 0,05
Perlakuan	8	2.41	24.26	24.37	53.88	2.51
LLC	2	2.91 <sup>tn</sup>	78.65*	74.41*	166.87*	3.55*
PKS	2	1.73 tn	12.13*	16.76*	26.36*	3.55*
LLC*PKS	4	2.49 tn	3.13*	3.16*	11.15*	2.93*
Galat	18					
Total	26					

Keterangan: <sup>tn</sup> = Berpengaruh tidak nyata; \* = berpengaruh nyata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman bawang merah tidak berbeda, yaitu berkisar antara 35.65-39.30 cm, walaupun diberi LLC dan pupuk kotoran sapi dengan dosis yang bervariasi. Dengan demikian pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi belum mampu meningkatkan tinggi tanaman bawang merah. Rerata tinggi tanaman bawang merah dengan pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan data pada Tabel 3, bahwa peningkatan dosis LLC yang diberikan

mengakibatkan adanya peningkatan jumlah anakan per rumpun. Pada perlakuan pupuk kotoran sapi bervariasi dosis, dengan adanya penambahan LLC dengan dosis yang lebih tinggi ternyata jumlah anakan per rumpun meningkat. Hal itu tampak pada pemberian pupuk kotoran sapi dengan dosis 75 g tanaman<sup>-1</sup> bersama pemberian LLC dengan dosis 0.6 L tanaman<sup>-1</sup> yang memberikan jumlah anakan per rumpun tertinggi yaitu 10.17 anakan.

Tabel 2. Tinggi tanaman bawang merah umur 42 HST dengan pemberian lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g tanaman <sup>-1</sup> )			Rataan
	25	50	75	
Dosis LL (L tanaman <sup>-1</sup> )	-(cm)-			
0,3	35,65	36,95	38,86	37,15a
0,6	37,05	39,92	39,30	38,76a
0,9	38,22	36,45	36,96	37,21a
Rataan	36,97A	37,77A	38,37A	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama arah vertikal dan angka yang diikuti huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 3. Jumlah anakan per rumpun bawang merah pada umur 42 HST dengan pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g tanaman <sup>-1</sup> )			Rataan
	25	50	75	
Dosis LLC (L tanaman <sup>-1</sup> )	--(anakan)--			
0,3	6,00 A	6,83 B	6,83 B	a
0,6	8,17 A	9,33 B	10,17 B	c
0,9	8,17 A	8,67 A	8,33 A	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama arah vertikal dan angka yang diikuti huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda menurut uji Duncan pada taraf 5%

Pada perlakuan pupuk kotoran sapi bervariasi dosis, dengan adanya penambahan LLC dengan dosis yang lebih tinggi ternyata jumlah umbi cenderung meningkat. Hal itu tampak pada pemberian pupuk kotoran sapi dengan dosis 75 g tanaman<sup>-1</sup> bersama pemberian LLC dengan dosis 0.6 L tanaman<sup>-1</sup> yang memberikan jumlah umbi tertinggi yaitu 11.83 umbi (Tabel 4).

Selanjutnya pada perlakuan pupuk kotoran sapi bervariasi dosis, dengan adanya penambahan LLC dengan dosis yang lebih tinggi ternyata berat segar umbi meningkat. Hal itu tampak pada pemberian pupuk kotoran sapi dengan dosis 75 g tanaman<sup>-1</sup> bersama pemberian LLC dengan dosis 0.6 L tanaman<sup>-1</sup> yang memberikan berat segar umbi tertinggi yaitu 50.42 g (Tabel 5). Dengan demikian adanya pupuk kotoran sapi juga dapat membantu meningkatkan berat segar umbi pada tanaman bawang merah.

Tabel 4. Jumlah umbi bawang merah dengan pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g tanaman <sup>-1</sup> )			Rataan
	25	50	75	
Dosis LLC (L tanaman <sup>-1</sup> )	--(umbi)--			
0,3	6,83 A	7,89 B	8,11 B	a
0,6	9,33 A	10,61 B	11,83 B	c
0,9	8,72 A	8,94 A	9,17 A	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama arah vertikal dan angka yang diikuti huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 5. Berat segar umbi bawang merah dengan pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi

Perlakuan	Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g tanaman <sup>-1</sup> )			Rataan
	25	50	75	
Dosis LLC (L tanaman <sup>-1</sup> )	--(g)--			
0,3	27,30 A	29,37 A	29,95 A	a
0,6	36,63 A	45,35 B	50,42 C	c
0,9	34,50 A	34,58 A	36,25 A	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama arah vertikal dan angka yang diikuti huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda menurut uji Duncan pada taraf 5%.

#### 4. Pembahasan

Pemberian LLC pada berbagai dosis pupuk kotoran sapi belum mampu berkontribusi dalam meningkatkan tinggi tanaman bawang merah pada umur 42 HST. Hal ini diduga karena sifat genetis dari tanaman bawang merah varietas Bima Brebes yang kurang tanggap dengan pemberian LLC pada berbagai dosis pupuk kotoran sapi.

Tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah gambut responsif terhadap pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi sebagaimana terukur dari jumlah anakan per rumpun, jumlah umbi dan berat segar umbi. Beragamnya hasil tanaman yang diperoleh menunjukkan adanya proses fisiologis tanaman, baik yang disebabkan oleh adanya perubahan kondisi lingkungan tempat tumbuh

maupun serapan hara tanaman bawang menjadi lebih baik.

Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah terhadap pemberian LLC semakin besar pada pemberian pupuk kotoran sapi dengan dosis 75 g tanaman<sup>-1</sup>. Hal itu disebabkan oleh adanya sejumlah kation-kation basa dan kation-kation polivalen yang dimiliki oleh LLC sehingga dapat meningkatkan pH tanah dan diduga dapat menurunkan senyawa fenolat yang bersifat toksik bagi tanaman. Hasil penelitian Abdurrahman (2013) bahwa LLC mengandung hara K, Ca, Mg, Na dan unsur mikro lainnya, sehingga berpotensi dalam meningkatkan kejenuhan basa tanah gambut. Menurut Rachim (1995) bahwa penambahan Al, Fe dan Cu dapat menurunkan kandungan asam-asam organik yang bersifat racun bagi tanaman dengan membentuk senyawa kompleks. Hasil penelitian Abdurrahman *et al.* (2015) bahwa pemberian LLC pada jenis gambut sapis dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Adanya kemampuan pupuk kotoran sapi dalam meningkatkan kesuburan tanah gambut disebabkan oleh kandungan sejumlah hara makro dan mikro yang dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman bawang merah. Menurut Tan (1993) pupuk kotoran sapi mengandung asam humat yang dapat memacu pertumbuhan tanaman sehingga serapan hara oleh tanaman menjadi meningkat. Selain itu pupuk kotoran sapi juga diduga mengandung beragam mikroorganisme yang dapat berperan dalam dekomposisi gambut sehingga menjadi lebih matang. Selanjutnya Stevenson (1994) menjelaskan bahwa aktivitas mikroorganisme di dalam pupuk kotoran hewan menghasilkan hormon tumbuh, seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan akar-akar rambut sehingga daerah pencarian makanan menjadi lebih luas. Hasil penelitian Abdurrahman dan Radian (2016) bahwa pemberian abu sabut kelapa dan pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan hasil kedelai pada tanah gambut.

Adanya LLC dan pupuk kotoran sapi yang mampu meningkatkan kesuburan tanah gambut yang selanjutnya dapat memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Adanya kondisi yang baik pada pertumbuhan tanaman bawang merah menyebabkan proses fotosintesis berjalan baik. Dengan demikian fotosintat yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diimbangi dengan translokasi sebagian besar fotosintat ke bagian

reproduktif tanaman sehingga mendorong perkembangan jumlah umbi dan berat segar umbi bawang merah.

## 5. Kesimpulan

Interaksi antara pemberian LLC dan pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan jumlah anakan per rumpun, jumlah umbi dan berat segar umbi. Perlakuan LLC 0,6 L tanaman<sup>-1</sup> dan pupuk kotoran sapi 75 g tanaman<sup>-1</sup> dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah gambut.

## 6. Daftar Pustaka

- Abdurrahman T. 2013. Penggunaan lumpur laut cair dan pupuk kotoran sapi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung pada tanah gambut. *J. Indonesian Journal of Applied Sciences*. 3(3): 78-83.
- , Radian, M Safwan. 2015. Pertumbuhan dan hasil kedelai dengan penggunaan lumpur laut cair pada beberapa tingkat kematangan gambut. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata) Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian*. Palangka Raya. 20-21 Agus. 2015. hlm137-142.
- , Radian. 2016. Pertumbuhan dan hasil kedelai dengan pemberian abu sabut kelapa dan pupuk kotoran sapi di tanah gambut. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata) Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian*. Lhokseumawe. 4-6 Agus. 2016. hlm297-303.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Bawang Merah*. <http://www.bps.go.id>. (30 Juni 2016).
- Rachim A. 1995. Penggunaan kation-kation polivalen dalam kaitannya dengan ketersediaan fosfat untuk meningkatkan produksi jagung pada tanah gambut. [Disertasi]. Bogor: Doktor Program Pascasarjana IPB.
- Sagiman S, Pujiyanto. 1994. Lumpur laut sebagai pembenah gambut untuk produksi tanaman kedelai. *Seminar nasional 25 tahun Pemanfaatan Gambut dan Pengembangan Kawasan Pasang Surut*. BPPT. Jakarta. 14-15 Des. 1994.
- Sajarwan A, Syekhfani, M Munir. 2001. Pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap laju dekomposisi dan perubahan sifat kimia tanah gambut *Fibris. Jurnal Biosain*. 1(1): 94-103.
- Soetopo RS, K Septiningrum, A Surahman. 2010. Potensi kompos dari limbah padat pabrik *joss*

- paper* untuk meningkatkan produktivitas tanaman. *Berita Sellulosa*. 45 (1): 32-43.
- Stevenson FJ. 1994. *Humus Chemistry : Genesis, Composition, Reaction*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Tan KH. 1993. *Environmental Soil Science*. New York: Marcel Dekkar, Inc.
- Widjaja-Adhi IPG. 1986. Pengelolaan lahan rawa pasang surut dan lebak. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 5(1): 1-9.
- Wibowo S. 2009. *Budidaya Bawang Merah*. Jakarta: Penebar Swadaya.