

**Pengaruh Pemberian *Sludge* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Tiga Kali Penanaman**

**The Effect of *Sludge* Giving on Growth and Spinach Plant Results (*Amaranthus tricolor* L.) with Three Times of Cultivation**

Roy Gom-Goman Pardosi<sup>1</sup>, Murniati<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup> Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: [roygomgomanp@yahoo.com](mailto:roygomgomanp@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *sludge* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam cabut dengan tiga kali penanaman dan menentukan dosis *sludge* terbaik. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Penelitian ini terlaksana selama tiga bulan yang dimulai dari bulan Maret 2018 sampai Mei 2018. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan dosis *sludge* yang terdiri dari 4 level S1= 5 ton/ha, S2 = 10 ton/ha, S3 = 15 ton/ha, S4 = 20 ton/ha. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Data yang diperoleh dari pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam kemudian diuji lanjut dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian *sludge* dengan dosis 6 kg/3 m<sup>2</sup> menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman bayam cabut terbaik, baik penanaman pertama, kedua dan ketiga dan peningkatan dosis *sludge* nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman.

Kata kunci: Bayam cabut, *sludge*

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of *sludge* on growth and yield of spinach plants with three planting times and determine the best dose of *sludge*. This research was conducted at the Faculty of Agriculture Experimental Garden, University of Riau. This study was carried out for three months starting from March 2018 to May 2018. This research was conducted experimentally and was prepared using a Completely Randomized Design (CRD) with *sludge* dose treatment consisting of 4 levels S1 = 5 tons / ha, S2 = 10 tons / ha, S3 = 15 tons / ha, S4 = 20 tons / ha. Each treatment was repeated 5 times. Data obtained from observations were analyzed statistically using variance and then tested further by Duncan's test for the New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. From the results of the study it can be concluded that the provision of *sludge* at a dose of 6 kg / 3 m<sup>2</sup> resulted in the best growth and yield of spinach plants, both first, second and third planting and increased *sludge* dose significantly increased plant height, number of leaves and fresh weight of plants.

Keyword: Spinach, *sludge*

---

3. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

4. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

JOM FAPERTA Volume 5 Edisi 2 Juli s/d Desember 2018

## PENDAHULUAN

Bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) kaya akan berbagai macam vitamin dan mineral, yakni vitamin A, vitamin C, niasin, thiamin, fosfor, riboflavin, natrium, kalium dan magnesium. Kandungan vitamin dalam daun bayam cabut berguna untuk memberikan ketahanan tubuh dalam menanggulangi penyakit mata, sakit pernafasan, dan kesehatan kulit. Bayam cabut adalah sayuran daun yang kaya nutrisi, serat dan komponen non nutrisi yang penting bagi kesehatan seperti klorofil (Sunarjono, 2011). Kandungan nutrisi yang cukup tinggi pada bayam cabut dan rasanya yang cukup lezat menjadikan bayam cabut sebagai salah satu komoditas sayuran yang banyak diminati masyarakat untuk dikonsumsi. Mengonsumsi bayam cabut dalam jumlah yang cukup memberikan manfaat yang besar. Bayam cabut merupakan tanaman sayuran yang mudah didapat setiap saat dan harganya murah (Supriati dan Herliana, 2011). Menurut Badan Pusat Statistik Riau (2013), penentu komoditas unggulan untuk tanaman hortikultura khususnya sayuran di Provinsi Riau dilakukan berdasarkan besarnya produksi dan permintaan pasar. Pada tahun 2012 produksi bayam cabut di Provinsi Riau yang paling besar adalah sebesar 7.804 ton. Dibandingkan dengan tahun 2011 produksi bayam cabut sebesar 5.686 ton. Produksi sayuran tahun 2012 mengalami peningkatan cukup besar untuk komoditas bayam cabut. Rata-rata produktivitas bayam cabut di Riau adalah 5 ton/ha, dengan produktivitas maksimal 10 ton/ha.

Upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman bayam cabut bisa dengan mengoptimalkan penggunaan lahan dan pemberian pupuk secara optimal. Lahan pertanian subur yang semakin berkurang menyebabkan produksi dan produktivitas bayam semakin menurun. Pemupukan merupakan salah satu cara untuk memenuhi ketersediaan unsur hara dalam tanah yang akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Pupuk yang diberikan adalah pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan baku utama sisa makhluk hidup, seperti kotoran hewan, sisa tumbuhan, atau limbah rumah tangga dan industri yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai sehingga warna, rupa, tekstur dan kadar airnya tidak serupa dengan bahan aslinya. Pupuk organik secara umum dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta dapat membantu penyediaan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap produksi tanaman (Rinsema, 1993 dalam Ardianto, 2015). Penggunaan *sludge* kelapa sawit sebagai pupuk organik merupakan salah satu alternatif karena ketersediaannya yang cukup banyak di Provinsi Riau.

Siregar dkk. (2014), menyatakan bahwa *sludge* berasal dari proses fermentasi dan kemudian mengendap di dasar bak yang memiliki persentase sekitar 23% dari TBS yang diolah, hasil TBS di Riau pertahun sebanyak 36.809.252 ton. Potensi kandungan unsur hara dalam 1 ton *sludge* adalah 0,37% N, 0,04% P, 0,91% K, 0,08% Mg dan 0,03% Ca. *Sludge* yang dihasilkan

---

3. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

4. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

JOM FAPERTA Volume 5 Edisi 2 Juli s/d Desember 2018

dari pengolahan minyak sawit (PMS) mengandung bahan organik dan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk organik. Komponen utama limbah padat kelapa sawit adalah selulosa dan lignin, sehingga limbah ini disebut sebagai limbah lignoselulosa. Pemberian bahan organik dapat memperbaiki kemampuan tanah untuk mengikat hara dan air, dapat menstabilkan suhu tanah dan merupakan pengkelat yang baik bagi Al, Fe dan Mn, sehingga fosfor yang terikat oleh unsur tersebut dapat dilepas dan menjadi tersedia bagi tanaman. Sifat dari pupuk organik adalah unsur hara tersedia secara perlahan serta mempunyai efek residu. Hasil penelitian Suliartini dkk. (2012) menunjukkan bahwa residu pemberian bahan organik *sludge* 15 ton/ha dapat meningkatkan panjang polong, jumlah polong dan berat polong segar tanaman kacang panjang.

Bayam cabut waktu pemanenan relatif lebih singkat (21 hari setelah tanam) dan *sludge* sebagai pupuk organik mempunyai efek residu sehingga dapat memungkinkan bayam ditanam tiga kali dengan menggunakan *sludge*. Penambahan *sludge* sebagai pupuk organik mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman karena *sludge* dapat memperbaiki sifat fisik tanah antara lain agregat tanah menjadi lebih baik sehingga udara dan air di dalam tanah lebih tersedia bagi tanaman. Ketersediaan air yang baik akan meningkatkan translokasi unsur hara ke jaringan tanaman sehingga memacu pertumbuhan tanaman menjadi baik seperti pertumbuhan

daun tanaman bayam cabut (Hermita, 2000).

## METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Binawidya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Penelitian ini terlaksana selama tiga bulan yang dimulai dari bulan Maret 2018 sampai Mei 2018.

Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian ini adalah benih bayam cabut varietas Giti Hijau, *sludge* dan pestisida nabati berupa ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, parang, garu, label, meteran, gembor, ember, *handsprayer*, timbangan, mistar dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan dosis *sludge* yang terdiri dari 4 level:

S1= 5 ton/ha

S2 = 10 ton/ha

S3 = 15 ton/ha

S4 = 20 ton/ha

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga terdapat 20 unit percobaan. Tanaman untuk sampel diambil secara diagonal sebanyak 9 tanaman. Hasil pengamatan dianalisis untuk mengetahui perbedaan perlakuan, hasil sidik ragam kemudian diuji lanjut dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *sludge* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman.

Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman bayam cabut pada penanaman pertama setelah dilakukan uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman bayam cabut dengan pemberian *sludge* untuk tiga kali penanaman.

Dosis <i>sludge</i> (kg/3 m <sup>2</sup> )	Tinggi tanaman (cm)		
	Penanaman pertama	Penanaman kedua	Penanaman ketiga
1,5	22,71 d	24,19	26,29
3,0	27,07 c	28,93	31,53
4,5	30,89 b	32,61	35,45
6,0	34,33 a	34,57	38,50

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman bayam cabut (helai) dengan pemberian *sludge* untuk tiga kali penanaman.

Dosis <i>sludge</i> (kg/3 m <sup>2</sup> )	Jumlah daun (helai)		
	Penanaman pertama	Penanaman kedua	Penanaman Ketiga
1,5	7,60 c	8,60	9,60
3,0	9,40 b	10,20	10,40
4,5	10,40 ab	10,60	10,80
6,0	11,00 a	11,20	11,80

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3. Rata-rata berat segar tanaman bayam cabut (gram) dengan pemberian *sludge* untuk tiga kali penanaman.

Dosis <i>sludge</i> (kg/3 m <sup>2</sup> )	Berat segar tanaman (g/3 m <sup>2</sup> )		
	Penanaman pertama	Penanaman kedua	Penanaman ketiga
1,5	940 d	1150	1350
3,0	1040 c	1180	1380
4,5	1230 b	1390	1560
6,0	1500 a	1710	1940

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5%.

3. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

4. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

JOM FAPERITA Volume 5 Edisi 2 Juli s/d Desember 2018

Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan peningkatan dosis *sludge* meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman secara nyata. Pada tabel juga dapat dilihat bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman pada penanaman ketiga lebih baik dari pada penanaman kedua dan penanaman kedua lebih baik dari pada penanaman pertama.

### **Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *sludge* dengan dosis 6 kg/3 m<sup>2</sup> menghasilkan tanaman tertinggi yaitu 38,50 cm pada Tabel 1, jumlah daun terbanyak yaitu 11,80 helai pada Tabel 2 dan berat segar tanaman terberat yaitu 1940 gram pada Tabel 3. Hal ini diduga karena semakin tinggi dosis *sludge* yang diberikan maka kondisi tanah akan semakin baik karena *sludge* sebagai pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Pemberian *sludge* menjadikan tanah gembur, stabilitas struktur tanah meningkat, terbentuknya agregat tanah yang lebih baik, sehingga aerasi dan drainase menjadi lebih baik dan juga kemampuan tanah mengikat air sehingga kebutuhan air untuk tanaman bayam cabut lebih terpenuhi.

Peningkatan pemberian *sludge* meningkatkan jumlah bahan organik di dalam media tanam, sehingga meningkatkan kegemburan tanah, aktivitas mikroorganisme yang erat kaitannya dengan penyediaan unsur hara. *Sludge* sebagai pupuk selain mengandung bahan organik juga mengandung unsur hara makro seperti N,P,K. Peningkatan dosis, ketersediaan N, P dan K juga akan lebih baik. Unsur hara ini dibutuhkan

tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Lakitan (2008) menyatakan bahwa unsur nitrogen digunakan tanaman untuk pembentukan protein (struktural dan enzim), klorofil yang berperan dalam metabolisme tanaman. Klorofil pada tanaman berperan sebagai pigmen penyerap cahaya matahari dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat (glukosa/karbohidrat). Tanaman mengoksidasi glukosa untuk pembentukan energi (ATP) yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk untuk tinggi tanaman.

Soepardi (1983) menyatakan bahwa unsur fosfor berperan untuk pertumbuhan dan perkembangan akar, unsur penyusun energi (ATP) dan nukleotida. peran unsur fosfor antara lain untuk pembentukan akar, proses respirasi serta penyusun ATP. Semakin baik perakaran tanaman maka akan memberikan daya serap unsur hara yang lebih baik, sehingga meningkatkan metabolisme tanaman sehingga sel-sel tanaman akan terus berkembang.

Menurut Salisbury dan Ross (1995) unsur K memiliki peranan penting dalam membuka dan menutup stomata serta berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang berfungsi di dalam proses sintesis protein dan karbohidrat. Melalui fotosintesis tanaman memperoleh energi untuk proses fisiologis tanaman. Menurut Nyakpa dkk. (1988) unsur K berperan dalam pembentukan biji, memperkuat batang agar tidak mudah rebah dan menambah ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Jumlah daun pada Tabel 2 erat hubungannya dengan tinggi tanaman

pada Tabel 1, semakin tinggi tanaman maka semakin banyak jumlah daun, hal ini juga terlihat dari hasil penelitian. Golsworthy dan Fisher (1992) menyatakan bahwa tinggi tanaman akan mempengaruhi jumlah daun, dengan pertambahan tinggi tanaman maka jumlah nodus-nodus batang (tempat kedudukan daun) bertambah sehingga bertambahnya jumlah daun, karena muncul dari nodus-nodus tersebut. Lakitan (2008) menyatakan bahwa daun merupakan organ tempat terjadinya fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat berupa glukosa dan selanjutnya dioksidasi dalam proses respirasi dan menghasilkan energi yang diperlukan oleh sel untuk melakukan aktivitas seperti pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada seluruh bagian tanaman diantaranya daun.

Tanaman yang lebih tinggi dengan daun yang lebih banyak, menghasilkan tanaman yang lebih berat yang dapat dilihat dari hasil penelitian tanaman yang lebih tinggi pada Tabel 1, jumlah daun yang lebih banyak pada Tabel 2 dan berat segar tanaman yang lebih berat pada Tabel 3. Hal ini berhubungan dengan kemampuan *sludge* dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis tanaman. Tanaman akan berproduksi optimum bila unsur hara di dalam tanah mampu diserap dalam jumlah yang cukup. Menurut Roesmayanti (2004) bahwa adanya peningkatan suplai unsur hara dapat menyebabkan produktivitas tanaman yang optimal. Menurut Sarief (1986) ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan

tanaman yang akan menambah pembesaran sel yang berpengaruh terhadap berat segar tanaman.

Penanaman kedua dan ketiga lebih baik dari pada penanaman pertama karena pengaruh pemberian *sludge* ketersediaan haranya bertahap (lambat) slow release sehingga berpengaruh pada pemanenan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pemanenan ketiga lebih baik dari pada pemanenan kedua dan pemanenan kedua lebih baik dari pada pemanenan pertama yang dapat dilihat dari pertumbuhan dan hasil tanaman tertinggi pada Tabel 1, jumlah daun terbanyak pada Tabel 2 dan berat segar tanaman terberat pada Tabel 3.

Tabel 3. menunjukkan bahwa pemberian *sludge* dapat meningkatkan berat segar tanaman per plot secara nyata. Pemberian *sludge* dengan dosis 6 kg menghasilkan berat segar tanaman secara nyata yaitu 1500 gram (5 ton/ha) pada penanaman pertama, pada penanaman kedua yaitu 1710 gram (5,7 ton/ha) dan pada penanaman ketiga menghasilkan berat segar tanaman terberat yaitu 1940 gram (6,47 ton/ha). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *sludge* sebagai pupuk organik ketersediaan haranya perlahan atau bertahap (slow release) di dalam tanah sehingga unsur hara baik penanaman pertama mulai mengalami peningkatan pada penanaman kedua dan pada penanaman ketiga semakin meningkat.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Peningkatan dosis *sludge* nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman.
2. Pemberian *sludge* dengan dosis 6 kg/3m<sup>2</sup> menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman bayam cabut terbaik, baik penanaman pertama, kedua dan ketiga.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bayam cabut yang baik sampai tiga kali penanaman sebaiknya menggunakan *sludge* dengan dosis 6 kg/3 m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alex, S. 2015. Sayuran Dalam Pot Sayuran Konsumsi Tak Harus Beli. Penerbit Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Ardianto, N.T. 2015. Pemberian Sludge dan Urine Sapi terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Ariyanto, S. 2008. Analisis Niaga Sayuran Bayam. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Pusat Statistik Riau. 2013. Riau dalam angka.
- Riau.bps.go.id. Diakses pada tanggal 13 Desember 2017.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2007. Teknologi Inovatif Sayuran. Lembang Bandung. Diakses pada tanggal 14 Desember 2017.
- Goldsworthy, P.R dan R.L. Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh Tohari. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hermita, 2000. Pemberian *Sludge* Sawit pada Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Hutabarat, J. 2015. Pemberian Jenis Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*) dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*) di tanah Inceptisol. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Kurniawan, R. 2015. Pengaruh Pemberian *Sludge* Pabrik Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Lakitan, B. 2008. Dasar Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Pers. Jakarta.
- Lestari, W. 2014. Keefektifan Ekstrak Daun Mimba (*Azadiracta indica*A. Juss)

- dalam Mengendalikan Ulat Penggerek Polong *Maruca testulalis* Geyer pada Kacang Panjang di Laboratorium. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Lubis, B. dan P.L. Tobing. 2001. Minimalis dan Pemanfaatan Limbah Cair Padat Pabrik Kelapa Sawit Dengan Cara Daur Ulang. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Nyakpa, M.Y.A, M. Lubis., M. A Pulungan, A.G. Amrah, Munawar dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Lampung. Jakarta.
- Rinsema, 1993. Petunjuk dan Cara Penggunaan Pupuk. Bharata Karya Akdara. Jakarta.
- Roesmayanti, E. 2004. Pengaruh Konsenterasi Pupuk Pelengkap Dana Samgiberelat (ga3) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Terung Jepang (*Solanummelongena*L.) secara Hidroponik. Skripsi .Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rukmana, R. 1994. Bayam Pertanaman dan Pengolahan Paskapanen. Yogyakarta: Kanisius.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Alih bahasa: Diah R Lukman. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sarief, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung
- Sembiring, P. 2001. Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit (*sludge*) pada Kelapa Sawit di *Pre Nursery*. Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak dipublikasi).
- Siregar, A.R. Darmawati, J.S. dan Nursamsi. 2014. Pengaruh pemberian limbah padat (*sludge*) kelapa sawit dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*.). *Jurnal Online Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Faultas Pertanian UMSU*. Vol: 19 No. 1. Hal 1-10. Medan.
- Siregar, H. 2007. Pengujian Limbah Padat *Sludge* Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Varietas Kacang Hijau. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suliartini, N.S. Buludin dan L.O. Safian. 2012. Pengaruh residu bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal. Agroteknos*. Vol. 2. No. 1. Hal 1-8. Kendari.



Sunarjono, H.H. 2011. Bertanam 30 Jenis Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.

Supriati, Y dan Herliana, E. 2011. Bertanam 15 Sayuran Organik Dalam Pot. Penebar Swadaya. Jakarta.

Tindaon, F. 1994. Pengaruh pemberian limbah kelapa sawit, kapur dan pupuk P terhadap pasokan P dan Al dalam tanah serta serapannya oleh tanaman pada tanah PMK. Visi Vol: 3. No.4. Hal 1-6. Jakarta.