

**PEMBERIAN URIN SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)**

**APPLICATION OF COW URINE ON THE GROWTH AND YIELD
MUSTARD (*Brassica juncea* L.)**

Riadhos Sholikhin¹, Nurbaiti², M. Amrul Khoiri²

Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau

Email: rockavankariio@yahoo.co.id/085265881414

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness and get the best concentration of cow urine on the growth and yield of mustard (*Brassica juncea* L.). This research was conducted at the experimental station Faculty of Agriculture, University of Riau in January to February 2014. Completely Randomized Design with 5 treatments and 4 replications use in this experiment. The treatment consisted application of cow urine with concentrations is : U₀ : without application of cow urine, U₁: 14 cc/l of water, U₂ : 19 cc/l of water, U₃ : 24 cc/l of water and U₄ : 29 cc/l of water. Data were analyzed using analysis of variance and mean separations with Duncan Multiple Range Test at the 5% level. The Parameters measured were the plant height, leaf number, leaf area, root volume, plant fresh weight and weight of crop suitable for consumption. The results showed that application of cow urine is significantly affected to parameters of plant height, leaf number, leaf area, root volume, plant fresh weight and weight of crop suitable for consumption. Application of cow urine at concentrations of 29 cc/l of water is the best concentration for all parameters tested.

Keyword : Cow Urine, Mustard, Growth, Yield

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan tanaman yang dapat dikonsumsi baik secara segar maupun olahan. Sawi termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang mengandung zat-zat lengkap untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981) dalam 100 g sawi nilai gizinya sebagai berikut: protein 2,3 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 4,0 g, Ca 220 mg, P 38 mg, Fe 2,9 mg, vitamin A 1940 mg, vitamin B 0,09 mg dan vitamin C 102 mg. Tanaman sawi memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga memiliki prospek yang baik

dalam pengembangan usaha dan perlu ditingkatkan kualitas dan produksinya.

Menurut data Badan Pusat Statistik (2012) produksi sawi di Indonesia pada tahun 2011 mencapai 580,96 ton dengan produktivitas 13,5 ton/ha. Selanjutnya Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau (2012) luas lahan tanaman sawi di kota Pekanbaru tahun 2011 adalah 149 ha dan produksinya mencapai 1.448 ton dengan produktivitas 9,986 ton/ha. Hal ini menunjukkan produktivitas sawi di Riau masih rendah. Rendahnya Produksi tanaman sawi di Provinsi Riau disebabkan oleh alih fungsi lahan

1. Mahasiswa Faperta Universitas Riau

2. Dosen Faperta Universitas Riau

yang menyebabkan lahan budidaya semakin sempit serta masih kurangnya penerapan panca usaha tani dalam budidaya tanaman sawi.

Produksi sawi dapat ditingkatkan diantaranya melalui intensifikasi. Salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah pemupukan. Pemupukan bertujuan menambah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil tanaman. Seiring perkembangan pertanian saat ini untuk menuju pertanian berkelanjutan maka salah satu alternatif yaitu menggunakan bahan organik sebagai sumber hara untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos baik yang berbentuk cair maupun padat. Pupuk organik berfungsi memperbaiki kesuburan kimia, fisik dan biologis tanah (Pranata, 2004). Salah satu bahan organik yang dapat digunakan sebagai pupuk yaitu urin sapi.

Urin sapi merupakan pupuk kandang cair yang mengandung unsur hara N, P, K dan bahan organik (Sutanto, 2002). Urin sapi juga mengandung hormon auksin jenis *Indole Butirat Acid* (IBA) yang dapat merangsang perakaran tanaman, mempengaruhi proses perpanjangan sel, plastisitas dinding sel dan pembelahan sel (Suparman dkk., 1990). Urin sapi memiliki bau yang khas bersifat menolak hama atau penyakit pada tanaman (Raharja, 2005).

Pemanfaatan urin sapi sebagai pupuk organik cair harus difermentasikan terlebih dahulu untuk meningkatkan jumlah unsur

hara yang dikandungnya. Pembuatan pupuk cair dari urin sapi cukup mudah dan tidak membutuhkan waktu lama, bahan mudah didapat, biayanya relatif murah serta baik untuk tanaman.

Pemberian urin sapi sebagai pupuk organik merupakan salah satu cara untuk mengatasi kekurangan hara dan bahan organik pada tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman sawi.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian konsentrasi urin sapi serta mendapatkan konsentrasi urin sapi terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan UPT Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya km 12,5 Simpang Baru Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Penelitian dimulai dari bulan Januari 2014 sampai bulan Februari 2014.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman sawi, urin sapi yang sudah difermentasi selama 1 bulan, *polybag* kecil ukuran 5 cm x 10 cm, *polybag* ukuran 30 cm x 40 cm dan *top soil* dari tanah *Inseptisol*.

Alat yang digunakan yaitu *handsprayer*, cangkul, gembor, parang, ember, meteran, timbangan analitik, timbangan digital, *seedbed*, gelas ukur, ajir, alat tulis dan *shading net*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga didapatkan 20 unit percobaan, dan masing-masing unit percobaan terdiri dari 3 tanaman. Adapun perlakuan yang diberikan adalah pemberian urin sapi (U) dengan konsentrasi sebagai berikut: U₀: Tanpa pemberian Urin sapi, U₁: Urin sapi

14 cc/l air, U₂: Urin sapi 19 cc/l air, U₃: Urin sapi 24 cc/l air, U₄: Urin sapi 29 cc/l air. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Adapun parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, volume akar, berat segar tanaman dan berat tanaman layak konsumsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi (cm) dengan pemberian berbagai konsentrasi urin sapi.

Konsentrasi Urin Sapi	Tinggi Tanaman (cm)
U4 (29 cc/l)	24.40 a
U3 (24 cc/l)	21.85 b
U2 (19 cc/l)	19.07 c
U1 (14 cc/l)	18.07 d
U0 (tanpa urin)	16.05 e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi urin sapi yang diberikan dapat meningkatkan tinggi tanaman. Pemberian urin sapi dengan konsentrasi 29 cc/l menunjukkan tinggi tanaman sawi tertinggi 24.40 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan dengan semakin meningkatnya konsentrasi urin sapi yang diberikan maka ketersediaan unsur hara NPK dan auksin yang terdapat pada urin sapi dimanfaatkan oleh tanaman sawi juga meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sawi.

Unsur NPK merupakan unsur hara makro yang banyak dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman sawi.

Nitrogen merupakan salah satu unsur penyusun khlorofil. Khlorofil merupakan absorben cahaya matahari dalam proses fotosintesis. Menurut Lakitan (2001) apabila serapan N meningkat, maka kandungan khlorofil juga meningkat sehingga fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan serta dialokasikan ke pertumbuhan tinggi tanaman juga meningkat.

Fosfor berperan dalam reaksi fase gelap fotosintesis, respirasi dan berbagai proses metabolisme lainnya. Meningkatnya serapan P pada tanaman sawi dengan peningkatan konsentrasi urin sapi, maka pembentukan ATP juga akan meningkat. Menurut Gardner dkk.

(1991) ATP dibutuhkan sebagai energi dalam pembelahan sel yang dapat meningkatkan tinggi tanaman.

Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi serta dalam proses pembentukan protein dan pati. Peningkatan serapan K akan memacu proses metabolisme didalam tanaman diantaranya meningkatkan laju proses fotosintesis dalam menghasilkan karbohidrat. Menurut Salisbury dan Ross (1995) karbohidrat merupakan substrat respirasi yang akan menghasilkan energi. Karbohidrat yang tinggi, maka ATP yang dihasilkan juga banyak sehingga dapat dimanfaatkan tanaman dalam meningkatkan tinggi tanaman sawi.

Kandungan auksin juga meningkat dengan peningkatan

konsentrasi urin yang diberikan. Peningkatan auksin dapat memacu proses pembelahan sel dan pembesaran sel pada batang, sehingga pertumbuhan batang menjadi lebih aktif dan tinggi tanaman semakin tinggi. Menurut Harjadi (2009) pemberian auksin dapat memacu perpanjangan sel sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan batang.

Perlakuan tanpa pemberian urin sapi menunjukkan tinggi tanaman yang terendah. Hal ini dikarenakan serapan unsur hara rendah karena hanya berasal dari medium tanam saja, tanpa ada penambahan dari urin sapi. Serapan hara yang rendah mengakibatkan pertumbuhan tinggi tanaman terhambat.

Jumlah Daun (helai)

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi (helai) dengan pemberian berbagai konsentrasi urin sapi

Konsentrasi Urin Sapi	Jumlah Daun (helai)
U4 (29 cc/l)	10.50 a
U3 (24 cc/l)	8.75 b
U2 (19 cc/l)	7.50 c
U1 (14 cc/l)	6.50 d
U0 (tanpa urin)	5.50 e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi urin sapi yang diberikan dapat meningkatkan jumlah daun. Pemberian urin sapi dengan konsentrasi 29 cc/l menunjukkan jumlah daun sawi terbanyak yaitu 10.50 helai dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan. Hal ini disebabkan dengan semakin meningkatnya konsentrasi urin sapi yang diberikan

maka ketersediaan unsur hara NPK dan auksin yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman sawi juga meningkat untuk pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi dan parameter ini sejalan dengan parameter tinggi tanaman.

Gardner dkk., (1991) menyatakan jumlah daun dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Selanjutnya Lakitan

(1996) menjelaskan bahwa faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun antara lain intensitas cahaya, suhu, ketersediaan air dan unsur hara. Jumlah daun lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan pada penelitian ini. Pengaruh intensitas cahaya, suhu dan ketersediaan air adalah homogen, tetapi unsur haranya yang lebih berpengaruh terhadap jumlah daun.

Kandungan unsur hara pada urin sapi terutama unsur NPK merupakan unsur hara yang berperan terhadap pertumbuhan tanaman diantaranya pertumbuhan daun yang dicerminkan oleh jumlah daun. Jumlah daun yang terbentuk sangat

berkaitan dengan tinggi tanaman dimana pada tanaman tertinggi jumlah daun yang dihasilkan juga banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Thiroseputro (1993) bahwa semakin tinggi tanaman maka bertambah pula jumlah ruas sehingga dari jumlah ruas yang bertambah akan terbentuk daun baru.

Perlakuan tanpa pemberian urin menunjukkan jumlah daun yang paling sedikit. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara pada tanah inseptisol sangat rendah sehingga unsur hara yang diserap tanaman sawi juga rendah dan menyebabkan ruas yang ada pada batang sedikit dan daun yang terbentuk juga jumlahnya sedikit.

Luas Daun (cm²)

Tabel 3. Rata-rata luas daun tanaman sawi (cm²) dengan pemberian berbagai konsentrasi urin sapi

Konsentrasi Urin Sapi	Luas Daun (cm ²)
U4 (29 cc/l)	16.15 a
U3 (24 cc/l)	10.57 b
U2 (19 cc/l)	9.45 b
U1 (14 cc/l)	9.22 b
U0 (tanpa urin)	6.92 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan pemberian konsentrasi urin sapi 29 cc/l menunjukkan luas daun tanaman sawi tertinggi yaitu 16.15 cm² dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa urin, namun perlakuan konsentrasi urin sapi 24 cc/l, 19 cc/l, 14 cc/l berbeda tidak nyata antar perlakuan. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi urin sapi 24 cc/l, 19 cc/l dan 14 cc/l belum mampu meningkatkan luas daun, namun pada pemberian konsentrasi 29 cc/l kandungan unsur hara dan auksin

dapat dimanfaatkan tanaman untuk meningkatkan luas daun.

Pemberian konsentrasi urin sapi merupakan sumber hara bagi tanaman sawi terutama unsur hara NPK yang sangat esensial bagi tanaman. Sarief (1985) menyatakan pertumbuhan luas daun tanaman dipengaruhi unsur N. Selanjutnya Hakim dkk. (1986) menyatakan bahwa unsur N berpengaruh terhadap indeks luas daun, dimana pemberian pupuk yang mengandung N di bawah optimal maka akan menurunkan luas daun.

Tanaman sawi membutuhkan unsur P untuk pertumbuhan fase vegetatif seperti luas daun. Sarief (1985) menyatakan bahwa salah satu fungsi P adalah untuk perkembangan jaringan meristem. Sesuai dengan pendapat Heddy (1987) bahwa jaringan meristem akan

menghasilkan deret sel yang berfungsi memperpanjang jaringan, sehingga daun tanaman menjadi luas.

Perlakuan tanpa pemberian urin sapi menunjukkan luas daun tanaman sawi terendah. Hal ini disebabkan unsur hara yang diserap tanaman hanya berasal dari medium.

Volume Akar (ml)

Tabel 4. Rata-rata volume akar tanaman sawi (ml) dengan pemberian berbagai konsentrasi urin sapi

Konsentrasi Urin Sapi	Volume Akar (ml)
U4 (29 cc/l)	17.0 a
U3 (24 cc/l)	11.5 ab
U2 (19 cc/l)	9.75 b
U1 (14 cc/l)	8.0 b
U0 (tanpa urin)	6.0 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan pemberian konsentrasi urin sapi 29 cc/l menunjukkan volume akar tanaman sawi tertinggi yaitu 17 ml dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu konsentrasi urin sapi 19 cc/l, 14 cc/l dan tanpa urin namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan 24 cc/l. Hal ini dikarenakan unsur hara makro NPK dan auksin yang terkandung pada urin sapi belum mampu meningkatkan volume akar pada perlakuan pemberian konsentrasi urin sapi 19 cc/l, 14 cc/l dan tanpa urin, namun pada konsentrasi 29 cc/l unsur hara yang diserap tanaman sawi dapat memenuhi kebutuhan hara sehingga meningkatkan volume akar tanaman sawi.

Sarief (1985) menyatakan unsur N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Selanjutnya Lakitan

(2001) menyatakan sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara melalui daun. Akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman.

Volume akar terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian urin sapi, hal ini terjadi karena tanaman hanya mendapatkan unsur hara yang berasal dari dalam tanah untuk memenuhi kebutuhannya. Menurut Gardner dkk. (1991) pertumbuhan akar sangat dipengaruhi diantaranya oleh ketersediaan unsur hara. Jika ketersediaan unsur hara pada media tanam kurang, maka dapat menghambat pertumbuhan akar.

Berat Segar Tanaman (g)

Tabel 5. Rata-rata berat segar tanaman sawi (g) dengan pemberian berbagai konsentrasi urin sapi.

Konsentrasi Urin Sapi	Berat Segar Tanaman (g)
U4 (29 cc/l)	66.75 a
U3 (24 cc/l)	31.25 b
U2 (19 cc/l)	29.00 b
U1 (14 cc/l)	26.25 bc
U0 (tanpa urin)	18.50 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi urin sapi 29 cc/l menunjukkan berat segar tanaman sawi tertinggi yaitu 66.75 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun pada pemberian konsentrasi urin sapi 24 cc/l, 19 cc/l berbeda tidak nyata dengan perlakuan 14 cc/l tetapi berbeda nyata dengan tanpa pemberian urin. Hal ini disebabkan ketersediaan unsur hara pada konsentrasi 24 cc/l, 19 cc/l dan 14 cc/l yang terkandung dalam urin sapi belum mampu meningkatkan unsur hara tanah untuk diserap tanaman, namun pada konsentrasi 29 cc/l mampu meningkatkan unsur hara sehingga dapat diserap tanaman yang dicerminkan oleh berat segar tanaman.

Berat segar tanaman dipengaruhi oleh pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun. Prawinata dkk. (1989) menyatakan berat segar tanaman merupakan cerminan dari komposisi unsur hara dan air yang diserap. Lebih 70% dari

berat total tanaman adalah air. Menurut Lakitan (1996) berat segar tanaman tergantung kadar air dalam jaringan dimana proses fisiologi yang berlangsung pada tumbuhan banyak berkaitan dengan air.

Unsur K berperan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Lingga (2001) menyatakan unsur K berfungsi mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik. Selanjutnya Nyakpa dkk. (1988) menyatakan bahwa unsur hara dapat memacu proses fotosintesis, sehingga bila fotosintesis meningkat maka fotosintat yang dihasilkan dan dialokasikan keorgan-organ tanaman juga meningkat sehingga berat segar tanaman juga meningkat.

Perlakuan tanpa pemberian urin menunjukkan berat segar tanaman yang terendah. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara terbatas, hanya berasal dari medium dan unsur hara yang diserap tanaman juga lebih rendah.

Berat Tanaman Layak Konsumsi (g)

Tabel 6. Rata-rata berat tanaman layak konsumsi (g) dengan pemberian berbagai konsentrasi urin sapi.

Konsentrasi Urin Sapi	Berat Tanaman Layak Konsumsi (g)
U4 (29 cc/l)	41.75 a
U3 (24 cc/l)	20.50 b
U2 (19 cc/l)	17.50 bc
U1 (14 cc/l)	17.25 bc
U0 (tanpa urin)	11.50 c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi urin sapi yang diberikan dapat meningkatkan berat tanaman layak konsumsi sawi. Pemberian urin sapi dengan konsentrasi 29 cc/l menunjukkan berat tanaman layak konsumsi sawi tertinggi 41.75 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, namun pada pemberian konsentrasi urin sapi 24 cc/l, berbeda tidak nyata dengan pemberian konsentrasi urin sapi 19 cc/l dan 14 cc/l tetapi berbeda nyata dengan tanpa pemberian urin. Hal ini sejalan dengan berat segar tanaman dimana berat tanaman layak dikonsumsi merupakan berat bersih yang dapat dikonsumsi dari berat segar tanaman tanpa menyertakan akar serta daun-daun yang rusak dan layu. Haryanto dkk. (2000) menyatakan bahwa kriteria daun sayuran yang baik dan segar adalah daun yang tumbuhnya normal, berwarna hijau, dan tidak terserang penyakit.

Berat tanaman layak konsumsi dipengaruhi oleh pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun dimana semakin tinggi parameter tersebut maka berat tanaman layak konsumsi akan bertambah. Menurut Harjadi (2009) Meningkatnya proses fotosintesis mengakibatkan serapan air dan

pembentukan karbohidrat meningkat pula serta tanaman mengalami peningkatan berat segar.

Perlakuan tanpa pemberian urin menunjukkan berat tanaman layak konsumsi yang terendah. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara terbatas hanya berasal dari medium tanam, dimana pada perlakuan ini tanaman hanya memanfaatkan unsur hara yang tersedia pada tanah yang jumlahnya sedikit tanpa adanya penambahan unsur hara seperti yang diterima oleh tanaman pada perlakuan lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian urin sapi berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, volume akar, berat segar tanaman serta berat tanaman layak konsumsi.
2. Pemberian urin sapi pada konsentrasi 29 cc/l air merupakan konsentrasi yang terbaik untuk semua parameter yang diuji.

Saran

Pada konsentrasi 29 cc/l air adalah konsentrasi yang terbaik yang

digunakan dalam budidaya tanaman sawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2012. www.bps.go.id **Luas Tanam, Produksi dan Produktivitas Tanaman Hortikultura Semusim**. Diakses pada tanggal 24 Desember 2013.
- Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau. 2012. **Statistik Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2011**. Pekanbaru. Riau.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**, UI Press. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 2009. **Zat Pengatur Tumbuh**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hakim N., Y.M. Nyakpa, M.A. Lubis, G.S. Nugoho, A.M. Diha, G.B. Hong, H.H. Bailey. 1986. **Dasar-dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung. Lampung.
- Haryanto, E., T. Suhartini dan E. Rahayu. 2006. **Sawi dan Selada**. Penebar Swadaya. Jakarta..
- Heddy, S. 1987. **Biologi Pertanian**. Yayasan Bogor. Bogor.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- _____. 2001. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Lingga, P. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nyakpa, M., A.M. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, G.B. Hong, dan N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.
- Pranata, A.S. 2004. **Mengenal Lebih Dekat Pupuk Organik Cair, Aplikasi dan Manfaatnya**. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Prawinata, Haran, dan Tjondonegoro. 1989. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Raharja, A. 2005. www.Tanindo.com/abdi15/hl_2001/2006/08/07/htm. **Pupuk dan Pestisida**. Diakses pada tanggal 07 Januari 2012.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Soemarmo. 1995. **Fisiologi Tumbuhan**. Usaha Nasional. Surabaya.
- Sarief. E.S. 1985. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung
- Suparman. U. A. Supandi dan A. Sudirman. 1990. **Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Empat Varietas Lada Balittrto. Pertanian Littri Vol. VIII**. Bogor
- Sutanto, R. 2002. **Penerapan Pertanian Organik**. Kanisius. Yogyakarta.
- Thiroseputro. 1993. **Morfologi Tumbuhan**. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

1. Mahasiswa Faperta Universitas Riau

2. Dosen Faperta Universitas Riau

1. Mahasiswa Faperta Universitas Riau
2. Dosen Faperta Universitas Riau

Jom Faperta Vol 1 No. 2 Oktober 2014