



Agrotekma

Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/agrotekma>

Pengaruh Pemberian Biochar Dan Pupuk Bregadium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa var. parachinensis L*)

The Effect of Giving Biochar And Bregadium Fertilizer To The Growth And Production Of Green Sawi Plant (Brassica rapa var. parachinensis L)

Adi Musnoi, Sumihar Hutapea, dan Rizal Aziz

Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding author: E-mail: adiumafp@gmail.com

Abstrak

Indonesia memiliki peluang untuk mengembangkan tanaman sayur-sayuran yang banyak bermanfaat bagi manusia. Sehingga ditinjau dari aspek klimatologis Indonesia sangat tepat untuk dikembangkan budidaya sayuran secara organik yaitu dengan memanfaatkan biomasa dari sisa-sisa tanaman berupa "Biochar dan pupuk Bregadium". Penelitian tentang pengaruh pemberian biochar dan pupuk bregadium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*brassica pekinensia L*) dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Medan Area yang dimulai dari bulan Juli sampai bulan September 2013. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian Biochar dan pupuk Bregadium Nutritions Gel UX-88 yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 kombinasi perlakuan dan di ulang sebanyak 3 ulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan Pemberian biochar memberikan pengaruh yang nyata untuk parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, tanaman sampel, berat tanaman per plot untuk parameter berat akar tanaman sampel dan berat akar tanaman per plot menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan untuk Pemberian pupuk cair bregadium memberikan pengaruh yang tidak nyata untuk semua parameter yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, tanaman sampel, berat tanaman per plot, berat akar tanaman sampel dan berat akar tanaman per plot.

Kata Kunci: Biochar, Sawi Hijau, Bregadium

Abstract

Indonesia has an opportunity to develop vegetable crops that are beneficial to humans. So in terms of climatological aspects of Indonesia is very appropriate to develop organic vegetable cultivation is by utilizing the biomass of the remnants of the plant in the form of "Biochar and Bregadium fertilizer". Research on the effect of biochar and bregadium fertilizer on growth and production of green mustard plant (*brassica pekinensia L*) was conducted in experimental garden of Medan Area University which started from July until September 2013. The purpose of this research is to know the effect of Biochar and Bregadium Nutritions Gel UX-88 is best for the growth and production of green mustard plants. This experiment used Group Random Design (RAK) with 9 treatment combinations and repeated as many as 3 replications. The results of this study showed that biochar gave significant effect for plant height parameters, leaf number, leaf area, sample plant, plant weight per plot for sample plant root weight parameters and weight of plant roots per plot showed no significant different, while for giving of liquid fertilizer bregadium gave no significant effect for all observed parameters of plant height, leaf number, leaf area, sample plant, plant weight per plot, sample plant root weight and plant root weight per plot.

Keywords: Biochar, Green Sawi, Bregadium

How to Cite: Musnoi A., Sumihar H., Rizal A., (2016), Pengaruh Pemberian Biochar Dan Pupuk Bregadium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa var. parachinensis L*), *Jurnal Agrotekma*, 1 (2): 160-174

PENDAHULUAN

Indonesia ini memungkinkan dikembangkan tanaman sayur-sayuran yang banyak bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan bagi manusia. Sehingga ditinjau dari aspek klimatologis Indonesia sangat tepat untuk dikembangkan untuk bisnis sayuran (<http://yukitamari.blogspot.com>, 2013). Salah satu jenis sayur yang mudah dibudidayakan adalah tanaman sawi. Sayuran berdaun hijau ini termasuk tanaman yang tahan terhadap air hujan, dan dapat dipanen sepanjang tahun tidak tergantung dengan musim. Masa panen juga terbilang cukup pendek, setelah umur 40 hari ditanam sawi sudah dapat dipanen (<http://bisnisukm.com>). Sawi hijau (*Brassica rapa* var. *parachinensis* L) merupakan jenis sayuran yang sudah tidak asing lagi dan sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Sawi hijau ini dapat dikonsumsi secara langsung seperti dibuat lalapan, bisa juga dibuat tumis, ataupun disajikan sebagai pelengkap makanan lainnya. Semua bagian dari sawi hijau ini dapat dikonsumsi kecuali bagian akarnya (<http://www.intisari-online.com>).

Usaha untuk meningkatkan hasil pertanian khususnya hortikultura semakin dirasakan karena semakin meningkatnya pengetahuan tentang gizi makanan bagi masyarakat secara umum, sehingga kebutuhan sayuran sebagai pelengkap makanan sehat semakin dibutuhkan. Di sisi lain kesuburan lahan menjadi masalah utama dimana kesuburan lahan kini sudah terdegradasi baik oleh intensifikasi lahan pertanian yang terus menerus digunakan (lahan menjadi miskin hara) dan juga diakibatkan oleh pencemaran lingkungan, hal ini perlu di atasi dengan

memanfaatkan biomasa dari sisa-sisa tanaman. Selain itu kondisi alam yang tidak menentu akibat dari pemanasan global membuat usaha-usaha pertanian perlu mencari suatu teknologi yang dapat menghadapi masalah tersebut. Salah satunya adalah dengan pemberian "Biochar dan pupuk Bregadium Nutrition Gel UX-88" yang merupakan teknologi kuno yang dimunculkan kembali (<http://widyatan.com>).

Manfaat sawi hijau sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Penyembuh penyakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan. Sedangkan kandungan yang terdapat pada sawi hijau adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C (<http://baksoirian.blogspot.com>, 2011).

Biochar atau yang lebih kita kenal sebagai arang merupakan materi padat yang terbentuk dari karbonisasi biomasa. Biochar dapat ditambahkan ke tanah dengan tujuan untuk meningkatkan fungsi tanah dan mengurangi emisi dari biomasa yang secara alami terurai menjadi gas rumah kaca. Biochar juga meningkatkan kualitas dan kuantitas air dengan meningkatnya penyimpanan tanah bagi unsur hara dan agrokimia yang digunakan oleh tanaman. (IBI, 2012).

Arang sekam mengandung SiO₂ (52%), C (31%), K (0.3%), N (0,18%), F (0,08%), dan kalsium (0,14%). Selain itu juga mengandung unsur lain seperti Fe₂O₃, K₂O, MgO, CaO, MnO dan Cu dalam jumlah yang kecil serta beberapa jenis bahan organik. Kandungan silikat yang tinggi dapat menguntungkan bagi tanaman

karena menjadi lebih tahan terhadap hama dan penyakit akibat adanya pengerasan jaringan. Arang sekam juga digunakan untuk menambah kadar Kalium dalam tanah. (<http://www.gagas-pertanian.com/2011>)

Bregadium Nutritions Gel UX-88 merupakan nutrisi cair hasil riset Agriculture dan Hypernano Technology. Diformulasikan khusus untuk mempercepat pertumbuhan akar, batang, dan daun, serta merangsang pertumbuhan bunga dan buah sehingga meningkatkan kualitas dan hasil produksi pertanian (<http://pupukbregadium.wordpress.com>).

Terdapat beberapa manfaat dari *biochar* yang di aplikasikan ke dalam tanah, yaitu diantaranya mengurangi pencucian hara dan menyimpan karbon dalam jangka panjang secara stabil (Anonimus, 2009), dengan demikian Biochar bermanfaat untuk mencegah terjadinya kehilangan nutrisi tanaman yang berasal dari pupuk Bregadium dalam upaya menghasilkan tanaman sawi yang berkualitas dengan meningkatkan penyerapan unsur hara tanaman, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Bregadium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *parachinensis* L)" sehingga dapat dicari dosis optimum yang dapat meningkatkan hasil pertanian.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini bahan-bahan alat yang di gunakan adalah benih Sawi Hijau, pembenah tanah Biochar, dan pupuk cair Bregadium Nutritions Gel UX-88, parang babat, cangkul, meteran, tali plastik, gembor, sprayer, alat tulis, jangka

sorong, papan plat sampel dan alat-alat lain yang di perlukan.

Penelitian ini dilakukakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua perlakuan, sebagai berikut : Faktor 1 : Biochar dengan 3 taraf, yaitu : A0 = 0 ton/ha (0 kg/plot) = tanpa Biochar, A1 = 4 ton/ha (0,4 kg/plot), A2 = 8 ton/ha (0,8 kg/plot) sedangkan Faktor 2 : Bregadium dengan 3 taraf, yaitu, B0 = 0 ml/liter air = 0% (tanpa pemberian bregadium), B1 = 0,5 ml/liter air = 5% dan B2 = 1 ml/liter air = 10 % sedangkan Jumlah ulangan = 3 ulangan

Metode rancangan ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial di antaranya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada blok ke-i yang diberi perlakuan biochar padataraf ke-j dan pemberian bregadium taraf ke-k

μ = Nilai tengah

ρ_i = Pengaruh blok ke-i

α_j = Pengaruh pemberian biochar pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh kombinasi pemberian biochar pada taraf ke-j dan pemberian bregadium pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada blok ke-i yang mendapat perlakuan biochar pada taraf ke-j dan pemberian bregadium pada taraf ke-k

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat tanaman sampel (kg), berat tanaman per plot (kg), berat akar tanaman sampel dan berat akar tanaman per plot

Pelaksanaan Penelitian meliputi areal lahan penelitian di bersihkan dari gulma atau sampah. Apabila lahan tersebut sudah bersih, maka dilakukan pengolahan tanah yaitu dengan mencangkul atau membajak tanah untuk membalik dan memecah agregat tanah, dan apabila tanah sudah di cangkul, di gemburkan dan di ratakan. Kemudian di buat bedengan yang masing-masing berukuran 100 cm x 100 cm, jarak antar bedengan 30 cm, jarak antar ulangan 50 cm dan ketinggian bedengan 20 cm. Sebelum dilakukan penanaman, terlebih dahulu menyiapkan tempat untuk penyemaian dengan cara, meng-gemburkan tanah dengan cara mencangkul dan membuat bedengan berukuran 50 cm x 50 cm dan di biarkan selama 1 x 24 jam. Sebelum dilakukan penaburan bibit terlebih dahulu dilakukan penyiraman pada media pembibitan, kemudian dilakukan penaburan bibit dan setelah itu beri naungan agar terhindar kontak langsung dengan matahari atau pun tererosi akibat hujan. Sehari sebelum bibit ditanam, plot tempat penanaman dibasahkan dengan air. Bibit ditanam pada lubang tanam yang telah di tetapkan sewaktu pemberian Biochar. Bibit yang ditanam adalah yang berusia 3 minggu atau telah berdaun 3 helai yang pertumbuhannya homogen, bibit ditanam pada sore hari, untuk mencegah agar tanaman tidak layu.

Pengaplikasian biochar diberikan pada lahan yang telah di olah. Perlakuan tanpa Biochar maka bedengan tidak diberikan Biochar, sedangkan perlakuan yang menggunakan Biochar pemberiannya ditempatkan dekat lubang tanam sehingga dekat dengan daerah perakaran. Dosis

yang diberikan 4 ton/ha (0,4 kg/m²) dan 8 ton/ha (0,8 kg/m²). Pemberian biochar kebedengan tanaman dilakukan satu minggu sebelum tanam.

Pengaplikasian pupuk cair Bregadium Nutritions Gel UX-88 dilakukan sesuai dengan aturan yang telah ditentukan yaitu B0 (tanpa pemberian bregadium), perlakuan B1 (konsentrasi 5%), dan B2 (konsetrasi 10%) aduk secara merata kemudian semprotkan pada daun dan pangkal batang/ akar tanaman secukupnya. Pemberian nutrisi (aplikasi bregadium) dilakukan setiap minggu sampai tanaman berumur 28 HST.

Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi pada pukul 08.00-09.00 WIB dan sore hari pada pukul 16.00-17.00 WIB secara merata pada seluruh tanaman dengan menggunakan gembor dan air bersih hingga cukup membasahi tanah. Penyulaman dilakukan seminggu setelah bibit ditanam di lahan percobaan. Apabila terdapat tanaman yang kurang baik pertumbuhannya (kerdil, mati, rusak diserang hama dan penyakit) segera diganti dengan benih yang telah disediakan, benih yang digunakan untuk penyulaman dipersiapkan dengan perlakuan yang sama, penyulaman dilakukan sampai umur tanaman seminggu setelah di pindahkan pada lahan (bedengan/plot) penelitian. Pengendalian hama dan penyakit (ulat tanah, ulat perusak daun, bercak daun, busuk daun) dapat dilakukan dengan menyemprotkan pestisida organik, yaitu dengan menggunakan daun pepaya. Peng-aplikasiannya disemprotkan ke tanaman yang terkena hama setiap sore/malam hari dosis penggunaan dengan menghaluskan daun pepaya sebanyak 0.5

kg dilarutkan dalam 3 l air, kemudian di saring dan siap untuk di semprotkan. Penyiangan dilakukan sebelum pemupukan dan pada saat pengemburan tanah yaitu pada saat tanaman ber umur 2 MST pengemburan dilakukan dengan hati-hati karena dapat merusak sistem perakaran tanaman. Melakukan penyiangan gulma di sekitar tanaman maupun antar ulangan dan antar plot. Selain sebagai pesaing tanaman pokok dalam menyerap unsur hara dari tanah, gulma bisa menjadi tempat berkembang biak hama ulat dan pemanenan dilakukan saat tanam berumur 30 hari, Ciri sawi hijau yang siap panen adalah krop berukuran besar dan kompak. Cara panen dengan mencabut tanaman dengan hati-hati, kemudian tanaman dicuci hingga tanah lepas dari

perakaran (akar bersih dari tanah), tanaman sampel yang telah bersih kemudian dipotong bagian pangkal batang hingga akar dan batang terpisah, kemudian baik batang maupun akar di timbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Sawi Hijau (cm)

Pada pengamatan parameter tinggi tanaman sawi hijau umur 1 MST, perlakuan pemberian biochar menunjukkan pengaruh yang nyata. Sedangkan pada minggu ke dua, ke tiga sampai umur 4 MST pengaruh Biochar (sekam padi) terhadap tinggi tanaman Sawi Hijau menunjukkan pengaruh yang sangat nyata, hal ini dapat dilihat pada

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Biochar (Sekam Padi) Terhadap Tinggi Tanaman Sawi Hijau

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
A0	8.89*	13.41**	23.18**	36.61**
A1	10.30*	16.75**	28.50**	39.76**
A2	9.94*	16.78**	28.73**	45.04**

Keterangan : tn: tidak berbeda nyata, (*): nyata, (**): sangat nyata MST: minggu setelah tanam

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman sawi hijau terbaik pada umur 1 MST terdapat pada perlakuan A1 (4 ton/ha atau 0,4 kg/plot) yakni tinggi tanaman rata-rata mencapai 10,30 cm. Sedangkan rata-rata tinggi tanaman Sawi Hijau terbaik pada umur tanaman 2 MST, 3 MST dan 4 MST terdapat pada perlakuan A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot), hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian Biochar (sekam padi) yang diberikan

semakin meningkat pertumbuhan tinggi tanaman Sawi Hijau.

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan menggunakan *LSR Test (uji jarak duncant)* dengan tingkat keyakinan 99%, menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, terhadap parameter tinggi tanaman dengan perlakuan pemberian Biochar (sekam padi) pada dosis yang berbeda. Hasil uji lanjut *Lsr Test* pada pemberian Biochar (sekam padi) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman Sawi Hijau dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut *Lsr Test* Pengaruh Pemberian Biochar (Sekam Padi) Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Sawi Hijau

Dosis Biochar	Angka	Notasi
A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot)	45,04	A
A1 (4 ton/ha atau 0,4 kg/plot)	39,76	BC
A0 (tanpa biochar)	36,61	C

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.01

Jumlah Daun Sawi Hijau (Helai) sampai minggu ke tiga menunjukkan Hasil analisis sidik ragam pada pengaruh yang nyata, dan sampai umur 4 pengamatan parameter jumlah daun MST pengaruh biochar (sekam padi) tanaman sawi hijau umur 1 MST pada terhadap penambahan jumlah daun perlakuan pemberian biochar (sekam tanaman sawi hijau menunjukkan pengaruh padi) menunjukkan pengaruh yang tidak yang sangat nyata, hal ini dapat dilihat nyata. Sedangkan pada minggu ke dua, pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Biochar (Sekam Padi) Terhadap Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun Sawi Hijau (Helai)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
A0	2.67 tn	2.62 (*)	4.03 (**)	4.7 (**)
A1	2.91 tn	3,00 (*)	4.87 (**)	5.69 (**)
A2	2.91 tn	3.13 (*)	4.96 (**)	5.83 (**)

Keterangan : (tn): tidak berbeda nyata, (*): nyata, (**): sangat nyata MST: minggu setelah tanam

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada minggu ke 2 dan ke 3 dan 4 rata-rata jumlah daun tanaman sawi hijau paling banyak terdapat pada perlakuan A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot), hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian biochar (sekam padi) yang diberikan semakin meningkat pertumbuhan jumlah helai daun tanaman sawi hijau.

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan menggunakan (*uji jarak duncant*) dengan tingkat keyakinan 99%, menunjukkan ada perbedaan yang sangat nyata, terhadap parameter jumlah helai daun dengan perlakuan pemberian biochar (sekam padi) pada dosis yang berbeda. Hasil uji lanjut *LSR Test* pada pemberian biochar (sekam padi) terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman Sawi Hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut ujijarak duncantPengaruh Pemberian Biochar Terhadap Jumlah Daun Tanaman Sawi

Dosis Biochar	Angka	Notasi
A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot)	5,8	AB
A1 (4 ton/ha atau 0,4 kg/plot)	5,6	B
A0 (tanpa biochar)	4,7	C

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.01

Berat Tanaman Sampel (g) dan Berat Akar Tanaman Sampel (g) pemberian Biochar (Sekam Padi) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, Hasil analisis sidik ragam pada sedangkan berat akar tanaman sampel (g), pengamatan parameter berat tanaman menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. sampel sawi hijau (g), perlakuan Hal ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Biochar (Sekam Padi) Terhadap Berat Tanaman Sampel dan Berat Akar Tanaman Sampel

Perlakuan	Pengamatan	
	Berat Tanaman Sampel (kg),	Berat Akar Tanaman Sampel (g)
A0	89.19 (**)	4.26 (tn)
A1	121.33 (**)	4.22 (tn)
A2	147.11 (**)	4.60 (tn)

Keterangan : (tn): tidak berbeda nyata, (*): nyata, (**): sangat nyata MST : minggu setelah tanam

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata berat tanaman sampel (g) sawi hijau perplot tertinggi pada saat panen (30 HST) terdapat pada perlakuan A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot) yakni dengan total berat 147, 11 g perplot. Sedangkan pengamatan berat akar tanaman sampel perplot tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun data berat akar tanaman sampel menunjukkan kecenderungan berat akar tanaman sampel tertinggi juga berada pada perlakuan A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian Biochar (sekam

padi) pada tanaman Sawi Hijau, semakin meningkat produksi berat tanaman sampel Sawi hijau yang diperoleh.

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan menggunakan *LSR Test (uji jarak duncant)* dengan tingkat keyakinan 99%, menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, terhadap parameter berat tanaman sampel sawi hijau dengan perlakuan pemberian Biochar (sekam padi) pada dosis yang berbeda. Hasil uji lanjut *LSR Test* pada pemberian Biochar (sekam padi) terhadap produksi tanaman sampel tanaman sawi hijau dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Berat Tanaman Sampel Tanaman Sawi Hijau

Dosis Biochar	Angka	Notasi
A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot)	147.11	A
A1 (4 ton/ha atau 0,4 kg/plot)	121.33	AB
A0 (tanpa biochar)	89.19	C

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata padataraf 0.01

Berat Tanaman per Plot (Kg) Berat Akar Tanaman Sampel per Plot (g)

Hasil analisis sidik ragam pada pengamatan parameter berat tanaman atau produksi perplot tanaman sawi hijau (g), pada perlakuan pemberian biochar

(Sekam Padi) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, sedangkan berat akar tanaman Sawi Hijau perplot (g), tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Biochar (Sekam Padi) Terhadap Berat Tanaman per Plot (kg dan Berat Akar Tanaman per Plot Tanaman Sawi Hijau.

Perlakuan	Perlakuan	
	Berat Tanaman per Plot (kg)	Berat Akar Tanaman per Plot (g)
A0	1.40**	99.72 tn
A1	1.83**	115.68 tn
A2	1.90**	110.25 tn

Keterangan : (tn): tidak berbeda nyata, (*): nyata, (**): sangat nyata MST : minggu setelah tanam

Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata berat produksi per plot (g) tanaman sawi hijau tertinggi setelah dipanen (30 HST) terdapat pada perlakuan A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot) yakni dengan total berat 1,9 kg perplot. Sedangkan pengamatan berat akar tanaman perplot tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Berat akar tanaman perplot yang paling tinggi terdapat pada perlakuan dosis Biochar (sekam padi) perlakuan A1 (4 ton/ha atau 0,4 kg/plot). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian Biochar (sekam

padi) pada tanaman Sawi Hijau, semakin meningkat produksi tanaman Sawi hijau perplot atau persatuan luas lahan.

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan menggunakan *LSR Test (uji jarak duncant)* dengan tingkat keyakinan 99%, menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, terhadap parameter berat tanaman sawi hijau per plot dengan perlakuan pemberian Biochar (sekam padi) pada dosis yang berbeda. Hasil uji lanjut *LSR Test* pada pemberian biochar (sekam padi) terhadap produksi tanaman Sawi Hijau per plot dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Berat Tanaman Sawi Hijau per Plot

Dosis Biochar	Angka	Notasi
A2 (8 ton/ha atau 0,8 kg/plot)	1.40	C
A1 (4 ton/ha atau 0,4 kg/plot)	1.83	AB
A0 (tanpa biochar)	1.90	A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata padataraf 0.01

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Bregadium Terhadap Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa var. parachinensis L*).

Berdasarkan data-data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair Bregadium untuk parameter tinggi tanaman sawi hijau menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap seluruh parameter yang diamati baik tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), berat tanaman sampel

(kg), berat akar tanaman sampel (g), berat tanaman per plot (kg), dan berat akar tanaman per plot (g).

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan uji statistik pada pengamatan parameter tinggi tanaman sawi hijau umur 1 MST sampai 4 MST, dengan perlakuan pemberian pupuk organik cair Bregadium dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 11

Tabel 11. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Bregadium Terhadap Tinggi Tanaman Sawi Hijau

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
B0	9.45 tn	15.43 tn	26.86 tn	39.35 tn
B1	10.13 tn	15.86 tn	25.85 tn	39.57 tn
B2	9.54 tn	15.65 tn	27.74 tn	42.49 tn

Keterangan : (tn): tidak berbeda nyata, MST: minggu setelah tanam

Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa pada akhir pengamatan (4 MST) rata-rata tinggi tanaman terbaik terdapat pada perlakuan B2 (konsentrasi pupuk organik cair Bregadium 10 % atau 1 ml/liter air). Dengan demikian ada kecenderungan semakin tinggi konsentrasi pupuk organik cair Bregadium yang diberikan semakin baik pertumbuhan tinggi tanaman Sawi Hijau.

Jumlah Daun Sawi (Helai)

Pada pengamatan parameter jumlah daun tanaman sawi hijau umur 1 MST sampai umur 4 MST, dengan perlakuan pemberian konsentrasi pupuk organik cair Bregadium menunjukkan pengaruh yang tidak nyata.

Tabel 12. Pengaruh Pemberian pupuk organik cair Bregadium Terhadap Jumlah Daun Tanaman Sawi Hijau

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
B0	2.8 tn	2.84 tn	4.73 tn	5.30 tn
B1	2.82 tn	2.89 tn	4.53 tn	5.47 tn
B2	2.87 tn	3.02 tn	4.59 tn	5.46 tn

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata MST : minggu setelah tanam

Jumlah daun tanaman sawi hijau terbanyak pada umur 1 MST terdapat pada perlakuan B2 (konsentrasi pupuk organik cair Bregadium 10 % atau 1 ml/liter air). yaitu rata-rata mencapai 2,87 helai/tanaman. Pada umur 2 MST terdapat pada perlakuan B2 dengan rata-rata jumlah daun pertanaman mencapai 3,02 helai. Pada umur 3 MST terdapat pada perlakuan B0 (tanpa pupuk organik cair Bregadium) dengan rata-rata jumlah daun pertanaman mencapai 4,73 helai. Sedangkan pada umur 4 MST juga terdapat pada perlakuan B2 dengan rata-rata jumlah daun pertanaman mencapai 5,47 helai.

Berat Tanaman Sampel (g) dan Berat Akar Tanaman Sampel Tanaman Sawi Hijau (g).

Pengamatan untuk parameter produksi yakni berat tanaman sampel tanaman Sawi hijau (g), dengan perlakuan pemberian pupuk cair organik Bregadium menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, demikian juga dengan berat akar tanaman sampel Sawi Hijau (g), menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dari setiap perlakuan yang diuji. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Bregadium Terhadap Berat Tanaman Sampel dan Berat Akar Tanaman Sampel Tanaman Sawi Hijau.

Perlakuan	Pengamatan	
	Berat Tanaman Sampel (kg),	Berat Akar Tanaman sampel (g)
B0	122.44 tn	4.37 tn
B1	118.47 tn	4.36 tn
B2	116.72 tn	4.35 tn

Keterangan: tn: tidak berbeda nyata, MST: minggu setelah tanam

Tabel 14 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pupuk organik cair Bregadium terhadap berat tanaman sampel dan berat akar tanaman sampel tanaman Sawi Hijau tidak berbeda nyata antara perlakuan (konsentrasi pupuk organik cair Bregadium 0 %, 5%, dan 10 %). Produksi tertinggi dari tanaman sampel terdapat pada perlakuan B0 (tanpa pupuk organik cair Bregadium), dengan berat 122,44 kg, sedangkan untuk berat akar tanaman sampel yang tertinggi juga ditemukan pada perlakuan B0 dimana

rata-rata berat akar tanaman sampel mencapai 4,37 g.

Berat Tanaman per Plot (kg), Berat Akar Tanaman Sampel per Plot (g).

Hasil pengamatan untuk parameter produksi yakni berat tanaman per plot (g) dan berat akar tanaman per plot (g) menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk organik cair Bregadium dengan konsentrasi berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Bregadium Terhadap Berat Tanaman per Plot dan Berat Akar Tanaman per Plot Sawi Hijau

Perlakuan	Pengamatan	
	Berat Tanaman Sampel (kg),	Berat Akar Tanaman Sampel (g)
B0	1.73 tn	115.34 tn
B1	1.56 tn	104.98 tn
B2	1.84 tn	105.33 tn

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata, MST : minggu setelah tanam

Dari Tabel 15 dapat dilihat bahwa berat tanaman per plot (g) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, berat produksi tanaman per plot terbaik ditunjukkan oleh perlakuan B2 dengan rata-rata berat tanaman per plot mencapai 1.84 kg/plot, dan A0 (tanpa pemberian pupuk organik cair Bregadium) dengan berat tanaman per plot rata-rata mencapai 1.73 kg. Sedangkan hasil pengamatan berat akar tanaman per plot juga menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, berat akar tanaman per plot tertinggi

diperoleh juga pada perlakuan A0 dengan rata-rata berat akar tanaman per plot mencapai 115,34 g.

Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Organik Cair Bregadium Terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau.

Berdasarkan data-data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh pemberian biochar dan pupuk cair bregadium tidak berbeda nyata untuk semua parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), berat

tanaman sampel (kg), berat akar tanaman sampel (g), berat tanaman per plot (kg), dan berat akar tanaman per plot (g).

Tinggi Tanaman Sawi hijau

Berdasarkan uji statistik pada pengamatan parameter tinggi tanaman

sawi hijau umur 1 MST sampai 4 MST, dengan perlakuan pengaruh pemberian biochar dan pemberian pupuk cair bregadium menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Cair Bregadium Terhadap Jumlah Daun Tanaman Sawi.

Perlakuan	Pengamatan MST			
	1	2	3	4
A0B0	8.13 tn	13.00 tn	24.28 tn	35.60 tn
A0B1	9.86 tn	14.12 tn	22.60 tn	36.84 tn
A0B2	8.68 tn	13.11 tn	22.66 tn	37.40 tn
A1B0	10.25 tn	17.29 tn	28.12 tn	38.46 tn
A1B1	10.19 tn	15.35 tn	26.22 tn	38.10 tn
A1B2	10.46 tn	17.61 tn	31.18 tn	42.67 tn
A2B0	9.98 tn	16.00 tn	28.17 tn	44.00 tn
A2B1	10.34 tn	18.12 tn	28.65 tn	43.70 tn
A2B2	9.48 tn	16.23 tn	29.37 tn	47.40 tn

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata, *: nyata, **: sangat nyata MST : minggu setelah tanam

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa pada akhir pengamatan (4 MST) rata-rata tinggi tanaman terbaik terdapat pada perlakuan A2B2 (konsentrasi pupuk organik cair Bregadium 10 % atau 1 ml/liter air dan pemberian biochar dosis 0.8 kg/plot) rata-rata tinggi tanaman 47.40 cm, disusul dengan perlakuan A2B0 (pemberian dosis biochar 0.8 kg/plot tanpa pemberian pupuk cair bregadium) yaitu rata-rata tinggi tanaman mencapai 44.00 cm, sedangkan perlakuan tinggi

tanaman terendah di tunjukan dengan perlakuan 35.6 cm.

Jumlah Daun Sawi Hijau

Berdasarkan uji statistik pada pengamatan parameter jumlah daun tanaman Sawi Hijau umur 1 MST sampai 4 MST, dengan perlakuan pengaruh pemberian biochar dan pemberian pupuk cair bregadium menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Cair Bregadium Terhadap Jumlah Daun Tanaman Sawi.

Perlakuan	Pengamatan MST			
	1	2	3	4
A0B0	2.33 tn	2.47 tn	4.07 tn	4.67 tn
A0B1	2.8 tn	2.67 tn	3.73 tn	4.6 tn
A0B2	2.86 tn	2.73 tn	4.3 tn	4.83 tn
A1B0	3.07 tn	3.07 tn	5.2 tn	5.67 tn
A1B1	2.8 tn	2.67 tn	4.47 tn	5.27 tn
A1B2	2.87 tn	3.27 tn	4.93 tn	6.13 tn
A2B0	3 tn	3 tn	4.93 tn	5.58 tn
A2B1	2.87 tn	3.33 tn	5.4 tn	6.53 tn
A2B2	2.87 tn	3.07 tn	4.53 tn	5.4 tn

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata, *: nyata, **: sangat nyata MST : minggu setelah tanam

Dari Tabel 15 dapat dilihat bahwa pada akhir pengamatan (4 MST) rata-rata jumlah daun tanaman terbaik terdapat pada perlakuan A2B1 (konsentrasi pupuk organik cair Bregadium 10 % atau 0.5 ml/liter air dan pemberian biochar dosis 0.8 kg/plot) rata-rata tinggi tanaman 6.53 helai, disusul dengan perlakuan A1B0 (pemberian dosis biochar 0.4 kg/plot tanpa pemberian pupuk cair bregadium) yaitu rata-rata tinggi tanaman mencapai 5.67 helai, sedangkan perlakuan tinggi

tanaman terendah di tunjukan dengan perlakuan A0B1 yaitu 4.6 helai.

Berat Tanaman Sampel (g), Berat Akar Tanaman Sampel (g).

Pada parameter tanaman Sampel (g) dan berat akar tanaman sampel (g) terhadap pemberian tanaman biochar dan pupuk cair bregedium menunjukkan pengaruh yang tidak nyata ini dapat dilihat Tabel 17.

Tabel 17. Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Cair Bregadium Terhadap Berat Tanaman Sampel dan Berat Akar Tanaman Sampel.

Perlakuan	Berat Tanaman Sampel	Berat Akar Tanaman Sampel
A0B0	98.67 tn	4.44 tn
A0B1	84.08 tn	4.64 tn
A0B2	84.83 tn	3.70 tn
A1B0	122.67 tn	4.50 tn
A1B1	103.30 tn	3.18 tn
A1B2	138.00 tn	5.00 tn
A2B0	146.00 tn	4.18 tn
A2B1	168.00 tn	5.28 tn
A2B2	127.33 tn	4.36 tn

Keterangan : tn: tidak berbeda nyata, *: nyata, **: sangat nyata MST : minggu setelah tanam

Pada data di atas dapat dilihat bahwa berat tanaman sampel (g) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, berat tanaman sampel terbaik pada ditunjukkan oleh perlakuan A2B1 yaitu rata-rata berat tanaman sampel mencapai 168 g/tanaman sampel, dan A2B0 yaitu berat tanaman sampel rata-rata mencapai 146 g/tanaman sampel, perlakuan A2B2 rata-rata berat tanaman sampel mencapai 127,33 g/tanaman sampel, pengamatan berat akar tanaman sampel menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, berat akar tanaman sampel terbaik ditunjukkan oleh perlakuan A2B1 yaitu rata-rata berat akar tanaman sampel mencapai 5,28 g/tanaman sampel, dan A1B2 yaitu berat akar tanaman sampel rata-rata mencapai

5,01 g/tanaman sampel, perlakuan A0B1 rata-rata berat akar tanaman sampel mencapai 4,64 g/tanaman sampel.

Berat Tanaman per Plot (kg), Berat Akar Tanaman Sampel per Plot (g).

Pengamatan untuk parameter berat tanaman per plot (g) dan berat akar tanaman per plot (g) dengan pemberian biochar dan konsentrasi bregadium, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, Hal ini dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Pengaruh Pemberian Biochar Dan Pupuk Cair Bregadium Terhadap Berat Tanaman per Plot dan Berat Akar Tanaman per Plot.

Perlakuan	Berat Tanaman/ Plot	Berat Akar Tanaman/ Plot
A0B0	1.56 tn	113.96 tn
A0B1	1.23 tn	96.5 tn
A0B2	1.42 tn	88.7 tn
A1B0	1.65 tn	122.5 tn
A1B1	1.71 tn	105.9 tn
A1B2	2.13 tn	118.66 tn
A2B0	1.99 tn	109.56 tn
A2B1	1.74 tn	112.56 tn
A2B2	1.98 tn	108.63 tn

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata, *: nyata, **: sangat nyata MST : minggu setelah tanam

Pada data di atas dapat dilihat bahwa berat tanaman per plot (g) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, berat tanaman per plot terbaik ditunjukkan oleh perlakuan A1B2 yaitu rata-rata berat tanaman per plot mencapai 2,13 kg/plot, dan A2B0 yaitu berat tanaman per plot rata-rata mencapai 1.99 kg/plot, perlakuan A2B2 rata-rata berat tanaman per plot mencapai 1,98 kg/plot, sedangkan pengamatan berat akar tanaman per plot menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, berat akar tanaman per plot terbaik ditunjukkan oleh perlakuan A1B0 yaitu rata-rata berat akar tanaman per plot mencapai 122,5 g/plot, dan A1B0 yaitu berat akar tanaman per plot rata-rata mencapai 118.5 g/plot, perlakuan A0B0 rata-rata berat akar tanaman per plot mencapai 113,97 g/plot.

PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi.

Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian bahan organik biochar terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat tanaman sampel, berat tanaman perplot penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi biochar A2 (pemberian dosis biochar 0,8 kg/plot)

lebih baik dari perlakuan A1 (pemberian dosis biochar 0,4 kg/plot), dan perlakuan A1 lebih baik dari pada perlakuan A0 (tanpa pemberian biochar), dan untuk parameter luas daun menunjukkan bahwa perlakuan A2 (pemberian biochar dengan dosis 0.8 kg/plot) lebih baik dibandingkan dengan A0 (tanpa pemberian biochar) dan perlakuan A0 lebih baik dari A1 (pemberian biochar dengan dosis 0.4 kg/plot).

Pertumbuhan tanaman yang menunjukkan perbedaan yang sangat nyata disebabkan oleh selain dipengaruhi oleh genetik juga dipengaruhi oleh lingkungan yang diantaranya ketersediaan unsur hara yang ada di lahan. Dengan ketersediaan unsur hara yang mencukupi maka pertumbuhannya akan optimal. Menurut Syarif (1999), ketersediaan unsur hara yang cukup selama pertumbuhan akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel akan lebih baik. Biochar yang di aplikasikan pada plot penelitian berfungsi mengikat unsur hara, menurut (Anonimus, 2009) biochar memiliki kemampuan untuk Meningkatkan tanah menyediakan unsur esensial berupa Ca, Mg, P dan K yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan. Faktor kesehatan

tanaman pada fase pembibitan sangat ditentukan oleh tingkat pemeliharaan bibit setelah fase pemindahan ke lapang diantaranya melalui pemupukan yang tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman (Cahyono, 2003).

Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Bregadium Terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau.

Pemberian pupuk cair bregadium dengan dosis perlakuan yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter yang di amati hal ini diduga unsur hara (nutrisi) pada pupuk cair bregadium tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman sawi, karena pada saat aplikasi pupuk bregadium curah hujan tidak menentu. Curah hujan yang tinggi saat masa tanam yaitu pada bulan Juli sampai bulan September curah hujan rata-rata 179,3 mm (BMKG, 2013), menyebabkan unsur hara ikut tercuci oleh air hujan yang menjadi penyebab hanyutnya unsur hara sehingga kurang dimanfaatkan oleh tanaman. Pemberian pupuk cair haruslah memperhatikan keadaan stomata. Stomata membuka dan menutup secara mekanis yang diatur oleh tekanan turgor. Jika tekanan turgor meningkat, stomata akan membuka. Sebaliknya, jika tekanan turgor menurun, stomata akan menutup. Lingga dan Marsono (2006) menyatakan faktor yang mempengaruhi tekanan turgor ialah banyaknya air yang terbuang lewat penguapan daun. Hal ini erat kaitannya dengan terik matahari, angin dan hujan. Jika matahari terlalu terik dan angin terlalu kencang maka penguapan akan banyak terjadi begitu juga jika hujan,

pupuk yang diberikan lewat daun akan ikut tercuci dan terbawa air perkolasi.

Unsur kalium juga berperan dalam memelihara tekanan turgor dengan baik sehingga memungkinkan lancarnya proses-proses metabolisme dan menjamin kesinambungan pemanjangan sel (Heru dan Yovita, 2003). menyatakan bahwa unsur Fosfor berperan dalam menyimpan dan memindahkan energi untuk sintesis karbohidrat, protein, dan proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman dapat berjalan dengan baik.

Interaksi Pemberian Biochar dan Pemberian Pupuk Cair Bregadium Terhadap Pertumbuhan Sawi Hijau.

Pengaruh pemberian biochar dan pemberian pupuk cair bregadium terhadap pertumbuhan sawi hijau menunjukkan pengaruh yang tidak nyata untuk semua parameter yang di amati, sebagaimana tanaman lainnya, tanaman sawi memerlukan hara makro dan mikro untuk proses metabolisme dalam jaringan. Kemudian membentuk organ-organ utama tanaman lainnya seperti batang, akar dan daun. Pertumbuhan awal organ-organ ini sangat tergantung pada cadangan makanan (karbohidrat dan unsur-unsur lainnya) serta efisiensi metabolisme. Setelah substrat awal habis digunakan, penyediaan substrat selanjutnya tergantung pada luas daun dan efisiensinya memfiksasi CO₂ (Sitompul, 1995), pemberian biochar dan pemberian pupuk cair bregadium tidak mampu berinteraksi dengan baik sehingga unsur hara yang ada pada pupuk cair bregadium tidak mampu di manfaatkan oleh tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang, hal

ini di duga pupuk cair bregadium tercuci oleh curah hujan yang tinggi.

SIMPULAN

Pemberian biochar berpengaruh nyata untuk parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat tanaman sampel, berat tanaman per plot. Oleh sebab itu pemberian biochar dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi, Pemberian pupuk cair Bregadium tidak berpengaruh nyata untuk semua parameter yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat tanaman sampel, dan berat tanaman per plot untuk tanaman sawi dan Interaksi penggunaan pupuk cair bregadium dan pemberian biochar tidak berpengaruh nyata untuk seluruh parameter tanaman sawi.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimus, 2009. Welcome to a Gardening with Biochar FAQ!. [http:// biochar. pbworks. com/](http://biochar.pbworks.com/). June 9, 2009.

BMKG, 2013. Data Curah Hujan. Stasiun Klimatologi Sampali Medan

Cahyono, B. 2003, Budidaya Tanaman Holtikultura. Penebar Swadaya.Jakarta

2003. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau. Yayasan Pustakan Nusatama. Yogyakarta.

Heru dan Yovita, 2003. Budidaya Tanaman Holtikultura. Bina Aksara.Jakarta.

IBI, 2012. What is Biochar?. International Biochar Initiative. www.biochar-international.org.

<http://baksoirian.blogspot.com/2011/03/sawi-hijau-caisin.html>. Diakses 06 Juli 2013.

<http://bisnisukm.com/info-bisnis-budidaya-sayur-sawi.html>. Diakses 12 Juli 2014

<http://pupukbregadium.wordpress.com/products/bregadium-nutritions-gel-ux-88/>. Diakses 09 Juni 2013.

<http://widyatan.com/index.php/arsip/artikel/budidaya-tanaman/274-biochar-sang-pembena-tanah>. Diakses 13 Juli 2013.

http://www.gagaspertanian.com/2011/11/fungsi-dan-kandungan-arang-sekamsekam_2106.html#ixzz3JgEkykTH. Diakses 05 Juli 2013

<http://www.intisari-online.com/read/sawi-hijau-dan-manfaatnya-untuk-tubuh>. Diakses 06 Juli 2013.

<http://yukitamari.blogspot.com/2011/12/karya-tulis-tentang-sawi.html>. Diakses 12 12 Juli 2013

Lingga dan Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. Novizan, 2007 .Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarata.

Sitompul, S.M., Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada Universitas Perss. 412 hal

Syarif, E.S. 1999. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Penerbit Pustaka Buana. Bandung