

**Pengaruh Pemberian Kompos Cair Ganggang Coklat (*Sargassum polycystum*) yang Diperkaya Pupuk N, P, K Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Produksi Bawang Merah**

*The Influence of Liquid Compost of Brown Algae (*Sargassum polycystum*) Enriched by N, P, K Fertilizer to Chemical Properties of Ultisol Soil and Shallot Production (*Allium ascolonicum*).*

**Jupita Rahmadani, Alida Lubis\*, Razali**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian USU Medan 20155

\*Corresponding Author: [alida@usu.ac.id](mailto:alida@usu.ac.id)

**ABSTRACT**

The aim of this research was to know the influence of brown algae (*Sargassum polycystum*) enriched by N, P, K fertilizer to the chemical properties of ultisol soil and *Allium cepa* L. production. This research was conducted in June-October 2017 using non factorial randomized design with 7 treatments and 4 replications ie P0 (Control), P1 (liquid compost (3x applications) without enriched), P2 (liquid compost (3x applications + 2 g urea + 5 g SP36 + 0.5 g KCl), P3 (liquid compost (3x applications + 1 g urea + 2.5 g SP36 + 0.25 g KCl), P4 (liquid compost ( 6x applications + 2 g urea + 5 g SP36 + 0.5 g KCl), P6 (liquid compost (6x applications + 1 g urea + 2.5 g SP36 + 0.25 g KCl) The parameters observed were soil pH, N-total, P-available, K-dd, C-organic, dry weight of shoot, and dry weight of bulb. The results showed that brown algae (*Sargassum polycystum*) enriched by N, P, K fertilizer can increasing the pH of soil, P-available, K-dd, C-organic, dry weight of bulb and dry weight of shoot. The best dose was P2 (liquid compost (3x applications + 2 g urea + 5 g SP36 + 0.5 g of KCl) to P-available, dry weight of shoot and dry weight of tuber,.

Keywords : *Allium ascolonicum*, liquid compost of brown algae, N, P and K fertilizer, ultisol.

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos cair ganggang coklat (*Sargassum polycystum*) yang diperkaya pupuk N, P, K terhadap sifat kimia tanah ultisol dan produksi bawang merah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Oktober 2017 menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan yaitu P0 (Kontrol), P1 (Kompos cair (3x pemberian) tanpa diperkaya), P2 (Kompos cair (3x pemberian + 2 g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl), P3 (Kompos cair (3x pemberian + 1 g urea + 2,5 g SP36 + 0,25 g KCl), P4 (Kompos cair (6x pemberian) tanpa diperkaya), P5 (Kompos cair (6x pemberian + 2 g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl), P6 (Kompos cair (6x pemberian + 1 g urea + 2,5 g SP36 + 0,25 g KCl). Parameter yang diamati adalah pH tanah, N-total, P-tersedia, K-dd, C-organik, berat kering tajuk dan berat kering umbi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos cair ganggang coklat (*Sargassum polycystum*) yang diperkaya pupuk N, P, K dapat meningkatkan pH tanah, P-tersedia, K-dd, C-organik, berat kering tajuk dan berat kering umbi. Dosis terbaik adalah P2 (Kompos cair (3x pemberian + 2 g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl) terhadap P-tersedia, berat kering tajuk dan berat kering umbi

Kata Kunci : bawang merah, kompos cair ganggang coklat, pupuk N, P dan K, ultisol.

## PENDAHULUAN

Umumnya pelaku pertanian khususnya petani telah meyakini sepenuhnya bahwa pupuk yang diberikan kepada tanaman akan mampu meningkatkan produksi tanaman yang diusahakan. Kepercayaan terhadap penggunaan pupuk anorganik yang cepat bereaksi, mudah aplikasinya, dan murah menyebabkan pupuk organik kurang populer di mata pelaku pertanian. Berdasarkan data Departemen Pertanian RI (2015) di Indonesia penggunaan pupuk anorganik setiap tahunnya meningkat, pada tahun 2013 penggunaan pupuk anorganik adalah 5.787.503 ton, tahun 2014 adalah 6.174.916 dan pada tahun 2015 penggunaan pupuk anorganik terus meningkat yaitu 6.589.227 ton..

Penggunaan pupuk kimia dengan dosis dan konsentrasi yang tinggi dalam kurun waktu yang panjang menyebabkan terjadinya kemerosotan kesuburan tanah karena terjadi ketimpangan atau kekurangan hara lain, dan semakin merosotnya kandungan bahan organik tanah (Anisyah, *et al.*, 2014).

Seiring dengan berjalannya waktu, masyarakat semakin sadar akan dampak negatif yang ditimbulkan oleh pupuk anorganik. Untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik, maka tambahan pupuk organik secara berkesinambungan sangat penting sebagai bahan pendamping dalam meningkatkan kesuburan tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman.

Salah satu jenis pupuk organik yang dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan kualitas tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah ganggang coklat (*Sargassum polycystum*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa di dalam *thallus*

ganggang coklat *Sargassum* sp. ditemukan unsur hara makro N, P, dan K serta unsur hara mikro seperti Fe, B, Mn, Zn, Mo, Cu, dan Cl. Ganggang coklat juga mengandung ZPT yang berfungsi meningkatkan buah, sayuran, bunga serta memperpanjang usia tanaman (Basmal *et al.*, 2009).

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia (Syahputra, *et al.*, 2015). Menurut Mulyani dkk (2010) bahwa sebaran tanah ultisol di Sumatera yang terluas yaitu terdapat di wilayah provinsi Riau dan di ikuti dengan provinsi Sumatera Utara dengan luas mencapai 1.524.414 ha. Tanah ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, dan peka terhadap erosi (Foth, 1994).

Bawang merah merupakan rempah multiguna yang populer di kalangan masyarakat. Paling penting didayagunakan sebagai bahan bumbu dapur sehari-hari dan penyedap berbagai masakan. Selain itu, masih banyak manfaat lain yang bisa didapat dari bawang merah, seperti untuk obat tradisional. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2011), luasan panen tanaman bawang merah di Indonesia tahun 2010 adalah 109.634 ha dengan produksi 1.048.934 ton. Di provinsi Sumatera Utara, produksi bawang merah pada tahun 2010 yaitu 9.431 ton yang mengalami penurunan bila

dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu 12.655 ton pada tahun 2009. Perkiraan kebutuhan bawang merah untuk tahun 2012-2013 di Indonesia berdasarkan data Ditjen BP Hortikultura (2005) adalah 1.060.820 ton sampai 1.105.122 ton.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh kompos cair ganggang coklat yang diperkaya pupuk N, P, K terhadap sifat kimia tanah ultisol dan produksi bawang merah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dimulai dari Bulan Juni 2017 hingga Oktober 2017, kemudian analisis dilaksanakan di Laboratorium Dasar Ilmu Tanah dan Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Ultisol yang diambil dari Desa Kampung Johar dan Pertanggunghan, Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang sebagai media tumbuh bawang merah, ganggang coklat (*Sargassum polycystum*) sebagai bahan dasar pembuatan kompos, pupuk urea, SP36, KCl, sebagai bahan perlakuan, benih bawang merah varietas Medan sebagai bahan tanaman indikator dan bahan-bahan lain yang diperlukan dalam analisis. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer untuk mengukur kadar P-tersedia tanah, Kjeldhaltherm sebagai alat pendestruksi saat menganalisis N-total, *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS) untuk

mengukur kadar K-dd, pH meter untuk mengukur kemasaman tanah, timbangan analitik untuk menimbang pupuk, cangkul untuk mengambil sampel tanah, ayakan untuk mengayak tanah, dan alat lain yang diperlukan dalam menganalisis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial dengan 7 jenis perlakuan yaitu : P0 : kontrol; P1 : Ganggang coklat (3x pemberian) tanpa diperkaya; P2: Ganggang coklat (3x pemberian) +2g urea+5g SP36+0,5 g KCl; P3: Ganggang coklat (3x pemberian) +1g urea+2,5g SP36+0,25 g KCl; P4: Ganggang coklat (6x pemberian) tanpa diperkaya; P5: Ganggang coklat (6x pemberian) +2g urea+5g SP36+0,5 g KCl; P6: Ganggang coklat (6x pemberian) +1g urea+2,5 g SP36+0,25 g KCl. Selanjutnya data dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada setiap parameter yang diukur. Uji lanjutan dilakukan bagi perlakuan yang nyata dengan menggunakan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kompos cair ganggang coklat yang diperkaya pupuk N, P, K berbeda nyata terhadap pH Tanah, P-tersedia, K-dd dan C-organik. Hasil uji beda rata-rata terhadap parameter tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Sifat Kimia Tanah Ultisol yang dipengaruhi oleh kompos cair ganggang coklat (KCGC) yang diperkaya pupuk N, P, K.

Perlakuan	pH Tanah	N Total	P Tersedia		K-dd		C Organik	
	Rataan							
	-----	--%--	--mg/kg--		me/100 g		--%--	
P0 : Kontrol	4,22 d	0.06	156,23	bc	0,45	bc	0,62	e
P1 : KCGC(3x pemberian) tanpa diperkaya	5,19 a	0.05	130,99	c	0,40	c	0,69	d
P2 : KCGC(3x pemberian)+2g urea+5g SP36+0,5 g KCl	4,99 abc	0.07	204,72	a	0,55	a	0,80	b
P3 : KCGC(3x pemberian)+1g urea+2,5g SP36+0,25g KCl	4,64 abcd	0.08	158,79	bc	0,48	b	0,78	bc
P4 : KCGC(6x pemberian) tanpa diperkaya	5,09 ab	0.06	139,48	c	0,45	bc	0,88	a
P5 : KCGC(6x pemberian)+2g urea+5 g SP36+0,5 g KCl	4,63 abcd	0.08	156,80	bc	0,56	a	0,76	c
P6 : KCGC(6x pemberian)+1g urea+2,5 g SP36+0,25 g KCl	4,38 bcd	0.08	191,27	ab	0,56	a	0,78	bc

Berdasarkan Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa pH Tanah tertinggi terdapat pada P1 (KCGC 3x pemberian tanpa diperkaya) dan terendah terdapat pada perlakuan P0 (Kontrol). Kemudian hasil uji beda rataaan dapat dilihat bahwa P0 berbeda nyata terhadap P1 (KCGC 3x pemberian tanpa diperkaya), P2 (KCGC 3x pemberian + 2 g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl) dan P4 (KCGC 6x pemberian tanpa diperkaya). Ini dikarenakan kandungan asam organik yang terkandung dalam kompos ganggang coklat dapat mengkhelat Al yang merupakan sumber kemasaman tanah. Hal ini sesuai dengan Nyakpa *et al.* (1988) yang menyatakan bahwa pengendalian kelarutan Al sebetulnya dapat dilakukan dengan beberapa cara. Di antaranya adalah dengan menaikkan pH melalui pengapuran, pengikatan Al dengan penambahan pupuk P yang banyak, dan khelat Al dengan penambahan bahan organik. Ini juga dapat dikarenakan pH kompos ganggang coklat yang tinggi.

Berdasarkan Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa N Total tertinggi terdapat pada P3 (KCGC 3x pemberian + 1g urea + 2,5 g SP36 + 0,25 g KCl), P5(KCGC 6x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl) dan P6(KCGC 6x pemberian + 1g urea + 2,5 g SP36 +

0,25 g KCl) dan terendah terdapat pada perlakuan P1 (KCGC 3x pemberian tanpa diperkaya). Kemudian hasil uji beda rataaan dapat dilihat bahwa P0 berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan. Ini dikarenakan hilangnya unsur N yang ada di dalam tanah dapat disebabkan karna diserap oleh tanaman, digunakan oleh mikro organisme, N masih dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup> yang diikat oleh mineral liat illit sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman, N juga masih dalam bentuk NO<sub>3</sub><sup>-</sup> yang mudah tercuci oleh adanya air hujan, dan kondisi lahan yang masih tergenang dengan drainase buruk serta fertilasi udara kurang baik juga dapat terjadi proses denitrifikasi dan juga volatilisasi dalam bentuk NH<sub>3</sub> (amonia). Hal ini sesuai dengan literatur Hardjowigeno (2003) yang menyatakan bahwa hilangnya N yang ada di dalam tanah dapat disebabkan karena diserap oleh tanaman, digunakan oleh mikro organisme, N masih dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup> yang diikat oleh mineral liat illit sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman, N juga masih dalam bentuk NO<sub>3</sub><sup>-</sup> yang mudah tercuci oleh adanya air hujan, dan kondisi lahan yang masih tergenang dengan drainase buruk serta fertilasi udara kurang baik juga dapat terjadi proses denitrifikasi dan juga

volatilisasi dalam bentuk  $\text{NH}_3$  (amonias).

Berdasarkan Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa P-tersedia tertinggi terdapat pada P2(KCGC 3x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl), dan terendah terdapat pada perlakuan P1 (KCGC 3x pemberian tanpa diperkaya). Kemudian hasil uji beda rataaan dapat dilihat bahwa P0 (Kontrol) berbeda nyata terhadap P2 (KCGC 3x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl). Ini dikarenakan kandungan asam organik yang terkandung dalam kompos ganggang cokelat dapat mengkhelat Al yang merupakan logam yang dapat mengikat P sehingga tidak tersedia dalam tanah. Hal ini sesuai dengan Lengkon dan Kawuluan (2008) yang menyatakan bahan organik akan melepaskan senyawa-senyawa organik yang mampu berikatan dengan kation-kation dalam tanah seperti Al dan Fe, sehingga terjadi proses pertukaran ion didalam kompleks jerapan dan P-tersedia tanah akan meningkat karena senyawa organik mampu melepaskan ikatan Al-P dan Fe-P sehingga dengan lepasnya ikatan tersebut, maka P yang tersedia di dalam tanah akan lebih banyak. Dengan demikian, P yang diserap tanaman pun semakin meningkat.

Berdasarkan Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa K dapat dipertukarkan tertinggi terdapat pada P5(KCGC 6x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl), dan terendah terdapat pada perlakuan P1 (KCGC 3x pemberian tanpa diperkaya). Kemudian hasil uji beda rataaan dapat dilihat bahwa P0 (Kontrol) berbeda nyata terhadap perlakuan P2 (KCGC 3x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl), P5 (KCGC 6x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl) dan P6 (KCGC 6x pemberian + 1g urea + 2,5 g SP36 +

0,25 g KCl). Hal ini dikarekan kandungan kalium di dalam tanah dikarenakan unsur hara kalium di tanah terbentuk lebih stabil dari unsur hara nitrogen, dan lebih cepat *mobile* dari unsur hara fosfor sehingga mudah berpindah terbawa air hujan dan temperatur dapat mempercepat pelepasan dan pelapukan mineral dalam pencucian kalium. Hal ini sesuai dengan literatur Winarso, (2005) yang menyatakan bahwa Besar kecilnya kandungan kalium di dalam tanah dikarenakan unsur hara kalium di tanah terbentuk lebih stabil dari unsur hara nitrogen, dan lebih cepat *mobile* dari unsur hara fosfor sehingga mudah berpindah terbawa air hujan dan temperatur dapat mempercepat pelepasan dan pelapukan mineral dalam pencucian kalium.

Berdasarkan Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa C-organik tertinggi terdapat pada P4 (KCGC 6x pemberian tanpa diperkaya), dan terendah terdapat pada perlakuan P0 (Kontrol). Kemudian hasil uji beda rataaan dapat dilihat bahwa P0 (Kontrol) berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Hal ini dikarekan adanya penambahan bahan organik berbanding lurus dengan peningkatan C-Organik tanah dan penahan lengas tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Utami dan Handayani (2003) yang menyatakan bahwa dengan pemberian bahan organik dapat meningkatkan kandungan C Organik tanah dan juga dengan peningkatan C Organik tanah juga dapat mempengaruhi sifat tanah baik secara fisik, kimia dan biologi.



Tabel. 2. Produksi Bawang Merah yang dipengaruhi oleh kompos cair ganggang coklat (KCGC) yang diperkaya pupuk N, P, K.

Perlakuan	Berat Kering Umbi		Berat Kering Tajuk	
	Rataan			
	g		G	
P0 : Kontrol	16,50	b	1,53	b
P1 : KCGC(3x pemberian) tanpa diperkaya	20,25	b	5,13	a
P2 : KCGC(3x pemberian) + 2g urea + 5g SP36 + 0,5 g KCl	29,75	a	5,88	a
P3 : KCGC(3x pemberian) + 1g urea + 2,5g SP36 + 0,25g KCl	22,25	ab	5,48	a
P4 : KCGC(6x pemberian) tanpa diperkaya	20,50	b	2,18	b
P5 : KCGC(6x pemberian) + 2g urea + 5g SP36 + 0,5 g KCl	14,00	b	3,78	ab
P6 : KCGC(6x pemberian) + 1g urea + 2,5 g SP36 + 0,25 g KCl	19,00	b	1,68	b

Berdasarkan Tabel 2 diatas memperlihatkan bahwa berat kering umbi tertinggi terdapat pada P2 (KCGC 3x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl) dan terendah terdapat pada perlakuan P5 (KCGC 6x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl). Kemudian hasil uji beda rata-rata dapat dilihat bahwa P0 (Kontrol) berbeda nyata terhadap P2 (KCGC 3x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl), berbeda tidak nyata terhadap perlakuan selain P2. Hal ini dikarenakan ganggang coklat mengandung unsur hara dan zat pengatur tumbuh yaitu auksin, giberelin dan sitokinin yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Kusumaningrum, *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa *S.polycystum* merupakan salah satu ganggang coklat yang mengandung zat pengatur tumbuh tanaman dan unsur-unsur mineral yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Zat pengatur tumbuh yang terdapat dalam ganggang coklat diantaranya auksin, giberelin dan sitokinin.

Berdasarkan Tabel 2 diatas memperlihatkan bahwa berat kering tajuk tertinggi terdapat pada P2 (KCGC 3x pemberian + 2g urea + 5 g SP36 +

0,5 g KCl) dan terendah terdapat pada perlakuan P0 (Kontrol). Kemudian hasil uji beda rata-rata dapat dilihat bahwa P0 (Kontrol) berbeda nyata terhadap P2(KCGC 3x pemberian + 2 g urea + 5 g SP36 + 0,5 g KCl) dan P3 (KCGC 3x pemberian + 1g urea + 2,5 g SP36 + 0,25 g KCl). Dan P0 (Kontrol) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan selain P2 dan P3. Hal ini dikarenakan tanaman yang diberi kompos cair ganggang coklat menghasilkan batang yang lebih besar dan tegak, urat daun terasa kasar, batang tidak mudah patah, dan daun berwarna hijau tua. Hal ini sesuai dengan literatur Simanjuntak, *et.al.* (2014) yang menyatakan bahwa *S.polycystum* merupakan salah satu ganggang coklat yang secara umum jika diberikan pada tanaman dapat menghasilkan tanaman yang memiliki batang lebih besar dan tegak, urat daun terasa kasar, batang tidak mudah patah, dan daun berwarna hijau tua.

## SIMPULAN

Pemberian kompos cair ganggang coklat yang diperkaya pupuk N, P, K dapat meningkatkan sifat kimia tanah ultisol (pH tanah, P-tersedia, K-dd, dan C-organik) dan produksi

bawang merah. Dosis terbaik pada perlakuan P2 (Ganggang coklat (3x pemberian)+2g urea+5g SP36+0,5 g KCl) dalam meningkatkan P-tersedia, bobot kering tajuk dan bobot kering umbi. Pemberian kompos cair ganggang coklat tidak mempengaruhi N total tanah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anisyah, F., Rosita, S., dan Chairani, H. 2014. Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah Dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. *Jurnal Agroekoteknologi*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Basmal, J., Wahyu, R., Melanie. S., dan Peranginangin, R. 2009. Penelitian pembuatan pupuk organik dari kombinasi rumput laut dengan limbah krustasea. *Laporan Hasil Penelitian Hibah DIKNAS 2009*.
- BPS. 2011. Produksi Bawang Merah Sumatera Utara. Biro Statistik Sumatera Utara, Medan.
- Foth, H., D. 1994. Dasar Ilmu Tanah. Terjemahan : Adisoemarto. Erlangga, Jakarta.
- Handayani, T., Sutarno dan Ahmad, D. S. 2004. Analisis Komposisi Nutrisi Rumput Laut *Sargassum crassifolium* J. Agardh. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis Akapres, Jakarta.
- Kusumaningrum, I., Rini, B. H., dan Sri, H. 2007. Pengaruh Perasan *Sargassum crassifolium* Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Kedelai. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lengkong, J.E., dan Kawuluan R.I. 2008. *Pengelolaan Bahan Organik Untuk Memelihara Kesuburan Tanah*. Soil Environment, Vol. 6, No. 2, Hal : 91-97.
- Nyakpa, M. Y., A. M. Lubis, M. A. Pulung, G. Amrah, A. Munawar, Go Ban Hong, dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung, Lampung.
- Simanjuntak, A., Ratna, R., L. Dan Edison, P. 2013. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Npk Dan Kompos Kulit Buah Kopi. *Jurnal Agroekoteknologi*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Utami, A., Sri, D., dan Sri, H. 2011. Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.var.Tiron) Dengan Perlakuan *Gracilaria verrucosa* Sebagai Penjerap Air Pada Tanah Pasir. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media, Yogyakarta.