

Pengaruh Residu Pemberian Abu Vulkanis Gunung Agung dan Pupuk Kompos terhadap Tanah dan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

**I WAYAN NARKA^{*}, I DEWA MADE ARTHAGAMA,
I WAYAN DANA ATMAJA**

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, Bali 80232

^{*}Email: wayannarka@unud.ac.id

ABSTRACT

Residual Effect of Mount Agung Volcanic Ash and Compost on Soil and Peanut Plants (*Arachis hypogaea* L.). Research on the application of Mount Agung volcanic ash and compost has been carried out with cowpea as an indicator plant, but volcanic ash has not shown any effect. The volcanic ash of Mount Agung is in the form of material that has not been weathered, so to accelerate weathering it is necessary to add organic matter. The purpose of this study was to determine the residual effect of giving volcanic ash and compost on soil and peanut plant. The design used was a factorial randomized block design with 3 replications. The volcanic ash factor consists of 3 levels, namely A0 = no volcanic ash, A1 = 10% volcanic ash and A2 = 30% volcanic ash. The compost factor consists of 3 levels, namely K0 = without compost, K1 = 10 tons of compost ha⁻¹, and K2 = 20 tons of compost ha⁻¹. Parameters of soil properties observed were total porosity, nitrogen, phosphorus and potassium content and C-organic matter content. Observation of peanut plants included: plant height, number of pods, weight of oven-dried pods, weight of oven-dried seeds and weight of oven-dried peanut stem. The results of research showed that there was no interaction between the treatment of volcanic ash residue and compost residue on the soil and peanut plants, while the single treatment of compost residue had a significant effect on peanut plants. The treatment of volcanic ash residue has not shown a significant effect, both on the soil and on peanut plants.

Keywords: *Residual, volcanic ash, compost, soil properties, peanut plant*

PENDAHULUAN

Material padat dalam bentuk debu yang disebarkan oleh gunung api pada saat meletus dinamakan abu vulkanis. Abu vulkanis biasanya terdiri gelas vulkanis, labrodonit, augit, dan sedikit

bitounit, hiperstin, hornblende, dan opak.

Selain mineral opak, semua mineral tersebut mudah lapuk dan melepaskan banyak hara ke dalam tanah (Anda *et al.*, 2012). Abu vulkanik yang menutupi permukaan tanah dapat memberikan

proses peremajaan dan peningkatan kesuburan tanah (Hasanah *et al.*, 2015).

Material erupsi Gunung Agung menyebabkan kerusakan lahan sehingga sulit untuk dipulihkan menjadi lahan usahatani produktif dalam waktu singkat, tetapi setelah beberapa waktu kemudian, dapat memberikan berkah karena menambah mineral mudah lapuk yang banyak mengandung unsur bermanfaat bagi tanaman. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya pelapukan sehingga tersedia bagi tanaman belum diketahui dengan pasti. Penelitian mengenai pengaruh abu vulkanis Gunung Agung terhadap tanah dan tanaman kacang tugal telah dilakukan, namun belum menunjukkan pengaruhnya terhadap tanah dan tanaman.

Abu vulkanik merupakan material yang baru keluar (*recent material*) sehingga belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman karena belum mengalami proses pelapukan yang sempurna (Nurlaeny *et al.*, 2012). Bahan organik dapat mempercepat proses pelapukan. Asam humat-fulvat merupakan fraksi bahan organik yang mempunyai peranan penting dalam reaksi kimia di dalam tanah. Melalui pembentukan khelat logam-organik,

asam-asam organik akan melarutkan mineral-mineral primer dan sekunder yang ada di dalam media tanam dan selanjutnya akan menjadi tersedia bagi tanaman (Foy *et al.*, 1978).

Kompas.com 6 Oktober 2017 menampilkan berita letusan abu Gunung Agung dapat menghasilkan tanah subur di dunia. Abu vulkanis mengandung mineral primer yang banyak mengandung unsur hara. Dengan berjalannya waktu, terjadi proses pelapukan, abu akan mengeluarkan unsur hara dan area permukaan butiran akan membesar dan mampu menampung lebih banyak nutrient dan air (Compas.com., 2017).

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan bertujuan mengetahui pengaruh lanjutan abu vulkanis Gunung Agung terhadap tanah dan tanaman. Kombinasi bahan organik berupa pupuk kompos dengan abu vulkanis Gunung Agung ini diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman kacang tanah. Kompos selain mempercepat pelapukan abu vulkanis, juga memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah. Hipotesis penelitian ini adalah perlakuan residu abu vulkanis Gunung Agung dan pupuk kompos dapat memperbaiki sifat

tanah dan pertumbuhan tanaman kacang tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian merupakan lanjutan penelitian sebelumnya dilakukan di rumah kaca kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Pot percobaan yang sebelumnya ditanami kacang tugal, dilanjutkan lagi dengan penanaman kacang tanah untuk melihat pengaruh residu perlakuan terhadap tanah dan kacang tanah. Masing-masing pot telah diisi dengan 10 kg tanah, dan telah diberikan perlakuan penambahan abu vulkanis dan pupuk kompos. Bentuk percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah bentuk factorial dengan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK), 3 ulangan. Dua faktor yang diuji adalah: penambahan abu vulkanis dan penambahan pupuk kompos. Perlakuan penambahan abu vulkanis terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu: tanpa abu vulkanis (A0), 10 % abu vulkanis (A1), dan 20 % abu vulkanis (A2). Perlakuan pupuk kompos diberikan dalam 3 taraf yaitu: tanpa pupuk kompos (K0), 10 ton/ha pupuk kompos (K1), 20 ton/ha pupuk kompos (K2). Kombinasi dari dua faktor yang diuji menghasilkan 9 kombinasi

perlakuan. Masing-masing perlakuan kombinasi diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 pot percobaan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: abu vulkanis, pupuk kompos, benih kacang tanah, tanah inceptisol dan zat-zat kimia untuk analisis tanah. Alat-alat yang digunakan meliputi: ember untuk pot penanaman, ayakan untuk ngayak tanah, alat penyiraman, oven, timbangan, dan alat-alat lain untuk analisis tanah.

Parameter yang diamati meliputi parameter tanah dan tanaman. Parameter tanah yang diamati: porositas total, C-organik, kadar nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sedangkan parameter hasil tanaman kacang tanah meliputi: tinggi tanaman, jumlah polong, berat polong kering oven, berat biji kering oven dan berat brangkasan kering oven.

Metode analisis tanah yang digunakan adalah: penetapan kadar N tanah dengan metode Kjeldahl, P dan K dengan metode Bray 1, C-organik dengan metode Walkey & Black, dan, bulk density dengan metode ring sampel selanjutnya dilakukan perhitungan porositas total. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (anova). Jika hasil uji sidik ragam menunjukkan

signifikan, selanjutnya dilakukan analisis BNT 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistika tidak ditemukan interaksi antara perlakuan residu abu vulkanis dengan residu pupuk kompos, sehingga pembahasan dilakukan secara tunggal pada perlakuan residu abu vulkanis atau residu pupuk kompos. Residu pemberian abu vulkanis tidak berpengaruh nyata terhadap porositas total tanah hanya terdapat kecenderungan peningkatan, sedangkan pemberian pupuk kompos berpengaruh nyata (Tabel 1). Porositas tanah tertinggi ditemukan pada pemberian pupuk kompos 20 ton/ha. Meningkatnya porositas total tanah akibat residu penambahan pupuk kompos diduga disebabkan karena pupuk kompos memperbaiki struktur tanah. Struktur tanah yang lebih baik akan menyebabkan tanah menjadi lebih gembur dan selanjutnya akan menyebabkan porositas tanah menjadi lebih tinggi. Penelitian mengenai pemberian pupuk organik terhadap sifat fisik tanah telah dilaporkan bahwa pemberian 30 ton pupuk kandang sapi dapat meningkatkan porositas tanah, dan

permeabilitas tanah (Lawenga *et al.*, 2015).

Kadar C-organik tanah masih menunjukkan perbedaan secara nyata akibat adanya residu pemberian pupuk kompos. Peningkatan ini disebabkan karena kandungan C-organik pupuk kompos yang digunakan cukup besar yaitu 12,85 % dan dosis yang diberikan cukup tinggi sampai 20 ton/ha, sehingga pada pertanaman berikutnya masih memberikan pengaruh yang signifikan. Nurlaeny *et al.* (2012) meneliti pengaruh kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral terhadap sifat fisiko-kimia media tanam dengan indikator pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai kombinasi media tanam yang terdiri dari abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral memberikan pengaruh yang sangat nyata (α .01) terhadap kandungan C-organik, asam humat-fulvat, porositas tanah dan bobot kering pupus tanaman jagung. Selanjutnya Lengkon dan Kawulusan (2008) menambahkan berbagai jenis bahan organik mampu memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi suatu media tanam Fungsi utama bahan organik antara lain memperbaiki struktur tanah dan daya

simpan air, memasok unsur hara dan asam-asam organik untuk melepaskan ikatan-ikatan material secara kimia, meningkatkan kapasitas tukar kation dan daya ikat hara, serta sebagai sumber karbon, mineral dan energi bagi mikroba (Syukur, 2005).

Analisis statistika menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan residu pemberian abu vulkanis tidak berpengaruh nyata terhadap porositas total, N-total, kadar P tersedia tanah dan K-tersedia serta C-organik tanah. Hal ini diduga disebabkan karena perlakuan residu abu vulkanis yang sudah diberikan selama 6 bulan belum mengalami pelapukan. Abu vulkanik merupakan material yang baru keluar (*recent material*) sehingga belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman karena belum mengalami

proses pelapukan yang sempurna (Nurlaeny *et al.*,2012). Demikian juga residu pemberian pupuk kompos tidak berpengaruh nyata terhadap kadar N total, P-tersedia dan K-tersedia, hanya ada kecenderungan peningkatan dengan semakin meningkatnya pemberian kompos (Tabel 1). Hal ini mungkin disebabkan karena waktu pemberiannya sudah cukup lama dan kandungan hara nitrogen, hara P dan K-tersedia yang berasal dari kompos jumlahnya semakin kecil. Penelitian Irawan *et al.* (2016) meneliti tentang pemberian bahan organik terhadap sifat kimia tanah Andisol melaporkan bahwa pemberian pupuk kompos dan pupuk kandang tidak menyebabkan perubahan status pH, C-organik dan N-total, dan P-total, namun dapat meningkatkan status P-tersedia dan menurunkan P- retensi.

Tabel 1. Perlakuan residu abu vulkanis (A) dan Residu pupuk kompos (K) terhadap beberapa sifat tanah

Perlakuan/ Pengamatan	Porositas total (%)	Kadar N- total (%)	Kadar P- tersedia (ppm)	Kadar K - tersedia (ppm)	C-organik tanah (%)
A0	62,60 a	0,16 a	9,60 a	250,33 a	2,40 a
A1	62,24 a	0,15 a	8,74 a	248,67 a	2,46 a
A2	61,36 a	0,14 a	11,31 a	255,89 a	2,26 a
BNT 5 %	-	-	-	-	-
K0	60,68 a	0,15 a	8,51 a	255,00 a	2,08 a
K1	62,37 ab	0,14 a	10,11 a	247,11 a	2,45 b
K2	63,16 b	0,16 a	11,03 a	252,78 a	2,58 b
BNT 5 %	2.01	-	-	-	0,28

Perlakuan Residu abu vulkanis tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah polong, berat polong kering oven, berat biji kering oven dan berat brangkasan kering oven (Tabel 2). Pemberian abu vulkanis belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap kacang tanah. Hal ini diduga disebabkan oleh abu vulkanis masih belum melapuk sehingga belum tersedia bagi tanaman kacang tanah. Sutono *et al.* (2017) menyatakan abu vulkanik belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman, karena merupakan bahan baru (*recent material*) yang belum mengalami pelapukan sempurna dan juga didominasi fraksi pasir. Penambahan bahan organik berupa pupuk kompos telah diberikan sampai dosis 20 ton/ha dengan harapan bisa mempercepat pelapukan abu vulkanis, namun abu vulkanis belum menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap tanah dan tanaman. Umur kacang tanah dan ditambah dengan umur tanaman kacang tugal sebelumnya masih belum lama sekitar 8 bulan. Mungkin dalam kurun waktu 8 bulan

belum terjadi pelapukan bahan mineral yang berasal dari abu Gunung Agung.

Tampubolon (2018) juga menemukan hasil yang hampir sama yaitu pemberian abu vulkanis dan pupuk kandang kotoran sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah, KTK tanah dan basa-basa tertukar pada Tanah Ultisol. Namun pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap basa-basa-tertukar pada inkubasi 2 minggu dan 6 minggu. Interaksi antara kedua perlakuan ini tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan selama penelitian. Tarigan *et al.* (2015) juga meneliti pemberian abu vulkanik dan bahan organik arang sekam padi terhadap tanaman bawang menemukan bahwa abu vulkanik dengan dosis 0, 5, 10, 15 ton/ha dan bahan organik arang sekam padi 0, 10, 20 ton/ha tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Beberapa hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa perlu waktu cukup lama untuk terjadi pelapukan abu vulkanis sehingga tersedia bagi tanaman.

Tabel 2. Perlakuan residu pemberian abu vulkanis dan residu pupuk kompos terhadap tanaman kacang tanah

Perlakuan/ Pengamatan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah polong (buah)	Berat polong kering oven (g)	Berat biji kering oven (g)	Berat brangkasian kering (g)
A0	45,89 a	21,11 a	43,01 a	32,47 a	14,88 a
A1	46,00 a	20,67 a	41,08 a	31,01 a	14,63 a
A2	46,56 a	20,78 a	42,41 a	33,58 a	14,71 a
BNT 5 %	-	-	-	-	-
K0	45,56 a	17,22 a	36,30 a	28,50 a	13,31 a
K1	46,00 b	21,56 b	44,23 b	32,94 ab	14,78 ab
K2	46,89 b	23,78 b	45,97 b	35,61 b	16,13 b
BNT 5 %	1,26	3,64	6,51	5,23	2,30

Residu pemberian pupuk kompos 0, 10 dan 20 ton/ha memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah polong, berat polong kering oven dan berat biji kering oven serta berat brangkasian kering oven (Tabel 2). Berdasarkan Tabel 2 tampak terjadi peningkatan dengan semakin meningkatnya dosis pupuk kompos. Masih berpengaruhnya residu pupuk kompos terhadap kacang tanah disebabkan karena pupuk kompos mengandung unsur hara N, P dan K. Kandungan hara N, P, K pada pupuk kompos yang dipakai adalah N = 0,376 %, K = 0,946 %, C-organik = 12,85 %. Meningkatnya hara N, P, K di dalam tanah akan menyebabkan unsur makro ini menjadi lebih tersedia. Memang hasil analisis laboratorium kadar unsur hara N, P, dan K tidak signifikan akibat adanya perlakuan residu pupuk kompos,

tetapi ada trend meningkat dengan meningkatkannya dosis pupuk kompos. Selain itu, pupuk kompos juga berpengaruh terhadap sifat fisik tanah, sifat biologi tanah dan sifat kimia tanah. Sifat fisik tanah, sifat biologi tanah dan sifat kimia tanah semakin baik akan mendorong terjadinya pertumbuhan tanaman lebih baik, dan selanjutnya berpengaruh terhadap hasil tanaman kacang tanah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh pupuk kompos terhadap tanah dan tanaman cukup lama sampai tanaman berikutnya. Lengkon dan Kawuluan (2008) menyatakan bahwa berbagai jenis bahan organik mampu memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi suatu media tanam. Selanjutnya Syukur (2005) menegaskan bahwa fungsi utama bahan organik antara lain memperbaiki struktur tanah dan daya simpan air, memasok unsur

hara dan asam-asam organik untuk melepaskan ikatan-ikatan material secara kimia, meningkatkan kapasitas tukaran kation dan daya ikat hara, serta sebagai sumber karbon, mineral dan energi bagi mikroba tanah.

Interaksi yang diharapkan dari residu abu vulkanis Gunung Agung dengan pupuk kompos dalam mempercepat tersedianya unsur hara di tanah yang selanjutnya berpengaruh terhadap tanaman belum ditemukan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil analisis tanah, kadar N, P, K tidak berbeda nyata dengan adanya penambahan abu vulkanis dan pupuk kompos (Tabel 1). Hal ini terjadi mungkin disebabkan oleh waktu yang terlalu singkat yaitu hanya 3 bulan untuk tanaman pertama dan 4 bulan untuk tanaman kedua. Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Tampubolon (2018) tentang pemberian abu vulkanis Merapi dan pupuk kandang kotoran sapi melaporkan bahwa interaksi antara kedua perlakuan ini tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan selama penelitian. Tarigan *et al.* (2015) juga meneliti pemberian abu vulkanik dan bahan organik arang sekam padi terhadap tanaman bawang menemukan bahwa abu vulkanik dengan dosis 0, 5, 10, 15 ton/ha dan bahan

organik arang sekam padi 0, 10, 20 ton/ha tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Beberapa hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa perlu waktu cukup lama untuk terjadi pelapukan abu vulkanis sehingga tersedia bagi tanaman. Mungkin dengan bertambahnya waktu akan terjadi interaksi dalam pelapukan mineral yang ada pada abu vulkanis sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsure hara. Foy *et al.* (1978) mengatakan bahwa bahan organik bisa berpengaruh terhadap pelapukan bahan mineral abu vulkanis melalui pembentukan khelat logam-organik, asam-asam organik akan melarutkan mineral-mineral primer dan sekunder yang ada di dalam media tanam dan selanjutnya akan menjadi tersedia bagi tanaman. Makin besar afinitas kation logam terhadap asam humat-fulvat, maka semakin mudah terlepasnya kation dari permukaan berbagai jenis mineral. Asam humat-fulvat merupakan fraksi bahan organik yang mempunyai peranan penting dalam reaksi kimia di dalam tanah. Besarnya kandungan total asam humat-fulvat dalam bahan organik berkorelasi dengan besarnya kandungan lignin dan polifenol (Fox *et al.*, 1990).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal yaitu tidak ditemukan interaksi nyata antara residu abu vulkanis Gunung Agung dengan residu pemberian pupuk kompos terhadap tanaman dan sifat tanah. Residu pemberian abu vulkanis Gunung Agung belum menunjukkan pengaruhnya secara nyata, baik terhadap tanaman kacang tanah maupun terhadap sifat tanah. Residu pemberian pupuk kompos berpengaruh nyata terhadap tanaman kacang tanah dan positas total tanah serta kadar C-organik tanah. Residu pemberian pupuk kompos 20 ton/ha dapat menghasilkan biji kacang tanah kering oven 35,61 g/rumpun atau mengalami peningkatan 19,97 % dibandingkan kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Udayana atas dukungan dana yang telah diberikan sehingga kegiatan penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, S., M. D. Magfoer dan D. Haryono. 2018. Pengaruh Kompos Ampas Sagu dan Plant Growth Promotion Rhizobacteria (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). *Buana Sains* Vol 18 No 1: 11 – 20
- Anda, M., A. Kasno dan M. Sarwani. 2012. Sifat dan Khasiat material letusan Gunung Merapi untuk Perbaikan Tanah Pertanian dalam Sutono, S., J Purnomo, J Purwani dan A Jamil. 2017. Berkah Abu Vulkanis Bahan Pembenah Tanah. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Clemens, D.F., Whitehurst, B.M. & Whitehurst, G.B., 1990. Chelates in Agriculture. *Fertilizer Research* 25:127-131.
- Fox, R.H., Myers R.J.K. & Vallis I. 1990. The nitrogen mineralization rate of legume residues in soils as influenced by their polyphenol, lignin and nitrogen contents. *Plant Soil*, 129: 251-259.
- Foy, C.D., Chaney, R.L. & White, M.C. 1978. The physiology of metal toxicity in plants. *Ann. Rev. Plant Physiol*, 29:511-566
- Hasanah, Y., Esther T., dan Mariati. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pemberian Abu Vulkanik Gunung Sinabung dan Arang Sekam Padi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, Vol.3 (3): 956–962.
- <https://sains.kompas.com/read/2017/10/06/070900223/letusan-gunung-agung-bisa-menghasilkan-tanah-tersubur-di-dunia?page=all>
- Irawan, A., Y. Jupri, Zuraida. 2016. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Perubahan Sifat

- Kimia Andisol, Pertumbuhan dan Produksi Gandum (*Triticum eastivum* L.). *Jurnal Kawista* Vol.1(1):1-9
- Lawenga, F. F., U. Hasanah, D. Widjajanto. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Sifat Fisika Tanah dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) di Desa Bulupountu Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. *E-J. Agrotekbis* Vol.3 (5): 564-570.
- Lengkong, J.E. & Kawulusan, R.I. 2008. Pengelolaan Bahan Organik Untuk Memelihara Kesuburan Tanah. *J. Soil Environment*. Vol. 6 (2): 91-97
- Nurlaeny, N., Saribun, D.S., dan Hudaya, R., 2012. Pengaruh Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Organik dan Tanah Mineral terhadap Sifat Fisiko-Kimia Media Tanam serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Bionatura- Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, Vol. 14(3), 184-191.
- Sutono, S., J. Purnomo, J. Purwani, dan A. Jamil. 2017. *Berkah Abu Vulkanis Bahan Pembenah tanah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian
- Syukur, A. 2005. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Sifat-sifat Tanah dan Pertumbuhan Caisim di Tanah Pasir Pantai. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 5 (1): 30-38.
- Tampubolon, W. N. S, 2018. Pengaruh pemberian Abu Vulkanis dan Pupuk Kandang terhadap pH, KTK dan Basa-basa Tertukar Tanah Ultisol. Skripsi. Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. 40 h
- Tarigan, E., Y. Hasanah, Mariati. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pemberian Abu Vulkanik Gunung Sinabung dan Arang sekam Padi. *Jurnal online Agroekoteknologi* Vol. 3 (3): 956-962