

Pengaruh Pemberian Debu Vulkanik Sinabung Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Varietas Dendang pada Tanah Gambut

The Influence of Giving Sinabung Volcanic Ash About Dendang Rice Plant Variety Growth and Production on the Peat Soil

HR Ayogi Prana SM*, Sarifuddin, Fauzi.

Prog Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author :yogiess92@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the influence of giving Sinabung volcanic ash about dendang rice plant variety growth and production on the peat soil. This study used non-factorial randomized block design with treatment V_0 (without volcanic ash), V_1 (250 g/10 kg wet peat), V_2 (500 g/10 kg wet peat), V_3 (750 g/10 kg wet peat), V_4 (1000 g/10 kg wet peat), V_5 (1250 g/10 kg wet peat), V_6 (1500 g/10 kg wet peat) with three replications. The result showed that the giving of Sinabung volcanic ash obviously able to increase pH, Electrical Conductivity, Cation Exchange Capacity, Exchangeable Cations (Na, K, Ca, Mg), and P-available on the peat soil and obvious influential about the plant growth and production.

Keywords: peat soil, rice plant, soil chemical characteristics, volcanic ash.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian debu vulkanik Sinabung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi varietas dendang pada tanah gambut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial dengan perlakuan V_0 (tanpa debu vulkanik), V_1 (250 g/10 kg Gambut Basah), V_2 (500 g/10 kg gambut basah), V_3 (750 g/10 kg gambut basah), V_4 (1000 g/10 kg gambut basah), V_5 (1250 g/10 kg gambut basah), V_6 (1500 g/10 kg gambut basah) dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian debu vulkanik Sinabung secara nyata mampu meningkatkan kemasaman tanah (menurunkan pH), DHL, KTK, Basa-basa Tukar (Na, K, Ca, Mg), P-tersedia pada tanah gambut dan juga meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Kata kunci: debu vulkanik, padi, sifat kimia tanah, tanah gambut.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan populasi penduduk terbanyak keempat di dunia. Setiap tahunnya populasi penduduk di Indonesia mengalami peningkatan dan hingga saat ini tercatat menjadi 237 juta jiwa. Semakin banyaknya jumlah penduduk di Indonesia menuntut peningkatan produksi pangan yang seharusnya berbanding lurus dengan pertumbuhan populasi manusia. Hal ini menimbulkan permasalahan karena lahan

pertanian yang subur terutama di pulau Sumatera semakin menyempit seiring dengan banyaknya lahan yang telah dikonversi ke penggunaan non pertanian. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan lahan gambut sebagai alternatif untuk bercocok tanam.

Tanah gambut diartikan sebagai material atau bahan organik yang tertimbun secara alami dalam keadaan basah berlebihan, bersifat tidak mampat dan tidak atau hanya sedikit mengalami perombakan. Dalam pengertian ini tidak

berarti bahwa setiap timbunan bahan organik yang basah adalah gambut. Sebagian petani menyebut tanah gambut dengan istilah tanah hitam, karena warnanya hitam dan berbeda dengan jenis tanah lainnya. Tanah gambut yang telah mengalami perombakan secara sempurna sehingga tumuhan aslinya tidak dikenali lagi dan kandungan mineralnya tinggi disebut tanah bergambut (Noor, 2001)

Upaya peningkatan daya dukung lahan gambut untuk pertanian telah dilakukan melalui serangkaian penelitian, baik oleh lembaga penelitian maupun perguruan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan air, ameliorasi dan pemupukan menjadi kunci peningkatan produktifitas lahan (Subiksa, 2000).

Pemanfaatan tanah gambut untuk budidaya padi sawah dihadapkan pada beberapa masalah seperti tingkat kemasaman, status dan keseimbangan hara, serta tingginya kandungan asam-asam organik beracun bagi tanaman. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan silikat pada tanah gambut rendah. Selain itu tanaman padi yang tumbuh pada tanah gambut mengalami defisiensi Cu dan kehampaan gabah yang tinggi. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut antara lain drainase lahan gambut, pengapuran, penambahan unsur hara makro dan mikro, penambahan bahan amelioran, penambahan tanah mineral berkadar besi tinggi dan lain-lain (Salampak, 2011).

Untuk terciptanya budidaya yang berkelanjutan, masukan-masukan yang berupa amandemen perlu dipilih sedemikian rupa sehingga menghasilkan pengaruh ganda dan pengaruh amelioratif jangka panjang. Akan lebih baik lagi jika masukan-masukan tersebut dapat diperoleh dari berbagai sumber alternatif dengan penekanan pada sumber-sumber yang berasal dari alam (Radjagukguk, 2001). Penelitian sebelumnya telah menggunakan amelioran seperti pupuk organik, tanah mineral, zeolit, dolomit, fosfat alam,

pupuk kandang, kapur pertanian, abu sekam, purun tikus (Susilawati, *et al.* 2011).

Abu dan pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuh yang disemburkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Abu maupun pasir vulkanik terdiri dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus, yang berukuran besar biasanya jatuh di sekitar kawah sampai radius 5-7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan kilometer bahkan ribuan kilometer dari kawah disebabkan oleh adanya hembusan angin (Sudaryo dan Sutjipto, 2009).

Adanya debu dan pasir vulkanik yang masih segar ini, akan melapisi permukaan tanah sehingga tanah mengalami proses peremajaan (*rejuvenate soils*). Debu yang menutupi lapisan atas tanah lambat laun akan melapuk dan dimulai proses pembentukan (*genesis*) tanah yang baru. Debu vulkanik yang terdeposisi di atas permukaan tanah mengalami pelapukan kimiawi dengan bantuan air dan asam-asam organik yang terdapat di dalam tanah. Akan tetapi, proses pelapukan ini memakan waktu yang sangat lama yang dapat mencapai ribuan bahkan jutaan tahun bila terjadi secara alami di alam. Hasil pelapukan lanjut dari debu vulkanik mengakibatkan terjadinya penambahan kadar kation-kation (Ca, Mg, K dan Na) di dalam tanah hampir 50% dari keadaan sebelumnya (Fiantis, 2006 *dalam* Lubis, 2011).

Beberapa penelitian sejenis yang menggunakan tanah gambut dengan perlakuan debu vulkanik pernah dilakukan. Hasil penelitian Firlana (2013) dan Lubis (2013) pada tanah gambut dari Desa Rawasari Kecamatan Aek Kuasan Kabupaten Asahan menggunakan Varietas Dendang di rumah kaca, menyatakan bahwa kombinasi perlakuan yang terbaik adalah kombinasi pasir vulkan, pasir vulkan + zeolit yang masing-masing diberi 500 ml air laut berpengaruh nyata pada

jumlah anakan produktif per rumpun dan produksi per pot.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di rumah kasa, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian 25 mdpl. Analisis parameter tanah dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi FP USU dan Laboratorium PT. Socfin Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei 2015 s/d Agustus 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bahan tanah gambut dengan kematangan hemist dari Desa Rawasari Kecamatan Aek Kuasan Kabupaten Asahan. Debu vulkanik dari wilayah kaki Gunung Sinabung, Kabupaten Karo. Bahan pupuk sebagai pupuk dasar adalah pupuk urea, SP36 dan MOP. Benih padi hibrida varietas Dendang diperoleh dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Subang, Jawa Barat sebagai tanaman indikator untuk melihat kesesuaiannya ditanam di lahan gambut.

Alat yang digunakan adalah cangkul sebagai alat untuk pengambilan sampel tanah, ember sebagai wadah media tanam, naungan untuk melindungi tanaman dari hama, karung goni, timbangan serta alat-alat yang digunakan untuk analisis laboratorium.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Faktor perlakuannya adalah debu vulkanik (V) dengan 7 taraf dosis, dengan 3 ulangan sehingga diperoleh 21 unit percobaan.

Adapun Faktor Perlakuan Debu Vulkanik (V), yaitu : V_0 (tanpa debu vulkanik), V_1 (debu vulkanik 250 g), V_2 (debu vulkanik 500 g), V_3 (debu vulkanik 750 g), V_4 (debu vulkanik 1000 g), V_5 (debu vulkanik 1250 g), V_6 (debu vulkanik 1500 g).

Model Rancangan Acak Kelompok :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} : Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Nilai tengah umum

α_i : Pengaruh perlakuan ke-i

β_j : Pengaruh blok ke-j

ϵ_{ij} : Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Terhadap sidik ragam yang nyata, dilakukan analisis lanjutan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf ke 5%..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian amelioran debu vulkanik, pada tanah gambut dapat meningkatkan kemasaman tanah, Daya Hantar Listrik, P-tersedia dan KTK secara nyata, tetapi tidak dapat meningkatkan nilai basa-basa tukar (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}), seperti pada Tabel 1:

Pemberian amelioran debu vulkanik berpengaruh nyata meningkatkan kemasaman tanah (Tabel 1) dengan kisaran 4,03 – 5,04 dan tergolong agak masam menurut kriteria BPPM (1982). Hasil analisis tanah pada 7 minggu setelah tanam (MST) perlakuan V_4 , V_5 dan V_6 berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (V_0). Hal ini disebabkan karena debu vulkanik berperan sebagai amelioran mineral yang mengandung basa-basa dan alkali yang mempercepat tanah gambut terdekomposisi sehingga melepas gugus reaktif karboksil dan fenol yang bersifat sebagai asam lemah. Disamping itu, dalam kondisi aerobik, sulfur yang berasal dari debu vulkanik akan dioksidasikan menjadi asam sulfat. Asam sulfat akan mengalami reaksi kembali menjadi ion H^+ dan sulfat. Semakin banyak debu yang diberikan, maka semakin banyak kandungan sulfur (S) dalam tanah sehingga dapat menurunkan pH tanah (Damanik, *et al.*, 2011).

Tabel 1. Analisis Tanah Gambut Akibat pemberian amelioran Debu Vulkanik Sinabung.

Perlakuan	pH	DHL (mmhos/cm)	Na ⁺ (me/100 g)	K ⁺ (me/100 g)	Ca ²⁺ (me/100 g)	Mg ²⁺ (me/100 g)	P-tersedia (ppm)	KTK (me/100 g)
V ₀ (Tanpa debu)	4,88a	0,35b	1,77a	0,91a	76,11a	7,11ab	60,96d	42,19c
V ₁ (Debu vulkanik 250 g)	4,79a	0,43ab	1,19b	0,55b	69,42ab	7,17a	79,43cd	67,18bc
G ₂ (Debu vulkanik 500 g)	4,83a	0,42ab	0,93bc	0,44bc	64,11abc	7,52a	100,64cd	75,97abc
G ₃ (Debu vulkanik 750 g)	4,88a	0,46ab	0,59cd	0,42bc	59,68bc	6,01ab	131,15cd	83,17ab
G ₄ (Debu vulkanik 1000 g)	4,63ab	0,47ab	0,55cd	0,39bc	57,63bc	4,59bc	164,82c	91,99ab
G ₅ (Debu vulkanik 1250 g)	4,07b	0,55a	0,43d	0,36bc	51,62c	5,11abc	356,83b	95,51ab
G ₆ (Debu vulkanik 1500 g)	4,03b	0,48ab	0,26d	0,24c	35,50d	2,66c	449,45a	110,25a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT.

Tabel 2. Pertumbuhan dan Produksi tanaman padi Varietas Dendang akibat pemberian amelioran Debu Vulkanik Sinabung.

Perlakuan	Tinggi Tanaman(cm)	Anakan vegetatif	Anakan generatif	Bobot 1000 butir(g)	Gabah/pot (g)	% Gabah Hampa	Tinggi Tanaman(cm)	Anakan vegetatif
V ₀ (Tanpa debu)	80,83c	10,67e	7,00e	4,70e	6,97e	97,91a	80,83c	10,67e
V ₁ (Debu vulkanik 250 g)	95,26ab	12,67de	10,67d	7,13d	15,06de	94,36ab	95,26ab	12,67de
G ₂ (Debu vulkanik 500 g)	99,16a	14,00cd	12,33d	9,70c	16,80cde	91,50bc	99,16a	14,00cd
G ₃ (Debu vulkanik 750 g)	92,10b	15,33bc	14,67c	11,31c	19,12bcd	90,20bcd	92,10b	15,33bc
G ₄ (Debu vulkanik 1000 g)	98,96a	17,33b	15,67bc	14,90b	20,79bc	00,03cd	98,96a	17,33b
G ₅ (Debu vulkanik 1250 g)	96,70ab	17,67b	17,33b	16,14ab	21,37ab	84,47de	96,70ab	17,67b
G ₆ (Debu vulkanik 1500 g)	94,00ab	20,67a	18,67a	17,75a	25,03a	80,82e	94,00ab	20,67a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Pemberian debu vulkanik secara nyata meningkatkan DHL tanah gambut. Pada 7 MST, perlakuan V_0 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan V_1 , V_2 , V_3 , V_4 dan V_6 namun berbeda nyata pada perlakuan V_5 . Peningkatan nilai DHL tanah sejalan dengan meningkatnya jumlah debu vulkanik. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan garam-garam terlarut pada tanah dan debu vulkanik yang dapat berfungsi sebagai penghantar listrik. Stevenson (1982) menyatakan bahwa muatan negatif terutama pada gugus karboksil yang terbuka akan berikatan dengan kation Na, K, Ca, Mg membentuk ikatan elektrostatik menghasilkan garam.

Pemberian debu vulkanik berbeda nyata menurunkan nilai Na-tukar dan K-tukar tanah terhadap perlakuan kontrol (V_0). Pada Mg-tukar tanah perlakuan pemberian debu vulkanik pada V_4 dan V_6 berbeda nyata menurunkan nilai Mg-tukar tanah, sementara pada nilai Ca-tukar perlakuan V_5 dan V_6 berbeda nyata terhadap kontrol (V_0). Penurunan nilai basa-basa tukar (Na, K, Ca, Mg) tanah gambut disebabkan karena sumbangan hara-hara yang diakumulasi dari pemberian debu vulkanik sangat rendah (0,03 – 0,89) dan kemungkinan terikat dengan gugus karboksil pada tanah gambut membentuk ikatan yang tidak mudah lepas. Menurut Stevenson (1982) Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} dan Fe^{3+} dapat membentuk ikatan koordinasi dengan ligan organik. Ikatan sejenis dengan ikatan yang lebih lemah juga terjadi pada K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} .

Pemberian debu vulkanik pada perlakuan V_3 , V_4 , V_5 dan V_6 berbeda nyata meningkatkan nilai KTK tanah terhadap perlakuan kontrol (V_0). KTK tanah mengalami peningkatan sebesar 8,82 me/100 g – 20,15 me/100 g dengan nilai KTK tanah tertinggi terdapat pada perlakuan (V_6) yaitu sebesar 110,25 me/100 g, sedangkan nilai KTK tanah terendah terdapat pada perlakuan kontrol (V_0) yaitu sebesar 42,19 me/100 g. KTK tanah gambut tergolong tinggi berdasarkan

kriteria BPPM (1982). Peningkatan nilai KTK tanah gambut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, tingkat dekomposisi dan perubahan gugus fungsional di lahan gambut akibat adanya reaksi dengan bahan amelioran yang diberikan.

Pada parameter P-tersedia pemberian amelioran debu vulkanik V_6 , V_5 dan V_4 berbeda nyata meningkatkan nilai P-tersedia tanah gambut terhadap perlakuan kontrol (V_0) dimana nilai P-tersedia yang tertinggi terdapat pada perlakuan V_6 sebesar 449,453 ppm, sedangkan P-tersedia yang terendah terdapat pada perlakuan V_0 (tanpa debu) yaitu sebesar 60,963 ppm. Pada perlakuan pemberian debu vulkanik, V_5 dan V_6 berbeda nyata terhadap perlakuan V_1 , V_2 , V_3 dan V_4 . Peningkatan nilai P-tersedia pada tanah gambut sejalan dengan jumlah dosis debu vulkanik yang diberikan pada setiap perlakuan karena mengandung fosfor sebesar 0,24% sehingga meningkatkan ketersediaan fosfor pada tanah gambut.

Pemberian amelioran debu vulkanik mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan vegetatif, jumlah anakan generatif, bobot 1000 butir, produksi per pot dan menurunkan % gabah hampa secara nyata (Tabel 2).

Pada jumlah anakan vegetatif pemberian debu vulkanik pada perlakuan kontrol (V_0) berbeda nyata terhadap perlakuan V_2 , V_3 , V_4 , V_5 dan V_6 . Pada jumlah anakan produktif jumlah anakan yang paling rendah terdapat pada perlakuan kontrol (V_0) dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya (V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 dan V_6). Pemberian amelioran debu vulkanik pada setiap perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Adanya asupan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg) maupun mikro (Fe, Mn, Zn, Cu) yang disumbangkan dari pemberian amelioran debu vulkanik, diduga mampu meningkatkan jumlah anakan produktif. Pemberian debu vulkanik mampu meningkatkan bobot 1000 butir, dimana

perlakuan kontrol (V_0) berbeda nyata terhadap perlakuan V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6 ; dan antar perlakuan debu vulkanik lainnya demikian juga pada nilai bobot gabah per pot. Debu vulkanik mengandung mineral yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman dengan komposisi total unsur tertinggi yaitu Ca, Na, K dan Mg, unsur makro lain berupa P dan S, sedangkan unsur mikro terdiri dari Fe, Mn, Zn, Cu (Anda dan Wahdini, 2010).

Pada parameter persentase (%) gabah hampa yang paling rendah terdapat pada perlakuan V_6 (Debu Vulkanik 1500 g) yaitu 80,817 %, sementara yang paling tinggi terdapat pada perlakuan V_0 (Kontrol) yaitu sebesar 97,913 %. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan hara pada debu vulkanik mampu mengurangi % gabah hampa walaupun masih tergolong cukup tinggi. Adanya logam-logam seperti Cu pada debu vulkanik mampu meningkatkan Cu-tersedia pada tanah gambut yang umumnya kahat Cu. Salampak (2011) mengatakan tanaman padi yang tumbuh pada tanah gambut mengalami defisiensi Cu dan kehampaan gabah yang tinggi. Meningkatnya Cu dapat menurunkan persentase (%) gabah hampa pada tanaman padi yang ditanam pada tanah gambut.

SIMPULAN

Pemberian debu vulkanik berpengaruh nyata meningkatkan kemasaman tanah, Daya Hantar Listrik (DHL), Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan P-tersedia tanah tetapi menurunkan nilai basa-basa tukar (Na, K, Ca, Mg).

Pemberian debu vulkanik berpengaruh nyata meningkatkan jumlah anakan vegetatif dan anakan produktif serta meningkatkan produksi tanaman dan persentase (%) gabah berisi pada setiap perlakuan.

Perlakuan pemberian debu vulkanik 1250 g (V_5) dan debu vulkanik 1500 g (V_6) memberikan pengaruh yang

lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anda, M. dan W. Wahdini. 2010. Sifat , Komposisi Mineral, dan Kandungan Berbagai Unsur pada Abu Erupsi Merapi, Oktober-November 2010 [Unpublish]. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Damanik, M.M.B., Hasibuan, B.E., Fauzi, Sarifuddin, dan Hanum, H. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press, Medan.
- Firlana. 2013. Pengaruh Air Laut, Zeolit dan Bahan Vulkan Serta Pemberian Pupuk N, P, K Dalam Memperbaiki Kesuburan Tanah Gambut untuk Meningkatkan Produktivitas Padi Sawah. Skripsi FP. USU Medan.
- Lubis, A. H. 2011. Dampak Debu Vulkanik Letusan Gunung Sinabung terhadap Ketersediaan dan Serapan Hara P oleh Tanaman Jagung Serta terhadap Respirasi Mikroorganisme pada Tanah Dystrandeps. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Noor, M. 2001. Pertanian Lahan Gambut-Potensi dan Kendala. Kanisius, Yogyakarta.
- Sabiham, S. 1996. Prinsip-prinsip Dasar Uji Tanah. Dalam Pelatihan Optimalisasi Pemupukan Proyek Pembinaan Kelembagaan Litbang Pertanian bekerjasama dengan Faperta IPB, Bogor, 19-31 Januari 1996.
- Salampak, 2011. Peningkatan Produktifitas Tanah Gambut yang Disawahkan dengan Pemberian Bahan Amelioran Tanah Mineral Berkadar Besi Tinggi. Disertasi Prog Pascasarjana. IPB, Bogor.

- Subiksa, I. G. M. 2000. Ameliorasi Lahan Gambut untuk Usaha Tani yang Berkelanjutan. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. Puslitbangtan, Balitbangtan, Bogor. Halaman : 379-390.
- Sudaryodan Sutjipto. 2009. Identifikasi dan Penentuan Logam Pada Tanah Vulkanik di Daerah Cangkring Kabupaten Sleman Dengan Metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir, Batan, Yogyakarta.
- Susilawati, H., M. Ariani., R. Kartikawati., P. Setyanto. 2011. Ameliorasi Tanah Gambut Meningkatkan Produksi Padi dan Menekan Emisi Gas Rumah Kaca. Buletin Agroinovasi Ed: 6, No. 34 Tahun XLI. Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry. Genesis, Composition, Reaction. John Wiley & Sons. 2nd ed. New York