



EFEKTIVITAS BAHAN PEMBENAH TANAH TERHADAP DISTRIBUSI AGREGAT DI LAHAN KERING MASAM PADA PERTANAMAN KEDELAI

THE EFFICACY OF SOIL AMENDMENTS AGAINST AGGREGATE DISTRIBUTION IN DRY ACID LAND USED FOR SOYBEAN CROPPING

Liska Mutiara Septiana¹⁾, Hilda Indhira²⁾, Afandi¹⁾, Irwan Sukri Banuwa¹⁾

¹⁾Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

²⁾Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Email: liska.mutiara@fp.unila.id

* Corresponding Author, Diterima: 1 Feb. 2021, Direvisi: 19 Apr. 2021, Disetujui: 8 Mei 2021

ABSTRACT

Soil enhancers such as natural phosphate rock (BFA), biochar, organonitropos, and cow manure can be used as materials to increase the production of soybean crops on acid dry land. The provision of soil amendments can affect the physical properties of the soil, especially soil aggregates, which will affect crop production. Soil aggregates affect the ability of the soil to provide pore space for water, air and nutrients. Giving BFA can improve the condition of acid dry land by releasing P elements slowly. Meanwhile, other soil amendments have a long-term effect on increasing soil fertility. This study aims to determine the effectiveness of the application of BFA and other soil amendments, namely Biochar, organonitropos, and cow manure on the distribution of soil aggregates, as well as to determine the interaction between the application of BFA and other soil amendments to the distribution of soil aggregates. The study was designed using a randomized block design (RBD) with 2 factors and 3 replications, the first factor was P fertilization with 2 levels, namely without treatment (P0) and BFA (P1) 5 tons ha⁻¹, the second factor was soil repairer with 4 levels namely without treatment (B0), biochar (B1) 5 tonnes ha⁻¹, organonitropos (B2) 10 tonnes ha⁻¹, and cow manure (B3) 10 tonnes ha⁻¹. Observation variables included the amount of aggregate, particles and texture, and C-soil organic. Data were analyzed by analysis of variance and continued with the LSD test. The results showed that the application of BFA and other soil amendments had a significant effect on the distribution of the aggregate amount of soybean, and there was an interaction between the two.

Keywords: Biochar, cow manure, natural phosphate rock, organonitropos, soil aggregate.

ABSTRAK

Bahan pembenah tanah seperti Batuan Fosfat Alam (BFA), biochar, organonitropos, dan pupuk kandang sapi dapat dijadikan bahan untuk meningkatkan produksi tanaman. Pemberian bahan pembenah tanah ini dapat mempengaruhi sifat fisik tanah khususnya agregat tanah yang akan mempengaruhi produksi tanaman kedelai di lahan kering masam. Agregat tanah mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyediakan ruang pori untuk penyediaan air, udara dan unsur hara. Pemberian BFA dapat memperbaiki keadaan lahan kering masam dengan melepas unsur fosfor secara perlahan. Sedangkan, bahan pembenah tanah lainnya memiliki pengaruh jangka panjang untuk meningkatkan kesuburan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengaplikasian BFA dan bahan pembenah tanah lainnya yaitu Biochar, organonitropos, dan pupuk kandang sapi terhadap distribusi

agregat tanah, serta mengetahui interaksi antara aplikasi BFA dan bahan pembenah tanah lainnya terhadap distribusi agregat tanah. Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan 3 ulangan, faktor pertama adalah pemupukan BFA dengan 2 taraf yaitu tanpa perlakuan (P_0) dan BFA (P_1) 5 ton ha⁻¹, faktor kedua adalah bahan pembenah tanah dengan 4 taraf yaitu tanpa perlakuan (B_0), biochar (B_1) 5 ton ha⁻¹, organonitrofos (B_2) 10 ton ha⁻¹, dan pupuk kandang sapi (B_3) 10 ton ha⁻¹. Variabel pengamatan meliputi jumlah agregat, partikel dan tekstur, dan C-organik tanah. Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi BFA dan bahan pembenah tanah lainnya berpengaruh nyata pada distribusi jumlah agregat pertanaman kedelai, serta terjadi interaksi antara keduanya.

Kata kunci : Agregat tanah, batuan fosfat alam, biochar, organonitropos, pupuk kandang sapi.

PENDAHULUAN

Agregat tanah dihasilkan dari interaksi komunitas mikrobial tanah, mineral tanah, tumbuh-tumbuhan alami yang jatuh ke tanah, dan ekosistem yang terkombinasi secara acak ke dalam mikroagregat (diameter < 50 μ m) dan makroagregat (diameter > 50 μ m) (Tate, 1995). Menurut Irianto (2002), agregat tanah yang terbentuk ditentukan oleh batuan induk, iklim, dan aktivitas biologi yang berlangsung di lingkungan tersebut. Agregat tanah mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyediakan ruang pori untuk penyediaan air, udara dan unsur hara. Agregat yang kurang stabil dan bahan organik rendah menyebabkan tanah mudah hancur, sehingga dapat menurunkan jumlah pori-pori tanah yang berpengaruh terhadap ketersediaan air bagi tanaman (Shalsabila dkk., 2017)

Bahan induk, fisiografi, elevasi, iklim, dan lingkungan menjadikan potensi dan tingkat kesesuaian lahan beraneka ragam untuk berbagai jenis komoditas pertanian. Variasi iklim dan curah hujan yang relatif tinggi di sebagian besar wilayah Indonesia mengakibatkan tingkat pencucian basa di dalam tanah cukup intensif, sehingga kandungan basa-basa rendah dan mengakibatkan tanah menjadi asam.

Menurut Mulyani dkk. (2004), lahan kering

Indonesia sekitar 148 juta ha yang dapat dikelompokkan menjadi lahan kering asam 102.8 juta ha dan lahan kering tidak asam seluas 45.2 juta ha. Secara keseluruhan sebagian besar lahan daratan Indonesia termasuk pada lahan masam, yang sebagian telah dimanfaatkan untuk memproduksi berbagai jenis komoditas pertanian, baik tanaman pangan maupun tanaman perkebunan dan hortikultura.

Pertumbuhan tanaman pada lahan kering masam akan mengakibatkan tingkat produktivitas lahan yang rendah untuk beberapa jenis tanaman pangan seperti padi, jagung, dan kedelai. Menurut Badan Pusat Statistik (2015), produksi kedelai tahun 2015 sebanyak 9.82 ribu ton biji kering, menurun sebanyak 3.96 ribu ton (28.76%) dibandingkan tahun 2014. Penurunan luas panen sebesar 2.69 ribu ha (26.01%) dari total luas lahan tahun 2014 menjadi salah satu permasalahan penurunan produksi tersebut. Hal ini didorong oleh faktor pertambahan penduduk yang pesat disertai dengan kemajuan teknologi dan industri yang pada akhirnya akan menggeser fungsi lahan pertanian menjadi lahan perumahan dan industri (Wahyuningsih, 2018). Sehingga, produksi kedelai ini belum mampu memenuhi kebutuhan kedelai di Indonesia dan diperlukan solusi untuk permasalahan tersebut.

Peningkatan produktivitas kedelai dapat dilakukan dengan penambahan bahan pembenah tanah seperti Batuan Fosfat Alam (BFA), biochar, pupuk kandang sapi dan organonitrofos yang dapat dilihat dari distribusi agregat lahan tersebut.

Beberapa penelitian telah menyebutkan keunggulan penggunaan BFA dan biochar. BFA mengandung unsur Ca, Mg, Al, Fe, Si, Na, Mn, Cu, Zn, Mo, B, Cd, Hg, Cr, Pb, As, U, V, F, Cl. Unsur utama di dalam fosfat alam ialah P, Al, Fe, dan Ca. Unsur lain merupakan unsur ikutan yang bermanfaat bagi sebagian tanaman. BFA bersifat slow release, sehingga dapat digunakan beberapa musim berikutnya (Balittan, 2009). Selanjutnya, biochar merupakan bahan pembenah tanah yang menyediakan habitat bagi mikroba tanah. Selain itu, biochar dapat bertahan di dalam tanah selama ratusan bahkan ribuan tahun. Biochar tidak mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen dan bisa menahan air dan nutrisi sehingga lebih tersedia bagi tanaman (Lehmann dkk., 2009).

Bahan pembenah lain seperti pupuk kandang sapi memiliki kandungan nitrogen yang tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Menurut Widowati dkk. (2005) kandungan nitrogen pada pupuk kandang sapi sebesar 2,34% sedangkan kandungan nitrogen pada pupuk kandang kambing dan ayam sebesar 1,5% dan 1,85%. Serta kandungan lain yang terdapat pada pupuk kandang sapi antara lain P_2O_5 0,61 %, K_2O 1,58 %, Ca 1,04 %, Mg 0,33 %, Mn 179 ppm dan Zn 70,5 ppm. Sedangkan, organonitrofos merupakan pupuk alternatif berbasis yang terbentuk dari kotoran sapi dan mineral batuan fosfat. Organonitrofos mengandung mikroba pelarut P dan

dapat mensuplai kebutuhan N dan P dalam tanah sehingga, kandungan organonitrofos lebih kompleks. (Nugroho dkk., 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengaplikasian BFA dan bahan pembenah tanah lainnya yaitu *Biochar*, organonitrofos, dan pupuk kandang sapi terhadap distribusi agregat tanah, serta mengetahui interaksi antara aplikasi BFA dan bahan pembenah tanah lainnya terhadap distribusi agregat tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan pengoptimalisasian lahan kering masam menggunakan bahan pembenah tanah. Penelitian ini dilakukan di Lahan kering masam Kebun Balai Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPTP) Natar, Lampung Selatan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan elektrik, satu set ayakan tanah untuk pengukuran agregat, oven, ring sampel, cangkul, aluminium foil dan alat-alat untuk analisis tanah lainnya. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas lokal (Grobogan), BFA, biochar, sekam padi, organonitrofos, pupuk kandang sapi, pupuk urea, pupuk KCl, inokulum legum, pestisida, dan zat kimia lain yang digunakan untuk analisis tanah di laboratorium.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah pemupukan BFA dengan 2 taraf yaitu tanpa perlakuan (P_0) dan BFA (P_1) 5 ton ha⁻¹ dan faktor kedua adalah bahan pembenah tanah dengan 4 taraf yaitu tanpa perlakuan (B_0), biochar (B_1) 5 ton ha⁻¹, organonitrofos (B_2) 10 ton ha⁻¹, dan pupuk kandang sapi (B_3) 10 ton ha⁻¹. Seluruh perlakuan diulang

sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan.

Variabel pengamatan Persentase jumlah agregat ditentukan dengan metode analisis menurut Kemper dan Rosenau (1986) dengan modifikasinya (Afandi, 2019). Jumlah agregat dilihat dari pengayakan basah pada ayakan 8, 2, 0.25, dan 0.053 mm. Metode ini merupakan cara untuk melihat pendistribusian agregat secara kuantitatif di laboratorium. Variable pengamatan lainnya berupa analisis partikel, tekstur, dan C-organik tanah. Selanjutnya, data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1), dapat diketahui bahwa perlakuan aplikasi BFA dan pembenah tanah berpengaruh nyata terhadap distribusi agregat tanah di ayakan 2-8, 0.25-2, dan > 0.053 mm pada pertanaman kedelai. Hasil analisis ragam juga menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan

BFA dan pembenah tanah terhadap persentase agregat.

Hasil penelitian persentase jumlah agregat menunjukkan bahwa perlakuan P_0 , P_1 , B_0 , B_1 , B_2 , dan B_3 memiliki pengaruh yang nyata terhadap persentase jumlah agregat dan terdapat interaksi antara keduanya. Jumlah agregat tertinggi terdapat pada perlakuan B_2 . Pembentukan agregat tanah erat kaitannya dengan penambahan bahan organik tanah sebab tingkat agregasi tanah sangat dipengaruhi oleh pemberian bahan organik (Hamonangan dkk., 2019). Hal ini disebabkan bahan organik memiliki peranan dalam merangsang granulasi, menurunkan plastisitas dan kohesi tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah, dan meningkatkan daya tanah dalam menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, serta kelembaban dan temperatur tanah menjadi lebih stabil. Hasil penelitian Albiach dkk. (2001), bahan organik tanah merupakan pengikat tanah yang baik sehingga terbentuknya agregat.

Hasil uji BNT pada taraf 5% (Tabel 2), menunjukkan bahwa, pada ukuran ayakan 2-8, 0.25-2,

Tabel 1. Ringkasan analisis ragam persentase jumlah agregat tanah diayakan 2-8, 0.25-2, dan > 0.053 mm pada pertanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill).

Perlakuan	Jumlah Agregat pada ayakan (%)		
	2-8 mm	0,25-2mm	>0,053 mm
P_0B_0	13,45 ± 0,48	37,22 ± 0,75	7,64 ± 0,32
P_0B_1	19,38 ± 0,33	43,49 ± 0,61	14,62 ± 0,19
P_0B_2	28,37 ± 0,13	58,02 ± 0,62	37,29 ± 1,55
P_0B_3	21,44 ± 0,18	44,61 ± 0,38	18,14 ± 0,51
P_1B_0	12,24 ± 0,11	33,13 ± 0,12	5,66 ± 0,75
P_1B_1	14,53 ± 0,29	37,73 ± 0,27	11,23 ± 0,19
P_1B_2	24,25 ± 0,22	47,32 ± 0,17	21,56 ± 0,34
P_1B_3	18,02 ± 0,09	42,00 ± 0,28	12,03 ± 0,53
Sumber Keragaman	F Hitung dan Signifikansi		
P	913,84*	916,16*	569,97*
B	2527,23*	1462,31*	1141,52*
PxB	48,72*	84,59*	118,31*

Keterangan : *) = berpengaruh nyata pada taraf 5%

Tabel 2. Uji BNT pada taraf 5% agregat ukuran 2-8, 0.25-2, dan > 0.053 mm pada pertanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill).

Aplikasi BFA (P)	Aplikasi PB (B)			
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃
P ₀	13,45% d A	19,38% c A	28,37% a A	21,44% b A
P ₁	12,24% d B	14,53% c B	24,25% a B	18,02% b B
BNT 5%	0,48 (1)			
Aplikasi BFA (P)	Aplikasi PB (B)			
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃
P ₀	37,22% d A	43,49% c A	58,02% a A	21,44% b A
P ₁	33,13% d B	37,73% c B	47,32% a B	42,00% b B
BNT 5%	0,82 (2)			
Aplikasi BFA (P)	Aplikasi PB (B)			
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃
P ₀	7,64% d A	14,62% c A	37,29% a A	18,14% b A
P ₁	5,66% c B	11,23% b B	21,56% a B	12,03% b B
BNT 5%	1,22 (3)			

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%. Angka (1); (2); (3) merupakan nilai BNT agregat tanah ukuran 2-8, 0.25-2, dan > 0.053 mm. Horizontal untuk perbandingan huruf kecil dan vertikal untuk perbandingan huruf besar.

dan > 0.053 mm aplikasi organonitrofos (B₂) berbeda nyata meningkatkan distribusi agregat tanah dibandingkan dengan tanpa pembenah tanah (B₀), biochar (B₁), dan pupuk kandang sapi (B₃) pada perlakuan tanpa BFA (P₀) dan dengan BFA (P₁). Selanjutnya, pada perlakuan tanpa BFA (P₀) berbeda nyata meningkatkan persentase agregat tanah dibandingkan dengan perlakuan BFA (P₁) dengan tanpa aplikasi pembenah tanah (B₀), organonitrofos (B₂), biochar (B₁), dan pupuk kandang sapi (B₃) pada pertanaman kedelai.

Hal ini didukung oleh teori Nugroho dkk. (2012), bahwa organonitrofos mengandung kotoran sapi yang dikombinasikan dengan bahan mineral berupa batuan fosfat sehingga organonitrofos memiliki peran cukup besar terhadap perbaikan sifat biologi, kimia,

dan fisika tanah salah satunya yaitu agregasi tanah, sebab kandungan organonitrofos lebih lengkap sehingga dapat mensuplai kebutuhan N dan P dalam tanah.

Kombinasi perlakuan antara BFA dan bahan organik yang terdapat pada organonitrofos dapat meningkatkan ketersediaan fosfat dalam tanah. Proses dekomposisi bahan organik akan melepaskan asam-asam organik yang dapat meningkatkan kelarutan fosfat yang belum banyak diketahui. Kelarutan BFA pada tanah Ultisol dapat meningkat dua kali lipat apabila diberikan bahan organik (Burhan, 2016). Ardjasa (1993) menyatakan bahwa batuan fosfat yang diaplikasikan dengan bahan organik pada lahan kering marginal mampu meningkatkan penggunaan batuan fosfat sekitar tiga kali. Hal serupa juga dinyatakan oleh Utomo (1993) bahwa batuan fosfat yang

dikombinasikan dengan bahan organik akan mampu meningkatkan kelarutan batuan fosfat tersebut dengan menyumbang H^+ dan mengkhelat Ca^{2+} .

Menurut Tisdall dan Oades (1982) terdapat tiga penggolongan ukuran agregat berdasarkan diameter dan agen pengikatnya yaitu agregat berdiameter $<0,002$ mm (agregat mikro), $0,02-0,25$ mm (agregat makro). Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa rata-rata ukuran agregat pada pertanaman kedelai yang ialah $>0,25$ mm. Dengan demikian, agregat tanah pada pertanaman kedelai ini didominasi oleh agregat makro.

Agregat makro yang berukuran $>0,25$ mm merupakan agregat stabil tahan air. Agregat stabil tahan air merupakan agregat yang memiliki tingkat ketahanan terhadap air yang tinggi sehingga agregat tersebut tidak mudah hancur oleh pembasahan (tetesan air hujan). Semakin tinggi persentase agregat stabil tahan air, semakin baik kualitas agregasi tanahnya. Hal ini disebabkan oleh kondisi agregat makro yang terdiri dari partikel-partikel mikroagregat yang saling terikat menjadi satu kesatuan karena adanya agen-agen

pengikat tanah (Nurida dan Undang, 2009).

Data C-organik tanah pada tanaman kedelai dapat dilihat pada tabel 3. Hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan pemupukan BFA tidak berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah, sedangkan aplikasi bahan pembenah tanah berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah, serta tidak terjadi interaksi antara perlakuan pemupukan BFA dan bahan pembenah tanah terhadap C-organik tanah. Data C-organik berkisar antara 1.23-1.68%, data tertinggi terdapat pada perlakuan P_0B_2 , dengan nilai 1.68%, dan terendah terdapat pada perlakuan P_0B_0 dengan nilai 1.23%. Berdasarkan kriteria Balai Penelitian Tanah (2009), C-organik tanah pada lahan tersebut rata-rata tergolong rendah. Selanjutnya Diketahui bahwa analisis C-organik awal lahan ialah 1.28% dengan kriteria rendah. Hal ini terjadi karena tanaman yang digunakan berasal dari tanaman semusim sehingga perubahan nilai C-organik belum mengalami peningkatan yang signifikan.

Hasil uji BNT taraf 5% (Tabel 4), menunjukkan bahwa C-organik pada pertanaman kedelai berbeda nyata lebih tinggi pada aplikasi organonitrofos (B_2)

Tabel 3. Ringkasan analisis ragam analisis C-organik tanah tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill)

Perlakuan	C-organik (%)
P_0B_0	$1,23 \pm 0,19$
P_0B_1	$1,53 \pm 0,08$
P_0B_2	$1,68 \pm 0,02$
P_0B_3	$1,61 \pm 0,08$
P_1B_0	$1,29 \pm 0,12$
P_1B_1	$1,53 \pm 0,11$
P_1B_2	$1,66 \pm 0,10$
P_1B_3	$1,53 \pm 0,17$
Sumber Keragaman	F Hitung dan Signifikansi
P	0,03 ^{tn}
B	11,30*
PxB	0,31 ^{tn}

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata; *) = berpengaruh nyata pada taraf 5%

Tabel 4. Uji BNT pada taraf 5% C-organik pada pertanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill)

Aplikasi BFA (P)	C-organik
B ₀	1,26 b
B ₁	1,53 a
B ₂	1,67 a
B ₃	1,57 a
BNT 5%	8,4

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%. P₀ = Tanpa Perlakuan; P₁ = BFA; B₀ = Tanpa Perlakuan; B₁ = *Biochar*; B₂ = Organonitrofos; B₃ = Pupuk Kandang Sapi.

Tabel 5. Hasil analisis tekstur tanah pada pertanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill)

Perlakuan	Ulangan	Pasir	Debu %	Liat	Tekstur
P ₀ B ₀	1	26,51	27,49	45,99	Liat
	2	23,96	39,14	36,90	Lempung Berliat
	3	26,84	41,16	32,00	Lempung Berliat
P ₀ B ₁	1	28,37	21,02	50,61	Liat
	2	30,40	32,25	37,35	Lempung Berliat
	3	36,98	32,04	30,98	Lempung Berliat
P ₀ B ₂	1	25,33	25,90	48,77	Liat
	2	22,79	21,00	56,21	Liat
	3	17,47	27,60	54,93	Liat
P ₀ B ₃	1	29,70	24,57	45,73	Liat
	2	26,02	19,12	54,87	Liat
	3	21,03	27,28	51,69	Liat
P ₁ B ₀	1	30,05	30,79	39,15	Lempung Berliat
	2	25,73	41,12	33,15	Lempung Berliat
	3	28,53	39,04	32,43	Lempung Berliat
P ₁ B ₁	1	32,00	21,41	46,59	Liat
	2	31,72	32,75	35,53	Lempung Berliat
	3	35,21	32,94	31,86	Lempung Berliat
P ₁ B ₂	1	30,83	22,69	46,48	Liat
	2	31,05	12,37	56,58	Liat
	3	17,86	28,21	53,93	Liat
P ₁ B ₃	1	32,04	20,65	47,31	Liat
	2	33,39	15,02	51,58	Liat
	3	24,41	27,93	47,66	Liat

Keterangan: P₀ = Tanpa Perlakuan; P₁ = BFA; B₀ = Tanpa Perlakuan; B₁ = *Biochar*; B₂ = Organonitrofos; B₃ = Pupuk Kandang Sapi.

dibandingkan tanpa bahan pembenah tanah (B₀), namun tidak berbeda nyata pada *biochar* (B₁), dan pupuk kandang sapi (B₃). Menurut Tisdall dan Oades (1982) kualitas bahan organik dipengaruhi oleh komoditas tanaman yang digunakan. Komoditas tanaman rerumputan akan menghasilkan peningkatan kualitas bahan organik yang lebih signifikan dibandingkan dengan

komoditas tanaman semusim. Tisdall dan Oades (1982), juga menyatakan bahwa pembentukan agregat sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik. Semakin rendah kandungan C-organik makin rendah agregat mantap yang terbentuk. Goenadi (2006), menyebutkan bahwa tingginya kandungan bahan organik tanah menyebabkan peningkatan stabilitas agregat tanah.

Hasil analisis tekstur tanah (Tabel 5) menunjukkan bahwa rata-rata semua perlakuan memiliki kelas tekstur berbentuk liat dan lempung berliat. Kandungan liat tertinggi terdapat pada perlakuan P_1B_2 ulangan dua dan terendah pada perlakuan P_1B_1 ulangan tiga. Kandungan pasir tertinggi terdapat pada perlakuan P_0B_1 ulangan tiga dan terendah pada perlakuan P_0B_2 ulangan tiga. Sedangkan, kandungan debu tertinggi terdapat pada perlakuan P_0B_0 ulangan tiga dan terendah terdapat pada perlakuan P_1B_2 ulangan dua.

Kandungan liat dapat menentukan pembentukan agregat tanah karena liat berfungsi sebagai pengikat. Kandungan liat $> 30\%$ akan berpengaruh terhadap agregasi, sedangkan kandungan liat $< 30\%$ tidak berpengaruh terhadap agregasi (Baver dkk., 1976). Menurut Yunus (2017) tanah yang memiliki kandungan liat mendominasi, maka permukaan tanahnya lebih halus dibandingkan dengan tanah yang berdominan pasir. Tanah dengan tekstur yang halus berpotensi memiliki kandungan hara dan bahan organik yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa agregasi tanah dipengaruhi oleh banyaknya jumlah liat, kandungan bahan organik dan hara yang tinggi pada tanah. Semakin tinggi kandungan liat pada tanah maka semakin tinggi bahan organik yang dapat terikat sehingga pembentukan agregat akan semakin optimum.

SIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi berbagai bahan pembenah tanah, batuan fosfat alam dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap distribusi agregat tanah pada pertanaman kedelai. perlakuan pemupukan BFA dan interaksi antara perlakuan pemupukan BFA dan bahan

pembenah tanah tidak berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah, sedangkan aplikasi bahan pembenah tanah berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah. Seluruh perlakuan termasuk ke dalam kelas tekstur tanah liat dan lempung berliat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi. 2019. *Fisika Tanah*. Aura Anugrah Utama Raharja. Lampung.
- Albiach, R., Canet, R., Pomares, F., dan Ingelmo, F. 2001. Organic matter components and aggregate stability after the application of different amandemants to a horticultural soil. *Bioresource Techno*. 76: 125-129.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Data Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Provinsi tahun 2015. *Berita Resmi Statistik*.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Petunjuk Teknis Edisi 2. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Baver, L. D., W. H., Gradner, dan W. R. Garder. 1976. *Soil Physic*. 4 rd . Ed. John Willey and Sons inc. New York. 489 pp.
- Burhan, B. 2016. Pemanfaatan Night Soil dan Batuan Fosfat Alam untuk Meningkatkan Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Polinela. Bandar Lampung.
- Goenadi, D.H. 2006. *Pupuk dan Teknologi Pemupukan Berbasis Hayati dari Cawan Petri ke Lahan Petani*. Yayasan John Hi-Tech. Idetama. Jakarta.

- Hamonangan, R. P., Afandi, Wiharso, D., dan Manik, K. S. 2019. Pengaruh aplikasi bahan organik dan gipsum terhadap kemantapan agregat tanah pada pertanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) di lahan bptp tegineneng lampung selatan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 7(3): 391-396.
- Irianto, A. 2002. *Mikrobiologi Lingkungan*. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka. Jakarta.
- Kemper, W.D. and Rosenau, R.C. 1986. Aggregate stability and size distributin. In Klute, A. *Methods of Soil Analysis (eds)*. Physical and Mineralogical Methods. 2nd ed. ASA InC. And SSSA Inc. Madison, Wiscousin. 452-442 p.
- Lehmann, J. and Joseph, S. 2009. *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. Earthscan. UK. 71- 78 p.
- Mulyani, A., Hikmatullah dan Subagyo, H. 2004. Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia, hlm. 1-32 dalam *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Nugroho, S., Dermiyati, G., Lumbanraja, J., Triyono, S., Ismono, H. Sari, Y. T., dan Ayuandari, E. 2012. Optimum Ratio of Fresh Manure and Grain Size of Phosphate Rock Mixture in a Formulated Compost for Organomineral NP Fertilizer. *J. Trops Soils*. 17(2): 121-128.
- Nurida, N.L., dan Undang K. 2009. Perubahan agregat tanah pada ultisols jasinga terdegradasi akibat pengolahan tanah dan pemberian bahan organik. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 30: 37-48.
- Shalsabila, F., Prijono, S., dan Kusuma, Z. 2017. Pengaruh aplikasi biochar kulit kakao terhadap kemantapan agregat dan produksi tanaman jagung pada Ultisol Lampung Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 4(1): 473-480.
- Tate, R. L. 1995. *Soil Microbiology*. John Wiley and Sons, Inc. New Jersey.
- Thisdall, J. M. and Oades, J. M. 1982. Organic Matter and Water-stable Aggregate in Soil. *Journal of Soil Science*. 33: 141-163.
- Utomo, M. 1993. Prospek Batuan Fosfat untuk pengembangan Pertanian Di Lahan Masam. Disampaikan pada *Seminar di PT. Petrokimia Greksik*, 12 Oktober. 1993. 17 hlm.
- Wahyuningsih, P. D. (2018). *Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Industri Pariwisata Berdampak Pada Kesejahteraan Keluarga (Studi di Dukuh Ngemplak, Desa Beji, Kota Batu)* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Widowati, L., Widati, S., Jaenudin, U., dan Hartatik, W. 2005. Pengaruh Kompos Pupuk Organik Yang Diperkaya Dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati Terhadap Sifat-Sifat Tanah, Serapan Hara Dan Produksi Sayuran Organik. *Laporan Proyek Penelitian Program Pengembangan Agribisnis*. Balai Penelitian Tanah
- Yunus, K. 2017. Pengaruh Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang terhadap Kemantapan Agregat di Lahan Politeknik Negeri Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.