

Pembentukan Agregat...

by Setyo Wardoyo

Submission date: 02-Oct-2018 10:08AM (UTC+0700)

Submission ID: 1012083008

File name: Pembentukan_Agregat....doc (440K)

Word count: 2711

Character count: 16015

3
**PEMBENTUKAN AGREGAT DAN FUNGI PASIR PANTAI
DENGAN PENAMBAHAN POLYACRYLAMIDE DAN BAHAN ORGANIK**
*THE AGGREGATE FORMATION AND FUNGAL OF COASTAL SAND
WITH ADDED POLYACRYLAMIDE AND ORGANIC MATTER*

S. Setyo Wardoyo¹⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Tanah (Agroteknologi) UPN "Veteran" Yogyakarta.

11
ABSTRACT

*The objectives of this research were to evaluation the stability of aggregate which has formed and find out visually the performance of fungal mycelium (with SEM photograph) that developed in the aggregate. The pots research was carried out in fiberglass house at Candi Gebang, Wedomartani, Ngemplak-Sleman. Method of experiment arranged in completely randomized design (CRD) with 4x4 factorial treatment pattern has repeated 3 times. The Dosage polyacrylamide (PAM) with code P0, P1, P2, P3 is respectively 0, 1.5, 3.0, 4.5 permil. The dosage of organic matter (OM) fresh leaf *Glyrisidia sepium* with the code B0, B1, B2, B3 respectively is 0, 1.5, 3.0, 4.5% weight. Parameters measured / observed is aggregate stability, available water capacity, visually appearance of fungal mycelium by SEM photograph. The results showed that, PAM can increase aggregate stability up to rather stable (62.77%). Similarly, the OM can increase aggregate stability up to rather stable (51.75%). The combination of PAM and OM are also able to increase aggregate stability. The highest achieved by treatment of P3B3 on dignity stable (66%). The result of fungal growth by SEM observation was, the higher the OM, the higher growing mycelium. Most it mycelium is on P3B3 treatment.*

Keywords: polyacrylamide, aggregate, mycelium.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menguji stabilitas agregat yang telah terbentuk dan mengetahui performa miselium fungi secara visual (dengan foto SEM) yang berkembang pada agregat. Penelitian pot dilakukan di rumah *fiber glass* Candi Gebang, Wedomartani, Ngemplak-Sleman. Metode percobaan disusun secara rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola perlakuan faktorial 4x4 diulang 3 kali. Dosis polyacrylamide (PAM) dengan kode P0, P1, P2, P3 berturut-turut 0; 1,5; 3,0; 4,5 permil. Dosis bahan organik (BO) daun segar *G. sepium* dengan kode B0, B1, B2, B3 berturut-turut 0; 1,5; 3,0; 4,5 % berat. Pasir pantai dalam kondisi kering angin setelah diayak lolos 2 mm diperlakukan dengan PAM dan BO didiamkan selama 4 bulan, setiap dua hari sekali dilakukan penyiraman untuk mengganti air yang terevaporasi. Parameter yang diukur/diamati adalah stabilitas agregat, kapasitas air tersedia, kenampakan miselium fungi secara visual dengan foto SEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, PAM dapat meningkatkan stabilitas agregat sampai dengan agak stabil (62,77%). Demikian juga BO dapat meningkatkan stabilitas agregat sampai dengan agak stabil (51,75%). Kombinasi PAM dan BO juga mampu meningkatkan stabilitas agregat. Paling tinggi dicapai oleh perlakuan P3B3 pada harkat stabil (66%). Hasil pengamatan perkembangan fungi dengan SEM, semakin tinggi BO semakin tinggi miselium yang tumbuh. Paling banyak miseliumnya pada perlakuan P3B3.

Kata kunci: polyacrylamide, agregat, miselium.

10
*) Alamat penulis untuk korespondensi: S. Setyo Wardoyo, Program Studi Ilmu Tanah (Agroteknologi) UPN "Veteran" Yogyakarta. Jl. Lingkar Utara, Condongcatur Yogyakarta 55283 Telp/Fax. 274-486737. Email: setyowdr@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Penelitian pembentukan agregat pasir pantai secara tidak langsung, dengan bahan alami telah lama dilaksanakan dengan istilah “pemarelan” (Kertonegoro, 2007). Pemarelan adalah suatu upaya pencampuran jenis tanah satu dengan jenis tanah lainnya, dengan tujuan meningkatkan kesuburan fisika, kimia dan biologi tanah. Pembentukan agregat merupakan bagian dari upaya kesuburan fisika, sedangkan perkembangan fungsi termasuk kesuburan biologi.

Pasir pantai mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi yang kurang baik. Dari segi sifat fisik, secara umum pasir pantai belum berstruktur atau belum membentuk agregat (berbutir tunggal), konsistensi lepas, berat volume (BV) tinggi, kemampuan menyerap dan menahan air rendah, peka terhadap erosi angin dan air. Selain itu juga evaporasi tinggi dan tiupan angin laut kencang (Partoyo, 2006), uap garam tinggi, pada siang hari temperatur tanah 60°C (Sukirno, 2007); namun ada harapan karena air tanah dangkal, sinar matahari cukup dan potensi pengembangan tanaman masih luas. Ditinjau dari sifat kimia, unsur hara makro dan mikro rendah. Ditinjau dari sifat biologi, jenis dan total biota tanah rendah, baik makro, meso maupun mikroorganisme.

Upaya memperbaiki kesuburan pasir pantai dengan bahan alami, telah dimulai sejak tahun 80 an (Kertonegoro, 1985, 1986), kemudian disempurnakan oleh para peneliti lain. Bersamaan dengan itu petani juga mengembangkan pertanian di lahan pasir pantai sampai sekarang. Dari pioner-pioner tersebut bekerjasama, sehingga sekarang dicapai dosis campuran bahan alami tersebut yang sudah dianggap optimal yaitu dengan penambahan 20 ton/ha tanah lempung + 10 ton/ha pupuk kandang. Hasil tanaman bawang merah yang didapat adalah 14 ton/ha berat basah. Jika dosisnya dilipatkan dua kali, maka hasilnya 22,7 ton/ha berat basah (Subandi, 2010). Pasir pantai juga diteliti oleh Suhardjo (2010) dengan perlakuan (pasir pantai + bahan organik), dan (pasir pantai + bahan organik + lumpur Lapindo), kemudian ditanami Kerandang. Hasil dari perlakuan (pasir pantai + bahan organik) lebih baik dibandingkan perlakuan lain dalam hal: tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan berat biomassa.

Bahan sintetis bisa sebagai alternatif untuk mempercepat perbaikan sifat pasir pantai tersebut. Bahan sintetis yang dimaksud adalah Polyacrylamide (PAM). PAM bersifat hidrofilik dan mempunyai rumus kimia $[-CH_2CH(CONH_2)-]_n$ (Aldrich, 1990). Bahan pembenah tanah ini biasa disebut dengan “soil conditioner”. Bahan pembenah tanah sebagian bersifat hidrofobik, misalnya bitumen yang biasa digunakan untuk memperkuat tanggul-tanggul bangunan air.

Kadar C-organik pasir pantai rata-rata 0,09 % (Kertonegoro, 2007) sampai dengan 0,1 % (Partoyo, 2006), sehingga belum cukup sebagai sumber energi untuk biota tanah terutama fungi. Maka dalam penelitian ini harus ditambahkan bahan organik segar sebagai sumber energi agar fungi bisa hidup, bersaing dan berkembang. Jenis dan manfaat fungi di dalam tanah adalah (1) fungi sebagai pelarut P, (2) fungi selulolitik, (3) fungi penghasil antibiotik, vitamin dan zat pengatur tumbuh, dan (4) fungi pembentuk agregat. Fungi yang terakhir ini sebagai fokus dalam penelitian.

PAM dan bahan organik pernah digunakan untuk penelitian pembentukan agregat pasir lahar dingin G. Merapi oleh Wardoyo (1993) dengan dosis 0; 1,5; 3,0; 4,5 permil dikombinasikan dengan bahan organik 0; 1,5; 3,0; 5,0 % berat. Agregat yang terbentuk adalah 96% dengan stabilitas agregat 225 (sangat stabil sekali) pada perlakuan (PAM 4,5 permil + bahan organik 0 %). Penambahan bahan organik tidak membantu pembentukan agregat, tetapi menurunkan agregat yang dibentuk oleh PAM dari 66 % menjadi 36 %.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin menerapkan PAM di tanah pasir pantai, kemudian dikombinasikan dengan bahan organik segar untuk memacu terbentuknya miselium fungi yang juga berperan penting dalam pembentukan agregat.

Tujuan penelitian ini untuk menguji stabilitas agregat yang telah terbentuk dan mengetahui performa miselium fungi secara visual (dengan foto SEM) yang berkembang pada agregat.

Kontribusi dari penelitian ini diharapkan, akan mempercepat lahan pasir pantai sebagai media tanaman yang baik dan produktif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pot dilakukan di rumah *fiber glass* Candi Gebang, Wedomartani, Ngemplak-Sleman. Contoh pasir pantai diambil dari pantai Samas pada bagian gumuk pasir (*sand dune*) berjarak sekitar 0,5 km dari pantai. Daun segar *Glyrisidia sepium* di ambil dari sekitar lahan pasir pantai. Pembuatan foto SEM dilaksanakan di Laboratorium Patologi Veteriner¹² Fakultas Kedokteran Hewan IPB.

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan antara lain pasir pantai, polyacrylamide (PAM) *pure analysis* (p.a.) dengan BM 5-6 juta dan BJ 1,302 g/cm³, dan daun segar *G. sepium*. Alat penelitian yang spesifik digunakan adalah SEM (scanning electron microscope). Analisis pendahuluan pasir pantai: tekstur pasir (pasir 97,70%, debu 0,90%, lempung 1,40%), BV 1,23 g/cm³, kadar lengas tersedia 2,58% volume, C-organik 0,44%, N-total 0,02%. Analisis daun segar *G. sepium*: C-organik 87,92%, N-total 3,77%.

Metode percobaan disusun secara **rancangan acak lengkap (RAL)** dengan pola perlakuan **Faktorial 4x4 diulang 3 kali**. Dosis PAM dengan kode P0, P1, P2, P3 berturut-turut 0; 1,5; 3,0; 4,5 permil. Dosis bahan organik (BO) daun segar *G. sepium* dengan kode B0, B1, B2, B3 berturut-turut 0; 1,5; 3,0; 4,5 % berat. Pasir pantai dalam kondisi kering angin setelah diayak lolos 2 mm diperlakukan dengan PAM dan BO didiamkan selama 4 bulan, setiap dua hari sekali diadakan penyiraman untuk mengganti air yang terevaporasi.

Parameter yang diukur/diamati adalah stabilitas agregat, kapasitas air tersedia, kenampakan miselium fungi secara visual. Miselium diamati khusus pada agregat yang telah terbentuk. Setelah pengujian stabilitas agregat ditemukan pada dosis PAM tertentu, maka pada dosis tersebut dengan kombinasi BO 0-4,5% diamati miseliumnya dengan SEM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembentukan agregat dari masing-masing butir primer menjadi butir sekunder (agregat) sulit diamati setiap saat, walaupun dengan bantuan alat, maka untuk mengetahuinya dengan menghitung total agregat 2 mm yang terbentuk atau tingkat agregasi. Tingginya tingkat agregasi tidak mempunyai arti dalam pertanian bila tidak diikuti dengan stabilitas

agregat yang tinggi. Untuk itu penelitian difokuskan untuk menguji stabilitasnya, kapasitas air tersedia dan mempelajari bentuk ikatan fisik oleh miselium setelah masa inkubasi selama 4 bulan.

Stabilitas Agregat

Perlakuan PAM dapat meningkatkan stabilitas agregat (Tabel 1), demikian juga perlakuan BO dapat meningkatkan stabilitas agregat. Kombinasi PAM dan BO secara umum juga meningkatkan stabilitas agregat. Ini berarti PAM dan BO dapat diterapkan sendiri-sendiri maupun secara kombinasi dalam meningkatkan stabilitas agregat. Hal ini disebabkan karena PAM bersifat dipole polimer, mempunyai gugus negatif R-COO⁻ dan gugus positif NH₂⁺ (Aldrich, 1990). Demikian juga BO mempunyai gugus negatif R-OH⁻, R-COO⁻ dan gugus positif NH₂⁺, sehingga PAM dan BO dapat berikatan dengan kuat antar muatan yang berbeda menyelimuti pasir pantai membentuk agregat.

Tabel 1. Pengaruh PAM dan BO terhadap Stabilitas Agregat (%)

PAM	BO				Rata-rata
	B0	B1	B2	B3	
P0	37,77 e (v)	38,42 e (u)	40,13 e (u)	41,47 e (t)	39,45 a
P1	41,33 f (u)	42,28 f (u)	43,92 f (t)	44,12 ef (t)	42,91 b
P2	50,19 f (v)	53,40 f (u)	55,70 fg (t)	56,13 fg (t)	53,85 c
P3	61,10 g (u)	62,12 g (u)	62,58 g (t)	65,80 g (t)	62,77 d
Rata-rata	47,60 p	49,05 q	50,58 r	51,75 s	+

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT. Harkat stabilitas agregat: tidak stabil (<40), kurang stabil (41-50), agak stabil (51-65), stabil (66-80), sangat stabil (81-200) dan sangat stabil sekali (> 200). +: interaksi antar perlakuan.

Perlakuan PAM dan BO secara terpisah, P3 dan B3 paling tinggi menghasilkan stabilitas agregat yaitu berturut-turut 62,77% dan 51,75%, keduanya termasuk harkat agak stabil (51-65). Sedangkan kombinasinya (P3B3) menghasilkan agregat yang stabil (65,80%, dibulatkan 66). Hasil penelitian ini jauh dengan penelitian Wardoyo (1993) yang menggunakan bahan pasir lahar dingin G. Merapi, pada dosis yang sama menghasilkan agregat yang sangat stabil sekali (> 200). Hal ini disebabkan karena dalam proses pembentukan gumuk pasir sudah tercuci beberapa kali oleh air sungai dan air laut. Selanjutnya setelah terjadi gumuk pasir masih tercuci oleh air hujan. Dengan demikian pasir pantai sangat miskin unsur hara dan biota tanah.

Kapasitas Air Tersedia

Perlakuan PAM dapat meningkatkan kapasitas air tersedia (Tabel 2), demikian juga perlakuan BO dapat meningkatkan kapasitas air tersedia. Kombinasi PAM dan BO secara umum juga meningkatkan kapasitas air tersedia. Ini berarti PAM dan BO dapat diterapkan sendiri-sendiri maupun secara kombinasi dalam meningkatkan kapasitas air tersedia. Hal ini disebabkan karena air berfisat dipole polimer, PAM dan BO juga bersifat dipole polimer, sehingga air, PAM dan BO dapat berikatan dengan kuat antar muatan yang berbeda di dalam pori mikro dan sebagian kecil pori makro sebagai lapisan miniskus air.

Perlakuan PAM dan BO secara terpisah, P3 dan B3 paling tinggi menghasilkan kapasitas air tersedia yaitu berturut-turut 14,16 dan 14,09 % volume. Demikian juga kombinasinya (P3B3) menghasilkan kapasitas air tersedia yang paling tinggi (16,33 % volume) dibandingkan kombinasi perlakuan yang lain. Sampai dosis yang diteliti, semakin tinggi dosis PAM dan BO semakin tinggi kapasitas air tersedia.

Tabel 2. Pengaruh PAM dan BO terhadap Kapasitas Air Tersedia (% volume).

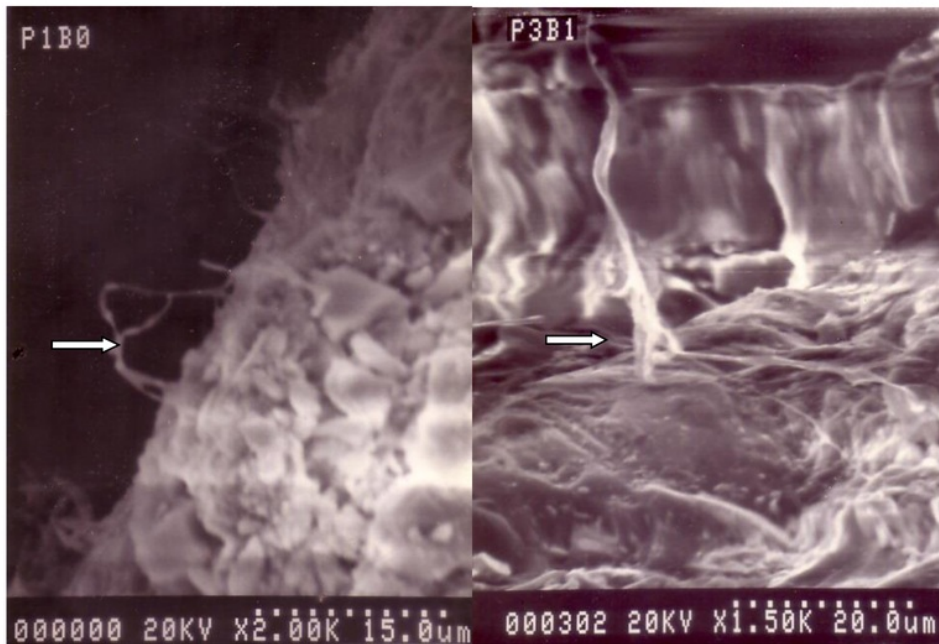
PAM	BO				Rata-rata
	B0	B1	B2	B3	
P0	11,12 e (v)	11,54 e (v)	12,68 e (u)	12,73 e (t)	12,02 a
P1	11,80 e (v)	11,81 e (v)	12,74 e (u)	12,85 e (u)	12,30 a
P2	12,88 f (v)	12,96 f (v)	13,96 f (u)	14,43 f (t)	13,56 b
P3	12,95 f (v)	13,09 g (v)	14,27 g (u)	16,33 g (t) 5	14,16 c
Rata-rata	12,19 p	12,35 p	13,41 q	14,09 r	+

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom, tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT. +: interaksi antar perlakuan.

Perkembangan Miselium Fungi

Miselium dapat membentuk agregat dengan cara mengikat secara fisik dari butir pasir satu dengan butir pasir yang lainnya. Pengikatan agregat oleh miselium terjadi di permukaan luar, karena umumnya fungi bersifat aerob.

Perkembangan miselium disini maksudnya miselium yang hidup pada agregat dengan dosis bahan organik berturut-turut dari 0 % sampai dengan 4,5%. Diasumsikan bahan organik semula tetap, kemudian sebagai sumber energi dari fungi yang variabel adalah dosis bahan organik. Sedangkan dosis PAM yang terpilih adalah dosis yang stabilitasnya paling tinggi, sehingga pengamatan miselium dengan SEM mengambil perlakuan berturut-turut adalah P3B0, P3B1, P3B2 dan P3B3 (Gambar 1 dan 2). Jika sampai 3 sampel dalam satu kombinasi perlakuan, tidak dijumpai miselium maka dapat diganti dengan perlakuan yang dosis bahan organiknya sama misalnya P3B0 bisa diganti dengan P2B0 dan P1B0.



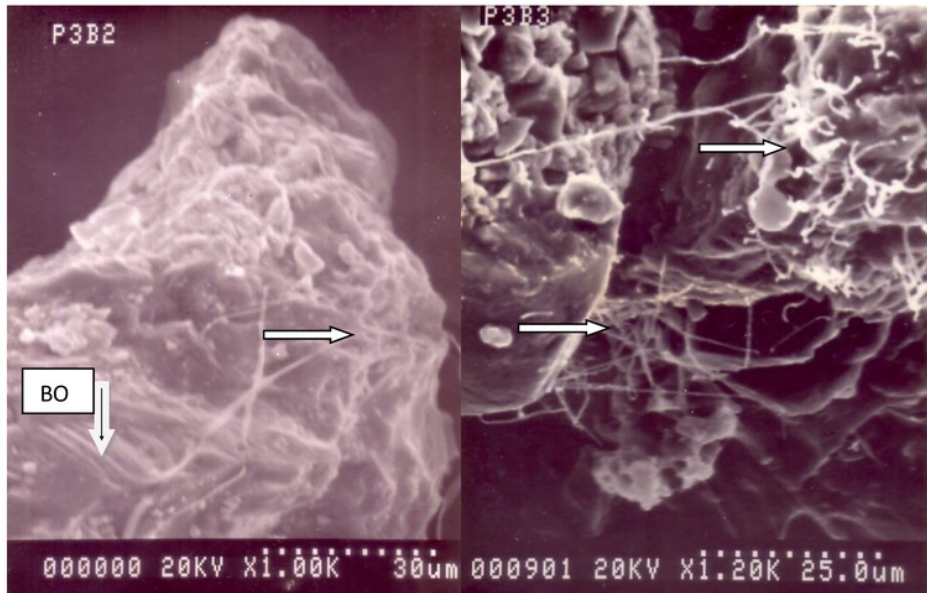
Keterangan: pada gambar P1B0 tampak miselium yang tumbuh sedikit (pembesaran 2000x), pada gambar P3B1 tampak miselium yang tumbuh agak banyak (tanda anak panah), dengan pembesaran 1500x.

Gambar 1. Pengamatan Miselium dengan SEM pada agregat perlakuan P1B0 dan P3B1

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pembentukan agregat dibantu oleh pengikatan miselium secara fisik. Semakin tinggi dosis bahan organik, miselium yang tumbuh semakin banyak (tanda anak panah horisontal Gambar 1 dan 2). Miselium pada perlakuan P3B2 miseliumnya terhalang oleh BO yang belum terdekomposisi (tanda anak panah vertikal). BO sendiri ukurannya jauh lebih besar dibandingkan ukuran butir pasir.

Secara terperinci, tanpa perlakuan bahan organik (B0) ternyata miselium mampu tumbuh, berarti fungi dapat hidup tanpa sumber energi tambahan dari luar. Diduga fungi masih menggunakan energi dari bahan organik asli (C-organik 0,44% = BO 0,76%) di dalam sampel pasir pantai. Pada perlakuan P3B1 miselium juga masih sedikit, bahkan miseliumnya sendiri diselimuti dengan PAM. Jika tanah diairi jenuh, memang PAM akan menyelimuti semua material atau miselium yang tumbuh. Disamping itu miselium sendiri juga mempunyai gugus negatif R-COO⁻ dan gugus positif R-NH₃⁺ yang mampu mengadakan pertukaran kation dan anion (Tisdall, 1991).

Pada perlakuan P3B2 dan P3B3, jumlah meseliumnya sudah banyak (anak panah horisontal Gambar 2). Hal ini disebabkan karena energi yang tersedia dari bahan organik semakin banyak. Walaupun dalam pembentukan agregat, bahan pengikat seperti ini diklasifikasikan sebagai “bahan pengikat sementara” (Tisdall dan Oades, 1982), tetapi paling tidak sudah mendukung terciptanya agregat makro.



Keterangan: pada gambar P3B2 tampak miselium yang tumbuh agak banyak (pembesaran 1000x), BO masih nampak ada yang belum terdekomposisi (tanda anak panah vertikal), pada gambar P3B3 tampak miselium yang tumbuh paling banyak (tanda anak panah horisontal), dengan pembesaran 1200x.

Gambar 2. Pengamatan Miselium dengan SEM pada agregat perlakuan P3B2 dan P3B3.

9

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. PAM dan BO dapat diterapkan secara terpisah maupun secara kombinasi. PAM dapat meningkatkan stabilitas agregat sampai dengan agak stabil (62,77%). Demikian juga BO dapat meningkatkan stabilitas agregat sampai dengan agak stabil (51,75%). Kombinasi PAM dan BO juga mampu meningkatkan stabilitas agregat. Paling tinggi dicapai oleh perlakuan P3B3 pada harkat stabil (66%).
2. Hasil pengamatan perkembangan fungi dengan SEM, semakin tinggi BO semakin tinggi miselium yang tumbuh. Paling banyak miseliumnya pada perlakuan P3B3.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrich, 1990. *Catalog Handbook of Fine Chemicals*. Aldrich Chem. Co. Inc. Wisconsin, USA.
- Kertonegoro, B. D. 1985. Kemungkinan Reklamasi Tanah-tanah Pasiran di Sekitar Yogyakarta dengan Menggunakan Tanah Lempungan Gunung Kidul. *Proyek PPPT-UGM. No. 2/96. Lemb. Penel.* UGM, Yogyakarta.
- Kertonegoro, B. D. 1986. Usaha Perbaikan Sifat-sifat Tanah dengan Pencampuran antar Beberapa Jenis Tanah untuk Tujuan Meningkatkan Hasil Tanaman. *Proyek PPPT-UGM. No. 13/IV. Lemb. Penel.* UGM, Yogyakarta.
- Kertonegoro, B. D. 2007. Pemarelan pada Alfisol Gunung Kidul Pengaruhnya Terhadap Kinerja Tanaman Kacang Tanah dan Bawang Merah. *Prosiding Seminar dan Kongres Nasional IX HITI*. UPN "Veteran" Yogyakarta. 5-7 Desember 2007.
- Partoyo, 2006. Perkembangan Profil Tanah di Lahan Pertanian Gumuk Pasir Pantai Samas Yogyakarta. *J. Tanah dan Air*. Vol. 7(1): 57-63.
- Subandi, 2010. Pengelolaan Lahan Pasir Pantai. *Seminar Nasional Ketahanan Pangan dan Energi*. UPN "Veteran" Yogyakarta. 2 Desember 2010.
- Sukirno, 2007. Reka-sa Konservasi Tanah dan Air di Lahan Marginal (Pasir Pantai) Studi Kasus DIY. *Prosiding Seminar dan Kongres Nasional MKTI VI*. Bogor, 17-18 Desember 2007.
- Suhardjo, M. 2010. Rehabilitasi Lahan Kritis dengan Tanaman Kerandang (*Cannavalia virosa*). *Prosiding Seminar Nasional Ketahanan Pangan dan Energi*. UPN "Veteran" Yogyakarta. 2 Desember 2010.
- Tisdall, J. M. dan J. M. Oades. 1982. Organic Matter and Water-stable Aggregates in Soils. *J. Soil Sci.* Vol. 33: 141-163.
- Tisdall, J. M. 1991. Fungal Hyphae and Structural Stability of Soil. *Aust. J. Soil Res.* Vol 29(6): 729-743.
- Wardoyo, S. S. 1993. Pembentukan Agregat Lahar Dingin G. Merapi dengan Penambahan Polyacrylamide dan Bahan Organik. *J. Il. Pert. Indon.* Vol 3(1): 8-15.

Pembentukan Agregat...

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

media.neliti.com

Internet Source

2%

2

www.sidney.ars.usda.gov

Internet Source

1%

3

www.eprints.upnyk.ac.id

Internet Source

1%

4

repository.ugm.ac.id

Internet Source

1%

5

biosains.mipa.uns.ac.id

Internet Source

1%

6

agriculture.upnyk.ac.id

Internet Source

<1%

7

docplayer.net

Internet Source

<1%

8

repository.ipb.ac.id

Internet Source

<1%

9

eprints.uns.ac.id

Internet Source

<1%

10

www.ilmutanah.info

Internet Source

<1%

11

www.tci-thaijo.org

Internet Source

<1%

12

text-id.123dok.com

Internet Source

<1%

13

edoc.site

Internet Source

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 5 words

Exclude bibliography On