

Pengaruh Penambahan Pembenh Tanah dari Daun dan Akar Tanaman Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* Solm.) terhadap Kapasitas lapang Tanah Pasir dan Tanah Liat serta Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Iis Marlina, Munifatul Izzati, Endang Saptiningsih

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang
50275 Telepon (024) 7474754; Fax. (024) 76480690
email: iismarlina_biologi@yahoo.com

Abstract

Soil conditioner is materials that added to the soil. Soil conditioner capable to improve soil structure, water holding capacity and infiltration. The aims of this research is to study the effect soil conditioner on the field capacity and growth of green peas that were planted in sandy and clay soil. The soil conditioner used in this research is consisted of two different species of aquatic plants, leaf and root *E.crassipes*. It is treatment was replicated 3 time. Sandy soil (T1) and clay soil (T2) without soil conditioner were served as controls. T1P1 (Sandy soil+soil conditioner leaf *E.crassipes*) T1P2 (Sandy soil+soil conditioner root *E.crassipes*) T2P1 (clay soil+soil conditioner leaf *E.crassipes*) T2P2 (clay soil+ soil conditioner root *E.crassipes*). Ratio of soil and soil conditioner is 75%:25%. Result indicated that addition of leaf and root *E.crassipes* conditioner significantly increased field capacity, both in sandy and clay soil. The controls soil or without soil conditioner field capacity is 12,20%. Increased field capacity by leaf *E.crassipes* is 18,56 % and root *E.crassipes* 16,60%.

Key words: soil conditioner, *eichhornia crassipes*, field capacity, growth.

Abstrak

Bahan pembenh tanah (soil conditioner) adalah material-material yang ditambahkan ke dalam tanah. Pembenh tanah mampu memperbaiki struktur tanah, mengubah kapasitas tanah menahan dan melalukan air, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pembenh tanah terhadap kapasitas lapang dan pertumbuhan kacang hijau pada tanah pasir dan tanah liat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 6 perlakuan, masing-masing perlakuan 3 pengulangan. T1 (tanah pasir saja), T2 (tanah liat saja), T1P1 (tanah pasir+pembenh tanah daun *E.crassipes*), T1P2 (tanah pasir+pembenh tanah akar *E.crassipes*), T2P1 (tanah liat+pembenh tanah daun *E.crassipes*), T2P2 (tanah liat+pembenh tanah akar *E.crassipes*). Rasio tanah 75% dan pembenh tanah daun maupun akar *E.crassipes* 25%. Berdasarkan hasil uji DMRT taraf signifikansi 95% penambahan pembenh tanah berpengaruh terhadap kapasitas lapang tanah pasir dan liat, tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman kacang hijau. Kapasitas lapang tanah kontrol atau tanpa pembenh kapasitas lapangnya 12,20%. Tanah dengan pembenh dari daun *E.crassipes*. kapasitas lapangnya meningkat menjadi 18,56%. Sedangkan pada tanah dengan pembenh dari akar *E.crassipes*. kapasitas lapang meningkat menjadi 16,60%

Kata kunci: pembenh tanah, *eichhornia crassipes*, kapasitas lapang, pertumbuhan

Pendahuluan

Indonesia sebagai negara yang berkembang memiliki jumlah penduduk yang sangat besar. Bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun menyebabkan terjadinya kepadatan penduduk di Indonesia. Hal itu mengakibatkan terjadinya keterbatasan lahan karena banyak lahan yang dialihfungsikan menjadi perumahan dan berbagai macam industri. Lahan-lahan ekstensifikasi pertanian termasuk budidaya tanaman pangan di masa mendatang dihadapkan pada masalah pemanfaatan lahan kritis atau lahan marjinal seperti tanah pasir dan liat.

Lahan kritis merupakan lahan yang telah mengalami kerusakan baik karena curah hujan yang sangat rendah atau tekstur tanah yang buruk sehingga berkurang fungsinya, yaitu fungsi tata air yang berkaitan dengan fungsi tanah sebagai tempat menjalarnya akar dan menyimpan air tanah (Atmojo, 2003).

Salah satu cara dalam memperbaiki kondisi tanah tersebut adalah dengan menambahkan suatu bahan yang dapat memperbaiki kondisi air dalam tanah. Bahan pembenah tanah (soil conditioner) adalah bahan-bahan yang mampu memperbaiki struktur tanah. Struktur tanah yang baik akan memberikan pengaruh baik pada tanaman. Struktur tanah yang baik ini dapat menyediakan air yang cukup untuk proses fisiologis tanaman. Bahan pembenah tanah dapat juga diartikan sebagai bahan-bahan alami yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Sutono dan Abdurachman, 1997).

Eceng gondok merupakan tanaman air yang dapat dijadikan pembenah tanah. Organ Eceng gondok yang dapat dimanfaatkan sebagai pembenah tanah yaitu daun dan akar. Selulosa pada pembenah dari Eceng gondok memiliki kemampuan untuk meningkatkan kapasitas lapang tanah dalam menahan

air pada kondisi yang sangat kritis (kering). Selulosa mampu mempertahankan dan mengikat air lebih banyak dan lebih lama untuk pertumbuhan tanaman. Kandungan selulosa yang dimiliki oleh Eceng gondok lebih tinggi dari non selulosanya seperti lignin, abu, lemak, dan zat lain. Joedodobroto (1983), menyatakan bahwa kandungan selulosa pada Eceng gondok dalam keadaan kering tanur sebesar 72, 63 % setelah digiling.

Tanah pasir dan tanah liat yang telah mendapatkan penambahan pembenah tanah dari organ daun dan akar Eceng gondok diharapkan mampu meningkatkan kapasitas lapang tanah tersebut, sehingga tanah mampu menyerap air lebih lama. Air diperlukan oleh tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan biologisnya, diantaranya untuk transpirasi, dalam proses asimilasi untuk pembentukan karbohidrat, serta untuk mengangkut hasil-hasil fotosintesisnya ke seluruh jaringan tumbuhan. Meningkatnya daya tanah dalam menahan air akan memacu pertumbuhan dan produksi kacang hijau yang ditanam pada tanah pasir dan tanah liat, sehingga diharapkan dapat mengatasi masalah ketahanan pangan di masa depan.

Bahan dan Metode

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yaitu organ daun dan akar tanaman *Eichornia crassipes* Solm., benih kacang hijau varietas parkit, tanah liat dan tanah pasir.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 6 perlakuan, masing-masing perlakuan 3 pengulangan. T1 (tanah pasir saja), T2 (tanah liat saja), T1P1 (tanah pasir+pembenah tanah daun *E.crassipes*), T1P2 (tanah pasir+pembenah tanah akar *E.crassipes*),

T2P1 (tanah liat+pembenah tanah daun *E.crassipes*), T2P2 (tanah liat+pembenah tanah akar *E.crassipes*). Rasio tanah 75% dan pembenah tanah daun maupun akar *E.crassipes* 25%.

Hasil dan Pembahasan

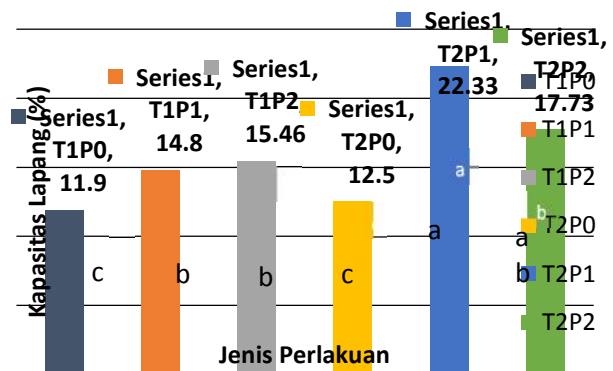
Interaksi Antara Jenis Tanah dengan Jenis Pembenah Tanah

Kapasitas lapang tanah merupakan besarnya air yang masih terkandung di dalam tanah dan masih cukup digunakan untuk melakukan proses fisiologis tanaman. Tanah pasir dan tanah liat memiliki kapasitas lapang yang berbeda. Kapasitas lapang yang lebih tinggi menunjukkan kapasitas menyimpan air tinggi (Hardjowigeno,1992).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi antara jenis tanah dengan jenis pembenah tanah berpengaruh secara signifikan terhadap kapasitas lapang (Gambar 1). Hal ini juga menunjukkan bahwa pembenah tanah dapat meningkatkan kapasitas lapang tanah pasir dan tanah liat. Pembenah tanah dari tanaman *E.crassipes* memiliki selulosa, dimana selulosa tersebut mampu mengikat air dan menahan air lebih lama sehingga kemampuan menahan air pada tanah pasir ini meningkat dengan adanya pembenah tanah. Mareck (2005) menyatakan bahwa pembenah tanah organik akan membentuk suatu ikatan yang bersifat hidrofilik, khususnya serat yang dimiliki oleh pembenah organik akan membentuk suatu interaksi dengan tanah sehingga kapasitas lapang suatu tanah akan meningkat, dan massa organik berperan penting dalam mengikat air lebih banyak pada tanah. Perlakuan kontrol atau tanpa pembenah kapasitas lapangnya 12,20%. Tanah dengan pembenah dari daun *E.crassipes* kapasitas lapangnya meningkat menjadi 18,56%. Sedangkan pada tanah dengan pembenah dari akar

E.crassipes kapasitas lapang meningkat menjadi 16,60%.

Namun, interaksi antara jenis tanah dengan jenis pembenah tanah tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau. Tidak adanya interaksi yang berpengaruh ini disebabkan karena pertumbuhan tanaman baru memasuki tahap persemaian yaitu umur 3 minggu, sehingga kebutuhan air dan bahan organik yang terkandung dalam semua jenis tanah tanpa pembenah masih menyukupi kebutuhan fisiologis tanaman tersebut.



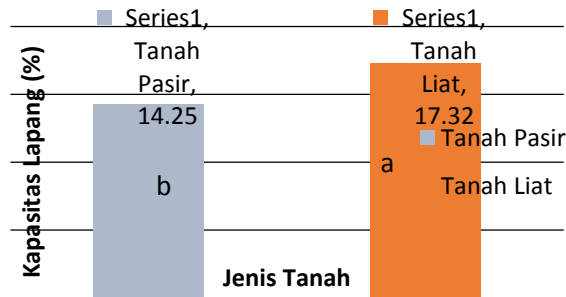
Gambar 1. Interaksi jenis tanah dengan jenis pembenah terhadap kapasitas lapang

Pengaruh Jenis Tanah terhadap kapasitas lapang

Tanah pasir dan tanah liat mempunyai tekstur yang berbeda. Perbedaan tekstur yang dimiliki oleh masing-masing tanah akan berpengaruh pada daya penahanan air yang berbeda. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis tanah berpengaruh secara signifikan terhadap kapasitas lapang (Gambar 2).

Perbedaan kandungan kapasitas lapang dari kedua tanah tersebut disebabkan karena tanah liat merupakan tanah yang bertekstur halus memiliki ruang pori mikro yang lebih banyak, sehingga berkemampuan menahan air lebih banyak (Kartasapoetra,2005).

Sedangkan tanah pasir merupakan tanah yang bertekstur kasar dan lebih banyak memiliki ruang makro, sehingga tanah pasir ini mudah sekali untuk meloloskan air (Yulipriyanto, 2010).



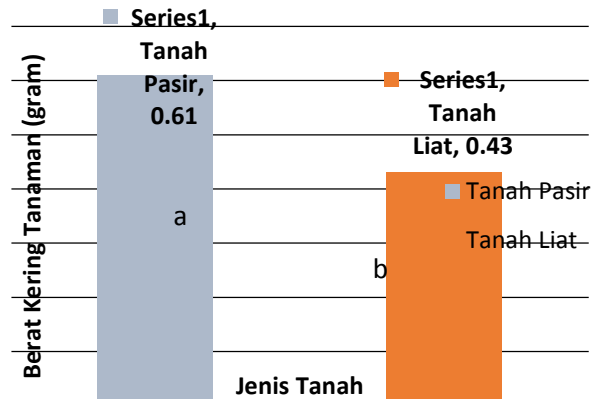
Gambar 2. Pengaruh jenis tanah terhadap kapasitas lapang

Pengaruh Jenis Tanah terhadap Berat Kering

Berat kering merupakan akumulasi senyawa organik yang dihasilkan dari proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis, asimilasi, respirasi, dll.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis tanah berpengaruh secara signifikan terhadap berat kering tanaman (gambar 3). Hasil tertinggi terdapat pada berat kering kacang hijau yang ditanam pada tanah pasir. Hal ini dikarenakan jumlah dan panjang akar pada tanaman yang tumbuh pada tanah remah umumnya lebih banyak dibandingkan dengan akar tanaman yang tumbuh pada tanah berstruktur liat. Utomo (1998) mengatakan bahwa perkembangan akar pada tanah pasir lebih cepat dibandingkan akar tanaman pada tanah liat, sebagai akibat mudahnya intersepsi akar pada setiap pori-pori tanah yang memang tersedia banyak pada tanah pasir. Oleh karena itu, dengan adanya pori-pori agregat yang meningkat maka air yang diikat juga akan meningkat. Struktur tanah yang baik ini akan menyebabkan pergerakan udara dan air melalui tanah, sehingga membantu perkembangan

sistem perakaran yang baik dan proses fisiologis tanaman juga akan berjalan dengan baik (Magepu, 2006). Berat kering menunjukkan hasil fotosintat yang dihasilkan pada tanaman kacang hijau yang di tanam di tanah pasir akan lebih besar dibandingkan yang di tanam pada tanah liat.



Gambar 3. Pengaruh jenis tanah terhadap berat kering tanaman

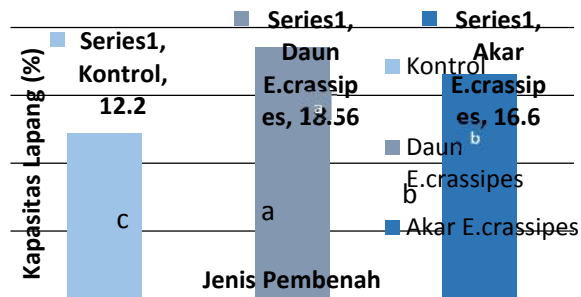
Pengaruh Jenis Pembenh Tanah terhadap Kapasitas Lapang Tanah

Pembenh tanah alami merupakan pembenh tanah organik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat fisik tanah (Indriani dkk, 1997). Penelitian ini menggunakan pembenh tanah dari tanaman air yaitu tanaman *E. crassipes*. Tanaman *Eichhornia* ini dapat dijadikan pembenh tanah organik. Arsyad (2000), pembenh tanah organik karena memiliki daya serap air yang tinggi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis pembenh tanah berpengaruh secara signifikan terhadap kapasitas lapang (Gambar 4).

Daun *E. crassipes* memiliki pengaruh paling tinggi dibandingkan pembenh tanah dari akar *E. crassipes*. Daun dan akar *E. crassipes* yang ditambahkan sebagai pembenh tanah merupakan

sumber bahan organik, akan tetapi bahan organik yang terkandung pada akar sulit terdekomposisi. Daun *E.crassipes* mengandung protein, hal ini dibuktikan dengan kandungan N total dalam daun *E.crassipes* segar sebesar 0,28% (Hernowo,1999). Protein dan polisakarida memegang peranan penting dalam penyerapan air. Joedodibroto (1983), akar *E.crassipes* banyak mengandung lignin dan selulosa. Menurut Stevenson dalam Nurida (2003), menjelaskan bahwa lignin merupakan senyawa organik sebagai sumber C organik, tetapi lignin mempunyai sifat sulit untuk terdekomposisi.



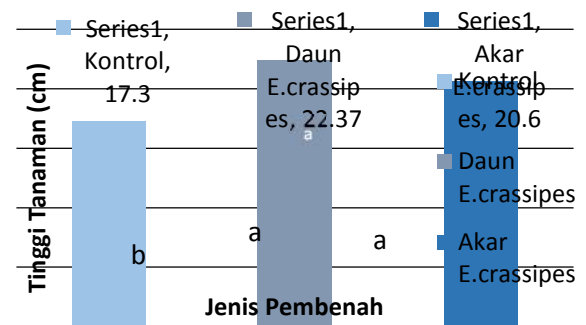
Gambar 4. Pengaruh jenis pembenah tanah terhadap kapasitas lapang kapasitas

Pengaruh Jenis Pembenah Tanah terhadap Tinggi Tanaman

Pembenah tanah dari tanaman *E.crassipes* memiliki selulosa, dimana selulosa tersebut mampu mengikat air dan menahan air lebih lama, sehingga kemampuan menahan air pada tanah pasir dan tanah liat ini meningkat dengan adanya pembenah tanah.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis pembenah tanah berpengaruh secara signifikan terhadap tinggi tanaman kacang hijau (Gambar 5). Pembenah tanah mampu memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga memacu pertumbuhan akar dan membantu sistem perakaran tersebut tumbuh dengan baik (Magepu,2006). Sistem perakaran yang berjalan dengan baik ini dapat

meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman. Hal ini disebabkan karena pembenah tanah dapat meningkatkan kapasitas lapang. Kapasitas lapang yang lebih tinggi menunjukkan ketersediaan air yang lebih banyak. Kecukupan air ini menyebabkan proses fisiologis seperti pembelahan dan pembesaran sel dan lain sebagainya akan berjalan dengan baik (Harjadi,1993).



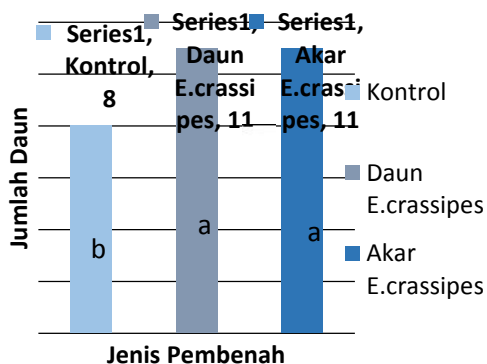
Gambar 5. Pengaruh jenis pembenah tanah terhadap tinggi tanaman

Pengaruh Jenis Pembenah Tanah terhadap Jumlah Daun

Unsur seng, tembaga dan mangan merupakan unsur mikro yang terdapat dalam pembenah tanah dari tanaman *E.crassipes* yang dapat meningkatkan proses pembentukan klorofil pada daun, sehingga keberadaan pembenah tanah tersebut meningkatkan hasil fotosintat yang dapat menggiatkan pembelahan sel sehingga terjadi penambahan tinggi tanaman (Rukmana, 1997).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis pembenah tanah berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah daun tanaman kacang hijau (gambar 6). Pemberian pembenah tanah dari daun dan akar *E.crassipes* dapat meningkatkan jumlah daun tanaman. Bertambah meningkatnya jumlah daun pada tanaman kacang hijau disebabkan karena pembenah tanah dapat

meningkatkan kapasitas lapang. Kapasitas lapang yang lebih tinggi menunjukkan ketersediaan air yang lebih banyak. kecukupan air ini menyebabkan proses fisiologis dan metabolisme pada tanaman akan berjalan dengan baik. Air merupakan salah satu faktor dari proses fotosintesis (Wiroatmodjo dan Zulkifli,1988). Jika air yang dibutuhkan tercukupi maka daun akan melakukan proses fotosintesis sehingga mengakibatkan pertumbuhan daun lebih meningkat menyebabkan jumlah daun juga meningkat. Menurut Jumin (1989), dengan persediaan air yang melimpah tidak mengalami kesulitan dalam mendapatkan air, bahkan dalam keadaan air yang berlebihan dalam tubuh tanaman , air tersebut akan lebih banyak ditransportasikan untuk menjaga turgor yang berlebihan, yaitu dengan membentuk daun dalam jumlah banyak.



Gambar 6. Pengaruh jenis pembenh tanah terhadap jumlah daun

Pengaruh Jenis Pembenh Tanah terhadap Berat Basah dan Berat Kering Tanaman

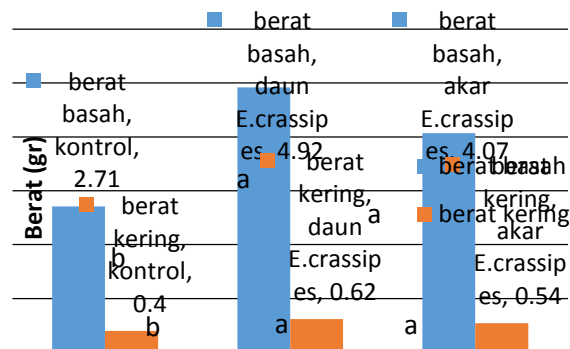
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis pembenh tanah berpengaruh secara signifikan terhadap berat basah tanaman kacang hijau. Hasil berat basah tertinggi terdapat pada pengaruh jenis pembenh tanah dari daun E.crassipes dan hasil berat basah terendah terdapat pada kontrol tanpa

pembenh tanah, sedangkan hasil berat kering tertinggi terdapat pada pengaruh pembenh tanah dari daun E.crassipes dan hasil berat kering terendah terdapat pada kontrol tanpa pembenh tanah (Gambar 7).

Berat basah tanaman kacang hijau yang di tanam pada tanah pasir dan tanah liat juga mengalami peningkatan setelah penambahan pembenh tanah. Tanaman menyerap air yang tersedia di dalam tanah dan air tersebut digunakan sebagai penyusun sel-sel di dalam tanaman. Air merupakan komponen penting dalam penyusun sel-sel tanaman dan sebagai komponen untuk melakukan berbagai metabolisme (Hidayat,2000). Air akan diserap oleh tanaman, sehingga akan meningkatkan berat basah tanaman. Berat basah dapat ditentukan tanpa merusak tanaman dan nilainya dapat bervariasi tergantung kadar air dalam tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), berat basah dipengaruhi oleh kandungan air pada sel-sel tanaman yang kadarnya dipengaruhi oleh lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara.

Berat kering tanaman merupakan berat kering tanaman setelah tanaman dikeringkan sampai kandungan airnya hilang sehingga yang tersisa hanya hasil proses fotosintesis yang tersimpan dalam tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pembenh tanah dari daun dan akar E.crassipes dapat meningkatkan berat kering tanaman kacang hijau. Kebutuhan air yang cukup menyebabkan pembukaan stomata sehingga dapat meningkatkan fotosintesis dan respirasi. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan daun juga meningkat, tinggi tanaman begitu pula berat basah serta berat kering dari tanaman. Peningkatan biomasa tanaman dipengaruhi oleh banyaknya absorpsi air dan penimbunan hasil fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1995). Hal ini sesuai dengan pendapat Curtis & Clark (1995), yang mengatakan bahwa fotosintesis yang sedang

berlangsung tergantung pada absorpsi karbondioksida yang dipengaruhi oleh membuka dan menutupnya stomata.



Gambar 7. Pengaruh jenis pembenah tanah terhadap berat basah dan berat kering tanaman

Kes

tanah pasir dan tanah liat dapat meningkatkan kapasitas lapang tanah. Perlakuan kontrol atau tanpa pembenah kapasitas lapangnya 12,2%. Tanah dengan pembenah dari daun *E. crassipes* kapasitas lapangnya meningkat menjadi 18,56%. Sedangkan pada tanah dengan pembenah dari akar *E. crassipes* kapasitas lapang meningkat menjadi 16,6%. Namun, kapasitas lapang tidak meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pemberian pembenah tanah daun *E. crassipes* lebih efektif meningkatkan kapasitas lapang tanah. Pemberian pembenah tanah dari daun maupun akar *E. crassipes* meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Daftar Pustaka

- Arsyad. 2000. Penggunaan Pembenah Tanah Guna Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Diucapkan di muka Sidang Senat Terbuka Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tanggal 4 Januari 2003.
- Curtis, O. F. And D. G. Clark, 1995. An Introduction Tp Plant Physiologi. Mac Grow Hill Book Company. Inc. New York.
- Harjadi, S.S. 1993. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Hidayat, F. 2000. Peranan Air dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Malang. Malang.
- Indriani, L., Sukardi W dan, M. Drajad. 1997. Pengaruh Pembenah tanah Terhadap Efisiensi Penggunaan Air tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Pada Regosol. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Joedodibroto, R. 1983. Prospek Pemanfaatan Eceng Gondok dalam Industri Pulpdan Kertas. Berita Selulosa. Edisi Maret 1983. Vol. XIX No. 1. Balai Besar Selulosa. Bandung.
- Jumin, H. B. 1989. Ekologi Tanaman, Suatu Pendekatan Fisiologis. Rajawali Press. Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. 2005. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mapegau. 2006. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr). Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Rukmana, R. 1997. Budidaya dan Pascapanen Kacang Hijau. Kanisius. Yogyakarta
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1. Edisi Keempat. Penerbit ITB. Bandung.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.

Sutono dan A. Abdurrachman. 1997. Pemanfaatan Soil Conditioner dalam Upaya Merehabilitasi lahan terdegradasi. hlm. 107-122 dalam Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat : Makalah Review. Cisarua, Bogor, 4-6 Maret 1997. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.

Widianto. L.S, 1986. The Effect Of Heavy Metal On The Growth Of WaterHyacinth, Proceed Syimposium on Pest Ecology and Pest management, Seameo-Biotrop, Bogor, Indonesia.

Yuliprianto, H. 2010. Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Graha Ilmu. Yogyakarta.