

PEMANFAATAN TANAH LATOSOL BERKADAR FOSFAT TERSEDIA RENDAH UNTUK BUDIDAYA TANAMAN KAPAS MELALUI MODIFIKASI STRUKTUR TANAH DAN PEMBERIAN PUPUK HAYATI VAM

Agung Suprihadi

Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

Email: agungsuprihadi61@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan lahan untuk pemenuhan program Intensifikasi Kapas Rakyat (IKR) perlu dicarikan solusi alternatif, karena lahan yang ada saat ini kurang dapat dimanfaatkan secara optimal akibat daya dukung terhadap pertumbuhan tanaman rendah. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah latosol yang memiliki struktur berat (*massive*) dan memiliki ketersediaan fosfat rendah melalui pemberian pupuk hayati VAM (Vesikular Arbuskular Mikoriza) untuk budidaya tanaman kapas Varietas *Delta Pine 45 A*. Pemberian pupuk hayati berupa inokulan spora jamur akar VAM, diharapkan membantu penyerapan fosfat tanah oleh tanaman. Perbaikan struktur tanah latosol dengan mencampur tanah latosol bagian *top soil* dengan pasir kali dengan perbandingan dua bagian tanah dan satu bagian pasir. Spora jamur VAM diisolasi dengan cara penyaringan basah dan diinokulasikan saat tanaman kapas membentuk kotiledon secara teknik sebaran (*broadcast inoculation*) dengan takaran sebanyak 50 spora per tanaman. Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman kapas meliputi berat kering tanaman, jumlah buah kapas, kadar fosfat jaringan tanaman saat fase vegetatif dan reproduktif, serta penghitungan intensitas infeksi VAM pada perakaran tanaman. Tanah yang diperbaiki struktur tanahnya dan diinfeksi VAM, menunjukkan hasil daya dukung pertumbuhan kapas yang signifikan terhadap kontrolnya. Berat kering tanaman meningkat 85%, intensitas infeksi meningkat 28%, kadar fosfat jaringan naik 83%, serta buah kapas meningkat 92 %. Perbaikan struktur tanah latosol dan pemberian pupuk hayati VAM bisa menjadi solusi alternatif dalam upaya ekstensifikasi lahan pertanian untuk tanaman kapas.

Kata kunci : pupuk hayati VAM, latosol,, struktur tanah

PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan bahan industri tekstil yang berupa serabut kapas selama ini harus dipenuhi dari sektor impor. Hampir 99% bahan baku tekstil tersebut diperoleh dengan impor (BPPP Departemen Pertanian, 2000). Program Intensifikasi Kapas Rakyat (IKR) yang dilakukan pemerintah diharapkan dapat mengurangi kuota impor tersebut. Permasalahannya program IKR banyak dilakukan pada lahan lahan subur yang selama ini digunakan sebagai usaha pertanian tanaman komoditas pokok seperti padi dan tanaman pangan lainnya. Sementara cukup luas lahan di Indonesia yang kurang diberdayakan untuk aktivitas pertanian dengan komoditas tanaman pangan yang bernilai ekonomi tinggi karena faktor daya dukung tanah yang kurang baik untuk tanaman. Tanah jenis latosol merupakan contoh lahan tanah tua dengan kandungan besi dan almunium yang tinggi dan memiliki tingkat kesuburan yang rendah. (Buckman *dkk.*, 1974) Tanah ini kurang dimanfaatkan untuk lahan pertanian. Kurang lebih 16 juta hektar tanah jenis tersebut tersebar di seluruh Indonesia (Djaenudin *dkk.*, 2003) Karakteristik jenis tanah tersebut adalah solum tanah cukup tebal, warna kemerahan hingga coklat karena banyak terkandung besi, tekstur lempung, struktur berat (*massive*), pH asam 4-6, bahan organik minim, infiltrasi air lambat, dan kandungan fosfat terikatnya tinggi

Upaya memodifikasi struktur tanah latosol dengan cara mencampurkan batu pasir kali berdiameter tertentu, dengan proporsi tertentu diharapkan bisa memperbaiki aerasi dan drainase tanah. Penggunaan pupuk hayati jamur akar Vesikular Arbuskular Mikoriza (VAM), pada tanah yang ketersediaan kation fosfatnya rendah merupakan cara yang efektif (Gerdemann, 1964). Jamur akar VAM akan bersimbiosis secara internal di dalam jaringan korteks perakaran tanaman, dan membantu menyediakan kation fosfat, serta nutrien lainnya. Di dalam sel korteks perakaran tanaman hifa jamur membentuk struktur seperti percabangan hifa yang disebut arbuskula dan berfungsi sebagai organ absorpsi bagi jamur, serta struktur ujung hifa yang membulat dinamakan

vesikula sebagai tempat cadangan makanan jamur. Kehadiran mikrosimbion jamur akar pada perakaran tanaman dapat menambah intensitas organ absorpsi tanaman karena keberadaan hifa eksternal jamur. Disamping itu proses agregasi dalam pembentukan struktur tanah secara mekanis juga terbantu dengan keberadaan miselium eksternal jamur. Berbagai tanaman pertanian yang didapati VAM pada sistem perakarannya meliputi, apel, kakao, kopi, kapas dan padi.

Tanaman kapas (*Gossypium* var. Delta Pine 45), merupakan tanaman perdu dengan umur hingga empat bulan. Kapas dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 10 hingga 150 m dpl. Hingga umur 35 hari, tanaman kapas ada dalam fase vegetatif (Sumartini, 2013). Tanaman kapas memerlukan curah hujan rata 1500-1800 mm pada saat fase vegetatif. Saat fase generatif, tanaman kapas memerlukan curah hujan rata rata 150-175 mm. Tanah berpasir yang berstruktur remah dan mampu menahan air tanah merupakan lahan yang memenuhi persyaratan untuk budidaya tanaman kapas.

METODE PENELITIAN

Penyiapan inokulan pupuk hayati VAM

Pupuk hayati dalam bentuk inokulan spora jamur VAM diperoleh dari proses isolasi dari tanah rhizosfir tanaman kapas yang diambil dari perkebunan kapas di daerah Kradenan Purwodadi. Isolasi spora jamur menggunakan metode penyaringan basah bertingkat dengan ukuran saringan 0,42 mm, 0,25 mm dan 0,105 mm (Gardemmn *dkk.*, 1968). Spora jamur yang diperoleh dikumpulkan dalam sebuah botol flakon yang telah diisi air steril. Masing-masing botol flakon diisi 50 buah spora.

Penyiapan tanah dan modifikasi struktur tanah latosol

Tanah latosol diperoleh dari daerah Nglanggeran DIY. Tanah setelah mengalami pengayakan dengan ukuran saringan 3 mm, tanah dicampur dengan pasir kali dengan proporsi dua bagian tanah dan satu bagian pasir. Campuran tanah pasir dimasukkan dalam kantong plastik sebanyak 5 kg, selanjutnya disterilkan menggunakan otoklaf. Kontrol berupa media tanah latosol tanpa percampuran pasir. Pupuk dasar urea dan KNO_3 diberikan dengan dosis 0.5 g per tanaman.

Penanaman kapas dan pemberian pupuk hayati VAM

Biji kapas varietas Delta Pine 45 yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Industri Malang, dikecambahkan terlebih dahulu pada pot tanah. Setelah biji kapas berkecambah dan tumbuh membentuk kotiledon, selanjutnya diinokulasikan inokulan spora VAM secara teknik sebaran (*broadcast inoculation*) pada lubang melingkar pada radius 2 cm dari batang tanaman dengan takaran sebanyak 50 spora per tanaman. Penyiraman tanaman menggunakan air dilakukan setiap pagi hari. Pengamatan respon pertumbuhan dan perkembangan tanaman kapas meliputi berat kering tanaman kapas pada umur 35 hari dan 120 hari. Intensitas infeksi jamur diukur dengan cara memotong perakaran serabut tanaman sepanjang 1 cm, kemudian diwarnai menggunakan metode Phillips dan Hayman (1970). Intensitas infeksi ditentukan berdasarkan jumlah potongan akar yang terinfeksi per 100 potongan akar. Kadar fosfat jaringan tanaman kapas secara total diukur berdasarkan metoda Yoshida (1970).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan berat kering tanaman kapas, kadar fosfat jaringan tanaman, intensitas infeksi VAM pada masa tumbuh 35 dan 120 hari, serta jumlah buah kapas yang dihitung pada masa vegetatif hingga akhir masa pertumbuhan tanaman ditunjukkan pada pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan, intensitas infeksi VAM dan kadar fosfat jaringan tanaman kapas yang ditumbuhkan pada tanah latosol dan tanah latosol yang dimodifikasi

Umur tanaman (hari)	Perlakuan	Berat kering (gr)	Intensitas infeksi (%)	Kadar fosfat jaringan (%)	Jumlah buah kapas
35	K	3,03	29	10,76	
	LPS	9,90	37	19,70	
120	K	161,62	9	4,63	18
	LPS	298,70	37	8,48	35

Keterangan: K = Kontrol Tanah Latosol, LPS = Tanah Latosol + Pasir + Spora VAM

Berdasarkan data hasil pada Tabel 1 tersebut, ditunjukkan adanya pengaruh perbaikan struktur tanah dan pemberian inokulum spora jamur VAM terhadap peningkatan berat kering tanaman kapas, baik saat tanaman berada pada fase vegetatif maupun generatif. Peningkatan berat kering tanaman sebagai refleksi dari pertumbuhan tanaman, merupakan akibat dari resultan perbaikan aerasi serta drainase tanah tempat tumbuh tanaman serta keberadaan mikrosimbion jamur VAM pada perakaran tanaman. Intensitas infeksi VAM pada perakaran tanaman kapas terjadi dan meningkat saat masa vegetatif maupun generatif.

Peningkatan intensitas infeksi saat masa vegetatif diduga pada fase tersebut produk fotosintat lebih banyak yang tertranslokasi ke perakaran sehingga produk rhizoredeposisi melimpah, yang berakibat ekstensifnya pertumbuhan miselium jamur. Intensitas infeksi mikoriza mengalami penurunan sejalan dengan perubahan fase pertumbuhan dari vegetatif ke generatif, terutama pada tanaman kapas yang ditumbuhkan pada tanah latosol kontrol.

Simbiosis mutualisme tersebut menyebabkan penyediaan unsur fosfat (P) untuk pertumbuhan tanaman bisa terpenuhi. Keadaan ini terlacak dari hasil analisis kandungan P pada jaringan. Unsur P pada pertumbuhan tanaman diperlukan untuk biosintesis hormon pertumbuhan termasuk hormon untuk pembungaan florigen, ATP, senyawa fitin, serta asam nukleat. Menurut Meyer (1974), disamping penyediaan unsur P, mikrosimbion jamur VAM juga membantu proses absorpsi mineral Zn dan Cu yang dibutuhkan sebagai kofaktor enzim anabolisme tanaman.

Masa reproduksi tanaman mulai saat pembentukan bunga ketika tanaman berumur 40 hari, hingga masa berbuah pada umur 120 hari. Tanaman kapas yang ditumbuhkan pada tanah latosol kontrol memiliki jumlah buah yang lebih sedikit dibandingkan pada tanaman kapas yang tumbuh pada tanah latosol termodifikasi. Hasil ini berkorelasi dengan kadar fosfat jaringan yang juga lebih rendah pada tanaman kapas yang ditumbuhkan pada tanah kontrol dibandingkan tanah latosol yang telah diperbaiki. Tanaman kapas yang tidak memperoleh asupan unsur P yang cukup menyebabkan proses pembentukan organ reproduksi maupun buah mengalami aborsi. Unsur P sangat penting dan dibutuhkan untuk pembentukan ATP, dan ATP sangat dibutuhkan dalam jumlah yang sangat tinggi untuk biosintesis protein baik protein struktural maupun fungsional pada saat diferensiasi sel reproduksi.

KESIMPULAN

Tanah latosol dapat digunakan sebagai lahan untuk budidaya kapas. Modifikasi struktur tanah latosol dengan memformulasikan dua bagian tanah dan satu bagian pasir serta pemberian inokulum spora jamur VAM dapat meningkatkan berat kering tanaman sebesar 85%, kadar intensitas infeksi jamur sebesar 28% , meningkatkan kadar Fosfat jaringan tanaman sebesar 83% dan memerbanyak pembentukan buah kapas.sebanyak 92%

DAFTAR PUSTAKA

- Buckman, H.O. and Brady N.C. (1974). *The Nature and Properties of Soil*. Mc Millan Pub. Inc New York
- BPPP DEPTAN, 2000. *Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Sumber Daya Alam Indonesia dan Pengelolaannya*.
- Djaenudin, D., Marwan, Subagyo dan A. Hidayat. (2003). *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Edisi Pertama tahun 2003, ISBN 979-9474-25-6. Balai Penelitian Tanah, Puslitbangtanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 154 hal.
- Gerdemann, J.W. (1964). The effect of mycorrhizas on the growth of maize. *Mycologia*, 56, 342-349. <http://dx.doi.org/10.2307/3756675>
- Gardemann J.W. (1968). Vesicular-arbuscular mycorrhiza and plant growth. *Ann. Rev. Phytopathology*. 6:397-418
- Meyer, H.F., (1974). Physiology of mycorrhiza. *Ann. Rev. Plant. Physiol.* 25:567-586
- Phillips, J.M. and Hayman D.S. (1970). Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans Brit. Mycol. Soc.* 55:158–161
- Sumartini S., (2013). *Keragaman Karakter Agronomi Plasma Nutfah Kapas*. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Malang
- Yoshida, S., Forno, D.A., Cock, J.H., and Gomez, K.A. (1976). *Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice*. 3th Edition. The International Rice Research Institute Los Banos Laguna Phillipines