

REKAYASA AGREGASI TANAH PASIRAN DARI GUNUNG MERAPI DENGAN PENAMBAHAN PEMBENAH TANAH DAN BAKTERI PENGHASIL EKSOPOLISAKARIDA

INTISARI

Walaupun hampir di semua segi dari sifat-sifat yang dimiliki tanah-tanah yang berasal dari abu vulkan di lereng selatan Gunung Merapi kurang baik (subur), pengelolaan tanah yang sesuai dan baik akan mengurangi kehilangan nutrisi/hara pada tanah-tanah yang memiliki kelebihan nutrisi/hara dari zona perakaran dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan produksi pertanian.

Dalam ekosistem tanah (mineral) dan lingkungan yang alami, perubahan terjadi mengikuti waktu. Dalam perjalanan beriringan dengan waktu, penambahan masukan dari luar (sistem) baik itu berupa pengolahan tanah atau pemberian bahan lain atau introduksi mikroba ke dalam tanah akan merubah kondisi tersebut. Fungsi tanah merupakan suatu hasil dari kombinasi kompleks dari proses-proses fisika, kimia dan biologi yang membentuk suatu struktur yang heterogen dan secara material suatu lingkungan yang kompleks.

Dengan menggunakan jagung sebagai tanaman indikator telah dilakukan percobaan pot untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa bahan pembenah tanah yaitu Polyvinyl alcohol, Lateks, Amylum dan inokulasi bakteri penghasil eksopolisakarida terhadap struktur tanah yang berasal dari lereng bagian selatan Gunung Merapi.

Pertumbuhan dan hasil biomassa tanaman jagung menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata tinggi tanaman pada H10, H20, H30 dan fase vegetatif akhir antara ketinggian (lokasi pengambilan tanah) dimana untuk P (Pakem Binangun) tinggi tanaman jagung terendah, berbeda nyata dengan lokasi H (Harjo Binangun) dan S (Sardonoharjo). Hal yang sama berlaku juga berat basah trubus (batang dan daun), batang dan daun secara tersendiri. Berat basah trubus, batang dan daun tanaman jagung lebih berat menurut urutan $S > H > P$.

Dominasi percampuran *Azotobacter sp.* + *Rhizobium sp.* dan *Rhizobium sp.* terhadap perlakuan *Azotobacter sp.* terlihat pada awal pertumbuhan jagung. Namun sejalan dengan waktu, pada hari ke-30 (H30) dan fase vegetatif akhir pertumbuhan tanaman tidak terlalu jauh berbeda. Pemberian inokulum bakteri pada tanah-tanah yang tidak diperlakukan dengan bahan pembenah tanah memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi perlakuan bahan pembenah (PVA, Lateks dan Amylum). Total jumlah populasi bakteri, *Azotobacter sp.* sp, *Rhizobium sp.* dan percampuran *Azotobacter sp.* + *Rhizobium sp.* menunjukkan penurunan yang nyata sampai hari ke-30 (H30) setelah inokulasi, tapi masih lebih tinggi dibandingkan total jumlah populasi bakteri yang sebelumnya memang berada dalam tanah. Hal ini memberikan indikasi bahwa lingkungan tanah kurang sesuai bagi kehidupannya. Terlebih bagi *Rhizobium sp.*. Hal ini sesuai dengan banyaknya penelitian yang menyebutkan bahwa *Rhizobium sp.* memerlukan tanaman legum untuk dapat bersimbiose.

Peran masing-masing bahan yang dipakai untuk memperbaiki stabilitas agregasi tanah dan inokulasi bakteri terpilih juga spesifik. Walaupun analisis statistik memberikan hasil yang tidak lebih baik dari inokulasi bakteri, namun PVA mampu "mengejar ketertinggalan" yang disebabkan pada awal pertumbuhan jagung yang kurang baik. Ada kecenderungan bahwa diperlukan waktu yang lebih panjang bagi PVA untuk membentuk agregat yang lebih stabil dan komposisi yang baik bagi pergerakan udara serta penyimpanan air di dalam agregat-agregat atau pori-porinya. Pembentukan lapisan atau volume tanah yang bersifat hidrofobik sangat nyata bagi penambahan lateks, namun kurangnya dukungan



terhadap pembentukan agregat yang ideal bagi pergerakan udara dan perbaikan kapasitas penyimpanan air membuat tanah ini kurang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Bahan yang dikandung amylum/pati dan media pembawa bakteri yang diinokulasi merupakan bahan yang sangat disukai mikroba dan hewan tanah. Keberadaannya dimanapun, baik di dalam pori mikro atau makro, merupakan makanan bagi mereka sehingga dengan kemungkinan yang besar jumlahnya akan berkurang dengan cepat ataupun karena tidak mempunyai waktu yang cukup membentuk agregat yang mantap, maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung menjadi kurang baik.

Dengan kondisi tanah di ketiga lokasi yang hampir sama, tanah yang berasal dari Desa Sardonoarjo ternyata secara statistik menunjukkan hasil pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung yang lebih baik, diikuti Desa Harjo Binangun dan terakhir Desa Pakem Binangun. Ada pengaruh ketinggian tempat, stabilitas agregat, tekstur tanah, pori penyimpan lengas dan pori berguna dan kerapatan partikel, serta pH tanah. Secara umum dapat dikatakan bahwa bila dibandingkan dengan tanah asli (tanpa tambahan pupuk organik) atau juga dengan tanah yang ditambah dengan pupuk organik dengan dosis yang sama, maka pemberian bahan pembenah tanah dan inokulasi bakteri pada tanah yang dicobakan memberikan perubahan yang baik, atau terjadi perbaikan sifat tanah.

ENGINEERED SAND AGGREGATE OF SOIL FROM MERAPI MOUNTAIN WITH ADDITION OF SOIL CONDITIONERS AND BACTERIA PRODUCING EXOPOLYSACCHARIDES

ABSTRACT

Although almost all properties belongs to the soils in the southern part of Merapi Mountain are considerably low, proper management which are suitable and good for this area will lower leaching problem from soil that has high rooting nutrient status and increase used of fertilizer efficiency and crop yields.

In the mineral soil ecosystem and natural environment, changes in both are timely occurred. As this was happened, addition of materials from outside the system will change the previous original one. Soil function is then a product of complex combination of chemical, physical and biological processes which formed a heterogenous structure and complex environment.

By using corn as an indicator crop, a pot experiment has been done in a glass house, to find out the effect of addition of different soil conditioners that is Polyvinyl alcohol, Latex, Amylum and inoculation into the soil different kind bacterial that produce Exopolysaccharides on soil aggregation which is taken from the southern part of Merapi Mountain.

Corn growth and biomass production show that there were significantly difference of corn height on H10, H20, H30 and vegetative phase of locations. Corn height was lowest for P (Pakem Binangun), differ to H (Harjo Binangun) and S (Sardonoharjo). This apparently the same also for total fresh corn (without root), plant stem and leaves as it weighed individually. Biomass production is higher according to $S > H > P$.

Significant domination of mixed of *Azotobacter sp.* + *Rhizobium sp.* and *Rhizobium sp.* can be seen in early growth of corn, but then by the time, on the 30th day (H30) and end of vegetative period, it is become levelling, there is no significant difference of corn growth apparently reached. In this experiment, inoculation of bacteria individually has been out of other soil conditioners effect, it produces more corn biomass than other soil conditioners treatment (PVA, Latex and Amylum). Total of bacteria population number of , *Azotobacter sp.* sp, *Rhizobium sp.* and mixed *Azotobacter sp.* + *Rhizobium sp.* is significantly lower as it is reached 30th day (H30) of the experiment, but shows higher than the one that abundance in the soil. This indicate that the soil environment is not suitable for bacteria. Especially for *Rhizobium sp.*, which is hypothetically been associated with other *leguminoceae*.