

PENGARUH MEDIA TANAM DAN FREKUENSI PEMBERIAN AIR TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN BIOLOGI TANAH SERTA PERTUMBUHAN JARAK PAGAR

DJAJADI⁽¹⁾, BAMBANG HELIYANTO⁽²⁾, dan NURUL HIDAYAH⁽¹⁾

¹⁾ **Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat
Jl. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang**

²⁾ **Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain
Po Box 1004, Manado 900051**

(Diterima Tgl. 30 - 1- 2009 - Disetujui Tgl. 18 - 5 - 2010)

ABSTRAK

Lahan pertanian yang didominasi oleh partikel pasir di daerah lahan kering iklim kering mempunyai kapasitas yang rendah dalam menyimpan air dan unsur hara, serta rentan terhadap erosi. Penambahan tanah liat, zeolit, dan bahan organik diharapkan dapat meningkatkan kadar unsur hara tanah, kadar air tanah, dan pertumbuhan tanaman. Penelitian yang dilakukan dari bulan Mei sampai Desember 2008 ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tanah liat, zeolit dan interaksinya dengan bahan organik terhadap stabilitas makroagregat, kadar unsur hara C, N, P, dan K, daya pegang air tanah berpasir, populasi mikroorganisme tanah serta pertumbuhan jarak pagar. Media tanam yang diuji sebanyak 5 jenis, yaitu (1) 100% tanah pasir, (2) 95% tanah pasir + 5% tanah liat, (3) 95% tanah pasir + 5% zeolit, (4) 94,2% tanah pasir + 5% tanah liat + 0,8% bahan organik, dan (5) 94,2% tanah pasir + 5% zeolit + 0,8% bahan organik. Untuk mengetahui kemampuan daya pegang air tanah, maka perlakuan jenis media tersebut dikombinasikan dengan perlakuan frekuensi pemberian air, yaitu dengan interval 7 dan 21 hari sekali. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan empat kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan 5% tanah liat + 0,8% bahan organik pada tanah berpasir dapat meningkatkan proporsi makroagregat, kadar unsur hara C, N, P, dan K, serta kapasitas daya pegang air tanah. Penambahan sebanyak 5% zeolit pada tanah pasir meningkatkan populasi bakteri. Peningkatan populasi jamur lebih dipacu dengan frekuensi pemberian air 7 hari sekali. Pertumbuhan tinggi tanaman jarak pagar juga lebih dipercepat oleh pemberian air dengan frekuensi 7 hari sekali.

Kata kunci: *Jatropha curcas*, pasir, liat, zeolit, bahan organik, kesuburan tanah, pengairan

ABSTRACT

The role of clay, zeolit, and organic matter in increasing soil fertility of sandy soil as growth media for *Jatropha curcas*

Agricultural sandy soils have low capability to retain water and nutrients. Addition of clay, zeolit and organic matter to these soils was expected to increase macro-aggregate stability, soil nutrients and water holding capacity. The research had been conducted from May up to December 2008 to find out the effect of addition of clay, zeolit, and their interactions with organic matter in increasing sandy soil fertility as growth media for *Jatropha curcas*. The study had an objective to quantify the effect of plant media and frequency of watering on soil macro-aggregate stability, soil nutrients, water holding capacity, soil microorganisms population, and growth of *J. curcas*. Plant growth media tested in this study consisted of 5 types, i.e. (1) 100% sand soil, (2) 95% sand soil + 5% clay soil, (3) 95% sand soil + 5% zeolit, (4) 94.2% sand soil + 5% clay + 0.8% organic matter, and (5) 94.2% sand soil + 5% zeolit + 0.8% organic matter. Watering of plant was divided into two time intervals, i.e. each of 7

days and each of 21 days. Results showed that plant media which was a mixture of 94.2% sand soil + 5% clay + 0.8% organic matter increased proportion of macro-aggregate, plant nutrients (C, N, P, K) and soil water holding capacity. Plant media consisted of mixture of 95% sand soil + 5% zeolit was suitable for development of bacteria population. Accelerating of growth of *J. curcas* was induced by watering with interval of 7 days.

Key words: *Jatropha curcas*, sand, clay, zeolit, organic matter, watering, soil fertility

PENDAHULUAN

Lahan pertanian yang didominasi oleh partikel pasir adalah jenis tanah yang bertekstur ringan, mempunyai kapasitas yang rendah dalam menyimpan air dan unsur hara, dan rentan terhadap erosi. Beberapa jenis tanah berpasir diketahui mengandung makro agregat yang rendah (MCFARLANE dan CARTER, 1990; SELECT COMMITTEE INTO LAND CONSERVATION, 1990). Akibatnya adalah tanah berpasir rentan terhadap erosi dan kehilangan unsur hara tinggi (PATHAN *et al.*, 2002). Sebaliknya, tanah yang didominasi oleh partikel liat mengandung agregat yang lebih banyak, karena partikel liat bermuatan elektrik yang memungkinkan terjadinya proses agregasi tanah (SHEPHERD *et al.*, 2001). Oleh karena itu dengan meningkatkan stabilitas agregat pada tanah berpasir diharapkan juga dapat memperbaiki kesuburan kimia dan biologis tanah, meningkatkan porositas dan ketahanan tanah terhadap erosi (BRONICK dan LAL, 2005).

Partikel liat dan bahan organik merupakan dua unsur penting dalam proses agregasi dan stabilitas agregat tanah. Penambahan partikel liat sebanyak 5% dan 0,8% bahan organik pada tanah berpasir dari Australia Barat (89% pasir, 3% debu dan 8% liat) telah meningkatkan stabilitas agregat tanah, kandungan biomasa mikrobia, respirasi tanah, dan perakaran tanaman (DJAJADI, 2006).

Peningkatan agregat tanah pada lahan pertanian yang didominasi oleh partikel pasir pada daerah-daerah yang beriklim kering yang digunakan sebagai daerah pengembangan jarak pagar sangat penting dilakukan, yaitu

untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam mempertahankan ketersediaan unsur hara dan air bagi tanaman. Salah satu strategi untuk meningkatkan kapasitas tersebut adalah dengan penambahan partikel liat dan bahan perekat tanah yang lain (seperti zeolit), yang dikombinasikan dengan bahan organik. Selain itu untuk mengetahui kemampuan tanah berpasir dalam mengikat air tanah, maka frekuensi pemberian air merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan jarak pagar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan partikel liat, zeolit, dan bahan organik serta frekuensi pemberian air terhadap agregat tanah, kandungan air tanah, kadar unsur N, P, K, bahan organik, populasi bakteri dan jamur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Tanah pasir (89% pasir, 8% debu, 3% liat) diambil dari Kebun Percobaan Asembagus, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Pengambilan tanah dilakukan sampai kedalaman 10 cm. Setelah itu, tanah dikeringanginkan, yang selanjutnya disaring menggunakan ayakan berdiameter 2 mm untuk menghilangkan kerikil dan sisa-sisa tanaman yang berukuran lebih dari 2 mm.

Perlakuan terdiri atas dua faktor yaitu bahan sementasi partikel tanah dan waktu pemberian air. Bahan sementasi yang terdiri atas 5 macam, yaitu (1) 100% tanah pasir (sebagai kontrol), (2) 95% tanah pasir + 5% tanah liat, (3) 95% tanah pasir + 5% zeolit, (4) 94,2% tanah pasir + 5% tanah liat + 0,8% bahan organik, dan (5) 94,2% tanah pasir + 5% zeolit + 0,8% bahan organik. Faktor kedua adalah dua frekuensi pemberian air, yaitu seminggu sekali dan tiga minggu sekali. Perlakuan tersebut disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan empat kali ulangan.

Tanah yang berkadar liat tinggi (38% liat) sebagai bahan campuran tanah berpasir diambil dari lokasi di luar KP Asembagus. Tanah liat yang telah dikeringanginkan kemudian disaring dengan ayakan berdiameter 0,25 mm. Hasil saringan sebagian dianalisis untuk diketahui kandungan liatnya, setelah itu dicampurkan dengan tanah berpasir sebanyak 5% liat (persentase masa liat/masa tanah), untuk memperoleh masa tanah dalam setiap pot sebanyak 20 kg. Zeolit yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil tambang. Penambahan zeolit dengan media dengan tanah berpasir dilakukan dengan cara mencampur sebanyak 5% (persentase masa zeolit/masa tanah). *Crotalaria juncea* sebagai sumber bahan organik sebelum ditambahkan dikeringkan dengan oven bersuhu 70°C selama dua hari. Setelah kering, bahan tersebut dipotong-potong dengan panjang kurang lebih 0,5 cm. Setelah itu, sebanyak 0,8% dicampurkan dengan tanah berpasir yang telah ditambah dengan tanah liat atau zeolit.

Setelah semua bahan ditambahkan, campuran tanah sebanyak 20 kg diisikan ke dalam pot plastik berwarna hitam dengan diameter 15 cm. Selanjutnya, tanah di dalam pot plastik dibasahi sampai kapasitas lapang, dan didiamkan semalam sebelum ditanami dengan bibit tanaman jarak pagar. Setelah penanaman dilakukan, pot plastik dipindahkan ke rumah kaca. Tujuannya adalah untuk mencapai keseimbangan kebasahan di antara semua perlakuan yang dicoba. Bibit jarak pagar berupa stek dengan umur dan keseragaman yang sama ditanam sebanyak empat stek per perlakuan. Setelah berumur 2 minggu dikurangi menjadi dua stek per perlakuan.

Parameter yang diamati adalah stabilitas agregat, kadar air tanah kapasitas lapang (kapasitas pegang air tanah), kadar C, N, P, dan K tanah (pada umur 90 dan 120 hari setelah tanam), pertumbuhan tanaman (percepatan pertumbuhan tinggi tanaman dan tunas), serta populasi bakteri dan jamur.

Stabilitas agregat tanah diukur dengan menggunakan metode CAMBARDELLA dan ELLIOT (1993). Dua jenis ayakan dengan diameter 2 mm dan 0,25 mm digunakan untuk menentukan kelas kemantapan agregat, yaitu makroagregat besar (>2mm), makroagregat kecil (>0,25 mm). Sebanyak 50 g sample di ambil pada setiap perlakuan, kemudian dibasahi selama satu malam dengan cara meletakkan di atas kertas saring yang diletakkan di atas sebidang keramik penyerap air. Setelah itu, sample disaring dengan dua jenis ukuran saringan (2 dan 0,25 mm) di dalam air yang diisikan setinggi 3 cm di dalam bak. Penyaringan dilakuan secara pelan sebanyak 50 kali dalam waktu 2 menit. Tanah yang tersisa di dalam saringan dikeringkan dengan oven 100°C untuk menentukan distribusi stabilitas makroagregat (> 0,25 mm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interaksi perlakuan antara media tanam dan frekuensi pengairan tidak berpengaruh terhadap semua parameter yang diamati. Namun demikian jenis campuran media tanam berpengaruh terhadap stabilitas agregat, kadar unsur hara, kapasitas daya pegang air tanah, dan populasi bakteri. Sedangkan frekuensi pemberian air berpengaruh terhadap stabilitas agregat dan percepatan pertumbuhan tanaman jarak pagar.

Stabilitas Agregat

Penambahan tanah liat, tanah liat dan bahan organik, serta zeolit dan bahan organik pada tanah berpasir meningkatkan proporsi makroagregat, yang berarti meningkatkan stabilitas makroagregat tanah berpasir. Dari hasil penelitian ini juga diketahui bahwa kemampuan tanah liat

dalam meningkatkan stabilitas makroagregat lebih tinggi daripada zeolit. Dibandingkan dengan media tanam tanah berpasir, penambahan tanah liat, campuran tanah liat dan bahan organik, serta campuran zeolit dan bahan organik meningkatkan stabilitas makro-agregat masing-masing sebesar 8,74, 31,59, dan 27,54% (Tabel 1).

Peningkatan stabilitas makroagregat tanah berpasir akibat penambahan 5% tanah liat dan 0,8% bahan organik tersebut dimungkinkan terjadi karena tanah liat dan bahan organik adalah komponen utama dalam proses agregasi (EDWARD dan BREMNER, 1967). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, yaitu penambahan 5% tanah liat dan 0,8% bahan organik dapat meningkatkan sebesar 45% proporsi makroagregat tanah yang mengandung 74,41% pasir (DIAJADI, 2008). Sedangkan kemampuan zeolit dan bahan organik dalam meningkatkan proporsi makroagregat disebabkan zeolit mengandung unsur-unsur sementasi tanah, yaitu Al dan Si (SETIAJI, 2000).

Dari Tabel 1 diketahui juga pemberian air dengan frekuensi yang lebih jarang (21 hari sekali) menghasilkan proporsi makroagregat yang lebih tinggi daripada frekuensi pemberian air yang lebih sering (7 hari sekali). Hal ini

Tabel 1. Pengaruh media tanam dan frekuensi pengairan terhadap stabilitas agregat
 Table 1. Effect of plant media and irrigation frequency on aggregate stability

Media tanam Plant media	Stabilitas makroagregat (%) Macro aggregate stability (%)
Pasir Sand	43,62 a*
Pasir + tanah liat Sand + clay	52,36 b
Pasir + zeolit Sand + zeolite	43,99 a
Pasir + tanah liat + BO	75,51 c
Sand + clay + organic matter	
Pasir + zeolit + BO	71,16 c
Sand + zeolit + organic matter	
BNT 5% LSD 5%	4,43
Frekuensi pengairan (hari) Watering frequency (days)	
7	55,62 a
21	59,03 b
BNT 5% LSD 5%	2,80

Keterangan : * Angka yang didampangi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%

Note : * Numbers followed by the same letter are not significantly different at LSD 5%

Tabel 2. Pengaruh media tanam dan frekuensi pengairan terhadap kadar unsur hara tanah pada umur tanaman 90 dan 120 hari
 Table 2. Effect of plant media and irrigation frequency on soil nutrients content at 90 and 120 days after transplanting

Media tanam Plant media	Umur 90 hari (90 days)				Umur 120 hari (120 days)		
	C (%)	N (%)	P (mg kg ⁻¹)	K (me/100 g)	C (%)	N (%)	K (me/100g)
Pasir Sand	0,48 a	0,05 a	9,12 a	1,34 a	0,32 a	0,07 a	0,06 a
Pasir + tanah liat Sand + clay	0,42 a	0,05 a	7,39 a	1,22 a	0,43 a	0,06 a	0,06 a
Pasir + zeolit Sand + zeolite	0,39 a	0,04 a	8,19 a	2,20 b	0,37 a	0,06 a	0,11 b
Pasir + tanah liat + BO Sand + clay + organic matter	0,81 b	0,10 b	11,69 b	2,12 b	0,79 b	0,10 b	0,10 b
Pasir + zeolit + BO Sand + zeolite + organic matter	0,77 b	0,10 b	12,40 b	3,00 c	0,51 a	0,09 b	0,16 c
BNT 5% LSD 5%	0,11	0,01	1,95	0,16	0,21	0,01	0,01
Waktu pengairan (hari) Watering frequency (days)							
7	0,58	0,07	9,89	1,97	0,53	0,08	0,10
21	0,57	0,07	10,24	1,98	0,44	0,07	0,10
BNT 5% LSD 5%	t.n	t.n	t.n	t.n	t.n	t.n	t.n

Keterangan : Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%

Note : Numbers in each column followed by the same letter are not significantly different at LSD 5%

menunjukkan bahwa proses pemantapan agregasi pada tanah berpasir akan meningkat bila frekuensi yang menguraikan ikatan partikel tanah (siraman air) dikurangi. Seperti diketahui bahwa tanah berpasir adalah jenis tanah yang rentan terhadap gangguan air sehingga ikatan antar partikel tanah mudah terurai (PATHAN *et al.*, 2002).

Kadar Unsur Hara Tanah

Perbedaan kadar unsur hara tanah yang diamati (C, N, P, dan K), baik pada saat pengambilan sampel tanah pada saat umur tanaman 90 hari maupun 120 hari, hanya dipengaruhi oleh perbedaan media tanam jarak pagar. Secara umum, peningkatan kadar unsur hara tanah terjadi karena adanya penambahan *C. juncea* sebagai bahan organik (Tabel 2). Dibandingkan dengan media tanam yang hanya terdiri dari pasir (kontrol), media tanam yang terdiri dari campuran pasir + 5% tanah liat + 0,8% bahan organik dan media tanam pasir + 5% zeolit + 0,8% bahan organik mempunyai kadar unsur hara C, N, P dan K hampir dua kali lipatnya. Pada umur 90 hari dan 120 hari, peningkatan kandungan unsur hara K tertinggi ditemui pada media tanam pasir + 5% zeolit + 0,8% bahan organik, yaitu masing-masing sebesar 3 me/100 g tanah (umur 90 hari) dan 0,16 me/100 g tanah (umur 120 hari).

Peningkatan kadar unsur hara tanah pada tanah berpasir akibat penambahan *C. juncea* dimungkinkan karena *C. juncea* mengandung N yang tinggi (Smith, 2004) dan C yang tinggi (NOVIASTUTI, 2006). *C. juncea* sebanyak 5 ton/ha mampu menyediakan sebanyak 250 kg N (SMITH, 2004). Selain itu, bahan organik ini dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, sehingga mempercepat proses mineralisasi unsur-unsur dalam tanah. AMBROSANO *et al.* (2003) melaporkan bahwa penambahan *Crotalaria juncea* ke dalam tanah dapat meningkatkan kadar N tanah tertinggi setelah 21 hari masa inkubasi. Penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa penambahan *C. juncea* selain dapat meningkatkan kadar unsur hara tanah, juga meningkatkan kapasitas tukar kation tanah (SUMARTINI, 2008).

Dari Tabel 2 diketahui juga bahwa meskipun terjadi peningkatan kadar unsur hara akibat penambahan bahan organik, namun kadar hara tanah pada umur tanaman 90 dan 120 hari adalah sangat rendah. Rendahnya kadar hara tersebut kemungkinan sebagai akibat dari rendahnya dosis bahan organik yang ditambahkan, yaitu 0,8% (setara dengan 16 ton/ha).

Kapasitas Daya Pegang Air Tanah

Pada penelitian ini, kapasitas daya pegang air tanah sangat ditentukan oleh jenis media tanam. Jenis media tanam yang terdiri dari campuran pasir + 5% liat + 0,8 % bahan organik mempunyai kapasitas daya pegang air yang tertinggi. Penambahan tanah liat dan bahan organik tersebut dapat meningkatkan kapasitas daya pegang air media tanah berpasir sebesar 46%. Peningkatan kapasitas daya pegang air tanah pada tanah berpasir akibat penambahan tanah liat dan bahan organik diduga terkait dengan meningkatnya porositas tanah, yang diindikasikan dengan meningkatnya proporsi makroagregat tanah (Tabel 3).

Dari Tabel 3 diketahui juga bahwa jenis media tanam campuran pasir + 5% zeolit + 0,8% bahan organik juga meningkatkan daya pegang air tanah pada titik kapasitas lapang, yaitu sebesar 23%. Hal ini berarti bahwa peningkatannya masih lebih rendah daripada peningkatan kapasitas daya pegang air pada jenis media tanah berpasir yang dicampur dengan tanah liat dan bahan organik. Penelitian lain mendapatkan bahwa pemberian zeolit pada tanah berpasir sebanyak 15% dapat meningkatkan kapasitas daya pegang air tanah (ABDOELLAH dan FITRI, 2004). Kemampuan zeolit dalam meningkatkan kadar air tanah tersebut dimungkinkan karena struktur zeolit berongga, sehingga zeolit mampu menyerap sejumlah besar molekul, seperti H₂O yang berukuran lebih kecil atau sesuai dengan ukuran rongganya (SETIAJI, 2000).

Tabel 3. Pengaruh media tanam dan frekuensi pengairan terhadap daya pegang air tanah

Table 3. Effect of plant media and irrigation frequency on soil water holding capacity

Media tanam Plant media	Daya pegang air tanah Soil water holding capacity
Pasir Sand	0,13 a
Pasir + tanah liat Sand + clay	0,15 ab
Pasir + zeolit Sand + zeolite	0,14 ab
Pasir + tanah liat + BO Sand + clay + organic matter	0,19 c
Pasir + zeolit + BO Sand + zeolite + organic matter	0,16 b
BNT 5% LSD 5%	0,08
Waktu pengairan (hari) Watering frequency (days)	
7	0,15
21	0,16
BNT 5% LSD 5%	t.n

Keterangan : * Angka yang didampangi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%

Note * Numbers followed by the same letter are not significantly different at LSD 5%

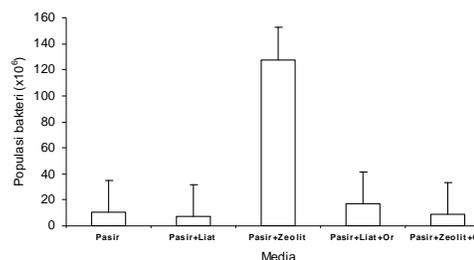
Populasi Mikroorganisme Tanah

Populasi bakteri dipengaruhi oleh faktor yang berbeda. Faktor yang dominan mempengaruhi perbedaan jumlah populasi bakteri adalah jenis media tanam (Gambar 1). Bakteri lebih berkembang pada tanah pasir yang ditambah 5% zeolit. Berkembangnya populasi bakteri akibat penambahan zeolit belum diketahui dengan pasti, namun diduga disebabkan karena struktur zeolit yang berongga dan bersifat asam (SETIAJI, 2000) sehingga menjadi media yang sesuai bagi berkembangnya bakteri.

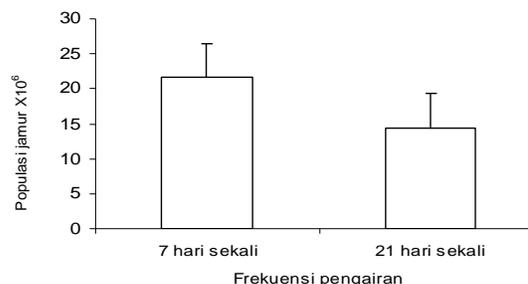
Perbedaan populasi jamur yang ada pada penelitian ini adalah sebagai akibat perbedaan frekuensi pemberian air. Pada media tanam yang diberi air 7 hari sekali mempunyai populasi jamur yang lebih banyak dari pada media tanam yang hanya disiram dengan interval 21 hari sekali (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan jamur lebih banyak pada media tanam yang relatif lebih lembap.

Percepatan Tinggi Tanaman

Sejak pengamatan dimulai umur tanaman 60 sampai 120 hari, percepatan pertumbuhan tinggi tanaman jarak pagar hanya dipengaruhi oleh frekuensi pemberian air. Tanaman jarak pagar yang disiram 7 hari sekali mempunyai



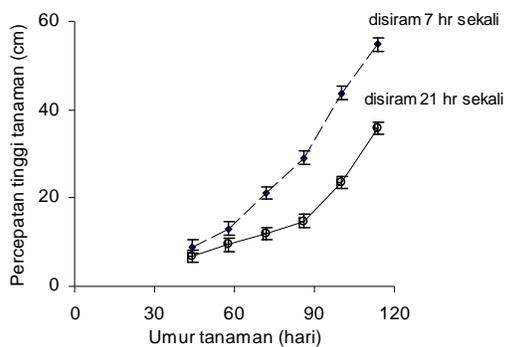
Gambar 1. Pengaruh jenis media tanam pada populasi bakteri
Figure 1. Effect of plant media on bacteria population



Gambar 2. Pengaruh frekuensi pemberian air pada populasi jamur
Figure 2. Effect of watering frequency on fungi population

pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih cepat daripada tanaman yang disiram 21 hari sekali (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman jarak pagar sangat respon terhadap frekuensi penyiraman, atau terhadap volume pemberian air.

Pada penelitian ini, interaksi antara jenis media tanam dan frekuensi pemberian air tidak berpengaruh terhadap percepatan pertumbuhan tinggi tanaman jarak pagar. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tanah liat dan bahan organik pada tanah berpasir sebagai media tanam jarak pagar belum efektif untuk mengefisienkan pemberian air, meskipun jenis media tanam tersebut dapat meningkatkan proporsi makroagregat (Tabel 1), kadar unsur hara tanah (Tabel 2), dan kapasitas daya pegang air tanah (Tabel 3). Tidak efektifnya pemberian tanah liat dan bahan organik tersebut diduga karena dosis pemberiannya masih lebih sedikit daripada dosis yang dibutuhkan untuk menyimpan kadar air tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman jarak pagar.



Gambar 3. Pengaruh frekuensi pengairan terhadap percepatan tinggi tanaman

Figure 3. Effect of irrigation frequency on acceleration of plant growth

KESIMPULAN

Penambahan 5% tanah liat dan 0,8% bahan organik pada tanah berpasir sebagai media tanam jarak pagar dapat meningkatkan proporsi makroagregat, kadar unsur hara C, N, P dan K, serta kapasitas daya pegang air tanah. Efektivitas penambahan tanah liat dan bahan organik tersebut lebih tinggi daripada efektivitas penambahan zeolit dan bahan organik pada dosis yang sama. Media tanam yang terdiri dari campuran 95% tanah berpasir dan 5% zeolit merupakan media yang sesuai untuk perkembangan populasi bakteri. Percepatan pertumbuhan tinggi tanaman jarak pagar sangat ditentukan oleh frekuensi penyiraman, penyiraman 7 hari sekali mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman daripada penyiraman yang hanya 21 hari sekali.

SARAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan strategi perbaikan struktur tanah berpasir sebagai media tanam jarak pagar. Penelitian lapang diperlukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap produksi dan kadar minyak jarak pagar dengan menguji peningkatan dosis penambahan tanah liat dan bahan organik.

DAFTAR PUSTAKA

- ABDOELLAH, S. dan M.Z. FITRI, 2004. Aplikasi zeolit untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air pada bibit kakao pada tanah berpasiran. *Pelita Perkebunan*. 20 (3): 123-131.
- AMBROSANO, E.J., P.C.O. TRIVELIN, H. CANTARELLA, G.M.B. AMBROSANO, T. MURAOKA. 2003. Nitrogen mineralization in soils amended with sunhemp, velvet bean, and common bean residues. *Scientia Agricola*. 80(1): 133-137.
- BRONICK, C.J. and R. LAL. 2005. Soil structure and management: a review. *Geoderma* 124: 3-22.
- CAMBARDELLA, C.A. and E.T. ELLIOTT, 1993. Methods for physical separation and characterization of soil organic matter fractions. *Geoderma*. 56: 449-457.
- DJAJADI. 2006. The Roles of Added Clay and Organic Matter in Stabilizing Aggregates in Sandy Soils. PhD Thesis. The University of Western Australia.
- DJAJADI. 2008. Effect of clay and organic matter on macro aggregate stability and microbial biomass C of various size fractions of a sandy soils. *Agrivita*. 30 (3):
- EDWARD, A.P. and J.M. BREMNER. 1967. Micro aggregates in soils. *Journal of Soil Science*. 18: 64-73.
- MCFARLANE, D.J., and D.J. CARTER. 1990. The effect of erosion on soil productivity in south-western Australia. In: Working papers-Erosion productivity and erosion prediction workshop. 5th Australian Soil Conservation Conference, Perth, March 1990, pp.3-14.
- NOVIASTUTI, E.T. 2006. Pengaruh Jarak Tanam dan Jumlah Tanaman per Lubang Tanam pada Pertumbuhan dan Hasil *Crotalaria juncea* L. Tesis S1. FP-UB. Malang
- PATHAN, S.M., L.A.G. AYLMOORE, and T.D. COLMER. 2002. Reduced leaching of nitrate, ammonium, and phosphorus in a sandy soil by fly ash amendment. *Australian Journal of Soil Research*. 40:1201-1211.
- SELECT COMMITTEE INTO LAND CONSERVATION. 1990. Discussion paper No. 2. Agricultural Region of Western Australia. Western Australia Legislative Assembly: Perth, Western Australia.

- SETIAJI, B. 2000. Pemanfaatan zeolit untuk adsorpsi Benzopiren sebagai senyawa racun dalam asap cair. *Majalah Iptek*, Nov. 2000. 11(4):
- SHEPHERD, M.A., R. HARRISON, and J. WEBB, 2002. Managing soil organic matter - implications for soil structure on organic farms. *Soil Use and Management* 18: 284-292.
- SMITH, W. 2004. How to grow sunhemp. Available at <http://www.agronomy.com.au/Sunn/Sunhemp.pdf>. pp4.
- SUMARTINI, T. 2008. Peran *Crotalaria juncea* sebagai Amelioran Kesuburan Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) Var. Bisma. Thesis S3. FP UB Malang. pp.134.