

KETAHANAN TANAMAN BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus* L.) TERHADAP CEKAMAN AIR DENGAN APLIKASI HIDROGEL DAN WAKTU PENYIRAMAN PADA REGOSOL

*Resistance of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) on Water Stress by Application of Hydrogel and Watering Time in Regosol*

Lilik Tri Indriyati^{1)*}, Wahyu Purwakusuma¹⁾, Septi Ichwani²⁾

¹⁾ Departmen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University, Jalan Meranti, Kampus IPB Darmaga 16680.

²⁾ Alumni Departmen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University

ABSTRACT

Application of hydrogel as soil conditioner can increase water and/or nutrient of coursed textured soil, with a possible reduction of irrigation frequency, and in turn increase plant growth. This research was aimed to investigate application of type of hydrogel and time of watering interval on the growth of sunflower plant, soil water availability, and plant resistance to water stress, and to verify the effect of combination of hydrogel type and watering time interval on sunflower growth on Regosol from Dramaga, Bogor. The experiment was arranged in completely randomized factorial design with two factors, that were hydrogel type which was consisted of no hydrogel application as control (H0), hydrogel of Terracottem® (H1), and hydrogel of synthetic super absorbent (H2); and watering time interval which was consisted of once in 5 days of watering (P1), once in 10 days of watering (P2), and once in 15 days of watering (P3). Hydrogels application was conducted shortly before two weeks old seeds of IPB BM1 genotype sunflower were transplanted in pot containing Regosol which was equivalent to 10 kg of oven-dry weight. Variables observed were soil moisture (soil water content), soil water retention in some soil-water matric suction (pF), leaf area, stem diameter, and root length. Results of experiment showed that hydrogel application significantly increased the water availability for plants in dried soil condition as a result of long time interval of watering, stem diameter of plant, and root length of sunflower compared with no hydrogel application (control). Soil moisture, stem diameter, and root length of treatment with hydrogel of H1 were not significantly different with that of H2. Time interval of watering significantly affected leaf area, stem diameter, and soil moisture. The leaf area, stem diameter of plant, and soil moisture in once watering in 15 days (P3) were significantly lower than P1. Combination between hydrogel of Terracottem® (H1) and time interval of once a five days of watering (P1) was the best treatment combination in improving the growth of sunflower plant in Regosol from Dramaga, Bogor.

Keyword: water stress, water retention, hydrogel

ABSTRAK

Aplikasi hidrogel sebagai pembenah tanah dapat meningkatkan retensi air dalam tanah-tanah bertekstur kasar yang dapat mengurangi frekuensi air irigasi dan akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh aplikasi jenis hidrogel dan interval waktu penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman bunga Matahari, ketersediaan air dalam tanah, dan ketahanan tanaman terhadap cekaman air, serta mengetahui kombinasi jenis hidrogel dan interval waktu penyiraman yang optimal untuk pertumbuhan bunga Matahari pada Regosol dari Dramaga, Bogor. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis hidrogel yang terdiri dari : kontrol (H0), hidrogel Terracottem® (H1), dan hidrogel super absorben sintesis (H2); dan interval waktu penyiraman yang terdiri dari: penyiraman air 5 hari sekali (P1), penyiraman air 10 hari sekali (P2), dan penyiraman air 15 hari sekali (P3). Bibit bunga Matahari genotipe IPB BM1 berumur dua minggu dipindahkan bersamaan dengan aplikasi hidrogel ke dalam pot berisi bahan tanah Regosol setara 10 kg BKM. Variabel yang diamati adalah kadar air tanah, retensi air tanah pada beberapa hisapan matriks (pF), luas daun, diameter batang dan panjang akar. Hasil percobaan menunjukkan bahwa aplikasi hidrogel nyata meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman pada kondisi tanah kering akibat interval penyiraman yang panjang, menambah diameter batang, dan panjang akar tanaman bunga Matahari dibandingkan tanpa hidrogel (kontrol). Kelembaban tanah, diameter batang, dan panjang akar pada perlakuan hidrogel H1 tidak berbeda nyata dengan H2. Interval waktu penyiraman nyata mempengaruhi luas daun dan diameter batang, serta kelembaban tanah. Luas daun, diameter batang tanaman, dan kelembaban tanah pada perlakuan waktu penyiraman 15 hari sekali (P3) nyata lebih rendah dibandingkan dengan penyiraman 5 hari sekali (P1). Kombinasi antara hidrogel Terracottem® dengan interval waktu penyiraman 5 hari sekali merupakan kombinasi perlakuan yang paling baik dalam memperbaiki pertumbuhan tanaman bunga Matahari pada Regosol dari Dramaga, Bogor.

Kata kunci: cekaman air, retensi air, hidrogel

PENDAHULUAN

Sistem pertanian yang dapat menghemat atau mengefisienkan penggunaan air sangat penting bagi keberlanjutan pertanian, terutama di wilayah dengan curah hujan yang rendah atau pada musim kemarau. Keterbatasan sumber-sumber air dan kekeringan menyebabkan ketersediaan air dan hara untuk pertumbuhan tanaman menjadi terbatas yang berakibat pada rendahnya produksi tanaman. Kondisi kekeringan semakin parah pada tanah-tanah dengan kemampuan menahan air atau retensi air yang rendah, seperti Regosol. Polimer hidrogel diketahui sebagai bahan yang dapat menahan air dalam tanah dan meningkatkan ketersediaan air di sekitar sistem perakaran (Montesano *et al.*, 2015), terutama pada tanah-tanah yang berada di wilayah dengan keterbatasan suplai air irigasi dan di bawah kondisi salinitas yang berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Hidrogel (*super absorbent*) juga diakui menurunkan pencucian pupuk melalui interaksi pupuk dengan polimer. Hidrogel ini juga dipertimbangkan sebagai pembawa (*carrier*) yang potensial untuk agen pelindung seperti pestisida dan herbisida (El-Hady *et al.*, 1981). Menurut Azevedo *et al.* (2002) dalam Fidelis *et al.* (2018), fungsi polimer yang dapat meretensi air adalah sebagai alternatif untuk kondisi di mana ketersediaan air dalam tanah sangat rendah, kondisi cekaman air atau selama masa kemarau, ketika kelembaban tanah menjadi faktor penyebab pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat.

Bunga Matahari termasuk salah satu tanaman penghasil minyak yang memiliki kandungan asam linoleat 44-72% dan asam oleat 11.7% (Katja, 2012). Manfaat biji dan minyak bunga Matahari yang besar menyebabkan tingginya permintaan terhadap biji dan minyak bunga Matahari sehingga bunga Matahari berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia, namun produksinya belum maksimal ditandai dengan tingginya nilai impor. Data BPS menunjukkan bahwa pada tahun 2015 Indonesia mengimpor biji bunga Matahari sebanyak 11.75 ton dan meningkat pada tahun 2016 menjadi 15.27 ton, sedangkan untuk minyak bunga Matahari Indonesia mengimpor sebesar 91 kg pada tahun 2015 dan meningkat secara signifikan pada tahun 2016 menjadi 6,603 kg.

Penggunaan hidrogel dalam bidang pertanian sudah berkembang pesat. Hidrogel merupakan polimer yang mampu menyerap dan melepaskan air tergantung kondisi eksternal yang diterimanya, seperti pH, suhu, dan kelembaban media aplikasinya (Zamani *et al.*, 2010). Terracottem® merupakan produk pembenah tanah multikomponen yang tersusun dari polimer hidroabsorben, pupuk mineral, zat organik, aktivator pertumbuhan akar alami, dan batuan vulkanik. Pemberian polimer hidrogel (*super absorbent*) pada Regosol diharapkan dapat meningkatkan kemampuan menyimpan air, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman air, dan mendukung pertumbuhan tanaman bunga Matahari. Penelitian ini bertujuan mengetahui peranan hidrogel dan interval waktu penyiraman air pada ketahanan tanaman bunga Matahari terhadap cekaman air dan pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman bunga Matahari yang ditanam pada bahan tanah Regosol dari Dramaga.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari sampai Mei 2020 di rumah kaca dan laboratorium fisika dan kimia Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB. Rata-rata suhu rumah kaca selama dua bulan percobaan adalah 33.7°C, intensitas cahaya 2,265.6 lux, dan evaporasi sebesar 46.6 ml. Media tanam yang digunakan adalah bahan tanah Regosol dari Dramaga dan tanaman indikator bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*) genotipe IPB BM1, sedangkan perlakuan yang diberikan adalah jenis pembenah tanah (hidrogel) dan waktu penyiraman dengan interval waktu penyiraman 5 hari sekali (5, 10, dan 15 hari sekali). Jenis pembenah tanah yang digunakan adalah Terracottem® (H1), hidrogel super absorben sintesis (H2), dan tanpa pemberian pembenah tanah sebagai kontrol (H0).

Regosol dari Dramaga termasuk kelas tekstur lempung berpasir dengan kandungan pasir sebesar 63.69% serta tergolong agak masam dengan nilai pH 5.7, dan kejenuhan basa (KB) sebesar 50.02% tergolong sedang. Sifat kimia yang tergolong rendah yaitu N-total sebesar 0.14%, P-tersedia sebesar 8.43 ppm, kalsium dapat ditukar (C_{ad}) sebesar 6.73 $cmol^{(+)} kg^{-1}$, magnesium dapat ditukar (Mg_{dd}) sebesar 0.96 $cmol^{(+)} kg^{-1}$, kalium dapat ditukar (K_{dd}) sebesar 0.13 $cmol^{(+)} kg^{-1}$, natrium dapat ditukar (Na_{dd}) sebesar 0.19 $cmol^{(+)} kg^{-1}$, dan kapasitas tukar kation (KTK) sebesar 16.01%. Sifat kimia yang tergolong sangat rendah yaitu C-organik dengan nilai 0.86%. Bahan tanah Regosol dari Dramaga diambil pada kedalaman 0-20 cm dari permukaan tanah, dibersihkan dari sisa-sisa akar tanaman, dikeringudarkan dan disaring sehingga lolos saringan 5 mm. Bahan tanah setara dengan 10 kg Bobot Kering Mutlak (BKM) dicampurkan dengan 100 g pupuk kandang (setara dengan 2 ton ha^{-1}) secara merata, selanjutnya dimasukkan ke dalam pot berdiameter 40 cm dan tinggi 40 cm. Pemberian pupuk kandang untuk memastikan pertumbuhan tanaman bunga Matahari tidak terhambat. Bahan tanah yang telah dicampur dengan pupuk kandang selanjutnya diinkubasi selama seminggu pada kondisi kadar air kapasitas lapang (KA_{KL}). Sebelum dilakukan penanaman bibit bunga matahari berumur 2 minggu setelah semai dilakukan aplikasi bahan pembenah tanah dengan cara dimasukkan ke lubang tanam. Dosis bahan pembenah tanah yang diberikan disesuaikan dengan rekomendasi produsen, yakni untuk Terracottem® adalah 10g kg^{-1} tanah BKM, dan untuk hidrogel super absorben sintesis adalah 4g kg^{-1} tanah BKM di mana dosis hidrogel superabsorben ini disetarakan dengan jumlah polimer hidroabsorben pada H1 yakni 40%. Terracottem® (H1) adalah bahan pembenah tanah yang tersusun dari 40% polimer hidroabsorben, 10% pupuk, 0.25% stimulator pertumbuhan, dan 49.75% bahan pembawa, sedangkan hidrogel super absorben sintesis (H2) tersusun dari 100% polimer hidroabsorben yang dibuat dari bahan dasar pati. Pupuk dasar yang diberikan yaitu urea sebanyak 4.68 g pot^{-1} (setara 150 kg ha^{-1}), SP-36 sebanyak 3.9 g pot^{-1} (125 kg ha^{-1}), dan KCl sebanyak 3.9 g pot^{-1} (125 kg ha^{-1}). Urea dan KCl diberikan dua kali, yaitu pada saat tanam dan 4 minggu setelah tanam masing-masing setengah dosis, sedangkan SP36 diberikan sekaligus pada saat tanam. Penyiraman air dilakukan sesuai dengan perlakuan interval waktu penyiraman dengan menambahkan air sebanyak 3.4 liter pot^{-1} (sesuai dengan kadar air pada kondisi kapasitas lapang) pada saat awal penyiraman, dan

selanjutnya volume air yang disiramkan pada semua pot disesuaikan dengan kadar air tanah pada kondisi kapasitas lapang. Pengukuran kadar air tanah dilakukan sebelum dan sesudah penyiraman dengan cara mengambil contoh tanah sebanyak 50 g tanah per pot. Tanaman bunga Matahari dipanen pada umur 13 minggu setelah tanam dan pada akhir percobaan dilakukan pengukuran luas daun, diameter batang, panjang akar, dan pengambilan contoh tanah utuh untuk pengukuran kadar air pada hisapan matriks tertentu (kurva pF) dengan metode *Pressure plate apparatus*. Gejala cekaman air pada tanaman diamati secara fisiologis, yakni kelayuan tanaman yang merupakan upaya tanaman mengurangi laju kehilangan air.

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dan terdapat sembilan perlakuan kombinasi jenis pembenah tanah, yaitu tanpa hidrogel (H0), hidrogel Terracottem® (H1) dan hidrogel super absorben sintesis (H2), dan interval waktu penyiraman air, yaitu 5 hari sekali (P1), 10 hari sekali (P2), dan 15 hari sekali (P3). Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati dilakukan analisis ragam pada data yang diperoleh, dan terhadap perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan uji *Tukey* pada taraf nyata 5% menggunakan perangkat Minitab 19.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jenis Pembenah Tanah dan Interval Waktu Penyiraman Air terhadap Pertumbuhan Tanaman.

Pertumbuhan tanaman yang diamati dan diukur pada percobaan ini meliputi luas daun, diameter batang tanaman, dan panjang akar. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan interval waktu penyiraman air (P) berpengaruh nyata terhadap luas daun dan diameter batang, sedangkan perlakuan jenis pembenah tanah (H) berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan panjang akar. Interaksi antara jenis pembenah tanah dan interval waktu penyiraman air (HxP) tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan yang diamati. Tabel 1 menunjukkan bahwa luas daun pada perlakuan P1 nyata lebih luas daripada perlakuan P2 dan P3 atau dengan kata lain, luas daun tanaman bunga Matahari nyata menurun dengan makin lamanya waktu penyiraman air. Diameter batang tanaman bunga Matahari pada perlakuan P1 nyata lebih besar daripada perlakuan P2 dan P3, namun diameter batang tanaman bunga Matahari pada perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3. Kekurangan atau defisit air memicu beberapa peristiwa fisiologi dalam tubuh tanaman, seperti penurunan potensial air dalam daun, penutupan stomata yang menurunkan konduktan stomata, sehingga menyebabkan menurunnya konsentrasi CO₂ dalam daun, dan berakibat pada menurunnya laju fotosintesis (Hong-Bo *et al.*, 2008). Selain itu, air diperlukan untuk memelihara turgiditas sel-sel tanaman. Respon awal tanaman bila terjadi kondisi kekurangan air adalah menurunnya turgiditas dari sel-sel tanaman. Menurut Ferrari *et al.* (2015) dalam Fidelis *et al.* (2018) bahwa reaksi pertama dari kekurangan air pada tanaman adalah menurunnya kandungan air dari bagian tanaman yang berbatasan langsung dengan atmosfer (*aerial part*), seperti daun. Selanjutnya Casteel (2012) menyatakan bahwa

pengaruh kekurangan air selama tingkat vegetatif ialah berkembangnya daun-daun yang lebih kecil yang dapat mengurangi nilai indeks luas daun (*Leaf Area Index*, LAI) dan berakibat pada berkurangnya penyerapan cahaya oleh tanaman, dan menurunnya luas daun merupakan respon fisiologis yang terjadi pada kondisi kekurangan air sebagai upaya tanaman mengurangi laju transpirasi (Sulistiyono *et al.*, 2012).

Tabel 1. Perlakuan Jenis Hidrogel (Pembenah Tanah) dan Waktu Penyiraman terhadap Pertumbuhan Tanaman Bunga Matahari.

Perlakuan	P1	P2	P3	rataan
Luas daun (cm ²)				
H0	28.8	26.8	25.5	27.5
H1	30.0	24.9	21.2	25.4
H2	33.3	28.7	23.0	28.3
rataan	30.7 x	26.8 y	23.2 z	
Diameter batang (mm)				
H0	11.8	10.2	10.1	10.7 q
H1	11.9	11.1	9.9	10.9 pq
H2	13.1	11.1	10.5	11.6 p
rataan	12.3 x	10.8 y	10.2 y	
Panjang Akar (cm)				
H0	28.0	21.3	21.1	23.5 q
H1	37.3	25.5	28.8	30.5 p
H2	28.2	33.8	27.4	29.8 p
rataan	31.2	26.8	25.8	

Keterangan: Uji lanjut pada taraf nyata (α) = 5% berdasarkan uji *Tukey*. Simbol p, q, r adalah berbeda nyata pada perlakuan jenis hidrogel (H); simbol x, y, z adalah berbeda nyata pada perlakuan interval waktu penyiraman (P).

Perlakuan jenis pembenah tanah (H) nyata meningkatkan diameter batang dan panjang akar tanaman bunga Matahari. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan hidrogel super absorben sintesis (H2) nyata meningkatkan diameter batang dibandingkan dengan tanpa pemberian hidrogel, tetapi diameter batang pada perlakuan dengan hidrogel Terracottem® (H1) tidak berbeda nyata dengan tanpa hidrogel (H0). Oraee dan Moghadam (2013) menyebutkan pertumbuhan tanaman sangat peka terhadap defisit air karena berhubungan dengan turgor dan hilangnya turgiditas yang dapat menghentikan pembelahan dan pembesaran sel sehingga menghambat pertumbuhan diameter batang.

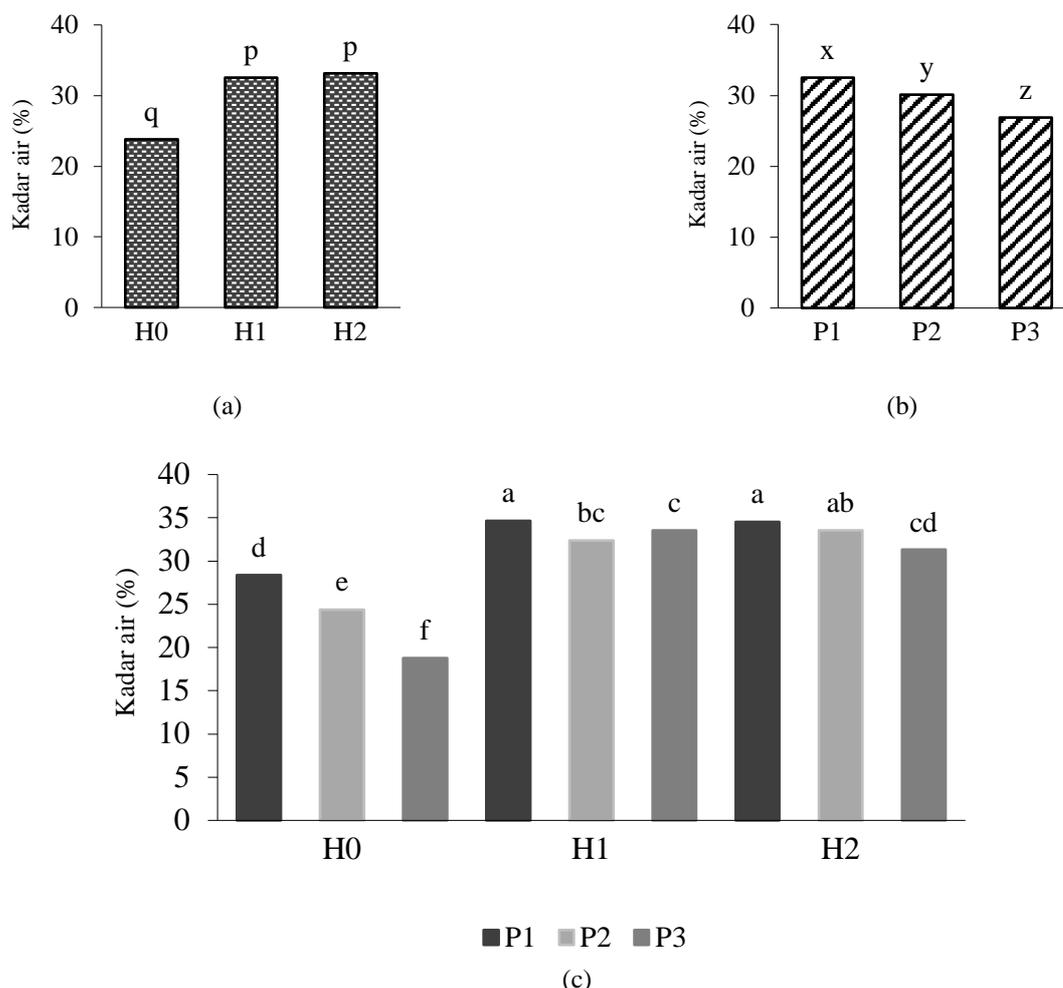
Perlakuan hidrogel (H1 atau H2) nyata meningkatkan panjang akar tanaman bunga Matahari dibandingkan dengan tanpa hidrogel (Tabel 1). Chen *et al.* (2004) menyatakan bahwa permukaan akar akan membentuk agregasi dengan fragmen hidrogel sehingga kontak akar dengan sumber kelembaban meningkat yang berdampak pada meningkatnya efisiensi penggunaan air serta meningkatkan panjang dan total permukaan akar. Penggunaan pot dalam percobaan membatasi ruang adaptasi akar sehingga pemanjangan akar untuk meningkatkan penyerapan air menjadi lebih terbatas dibandingkan tanaman yang ditanam pada kondisi lapangan.

Pengaruh Jenis Pembena Tanah dan Interval Waktu Penyiraman Air terhadap Kelembaban Tanah dan Retensi Air Tanah.

Perlakuan jenis pembena tanah (hidrogel), interval penyiraman dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kelembaban tanah. Tabel 1 menunjukkan pengaruh jenis pembena tanah, interval waktu penyiraman air dan interaksi keduanya terhadap rata-rata kelembaban tanah. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor perlakuan yang diberikan saling bergantung satu dengan lainnya terhadap parameter kelembaban tanah. Perlakuan H1 dan H2 menunjukkan tingkat kelembaban tanah yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan H0 (tanpa hidrogel), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1a, namun kelembaban tanah pada perlakuan H1 dan H2 tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian hidrogel, tanpa melihat jenisnya, mampu meningkatkan kadar air tanah. Gambar 1b menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan penyiraman air dengan interval waktu 5 hari sekali (P1) nyata lebih tinggi daripada perlakuan P2 dan P3, demikian pula perlakuan P2 nyata lebih tinggi daripada perlakuan P3. Penurunan kadar air tanah yang sejalan dengan makin lamanya interval waktu penyiraman air disebabkan adanya konsumsi air oleh tanaman dan kehilangan air melalui evapotranspirasi, sementara tidak ada penambahan air dalam jangka waktu tersebut. Gambar

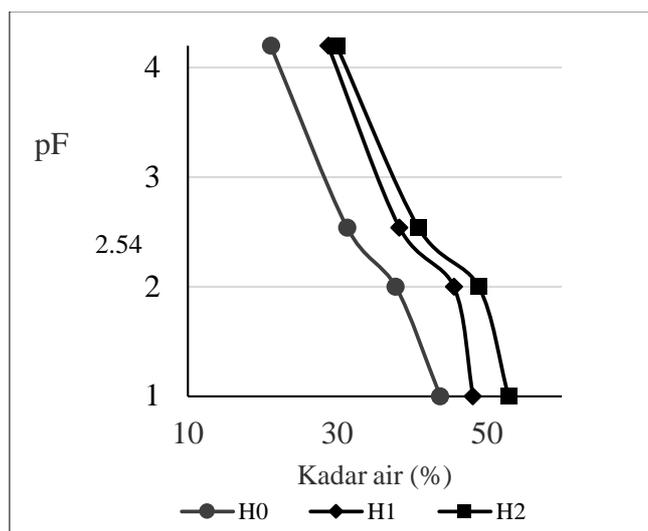
1c menunjukkan bahwa pemberian hidrogel nyata meningkatkan kadar air pada semua interval penyiraman (H1P1, H1P2, H1P3, H2P1, H2P2, dan H2P3) dibandingkan dengan tanpa hidrogel (H0P1, H0P2, dan H0P3). Ini menunjukkan bahwa kedua faktor perlakuan tersebut saling memengaruhi. Yang (2014) mengemukakan bahwa polimer super absorben tersusun atas struktur tiga dimensi dengan jaringan ikat silang yang memiliki daya serap yang tinggi. Selanjutnya, Brito *et al.* (2013) dalam Fidelis *et al.* (2018) menjelaskan bahwa proses pembengkakan dari suatu hidrogel membentuk jaringan tiga dimensi diatur oleh faktor-faktor intrinsik dan faktor-faktor luar. Beberapa faktor fisik seperti adanya gugus hidrofilik dalam struktur rantai polimer mengurangi kerapatan ikatan silang (*crosslinking density*) dan fleksibilitas yang tinggi dari jaringan polimer, sehingga menyebabkan bahan hidrogel membengkak lebih besar.

Penambahan hidrogel H1 dan H2 dengan interval penyiraman 5 hari sekali (H1P1 dan H2P1) menunjukkan nilai kadar air nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian hidrogel pada penyiraman 15 hari sekali (H1P3 dan H2P3). Kadar air pada perlakuan H2P2 tidak berbeda nyata dengan H1P1 dan H2P1, yang menunjukkan bahwa pada aplikasi dengan hidrogel H2 penyiraman air 10 hari sekali masih dimungkinkan untuk dilakukan karena kadar air tanah masih mendekati nilai kadar air tanah kapasitas lapang dari Regosol.



Gambar 1. Pengaruh Jenis Pembena Tanah (a), Interval Waktu Penyiraman (b), dan Interaksi Keduanya (c) terhadap Kelembaban Tanah.

Pemberian hidrogel berpengaruh nyata pada retensi air tanah yang digambarkan dengan kurva pF. Kurva pF menunjukkan jumlah air yang masih dapat ditahan oleh tanah setelah diberi hisapan matriks tertentu (nilai pF tertentu). Jumlah air maksimum yang dapat ditahan dianggap setara dengan kadar air kapasitas lapang, yaitu kadar air pada saat air drainase karena gravitasi sudah berhenti atau hampir berhenti mengalir setelah sebelumnya tanah mengalami jenuh sempurna (Wahyunie, 2012). Sifat retensi air tanah yang mencerminkan kemampuan tanah memegang air dapat dilihat dari kurva karakteristik air tanah. Hasil percobaan menunjukkan aplikasi hidrogel nyata meningkatkan retensi air dalam tanah dibandingkan H0 (Gambar 2), di mana air yang diretensi oleh tanah yang diberi hidrogel lebih tinggi pada semua nilai pF. Gambar 2 memperlihatkan kadar air pada perlakuan H0 cenderung curam pada hisapan matriks yang tinggi dan landai pada hisapan matriks yang rendah. Semakin tinggi hisapan matriks yang diberikan, maka makin rendah penurunan kadar airnya, yang menunjukkan bahwa Regosol memiliki kemampuan retensi air yang rendah. Penambahan hidrogel pada Regosol diduga menyebabkan penurunan jumlah pori drainase karena ruang antar partikel tanah diisi oleh fragmen hidrogel yang membengkak ketika disiram.



Gambar 2. Kurva pF Tanah pada Perlakuan (a) Jenis Pembena Tanah (*Soil Conditioner*), (b) Interaksi jenis Pembena Tanah (*Soil Conditioner*) dan Interval Waktu Penyiraman Air.

SIMPULAN

Aplikasi hidrogel nyata meningkatkan ketersediaan air pada kondisi tanah kering akibat interval penyiraman yang panjang, meningkatkan pertumbuhan diameter batang, dan panjang akar tanaman bunga Matahari dibandingkan tanpa hidrogel (kontrol). Interval waktu penyiraman nyata mempengaruhi luas daun dan diameter batang, serta kelembaban tanah. Waktu penyiraman 15 hari sekali (P3) nyata menurunkan luas daun, diameter batang tanaman, dan kelembaban tanah dibandingkan dengan penyiraman 5 hari sekali (P1). Pengaruh hidrogel H1 tidak berbeda nyata dengan H2 terhadap pengukuran kelembaban tanah, diameter batang dan panjang akar. Kombinasi antara

hidrogel Terracottem® dengan interval waktu penyiraman 5 hari sekali merupakan kombinasi perlakuan yang paling baik untuk meningkatkan mendukung pertumbuhan tanaman bunga Matahari pada Regosol dari Dramaga, Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- Casteel, S.N. 2012. Signs of Drought Stress in Soybean. Purdue University.
- Chen, S., M. Zommodi, E. Fritz, S. Wang and A. Huttermann. 2004. Hydrogel modified uptake of salt ions and calcium in *Populus euphratica* under saline conditions. *Trees Journal*, 18(1): 175-183.
- El-Hady, O.A., M.Y. Tayel and A.A. Lofty. 1981. Super gel as a soil conditioner: its effect on plant growth, enzymes activity, water use efficiency and nutrient uptake. *Acta Horticulturae*, 119(22): 257-265.
- Fidelis, R.R., M.B.S. Lopes, R.A.M. Savelli, K.R. Marques, R.W.S. Aguiar and D. Alves. 2018. Influence of Hydrogel Use on Soybean Cultivation Hydrical Stress. *Biosci. J., Uberlândia*, 34(5): 1219-1224.
- Katja, D.G. 2012. Kualitas minyak bunga Matahari komersial dan minyak hasil ekstraksi biji bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(1): 61-64.
- Montesano, F.F., A. Parente, P. Santamaria, A. Sannino and F. Serio. 2015. Biodegradable superabsorbent hydrogel increases water retention properties of growing media and plant growth. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 4:451-458. <https://www.sciencedirect.com/science/journal/122107843>.
- Oraee, A. and E.G. Moghadam. 2012. The effect of different levels of irrigation with superabsorbent (SAP) treatment on growth and development of Myrobalan (*Prunus cerasifera*) seedling. *African J Agric Res.*, 8(17): 1183-1816.
- Shao, H.B., L.Y. Chu, C.A. Jaleel and C.X., Zhao. 2008. Water-deficit stress-induced anatomical changes in higher plants. *Comptes Rendus Biologies, Paris*, 331(3): 215-225,
- Sulistiyono, E., Suwarno, I. Lubis dan D. Suhendar. 2012. Pengaruh frekuensi irigasi terhadap pertumbuhan dan produksi lima galur padi sawah. *Agrovigor: Jurnal Agroteknologi*, 1(1): 1-7.
- Wahyunie, E.D., D.P.T. Baskoro dan M. Sofyan. 2012. Kemampuan retensi air dan ketahanan penetrasi tanah pada sistem olah tanah intensif dan olah tanah konservasi. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 14(2): 73-78.

Yang, L., Y. Yang, Z. Chen, C. Guo and S. Li. 2014. Influence of super absorbent polymer on soil water retention, seed germination and plant survivals for rocky slopes eco-engineering. *Ecological Engineering*, 62(1): 27-32.

Zamani, A., D. Henriksson and M.J. Taherzadeh. 2010. A new foaming technique for production of superabsorbents from carboxymethyl chitosan. *Carbohydrate Polymers*, 80(4): 1091-1101.
