



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**APLIKASI PEMBERIAN HIDROGEL PADA LAHAN KERING UNTUK
PENYERAPAN AIR SECARA OPTIMUM**

Jenis Kegiatan
PKM Gagasan Tertulis

Diusulkan oleh :

Vicky Saputra	A24050609 (2005)
Miftah Faridzi	A34070042 (2007)
Muhammad Muzahid	G24070056 (2007)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2009**

HALAMAN PENGESAHAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1. Judul Kegiatan : Aplikasi Pemberian Hidrogel Pada Lahan Kering
Untuk Penyerapan Air Secara Optimum

2. Bidang Ilmu : () PKM-AI (X) PKM-GT

3. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulis Utama

a. Nama Lengkap : Vicky Saputra
b. NIM : A24050609
c. Departemen : Agronomi dan Hortikultura
d. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Kampung Kamurang Rt 04 Rw 01
No. 65, Citeureup, Bogor /
085281083525
f. Alamat Email : khu_sut87@yahoo.co.id

4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 2 orang

5. Dosen Pendamping

a. Nama Lengkap dan Gelar : Prayoga Suryadarma, STP, MT
b. N I P : 132240362
c. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Puri Matahari Persada Blok D No.24
No.24 Laladon, Bogor
(08161100581)

Menyetujui

Bogor, 31 Maret 2009

Ketua Departemen Agronomi Hortikultura
Institut Pertanian bogor

Ketua Pelaksana

(Prof. Dr. Ir. Bambang S. Purwoko, M.Sc)
NIP 131 404 220

(Vicky Saputra)
NIM. A24050609

Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan

Dosen Pembimbing

(Prof.Dr.Ir.H. Yonny Kusmaryono, MS)
NIP. 131 473 999

(Prayoga Suryadarma,STP,MT)
NIP.132 240 362

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemudahan sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah menuntun manusia dengan Al Qur'an dan Sunnah.

Karya tulis ini disusun dalam rangka Program Kreatifitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang diselenggarakan oleh Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Akademik dan Kemahasiswaan. Karya tulis ini berjudul “Aplikasi Pemberian Hidrogel Pada Lahan Kering Untuk Penyerapan Air Secara Optimum”

Penyusun karya tulis ini tidak terlepas dari bantuan yang telah diberikan oleh banyak pihak, baik bantuan materi maupun non materi. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prayoga Suryadarma, STP, MT atas bimbingan dan arahannya selama penulis menyelesaikan karya tulis ini, juga kepada keluarga yang senantiasa mencurahkan cinta dan kasih sayangnya, dan teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat.

Tiada hal yang sempurna di dunia ini, hanyalah Dia yang memiliki segala kesempurnaan. Penulis menyadari begitu banyak kekurangan dalam tulisan ini sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan untuk memperbaiki tulisan ini. Semoga karya kecil ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangan bagi khasanah ilmu pengetahuan Indonesia.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	iv
Ringkasan	v
Pendahuluan	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan	4
Manfaat Karya Tulis	4
Telaah Pustaka	4
Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Air pada Tanaman.....	4
Kebutuhan Air yang Tepat	5
Pengeluaran Air melalui Sistem Irigasi	6
Karakteristik Hidrogel.....	7
Metode Penulisan	7
Analisis Sintesis	8
Hubungan ketersediaan air dengan kebutuhan air tanaman.....	8
Analisis substansi hidrogel.....	9
Kemampuan hidrogel menahan air	10
Kesimpulan dan Saran	11
Daftar Pustaka	11

DAFTAR GAMBAR

Mekanisme Hidrasi Polimer Superabsorben	9
---	---

RINGKASAN

Salah satu peluang usaha peningkatan produksi pangan adalah pemanfaatan lahan kering. Lahan kering di Indonesia mencapai luas 33,7 juta Ha. Hanya saja lahan kering memiliki karakteristik yang kurang menguntungkan seperti, terbatasnya air, rendahnya produktivitas lahan, tingginya variabilitas kesuburan tanah, terbatasnya spesies tanaman yang dapat ditanam, serta aspek sosial, ekonomi, dan budaya masyarakatnya yang mempengaruhi usaha pertanian lahan kering. Hal yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah kekeringan adalah menerapkan metode yang tepat untuk ketersediaan air diantaranya irigasi pada lahan kering. Pembangunan saluran irigasi untuk menunjang penyediaan bahan pangan nasional sangat diperlukan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber air permukaan. Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang dan tepat waktu dengan cara yang efektif dan ekonomis.

Penyiraman atau irigasi yang rutin pada pembibitan di lahan marginal sangat sulit dilakukan dan memerlukan biaya yang tidak sedikit. Untuk itu di perlukan suatu terobosan teknologi yang mampu menyimpan air dalam jangka waktu tertentu dan akan melepaskannya ketika media tanaman dalam keadaan kering. Salah satu penerapan teknologi tersebut adalah dengan menambahkan hidrogel untuk menahan ketersediaan air di lahan.

Pemakaian hidrogel dalam media tanam merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi intensitas penyiraman. Penggunaan hidrogel dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang diantaranya sebagai bahan polimer superabsorben. Kelebihan penggunaan hidrogel jika dibandingkan dengan bahan absorben lain seperti kertas, selulosa dan kapas adalah kemampuan absorpsinya beberapa kali lipat dibandingkan beratnya, tahan terhadap tekanan dan 90 % bahannya dapat diuraikan sehingga ramah lingkungan. Tetapi kondisi jumlah konsentrasi jumlah hidrogel yang terlalu tinggi pada media tanam juga akan menimbulkan efek negatif bagi pertumbuhan tanaman, karena kelembaban dalam media tanam terlalu tinggi.

Berlatar belakang hal tersebut maka beberapa tujuan yang ingin dicapai adalah mampu menganalisis ketersediaan air di daerah lahan kering dan kebutuhan air di daerah lahan kering, menganalisis kontrol air (*control realesed*) yang ada di daerah lahan kering serta melakukan optimasi pemanfaatan air daerah lahan kering dengan penggunaan hidrogel.

Banyak hal yang menjadi dasar kebutuhan air pada tanaman yang tepat. Oleh sebab itu, ada beberapa hal penting yang berkaitan dengan kebutuhan air pada saat penyiraman yaitu : jenis, bentuk, dan umur tanaman. Umumnya ada tiga jenis tanaman yang dapat digolongkan berdasarkan kebutuhan air, yaitu (a) jenis suka air, (b) jenis menyukai air dalam jumlah sedang, (c) jenis menyukai sedikit air, merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dalam keadaan sedikit air.

Untuk mengatasi persoalan tersebut diperlukan analisis sintesis terhadap permasalahan yang ada. Pada umumnya, lahan kering kurang dimanfaatkan dalam sistem pertanian di Indonesia. Banyak hal yang mempengaruhi kurangnya lahan

kering tersebut di gunakan untuk pertanian di antaranya yaitu kurangnya ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman selama proses hidupnya. Jika diamati lebih lanjut, kebutuhan air tanaman berbeda dalam setiap tanaman dan fase hidupnya.

Aplikasi hidrogel pada lahan kering diharapkan mampu mengatasi persoalan yang ada. Hidrogel merupakan polimer superabsorben yang mempunyai sifat mampu menahan pengeluaran air dan mengatur penyerapan. Hidrogel juga bersifat hidrofilik dan memiliki permeabilitas air yang tinggi. Sifat hidrofilik hidrogel dipengaruhi oleh gugus -OH, -COOH, -CONH₂, NH₂ dan -SO₃H. Ikatan utama gugus hidrofilik karena terdiri dari gugus asam karboksilat (-COOH) yang mudah menyerap air sehingga ketika dimasukkan dalam air atau pelarut akan terjadi interaksi antara polimer dengan molekul air. Penggunaan polimer superabsorben sangat banyak diantaranya digunakan sebagai bahan pengolahan limbah, media tumbuh tanaman, bahan untuk mengurangi friksi dalam pipa, bahan pelapis anti bocor, pelindung jaringan kabel bawah tanah, bahan pembuatan kemasan barang dan bahan pemadam kebakaran.

Polimer superabsorben dari bahan organik memiliki beberapa kelemahan diantaranya kapasitas absorpsi yang terbatas, karakteristik fisik yang kurang kuat, tidak stabil terhadap perubahan suhu dan pH. Banyak penelitian yang dilakukan untuk memodifikasi polimer dengan bahan lain untuk meningkatkan kemampuan absorpsi dan ketahanan sifat fisiknya dengan memanfaatkan radiasi diantaranya pembuatan polimer superabsorben yang dimodifikasi dengan bentonit menggunakan radiasi gamma. Polimer yang dihasilkan mempunyai kapasitas absorpsi air dan uap yang lebih baik yaitu 200 g air/g polimer, ketahanan fisik terhadap suhu dan keasaman yang cukup tinggi. Di samping itu, polimer yang dihasilkan dapat mengabsorpsi larutan urea dengan kapasitas absorpsi antara 935 sampai 5212 g/g polimer serta dapat menyerap lebih dari 20 persen massa air.

Kesimpulan yang bisa diambil adalah pemanfaatan lahan kering masih harus lebih optimalkan untuk meningkatkan produksi pertanian nasional. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang dapat memanfaatkan lahan kering menjadi lebih optimal. Hidrogel sebagai polimer superabsorben dinilai mampu sebagai penahan dan penyerap air yang sangat baik sehingga aplikasinya di lahan kering merupakan suatu alternatif perbaikan kondisi lahan. Oleh karena itu, untuk menilai dan menentukan konsentrasi penggunaan hidrogel yang tepat terhadap aplikasi di lahan kering, maka dibutuhkan penelitian yang dapat memberikan gambaran dari potensi lahan kering yang ada di seluruh Indonesia.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sebagai suatu negara agraris dimana sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian pada sektor pertanian, Indonesia diharapkan menjadi negara yang mampu berswasembada pangan. Pada tahun 1984 Food and Agriculture Organization (FAO) menyatakan Indonesia sebagai negara yang mampu memenuhi kebutuhan pangannya sendiri. Namun keadaan ini tidak bertahan lama karena kemudian Indonesia harus mengimpor kebutuhan pangan seperti, beras, jagung, kedelai, dan sebagainya. Keadaan ini terutama dipicu oleh meningkatnya jumlah penduduk yang tidak diimbangi dengan ketersediaan pasokan produksi tanaman pangan. Tidak terpenuhinya produksi tanaman pangan ini dipengaruhi oleh menurunnya kualitas alam dan lingkungan, serta rendahnya perkembangan usaha tani di Indonesia (Haryanti *et al.*, 2003).

Berbagai cara dapat dilakukan dalam rangka pembangunan di bidang pertanian untuk meningkatkan produksi pangan antara lain dengan ekstensifikasi pertanian dan intensifikasi pertanian. Ekstensifikasi pertanian adalah usaha peningkatan produksi pangan dengan meluaskan areal tanam, dan intensifikasi pertanian adalah usaha peningkatan produksi pangan dengan cara-cara yang intensif pada lahan yang sudah ada, antara lain dengan penggunaan bibit unggul, pemberian pupuk yang tepat serta pemberian air irigasi yang efektif dan efisien.

Salah satu peluang usaha peningkatan produksi pangan adalah pemanfaatan lahan kering. Lahan kering di Indonesia mencapai luas 33,7 juta Ha. Hanya saja lahan kering memiliki karakteristik yang kurang menguntungkan seperti, terbatasnya air, rendahnya produktivitas lahan, tingginya variabilitas kesuburan tanah, terbatasnya spesies tanaman yang dapat ditanam, serta aspek sosial, ekonomi, dan budaya masyarakatnya yang mempengaruhi usaha pertanian lahan kering (Saleh dan Setiawan, 2001). Ketersediaan air yang terbatas tersebut merupakan salah satu faktor pembatas utama bagi pertumbuhan yang dapat

mengakibatkan kekeringan. Kekeringan menyebabkan penurunan laju fotosintesis dan distribusi asimilat terganggu, berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman baik fase vegetatif maupun fase generatif.

Hal yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah kekeringan adalah menerapkan metode yang tepat untuk ketersediaan air diantaranya irigasi pada lahan kering. Pembangunan saluran irigasi untuk menunjang penyediaan bahan pangan nasional sangat diperlukan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber air permukaan. Hal tersebut tidak terlepas dari usaha teknik irigasi yaitu memberikan air dengan kondisi tepat mutu, tepat ruang dan tepat waktu dengan cara yang efektif dan ekonomis (Sudjarwadi, 1990). Kontribusi prasarana dan sarana irigasi terhadap ketahanan pangan selama ini cukup besar yaitu sebanyak 84 persen produksi beras nasional bersumber dari daerah irigasi (Hasan, 2005).

Salah satu persoalan utama yang terjadi dalam penyediaan air irigasi adalah semakin langkanya ketersediaan air (*water scarcity*) pada waktu-waktu tertentu. Pada sisi lain permintaan air untuk berbagai kebutuhan cenderung semakin meningkat sebagai akibat peningkatan jumlah penduduk, beragamnya pemanfaatan air, berkembangnya pembangunan, serta kecenderungan menurunnya kualitas air akibat pencemaran oleh berbagai kegiatan (Bustomi, 2003).

Penyiraman atau irigasi yang rutin pada pembibitan di lahan marginal sangat sulit dilakukan dan memerlukan biaya yang tidak sedikit. Untuk itu diperlukan suatu terobosan teknologi yang mampu menyimpan air dalam jangka waktu tertentu dan akan melepaskannya ketika media tanaman dalam keadaan kering. Salah satu penerapan teknologi tersebut adalah dengan menambahkan hidrogel untuk menahan ketersediaan air di lahan.

Dalam satu dekade terakhir ini, penelitian mengenai hidrogel telah mengalami berbagai kemajuan. Hidrogel adalah polimer hidrofilik yang mempunyai kemampuan mengembang dalam air dan membentuk keadaan

kesetimbangan (Swantomio *et al.*, 2008). Pemakaian hidrogel dalam media tanam merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi intensitas penyiraman. Penggunaan hidrogel dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang diantaranya sebagai bahan polimer superabsorben. Kelebihan penggunaan hidrogel jika dibandingkan dengan bahan absorben lain seperti kertas, selulosa dan kapas adalah kemampuan absorpsinya beberapa kali lipat dibandingkan beratnya, tahan terhadap tekanan dan 90 % bahannya dapat diuraikan sehingga ramah lingkungan. Tetapi kondisi jumlah konsentrasi jumlah hidrogel yang terlalu tinggi pada media tanam juga akan menimbulkan efek negatif bagi pertumbuhan tanaman, karena kelembaban dalam media tanam terlalu tinggi. Pada keadaan kelembaban tanah yang tinggi menyebabkan tanaman tidak dapat berespirasi dan aktivitas akar terhadap penyerapan hara terganggu. Berangkat dari permasalahan tersebut, diperlukan adanya penelitian tentang jumlah konsentrasi hidrogel yang tepat dan jadwal irigasi yang sesuai, agar di peroleh kondisi pertanian yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman.

Perumusan Masalah

Berlatar belakang hal tersebut maka beberapa masalah dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan ketersediaan air di daerah lahan kering.
2. Bagaimana menentukan kebutuhan air irigasi di daerah lahan kering.
3. Bagaimana kontrol air (*control realeased*) yang ada di daerah lahan kering.
4. Bagaimana optimasi pemanfaatan air daerah lahan kering dengan penggunaan hidrogel.

Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari karya tulis ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis ketersediaan air di daerah lahan kering.
2. Menganalisis kebutuhan air di daerah lahan kering.
3. Menganalisis kontrol air (*control realeased*) yang ada di daerah lahan kering.

4. Melakukan optimasi pemanfaatan air daerah lahan kering dengan penggunaan hidrogel.

Manfaat Karya Tulis

Manfaat yang ingin dicapai setelah pembuatan karya tulis ini adalah :

1. Hasil karya tulis ini dapat memberikan kontribusi nyata sebagai informasi ilmiah guna pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang efisiensi penggunaan air daerah lahan kering.
2. Hasil karya tulis ini dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kebutuhan air minimum pada daerah lahan kering.
3. Hasil karya tulis ini dapat digunakan sebagai acuan bagi penelitian terkait yang akan dilakukan.

TELAAH PUSTAKA

Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Air pada Tanaman

Banyak hal yang menjadi dasar kebutuhan air pada tanaman yang tepat. Oleh sebab itu, ada beberapa hal penting yang berkaitan dengan kebutuhan air pada saat penyiraman yaitu : jenis, bentuk, dan umur tanaman. Umumnya ada tiga jenis tanaman yang dapat digolongkan berdasarkan kebutuhan air, yaitu (a) jenis suka air, memerlukan air yang cukup banyak untuk dapat hidup dengan baik, contohnya jenis *Adiantum*, *Begonia*, *Calathea*, *Dracaena*, *Dieffenbachia*, *Monstera*, *Peperomia* serta jenis pakis-pakisan, (b) jenis menyukai air dalam jumlah sedang, memerlukan air yang cukup tapi tidak berlebih untuk tumbuh dalam kondisi yang sehat, contohnya adalah *Aglaonema*, *Anthurium*, *Philodendron*, (c) jenis menyukai sedikit air, merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik dalam keadaan sedikit air, contohnya berbagai jenis tanaman sukulen, kaktus, *Sansiviera*, *Chryptanthus*. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah bentuk daun, jika daunnya besar dan tipis berarti tanaman tidak kuat kondisi kering dan membutuhkan relatif lebih banyak air dalam penyiraman. Jika daun ada lapisan lilinnya berarti sedikit tahan akan kondisi kering. Daun kecil

akan menghindari penguapan air saat siang hari. Akan tetapi penting pula diketahui jenis tanaman yang menyukai air atau tidak.

Di samping itu, perlu diperhatikan kebutuhan air untuk tanaman di lahan yang berada dalam kondisi kering. Beberapa faktor yang berpengaruh adalah (1) pengolahan lahan, (2) penggunaan konsumtif, (3) perkolasi, (4) penggantian lapis air, dan (5) sumbangan hujan efektif. Penetapan waktu tanam diperlukan untuk mengantisipasi kelangkaan air bagi tanaman. Apabila ketersediaan air terjamin sepanjang tahun di lokasi yang bersangkutan maka pemanfaatan areal tanam untuk budidaya di luar musim dianjurkan guna meningkatkan nilai tambah usaha tani. Jadwal dan volume air irigasi diterapkan berdasarkan estimasi kebutuhan air tanaman menurut metode FAO. Kebutuhan riil air tanaman dapat diketahui dari kebutuhan air pada periode defisit yang ditandai oleh nisbah evapotranspirasi aktual (ETA) dengan evapotranspirasi potensial (ETP) $< 0,80$. Apabila ETA/ETP mendekati satu berarti tanaman efektif menggunakan air dan hasilnya tinggi. Sebaliknya, apabila ETA/ETP kurang dari 0,80 berarti tanaman mengalami kekurangan air sehingga berdampak terhadap penurunan hasil.

Kebutuhan Air yang Tepat

Air adalah pelarut yang kuat yang dapat melarutkan banyak jenis zat kimia. Zat-zat yang bercampur dan larut dengan baik dalam air (misalnya garam-garam) disebut sebagai zat-zat *hidrofilik* (penyuka air), dan zat-zat yang tidak mudah tercampur dengan air (misalnya lemak dan minyak), disebut sebagai zat-zat *hidrofobik* (takut air). Kelarutan suatu zat dalam air ditentukan oleh dapat tidaknya zat tersebut menandingi kekuatan gaya tarik-menarik listrik (gaya intermolekul dipol-dipol) antara molekul-molekul air. Jika suatu zat tidak mampu menandingi gaya tarik-menarik antar molekul air, molekul-molekul zat tersebut tidak larut dan akan mengendap dalam air.

Oleh karena itu, pengetahuan tentang pergerakan air dalam tanah sangat penting perannya dalam ketersediaan air bagi tanaman. Ketersediaan air bagi tanaman di lahan kering sampai saat ini masih menjadi masalah. Hujan yang

merupakan sumber air utama pada lahan kering, datangnya tidak selalu sinkron dengan kebutuhan air tanaman. Untuk mengoptimalkan ketersediaan air bagi tanaman di lahan kering tersebut, diperlukan perhatian tentang hubungan antara pergerakan air dalam tanah dengan sifat-sifat hujan maupun sifat-sifat pori yang mengikat dan menghantarkan air.

Pengeluaran Air melalui Sistem Irigasi

Di Indonesia, pemanfaatan air untuk pembangunan pertanian menempati urutan pertama, mencapai 75%. Air untuk pertanian sebagian besar berasal dari air irigasi dan digunakan untuk mengairi lahan sawah. Pengairan pada lahan kering masih sangat terbatas, padahal upaya ini penting untuk meningkatkan produktivitas lahan. Irigasi mikro merupakan salah satu penerapan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering. Sistem irigasi ini hanya mengaplikasikan air di sekitar perakaran tanaman. Ada beberapa jenis irigasi mikro, yaitu irigasi tetes (*drip irrigation*), *microspray*, dan *mini-sprinkler*. Masing-masing jenis irigasi tersebut dapat dibedakan berdasarkan tipe outlet atau pengeluaran air yang digunakan, yaitu: (1) irigasi tetes, meneteskan air melalui pipa berlubang dengan diameter kecil atau sangat kecil, (2) *micro-spray*, mencurahkan air di sekitar perakaran dengan diameter pembasahan 1-4 m, dan (3) *mini-sprinkler*, mencurahkan air di sekitar perakaran dengan diameter pembasahan hingga 10 m. (Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, 2008).

Irigasi mikro memberikan beberapa keuntungan, antara lain hemat air, laju aliran air rendah, dapat dilakukan bersamaan dengan pemupukan, dan dapat diterapkan pada berbagai topografi lahan. Penggunaan irigasi mikro dapat lebih menghemat air irigasi karena air didistribusikan secara perlahan pada daerah perakaran tanaman. Ini berbeda dengan irigasi permukaan yang membutuhkan air cukup banyak untuk membasahi lahan. Laju aliran air juga lebih rendah dibanding irigasi permukaan karena tekanan pengalirannya hanya 1-2 kg/cm². Keuntungan lainnya adalah petani dapat sekaligus melakukan pemupukan bersamaan dengan

pengairan. Irigasi mikro dapat diterapkan pada berbagai topografi lahan, mulai dari lahan datar, bergelombang hingga berbukit. Di balik keuntungan tersebut, dalam menerapkan irigasi mikro petani kadang menghadapi beberapa masalah, seperti lubang emitter (penetes) sering tersumbat tanah, lumut atau kotoran lain yang terbawa aliran air. Kotoran tersebut perlu segera dibersihkan karena dapat mengganggu kelancaran aliran air ke daerah perakaran tanaman. Selain itu, penerapan irigasi mikro di lahan kering memerlukan investasi awal yang mahal sehingga menyulitkan petani di lahan kering untuk menerapkannya. (Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, 2008)

Karakteristik Hidrogel

Herdiyanto *et al.* (2007) menyatakan hidrogel adalah polimer hidrofilik yang mempunyai kemampuan mengembang dalam air dan membentuk keadaan kesetimbangan. Penambahan subtract hidrogel dapat meningkatkan air tersedia, potensial daun, jumlah daun, biomasa akar, asimilasi CO₂, dan ketahanan stomata dibandingkan dengan media tanpa penambahan substrat hidrogel selain itu bibit jeruk tumbuh vigor pada kondisi stres air (Arboin *et al.*, 2005).

Aplikasi pemakaian hidrogel sebagai campuran media tanam sangat sederhana, namun akan sangat rumit jika terjadi pemakaian dosis yang berlebihan bisa menyebabkan tingginya kapasitas penyimpanan hidrogel. Pemakaian hidrogel diharapkan sesuai dengan kondisi lingkungan dan jenis tanaman yang berbeda (Sarvas *et al.*, 2007). Novelar (2006) menyatakan bahwa hidrogel akan serta-merta mengembang saat menghisap air, kemudian membentuk gel-gel bening sebagai tempat penyimpanan air. Air tersebut akan dikeluarkan kembali jika tanah disekitarnya kekurangan air. Hal ini berjalan secara alamiah berdasarkan prinsip kesetimbangan osmosis.

METODE PENULISAN

1. Pengumpulan Data dan Informasi

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan studi literatur dan *browsing* internet. Data dan informasi yang diperlukan meliputi sistem pengeluaran air pada lahan, kesetimbangan air tanaman pada lahan dengan ketersediaan air terbatas dan karakteristik hidrogel

2. Pengolahan Data

Pengolahan data dalam karya tulis ini meliputi aplikasi pemberian hidrogel pada lahan dengan ketersediaan terbatas. Informasi dan sumber pustaka yang didapat digunakan sebagai acuan untuk memudahkan konsep dalam pemanfaatan hidrogel yang mampu menahan air dalam kapasitas tertentu.

3. Analisis-Sintesis

Analisis-sintesis dilakukan dengan mengaitkan data dan informasi aplikasi hidrogel pada lahan dengan ketersediaan air terbatas sehingga mampu memenuhi kebutuhan air pada tanaman dengan kondisi tersebut.

4. Mengambil Simpulan dan Merumuskan Saran

Berdasarkan analisis-sintesis dapat ditarik suatu kesimpulan yang konsisten dengan analisis permasalahan. Saran dikemukakan untuk mentransfer gagasan yang tertuang dalam karya tulis ini.

ANALISIS SINTESIS

Hubungan ketersediaan air dengan kebutuhan air tanaman

Pada umumnya, lahan kering kurang dimanfaatkan dalam sistem pertanian di Indonesia. Banyak hal yang mempengaruhi kurangnya lahan kering tersebut digunakan untuk pertanian di antaranya yaitu kurangnya ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman selama proses hidupnya. Jika diamati lebih lanjut, kebutuhan air tanaman berbeda dalam setiap tanaman dan fase hidupnya.

Pada periode persemaian, yang mencakup tahap perkecambahan benih serta perkembangan radicle (akar muda) dan plume (daun muda), umumnya air yang dikonsumsi sedikit sekali. Apabila benih tergenang cukup lama pada waktu cukup lama sepanjang periode perkecambahan, maka pertumbuhan radicle akan terganggu karena kekurangan oksigen. Pada pertumbuhan vegetatif yang merupakan tahap pemulihan dan pertumbuhan akar serta pertunasan efektif dan pertunasan tidak efektif, kelembaban yang cukup diperlukan untuk perkembangan akar-akar baru. Kekeringan yang terjadi pada periode ini akan menyebabkan pertumbuhan yang jelek dan hambatan pertumbuhan. Kemudian dalam periode generatif, sebagian besar dari periode ini dikonsumsi banyak air. Kekeringan yang terjadi pada periode ini akan menyebabkan beberapa kerusakan yang disebabkan oleh terganggunya pembentukan panicle, heading, pembungaan dan fertilisasi yang berakibat pada peningkatan sterilitas sehingga mengurangi hasil pada tanaman.

Analisis substansi hidrogel

Hidrogel merupakan polimer superabsorben yang mempunyai sifat mampu menahan pengeluaran air dan mengatur penyerapan. Hidrogel juga bersifat hidrofilik dan memiliki permeabilitas air yang tinggi. Sifat hidrofilik hidrogel dipengaruhi oleh gugus -OH, -COOH, -CONH₂, NH₂ dan -SO₃H. Ikatan utama gugus hidrofilik karena terdiri dari gugus asam karboksilat (-COOH) yang mudah menyerap air sehingga ketika dimasukkan dalam air atau pelarut akan terjadi interaksi antara polimer dengan molekul air (Herdiyanto *et al.*, 2007). Interaksi yang terjadi adalah hidrasi. Mekanisme hidrasi yang terjadi adalah ion dari zat terlarut dalam polimer seperti COO⁻ dan Na⁺ akan tertarik dengan molekul polar air seperti pada Gambar 1



Gambar 1. Mekanisme Hidrasi Polimer Superabsorben

Hidrogel diyakini mampu memperbaiki struktur tanah pada lahan kering sehingga mempunyai daya serap dan daya menahan air yang baik. Aplikasi hidrogel akan memperbaiki sistem penyerapan oleh akar tanaman secara bertahap untuk kebutuhan tanaman selama hidup.

Kemampuan hidrogel menahan air

Penggunaan hidrogel dapat dimanfaatkan sebagai bahan polimer superabsorben. Kelebihan penggunaan hidrogel jika dibandingkan dengan bahan absorben lain seperti kertas, selulosa dan kapas adalah kemampuan absorpsinya beberapa kali lipat dibandingkan beratnya, tahan terhadap tekanan dan 90 % bahannya dapat diuraikan sehingga ramah lingkungan. Polimer superabsorben merupakan suatu bahan yang dapat mengabsorpsi dan atau menyimpan cairan lebih dari berat bahan tersebut dan tidak melepas cairan tersebut. Penggunaan polimer superabsorben sangat banyak diantaranya digunakan sebagai bahan pengolahan limbah, media tumbuh tanaman, bahan untuk mengurangi friksi dalam pipa, bahan pelapis anti bocor, pelindung jaringan kabel bawah tanah, bahan pembuatan kemasan barang dan bahan pemadam kebakaran.

Polimer superabsorben dari bahan organik memiliki beberapa kelemahan diantaranya kapasitas absorpsi yang terbatas, karakteristik fisik yang kurang kuat, tidak stabil terhadap perubahan suhu dan pH. Banyak penelitian yang dilakukan untuk memodifikasi polimer dengan bahan lain untuk meningkatkan kemampuan absorpsi dan ketahanan sifat fisiknya dengan memanfaatkan radiasi diantaranya pembuatan polimer superabsorben yang dimodifikasi dengan bentonit menggunakan radiasi gamma. Polimer yang dihasilkan mempunyai kapasitas absorpsi air dan uap yang lebih baik yaitu 200 g air/g polimer, ketahanan fisik terhadap suhu dan keasaman yang cukup tinggi. Di samping itu, polimer yang dihasilkan dapat mengabsorpsi larutan urea dengan kapasitas absorpsi antara 935 sampai 5212 g/g polimer serta dapat menyerap lebih dari 20 persen massa air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemanfaatan lahan kering masih harus lebih optimalkan untuk meningkatkan produksi pertanian nasional. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode yang dapat memanfaatkan lahan kering menjadi lebih optimal. Hidrogel sebagai polimer superabsorben dinilai mampu sebagai penahan dan penyerap air yang sangat baik sehingga aplikasinya di lahan kering merupakan suatu alternatif perbaikan kondisi lahan.

Saran

Untuk menilai dan menentukan konsentrasi penggunaan hidrogel yang tepat terhadap aplikasi di lahan kering, maka dibutuhkan penelitian yang dapat memberikan gambaran dari potensi lahan kering yang ada di seluruh Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbion *et al.*, 2005. Hidrogel Substrate Amendment Alliviates Drought Effect On Young Citrus Plant. *Plant An Soil Journal*.270:73-82
- Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. 2008. Kemarau Datang, Irigasi Mikro pada Lahan Kering Jadi Pilihan. *Warta penelitian dan pengembangan pertanian volume 30, No.3, 2008*
- Brake,B and Allen, LH. 1995. Gas-excahnge of citrus seedling at different tempertur, vapour-persure defiisit, and water contens. *J, AM. Soc. Hort. Sci.*120:497-504
- Gomez-Cadenaz, A, Tadeo, FR, Talon M, and Primo-Milo E. 1996. Leaf abscission induce by ethylene in water stress intact seedlings of Cleopatra mandarin requiries previsius abscisic acid accumulation in roots. *Plant, Physiol.*112.401-408
- Haryanti, N., Mutiara, T., Retna, D. 2003. Karakteristik Petani Lahan Kering (Studi Pada Petani Lahan Kering Desa Wanadri Kabupaten Banjarnegara). *Prosiding Hasil Litbang ‘Rehabilitasi Lahan Kritis’ Banjarnegara*

Herdiyanto, Erizal, dan Tamat, S.R. 2007. Pengaruh Iradiasi Gamma dan Konsentrasi Polivinilpirolidon Pada Pembuatan Hidrogel serta Kemampuan Imobilisasi dan Pelepasan Kembali Propanolol HC. Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia. Tangerang. Vol. VII:1-16

Indriati. 2006. Pengaruh jadwal irigasi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kencur (*Kaempferia galanga* L.). Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB. 90 hal.

PT.NOVELAR. 2006. Manfaat hidrogel. <http://www.costomerace@novelar.com> [23.September 2008]

Saleh, E. dan Setiawan, B. I. 2001. Distribusi Profil Dan Kelembaban Tanah Pada Sistem Irigasi Kendi Untuk Tanaman Sayuran Di Daerah Kering. Jurnal Ilmu2 Pertanian Indonesia. Volume 3 Nomor 2, 2001. Hal 94-98

Sarvas, M, Pavlenda, P and Tacacova, P. 2007. Effect of hydrogel application on survival and growt at pine seedlings recmalations. Journal Forest Science.53:204-209

Swantomo, D., Megasari, K., Saptaji, R. 2008. Pembuatan Komposit Polimer Superabsorben dengan Mesin Berkas Elektron, Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Vicky Saputra
NIM : A24050609
Tempat / Tanggal Lahir : Jakarta / 23 November 1987
Fakultas / Departemen : Fakultas Pertanian / Agronomi Hortikultura
Alamat : Wisma Madani, Rt 001/10 Babakan Lio, Bogor Barat
No telepon/HP : 085281083525
Riwayat Pendidikan :
TK Dewi Sartika 1992-1993
SDN Kebayoran Lama Selatan 01 pagi 1993-1999
SLTP Negeri 161 Jakarta 1999-2002
SMU Negeri 47 Jakarta 2002-2005
Mahasiswa Institut Pertanian Bogor 2005-sekarang

Pengalaman Organisasi :
Ketua Dokter Kecil SDN 01 Pagi Kebayoran Lama Selatan 1998 – 1999
Koordinator Kelas ROHIS SMUN 47 Jakarta 2002 – 2004
Staff Divisi PSDM Musholla Al Kautsar asrama C 1 TPB IPB 2005 – 2006
Staff Divisi Infokom DKM Al-Hurriyyah IPB 2005 – 2006
Staff Divisi Syi'ar Ikatan Keluarga Muslim TPB (IKMT) 2005 – 2006
Staff GAMA DKM Al-Hurriyyah IPB 2006 – 2007
Staff Divisi Syiar FKRD A 2006 – 2007
Ketua Departemen Perekonomian KAMMI Komisariat IPB 2006 – 2007
Staff Departemen Sosial Lngkungan BEM Fakultas Pertanian 2007-sekarang
Ketua Departemen Perekonomian FKRD 2007-sekarang

Prestasi pernah diraih :
Juara II lomba mewarnai tingkat Kotamadya 1993
Juara 3 Kompetisi Matematika SD Se- Kebayoran Lama Selatan 1999
Juara 3 Lomba Hafalan Surat Pendek Al-Quran Se-Kebayoran Lama Utara 1999
Juara 3 Lomba Cerdas Cermat Agama Se- Kebayoran Lama Utara 1999

Peserta MTQ Tingkat SMP Se-Kotamadya Jakarta Selatan	2001
Peringkat 9 Nilai Rapor Semester Tertinggi Se-SMA 47 Jakarta	2003
Seleksi Olimpiade Matematika Se-Kotamadya Tingkat SMA 47	2003
Semifinalis Engineering Science Competition Se-TPB IPB	2005
Pemenang Karya Tulis Eka Tjipta Foundation dalam bentuk beasiswa	2007
Peserta Lomba Karya Tulis Taufik Ismail	2008
Pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Ilmiah dengan Judul Induksi Akar Rambut Melalui Transformasi Gen Hairyroot dengan <i>Agrobacterium rhizogenes</i>	2008
Pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Ilmiah dengan Judul Induksi Umbi Mikro Kentang Secara In Vitro	2008
Penyaji presentasi bidang PKMI PIMNAS XXI UNISULA Semarang	2008
Pengajuan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Pengabdian Masyarakat dengan Judul Pemanfaatan Nilai Ekonomi Hama Keong Mas dengan Pembuatan Rempeyek Berbasis Usaha Kecil dan Menengah di Desa Karehkel	2009
Pengajuan Proposal Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Pengabdian Masyarakat dengan Judul Pengenalan dan Pengelolaan Sampah Terpadu Sejak Dini di SDN Leuwiliang 01	2009
Pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Pengabdian Masyarakat dengan Judul Optimalisasi Produktivitas Ubi Jalar Melalui Konsep Kebun Bibit di Desa Situ Udik Cibungbulang	2009
Pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penelitian dengan Judul Pengaruh Jenis Kemasan dan Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih Jarak Pagar	2009
Peserta Seleksi Program Pengembangan Kewirausahaan Mandiri dan Entrepreneurship Mahasiswa	2009

Nama	: Miftah Faridzi
NIM	: A34070042
Tempat / Tanggal Lahir	: Serang / 15 Juni 1988
Fakultas / Departemen	: Fakultas Pertanian / Proteksi Tanaman
Alamat	: Wisma Amigo,Babakan Doneng Dramaga
Kabupaten Bogor	
No telepon/HP	: 085925028906
Riwayat Pendidikan	:
SDN 1 Petir	1995-2001
SLTPN 1 Petir	2001-2004
SMAN 1 Petir	2004-2007
Institut Pertanian Bogor	2007-sekarang
Pengalaman Organisasi	:
Pramuka SDN 1 Petir	1999-2001
Pramuka SLTPN 1 Petir	2002-2003
MPK SMAN 1 Petir	2004-2005
Rohis SMAN 1 Petir	2004-2007
Ikatan Mushola Ikhwan Dan Mushola Astri TPB IPB	2007-2008
LS BEM Fakultas Pertanian	
Forum Komunikasi Rohis Departemen	2008-2009
Prestasi pernah diraih :	
Juara II lomba AdzanTingkat Kabupaten	1995
Masuk 5 Besar Peringkat Kelas	1997-2001
Masuk 5 Besar Peringkat Kelas	2001-2004
Juara lomba Baca puisi	2003
Masuk 10 Besar Peringkat Kelas	2004-2007
Masuk IPB Melalui Jalur USMI	2007

Nama : Muhammad Muzahid
NIM : G24070056
Tempat / Tanggal Lahir : Jakarta/ 20 Mei 1990
Fakultas / Departemen : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam/ Geofisika dan Meteorologi
Alamat : Wisma Madani, Rt 001/10 Babakan Lio, Bogor
Barat

No telepon/HP : 081513709000

Riwayat Pendidikan :

SD Taman Harapan	1995-2001
SMP Taman Harapan	2001-2004
SMAN 10 Bekasi	2004-2007
Institut Pertanian Bogor	2007-sekarang

Pengalaman Organisasi:

Koordinator LITBANG KIR SMAN 10 Bekasi	2004-2005
Wakil Koordinator Bidang Pendidikan ROHIS	2005-2006
Ketua I OSIS SMAN 10 Bekasi	2005-2006
Staf PSDM LDK AL-Hurriyah IPB	2007-2008
Kepala Departemen Sosial Politik BEM FMIPA	2008-2009

Prestasi pernah diraih :

Juara I Lomba Proyek Ilmiah Nasional	2004-2005
Juara I Lomba Presentasi Ilmiah	2005-2006
Juara II OLIMPIADE Se-JABODETABEK	2005-2006
Juara II Lomba Kreatifitas Siswa	2006-2007
Siswa Prestasi III SMAN 10 Bekasi	2006-2007
Juara III Lomba Opini Politik	2008-2009