

SINTESIS HIDROGEL KOPOLIMER PATI ILES-ILES DENGAN ASAM AKRILAT, AKRILAMIDA DAN METILENABISAKRILAMIDA SEBAGAI PEMBENAH TANAH

Achmad Sjaifullah¹, Sugeng Winarso² dan Agung Budi Santoso¹

¹ Jurusan Kimia FMIPA - Universitas Jember

Jl. Kalimantan, Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121

² Jurusan Tanah Faperta - Universitas Jember

Jalan Kalimantan No.37, Jawa Timur 68121

E-mail: sjaiful.fmipa@unej.ac.id

Diterima: 11 Agustus 2015

Diperbaiki: 1 September 2015

Disetujui: 23 September 2015

ABSTRAK

SINTESIS HIDROGEL KOPOLIMER PATI ILES-ILES DENGAN ASAM AKRILAT, AKRILAMIDA DAN METILENABISAKRILAMIDA SEBAGAI PEMBENAH TANAH. Hidrogel kopolimer cangkok pati iles-iles dengan asam akrilat, akrilamida dan metilena bis-akrilamida disintesis menggunakan teknik polimerisasi dalam larutan dengan pelarut air dan inisiator kalium persulfat. Pati iles-iles yang digunakan diperoleh dengan menghomogenkan umbi iles-iles, mencucinya dengan air dan menggumpalkannya dengan metanol beberapa kali. Kelarutan pati iles-iles yang diperoleh dengan cara tersebut mencapai 5 % b/b. Polimerisasi dalam larutan dilakukan tanpa hembusan gas nitrogen. Hidrogel yang dihasilkan ditentukan daya serap airnya dan struktur kimianya berdasarkan spektrum FTIR. Berdasarkan berat hidrogel yang dihasilkan dapat dikatakan bahwa sintesis menghasilkan 100 % polimerisasi pada suhu 55-60 °C. Hidrogel yang dihasilkan pada kondisi polimerisasi tertentu mempunyai daya serap air hingga 51 kali, yaitu yang disintesis dengan perbandingan konsentrasi pati iles-iles dengan asam akrilat, akrilamida dan bis-akrilamida = 1:3:3:0,01. Hidrogel kopolimer kemudian digunakan sebagai pembena tanah dengan mempelajari kemampuan tanah berpasir dalam menyimpan dan menguapkan airnya. Tanah berpasir yang dicampur dengan 0,5 % b/b hidrogel dapat menyerap air hingga dua setengah kali dari pada tanah tanpa hidrogel dan dapat menahan lebih dari separo air yang diserapnya saat terjadi kesetimbangan penguapan dan penyerapan air. Kesetimbangan penguapan dan penyerapan air dicapai setelah 5 hari pada suhu udara 23-29 °C dan kelembaban 40-83 %.

Kata kunci: Hidrogel, Pati iles-iles, Pembena tanah, Daya serap air

ABSTRACT

SINTHESES OF HYDROGEL COPOLYMER OF KONJAC STARCH WITH ACRYLIC ACID, ACRYLAMIDE AND METHYLENEBISACRYLAMIDE FOR SOIL AMENDMENT. Graft copolymer hydrogel of konjac starch, acrylic acid, acrylamide and N,N-methylenebisacrylamide was synthesized by techniques of polymerisation in solution with water as solvent and initiator of potassium persulfate. Konjac starches were obtained by homogenizing Konjac tuber with water and washed it with methanol several times. Konjac starch obtained with this method can produce a clear solution with up to 5 %w/w solubility. Polymerization in solution was done without nitrogen gas bubbling. The resulting hydrogel determined its water absorption and its chemical structure based on the FT-IR spectra. Based on the weight of the resulting hydrogel, the synthesis proceeds in 100 % polymerization at a temperature of 55 °C. The resulting hydrogel at certain polymerization conditions has water absorption of up to 51 times of its weight. The polymerization condition was achieved at Konjac starch concentration ratio to acrylic acid, acrylamide and N,N-methylenebisacrylamide = 1: 3: 3: 0.01. Graft copolymer hydrogel was then used as an amendment for sandy soil to control the soil ability to store and evaporate the water. Sandy soil mixed with 0.5 %w/w hydrogel can absorb water up to two and a half times than in the absence of hydrogel and hold more than half of the water that is absorbed during the equilibrium evaporation and absorption of water. Equilibrium evaporation and water absorption was reached after 5 days at temperatures of 23-29 °C and humidity of 40-83 %.

Keywords: Hydrogel, Konjac starch, Amendment, Water absorption

PENDAHULUAN

Iles-iles merupakan tanaman yang menghasilkan umbi sejenis Suweg (Bahasa Jawa), namun iles-iles mudah dibedakan dari Suweg karena di percabangan tangkai daunnya ada bintil-bintil yang berfungsi sebagai media perkembangbiakan vegetatif. Iles-iles dapat tumbuh di mana saja seperti di pinggir hutan, di bawah rumpun bambu, di pinggir sungai, di semak belukar dan di tempat-tempat dengan naungan lebih dari 50%. Pati utama yang terkandung dalam umbi iles-iles adalah glukomannan, yaitu suatu polisakarida dengan berat molekul tinggi yang terdiri dari d-mannosa dan d-glukosa dengan perbandingan sekitar 1,6. Glukomannan merupakan salah satu polisakarida yang larut dalam air menghasilkan larutan kental dan sudah digunakan sebagai pengental makanan di Tiongkok sejak lebih dari 2000 tahun yang lalu dan juga dikategorikan sebagai *Food additive* yang aman di industri makanan EU [1].

Glukomannan dianggap sebagai salah satu polisakarida yang sangat menjajikan dalam banyak aplikasi bidang farmasi dan industri makanan serta aplikasinya dalam bidang lain, sehingga riset yang berhubungan dengan sifat dan pemakaian glukomannan, interaksi dan perubahan sifatnya jika dicampur dengan zat lain serta polimer turunan glukomannan dengan berbagai monomer sudah banyak dilaporkan. Sifat gel tertentu dari glukomannan yang sesuai untuk aplikasi spesifik telah diperoleh dengan berbagai campuran glukomannan dengan polisakarida alam lainnya, misalnya dengan k-karaginan, kitosan, xantan, alginat, *guar gum* [2]. Sebagai salah satu polisakarida yang larut dalam air, glukomannan banyak diturunkan melalui polimerisasi dalam larutan dengan berbagai monomer yang larut dalam air maupun monomer yang kurang larut untuk menghasilkan polimer turunan glukomannan dengan berbagai sifat fisika kimia tertentu seperti daya serapnya terhadap air dan sifat hidrodinamik dalam berbagai kondisi pH larutan. Glukomannan yang dipolimerisasi dalam larutan dengan komonomer asam akrilat dan trimetilalil ammonium klorida dengan inisiator kalium persulfat untuk menghasilkan hidrogel yang secara optimum dinetralkan dengan KOH telah dilaporkan dapat menyerap air hingga 550 g/g [3]. Hidrogel kopolimer glukomannan dengan komonomer asam akrilat dan krosslinker bisakrilamida yang disintesis dalam larutan telah didesain agar peka terhadap perubahan pH telah digunakan sebagai pembawa "*colon targeted drug*" [4] dan glukomannan yang saling disambung silangkan dengan poli metilmetakrilat telah digunakan sebagai pengontrol pelepasan obat [5]. Kopolimer cangkok glukomannan dengan akrilamida yang disintesis dalam larutan juga sudah dilaporkan menjadi *flocculant* yang lebih baik dari pada poliakrilamida [6]. Dari banyak publikasi mengenai polimer turunan glukomannan yang dilaporkan hampir selalu menggunakan glukomannan murni yang diperoleh

dari *supplier* bahan kimia serta menggunakan bahan kimia lainnya dengan *grade guaranteed Reagent* (GR). Sintesis kopolimer turunan glukomannan dengan polimerisasi dalam larutan selalu dilakukan dengan hembusan gas nitrogen untuk mengusir oksigen agar diperoleh kopolimer dengan derajat polimerisasi tinggi. Kondisi polimerisasi demikian seringkali dilakukan untuk produksi skala laboratorium yang tidak memperhitungkan biaya produksi. Karena itu dalam tulisan ini dicoba sintesis kopolimer hidrogel turunan pati iles-iles yang diperoleh dari umbi iles-iles hasil budidaya sebagai dasar produksi hidrogel untuk pembenah tanah. Pati iles-iles yang dilaporkan dalam tulisan ini diperoleh melalui cara pencucian basah, sehingga diharapkan dapat dijadikan landasan produksi secara kontinyu.

METODE PERCOBAAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan adalah umbi iles-iles yang diperoleh dari kebun Iles-iles "Pusat Penelitian Kopi dan Kakao" Jember, asam akrilat dan akrilamida dengan kemurnian lebih dari 98% dihasilkan oleh Dia-Nitrix Japan digunakan apa adanya, inisiator $K_2S_2O_8$ dan N,N-metilenabis-akrilamida dari Merck, tanah pasir gumuk dan air.

Cara Kerja

Pati iles-iles diperoleh dengan menghomogenkan umbi iles-iles segar dalam air dengan perbandingan berat 1/1 dengan *blender*. Homogenat yang diperoleh dicuci dan digumpalkan dengan metanol, kemudian ditambah dan dihomogenkan lagi dengan air dan digumpalkan dengan metanol beberapa kali sampai cairan pencucinya jernih. Gumpalan dalam metanol merupakan pati iles-iles yang bersih kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 55°C. Di samping itu, juga dilakukan preparasi pati iles-iles dari umbi melalui proses penepungan. Pati iles-iles yang diperoleh dengan dua cara preparasi diuji kelarutannya dalam air.

Sintesis hidrogel pati iles-iles dengan komonomer asam akrilat dan akrilamida serta krosslinker N, N-metilenabisakrilamida dilakukan dalam larutan. Dalam wadah terpisah, dilarutkan komonomer asam akrilat/akrilamida/metilenabis-akrilamida = 1/1/0,03 b/b. Ke dalam larutan pati iles-iles 3% b/b ditambah inisiator $K_2S_2O_8$ 8% b/b dari berat pati iles-ilesnya dan larutan dimasukkan dalam oven pada suhu 55°C selama kurang dari 10 menit. Komonomer sebanyak enam kali berat iles-iles yang sudah disiapkan dalam larutan kemudian dimasukkan ke dalam larutan iles-iles yang sudah dioven, larutan diaduk hingga homogen kemudian dimasukkan dalam oven. Setiap interval sekitar 15 menit larutan polimerisasi yang ada di oven dibuka dan diaduk kemudian dimasukkan ke dalam oven lagi selama semalam pada suhu 55°C. Hidrogel

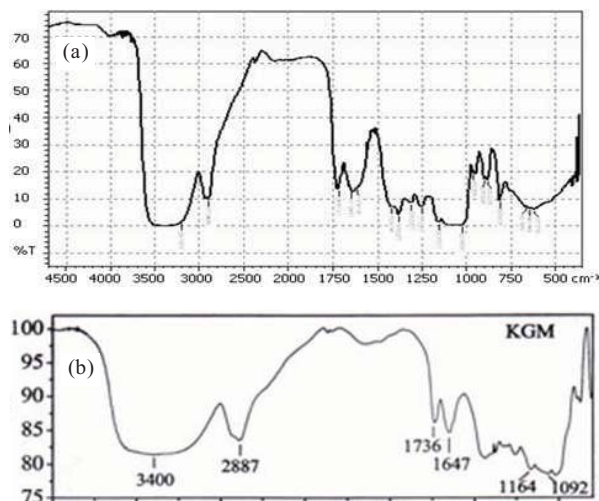
kopolimer pati iles-iles/asam akrilat/akril-amida kemudian dikeluarkan dari oven, dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C sampai kering. Hidrogel kering yang diperoleh kemudian digiling, ditentukan daya serap airnya dan spektrum IRnya serta digunakan dalam percobaan penyerapan air dalam tanah pasir.

Uji daya simpan air dalam tanah berpasir dilakukan dengan mencampur 0,5% b/b hidrogel dengan tanah berpasir kering di dalam suatu pot dan menjenuhinya dengan air. Pot ditaruh di ruangan terbuka dan berangin, di mana berkurangnya berat pot dan isinya diukur setiap hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penyiapan pati iles-iles yang dilakukan seperti diuraikan dalam cara kerja, yaitu cara basah, di mana umbi iles-iles dihomogenkan dengan air dan digumpalkan dengan metanol beberapa kali sampai cairan pencucinya jernih menghasilkan pati iles-iles yang lebih mudah larut dalam air dibandingkan pati iles-iles yang diperoleh dengan cara kering. Dalam cara kering, umbi iles-iles yang telah diiris tipis dikeringkan (dengan matahari atau oven) sehingga menjadi seperti keripik, menggiling keripik menjadi tepung dan memisahkan pati iles-ilesnya dengan cara hembusan udara. Berdasarkan pengamatan selama percobaan dapat dilihat dengan jelas bahwa pati iles-iles yang diperoleh dengan cara basah lebih bersih dan benar-benar larut dalam air dengan kelarutan mencapai 5% b/b. Sedangkan pati iles-iles yang diperoleh dengan cara kering selalu mengandung bintik-bintik halus berwarna coklat/gelap yang tidak larut, dan kelarutan pati iles-iles dalam air tidak dapat mencapai 5%. Jika pengeringan dilakukan dengan penjemuran di panas matahari maka bintik-bintik gelap tersebut sangat nyata. Hal ini karena penjemuran di panas matahari, dilakukan di udara terbuka yang lebih lama dan suhu pemanasan yang sulit dikontrol, sehingga ada komponen yang ada dalam umbi iles-iles mengalami oksidasi/pencoklatan. Sebaliknya, dalam cara basah proses oksidasi umbi iles-iles dapat dihindari atau dikurangi.

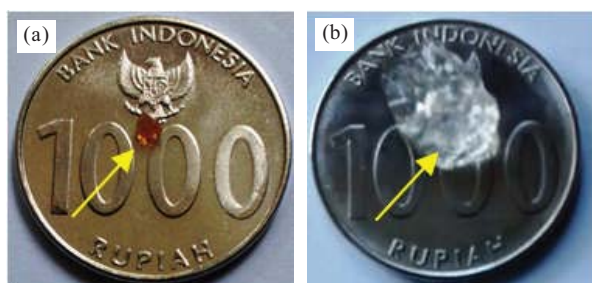
Spektrum IR pati iles-iles yang digunakan dalam produksi hidrogel (Gambar 1(a)) menunjukkan kesamaan dengan spektrum IR glukomannan (Gambar 1(b)). Kesamaan tersebut bisa dilihat pada serapan bilangan gelombang 3300-3400 cm^{-1} yang menunjukkan vibrasi O-H, C-H alifatik terdapat pada 2900-3000 cm^{-1} , 1730-1760 cm^{-1} menunjukkan C=O ester, dan 1080-1081 cm^{-1} menunjukkan C-O ester. Spektrum IR sampel terlihat kurang halus dibandingkan dengan spektrum IR glukomannan [7], bisa jadi karena spektrum IR berasal yang dari iles-iles yang dimurnikan dengan mencuci pati iles-iles dengan air dan menggumpalkannya dengan metanol hingga belum cukup bersih meskipun cairan pencucinya sudah jernih.



Gambar 1. (a). Spektrum IR pati iles-iles, (b). Spektrum IR glukomannan [7].

Proses polimerisasi pati iles-iles dengan komonomer asam akrilat/akrilamida/ metilenabisakrilamida dalam tulisan ini didasarkan hanya pada kondisi polimerisasi optimum yang menghasilkan kemampuan menyerap air dan sifat fisik lain yang dapat diproses menjadi hidrogel untuk pembenh tanah. Prosedur penentuan kondisi optimum polimerisasi tidak dilaporkan dalam tulisan ini. Secara keseluruhan hidrogel yang dibuat dari pati iles-iles yang dipolimerisasi dalam larutan dengan kopolimer asam akrilat /akril amida/ metilenabisakrilamida menggunakan konsentrasi 3% pati iles-iles. Pada konsentrasi itu larutan pati iles-iles masih mudah untuk dialirkan meskipun agak kental. Konsentrasi inisiator $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ yang digunakan adalah 8% dari berat pati iles-iles dalam larutan. Larutan pati iles-iles dan inisiator di oven pada suhu 55°C selama kurang dari 10 menit sebelum komonomer asam akrilat/ akrilamida/metile-nabisakrilamida dengan komposisi 1/1/0,03 b/b dicampurkan ke dalamnya. Pada umumnya akan digunakan 60 g pati iles-iles, 360 g campuran komonomer dan 4,8 g inisiator. Selama awal proses polimerisasi, yaitu pada sekitar 25 menit setelah pencampuran semua komponen kopolimer, larutan masih cair meskipun kental, sehingga masih bisa diaduk menggunakan pengaduk mekanik, setelah itu akan menjadi sangat kental dan akhirnya menjadi gel, yaitu suatu hidrogel. Hidrogel yang dihasilkan kemudian dipotong kecil-kecil dan tipis dan dicuci dengan air untuk membersihkan sisa monomer atau polimer linear jika ada, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C, proses pengeringan berlangsung paling cepat selama 48 jam (tergantung tebal tipisnya), namun dalam praktik selalu dikeringkan lebih dari 48 jam dan hidrogel kering dapat digiling menghasilkan butiran kecil seperti gula pasir halus. Pengukuran berat hidrogel kering yang dihasilkan menunjukkan berat yang sama dengan berat semua komponen yang terlibat dalam polimerisasi

menandakan terjadinya 100% polimerisasi. Daya serap air hidrogel turunan pati *iles-iles* yang disintesis berdasarkan kondisi polimerisasi seperti yang diuraikan dalam tulisan ini, yaitu 51 g/g, lebih kecil dibandingkan dengan beberapa tulisan [8]. Ini barangkali disebabkan oleh kondisi polimerisasi yang tidak sama. Seperti ditemukan dalam banyak laporan [8], mereka menggunakan glukomannan murni yang disediakan oleh perusahaan penjual bahan kimia, mereka juga menggunakan hembusan gas nitrogen untuk mengusir oksigen, konsentrasi agen sambungsilang N,N-metilenbisakrilamida dan konsentrasi inisiator yang lebih kecil. Dengan konsentrasi agen sambungsilang dan konsentrasi inisiator lebih besar, maka akan didapat hidrogel dengan derajat polimerisasi lebih kecil dan lebih kompak sehingga secara mekanik lebih kuat dan akibatnya memiliki daya serap air yang lebih kecil. Tidak digunakannya hembusan gas nitrogen selama polimerisasi dalam tulisan ini juga cenderung menghasilkan polimer hidrogel yang lebih kecil dan akibatnya juga daya serap airnya juga lebih kecil. Dipilihnya kondisi polimerisasi demikian disesuaikan dengan tujuan pemanfaatan hidrogel turunan pati *iles-iles* sebagai pembenah tanah, yaitu yang dirancang memiliki daya serap air sekitar 50 kali namun memiliki kekuatan mekanik yang baik sehingga pada saat digunakan sebagai pembenah tanah menjadi lebih tahan lama. Kondisi hidrogel sebelum dan kondisi penggelembungan hidrogel sesudah menyerap air dapat dilihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. (a). Hidrogel kering dan (b). Menyerap air.

Hidrogel turunan pati *iles-iles* yang dihasilkan dengan kondisi sintesis seperti digambarkan dalam cara kerja di atas, kemudian digunakan untuk percobaan pembenah tanah. Dalam percobaan ini digunakan tanah berpasir dengan tiga kali ulangan. Dalam setiap ulangan digunakan 9500±0,5 gram kontrol dan sampel. Kontrol adalah tanah berpasir kering dan sampel merupakan tanah berpasir yang sama dan mengandung 0,5% b/b hidrogel. Pada hari pertama, pot disiram dengan air secara perlahan, sedikit demi sedikit hingga sedikit berlebih, yaitu ada air yang dirembeskan. Kemudian pot dibiarkan di ruangan dengan udara terbuka, teduh dan berangin sampai tidak ada air yang merembes. Pada saat itu ditimbang beratnya untuk menentukan berat air maksimum yang disimpan oleh tanah. Setiap hari diukur berat pot dan isinya untuk menentukan

banyaknya air yang diuapkan, suhu dan kelembaban udara juga dicatat.

Sebelum pot-pot kontrol yang hanya berisi tanah berpasir dan pot sampel yang diisi tanah yang dicampur 0,5% hidrogel disiram air, volume tanah di dalam pot terlihat sama antara kontrol dan sampel. Setelah dijenuhi dengan air, pot-pot sampel, yaitu yang dicampur 0,5% hidrogel terlihat memiliki volume lebih besar, permukaan tanah dalam pot lebih tinggi daripada yang tanpa hidrogel (Gambar 3).



Gambar 3. Tanah dicampur 0,5% hidrogel (kiri) dan tanpa hidrogel (kanan) yang dijenuhi air.

Pot-pot kontrol dan sampel yang sudah dijenuhi air, kemudian disimpan di ruang terbuka dan tidak terkena matahari langsung, berat setiap pot diukur selama 20 hari. Suhu dan kelembaban udara selama pengukuran berat air berkisar antara 23 °C pada pagi hari dan kelembapan 83% hingga 29 °C dan kelembapan 40% pada siang/sore hari. Harga rata-rata berat pot sampel dan kontrol selama pengamatan adalah seperti diberikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Berat rata-rata pot selama 20 hari.

Hari ke	Berat pot dan isinya, ±0,5 g		Berat air yang diikat oleh tanah dalam pot, g	
	Kontrol	Sampel	Kontrol	Sampel
1	11000,0	12728,5	1500,0	3228,5
2	10984,0	12710,0	1484,0	3210,0
3	10856,5	12575,5	1356,5	3075,5
4	10621,0	12340,5	1121,0	2840,5
5	10365,0	12340,5	865,0	2840,5
6	10245,0	12104,5	745,0	2604,5
7	10196,0	12057,0	696,0	2557,0
9	10110,0	11983,0	610,0	2483,0
12	9870,0	11690,0	370,0	2190,0
15	9640,0	11538,0	140,0	2038,0
20	9495,0	11322,0	-5,0	1822,0

Keterangan:

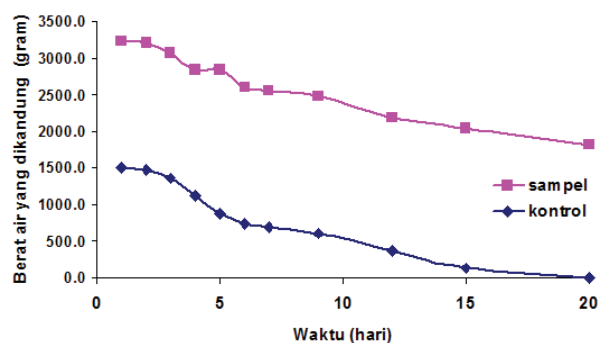
Berat kering rata-rata kontrol dan sampel tanah adalah 9500,0 g Berat hari pertama adalah berat setelah penjemuran air dan tidak ada air yang merembes.

Sampel mengandung 0,5% b/b hidrogel dan kontrol tidak mengandung hidrogel.

Hasil pengamatan dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa sampel, yaitu tanah yang dicampur 0,5% hidrogel menyimpan air lebih banyak dari pada tanah yang tidak

mengandung hidrogel. Jika jumlah air maksimum yang dapat diikat oleh tanah, yaitu berat air pada hari pertama dianggap sebagai kapasitas tanah untuk mengikat air, maka dengan adanya hidrogel kapasitas mengikat air menjadi lebih besar. Jika perbedaan berat air yang diikat oleh sampel dan kontrol tanah tanpa hidrogel disebabkan oleh adanya hidrogel, maka perbedaan berat air yang diikat oleh sampel dan kontrol merupakan air yang diikat oleh hidrogel. Berdasarkan banyaknya hidrogel yang digunakan, yaitu sekitar 47,5 gram, dan berat air yang diikat hidrogel pada hari pertama 1728 gram, maka daya ikat air hidrogel dalam tanah adalah 37 g/g, daya ikat air hidrogel adalah kurang dari daya ikat airnya dalam keadaan bebas.

Adanya hidrogel juga memperlihatkan adanya perbedaan berkurangnya penguapan air. Misalnya dalam 5 hari pertama, air yang dilepaskan oleh sampel adalah 388 g, sedangkan yang diuapkan oleh kontrol adalah 635. Pada interval waktu 5 hari pertama, kecepatan berkurangnya kandungan air dalam kontrol lebih kecil dari pada kecepatan penguapan dalam sampel yang mengandung hidrogel. Secara keseluruhan, kecepatan penguapan air sampel yang mengandung hidrogel dan kontrol dapat digambarkan dalam grafik seperti dalam Gambar 4.



Gambar 4. Kecepatan berkurangnya kandungan air yang diikat tanah.

Gambar 4 menggambarkan meskipun pada lima hari pertama kecepatan penguapan air tanah yang mengandung hidrogel lebih besar dari pada yang tanpa hidrogel, namun pada hari keenam dan seterusnya kondisinya berbalik, yaitu kecepatan penguapan air tanah yang mengandung hidrogel lebih lambat dari pada tanah yang tidak mengandung hidrogel. Hidrogel menunjukkan bukan hanya meningkatkan daya ikat dan kandungan air oleh tanah, tetapi juga memperlambat kecepatan penguapan air yang diikat tanah pada saat kandungan air tanah berkurang. Perlambatan penguapan air dalam tanah yang mengandung hidrogel mengindikasikan adanya kemampuan hidrogel membasahi tanah. Hal ini barangkali suatu sifat penting dari pemakaian hidrogel sebagai pembenh tanah yang dapat meningkatkan produksi tanaman seperti yang telah dilaporkan [9]. Kemampuan hidrogel membasahi tanah bisa juga dilihat dari sampel tanah yang dicampur

hidrogel tetap gembur setelah dua bulan dibiarkan di ruangan terbuka yang diamati dalam tulisan ini, sedangkan tanah tanpa hidrogel sudah memadat dan keras. Kemampuan membasahi tanah dan kemampuan menurunkan kecepatan penguapan air dalam tanah oleh hidrogel sintetik akrilamida/metilenbiskrilamida juga telah dilaporkan [10]. Penambahan 0,3% hidrogel sintetik akrilamida/metilenbiskrilamida dalam tanah berpasir telah menunjukkan perkecambahan dan pertumbuhan gandum dan barley yang lebih baik dari pada tanpa hidrogel [10]. Karena itu penggunaan hidrogel dalam tulisan ini untuk pembenh tanah diharapkan juga memberikan perkecambahan dan pertumbuhan yang lebih baik seperti yang banyak dilaporkan mengenai manfaat hidrogel sintetik sebagai pembenh tanah [11]. Penggunaan polimer hidrogel dalam tanah terutama di tanah berpasir meningkatkan kapasitas lapang air tanah, meningkatkan produksi jagung dan efisiensi penggunaan air [12].

KESIMPULAN

Patiiles-iles yang diperoleh dengan cara menghomo-genkan umbi iles-iles dan mencucinya dengan air sampai bersih dan menggumpalkannya dengan metanol dapat menghasilkan pati iles-iles yang larut dalam air dengan baik sehingga dapat dipolimerisasi dalam larutan dengan kopolimer asam akrilat/akrilamida/metilenbisakrilamida untuk menghasilkan hidrogel yang dapat dicampur dengan tanah untuk mempertahankan kandungan air dan membasahi tanah, sehingga dapat menjaga tanah tetap lembab dan gembur.

UCAPAN TERIMAKASIH

Artikel dalam tulisan ini merupakan sebagian dari hasil penelitian yang dibiayai oleh dana BOPN Universitas Jember tahun 2013-2014.

DAFTARACUAN

- [1]. J. Parry. "Konjac Glucomannan." in *Food Stabilisers Thickeners and Gelling Agents*. Edited by Alan Imeson, Blackwell Publishing Ltd, 2010, pp 198 - 217.
- [2]. J. Wang, C. Liu, Y. Shuai, *et al.* "Controlled release of anticancer drug using graphene oxide as a drug-binding effector in konjac glucomannan/sodium alginate hydrogels." *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, vol. 113, pp 223-229, 1 Jan. 2014.
- [3]. D. Tian, S. Li, X. Liu, *et al.* "Synthesis and Properties of Konjac Glucomannan-graft-poly(acrylic acid-co-trimethylallyl ammonium chloride) as a Novel Polyampholytic Superabsorbent." *Advances in Polymer Technology*, vol. 32(S1), pp. E131-E140, 2013.
- [4]. Paresh Mohan, *et al.* "A Review on Natural Polymers Approaches to Floating Drug Delivery

- System.” *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, vol. 1, no. 5, pp. 145-159, 2013.
- [5]. Q. Xu, W. Huang, L. Jiang, *et al.* “KGM and PMAA based pH-sensitive interpenetrating polymer network hydrogel for controlled drug release.” *Carbohydrate Polymers*, vol. 97, pp. 565-570, Sep. 2013.
- [6]. D. Tian and H. Xie. “Synthesis and Flocculation Characteristics of Konjac Glucomannan-g-Polyacrylamide.” *Polymer Bulletin*, vol. 61, pp. 277-285, Sep. 2008.
- [7]. Z. Xu, Y. Yang, Y. Jiang, *et al.* “Synthesis and Characterization of Konjac Glucomannan-Graft-Polyacrylamide via γ -Irradiation.” *Molecules*, vol. 13(3), pp. 490-500, March 2008.
- [8]. Jing Li, Jie Ji, Jun Xia and Bin Li. “Preparation of konjac glucomannan-based superabsorbent polymers by frontal polymerization.” *Carbohydrate Polymers*, vol. 87, pp. 757-763, Jan. 2012.
- [9]. Fidelia Nnadi and Chris Brave. “Environmentally friendly superabsorbent polymers for water conservation in agricultural lands.” *Journal of Soil Science and Environmental Management*, vol. 2(7), pp. 206-211, Jul. 2011.
- [10]. J. Akhter, K. Mahmood, K.A. Malik, *et al.* “Effects of hydrogel amendment on water storage of sandy loam and loam soils and seedling growth of barley, wheat and chickpea.” *Plant, Soil and Environment*, vol. 50, pp. 463-469, Jul. 2004.
- [11]. E. Chirino, A. Vilagrosa and V. R. Vallejo. “Using hydrogel and clay to improve the water status of seedlings for dryland restoration.” *Plant and Soil*, vol. 344, pp. 99-110, Sep. 2011.
- [12]. S. S. Dorraji, A. Golchin and S. Ahmadi. “The Effects of Hydrophilic Polymer and Soil Salinity on Corn Growth in Sandy and Loamy Soils.” *CLEAN - Soil, Air, Water*, vol. 38, pp. 584-591, Jul. 2010.