

**APLIKASI HIDROGEL UNTUK PERTANIAN LAHAN PASIR SECARA LEPAS TERKENDALI****Asep Nurhikmat\*, Lik Anah\*\* dan Nuri Astrini Widayati\*\***

\*) UPT Balai Pengembangan proses dan Teknologi Kimia LIPI

Gading, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta

\*\*) Pusat Penelitian Kimia LIPI

Jl. Cisitua Sangkuriang Bandung

E-mail : asepnurhikmat@yahoo.com

**Abstrak**

Lahan pasir di daerah pesisir pantai selatan Kabupaten Bantul, Yogyakarta mempunyai luas yang cukup besar sekitar 3.300 Ha. Pada akhir-akhir ini telah dikembangkan usaha pemanfaatan lahan tersebut sebagai lahan pertanian. Masalah utama yang dihadapi adalah sifat unggun pasir yang sangat porous. Sehingga, jika disiramkan air, kecepatan aliran air yang melewatinya terlalu tinggi atau lolos begitu saja dan penggunaan air untuk penyiraman dan pemupukan menjadi kurang efektif. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengatasi masalah ini adalah mengembangkan teknik pengebakan air pada unggun pasir. Pada dasarnya teknik ini merupakan usaha untuk meningkatkan waktu tinggal atau retensi air dalam pasir dengan menggunakan hidrogel. Hidrogel yang dipakai terdiri bentonit 1 dan 2, monmorilonit 1 dan 2, hidrogel dari pasar kode 1 dan 2, dan kontrol tanpa hidrogel. Hasil dari penelitian ini adalah Pengaruh paling besar untuk pertumbuhan tinggi tanaman didapatkan oleh hidrogel dari pasar kode 2 dengan nilai  $R = 0,9844$ ; Pengaruh paling besar untuk pertumbuhan jumlah daun didapatkan oleh hidrogel jenis monmorilonit kode 2 dengan nilai  $R = 0,9686$ ; hasil regresi untuk pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun masing-masing didapatkan nilai  $R = 0,999$  dan  $0,993$ ; Pengaruh untuk hasil panen yang paling besar didapatkan oleh hidrogel jenis monmorilonit kode 2. Secara keseluruhan bahwa hidrogel jenis monmorilonit kode 2 mempunyai pengaruh yang cukup baik untuk tinggi tanaman, jumlah daun dan panen.

*Kata Kunci : Hidrogel, Pertanian, lahan pasir*

**PENDAHULUAN**

Indonesia memiliki garis pantai yang panjang dengan kondisi lahan berpasir yang luas. Di pantai selatan Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) saja terdapat lahan berpasir dengan luas total mencapai 573.000 ha (Abdul Syukur, 2005) dan di Kabupayen Bantul, DIY, seluas sekitar 3.300 ha. Sebagian dari lahan pasir tersebut telah dimanfaatkan sebagai lahan pertanian terutama untuk produksi cabe, bawang merah, kacang, melon, dan semangka. Masalah utama yang dihadapi pada pemanfaatan lahan pasir tersebut untuk budidaya pertanian adalah tingginya porositas dan miskinnya unsur hara. Usaha perbaikan sifat-sifat agro-fisik tanah perlu dilakukan agar lahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang produktif.

Pada akhir-akhir ini telah dikembangkan usaha pemanfaatan lahan tersebut sebagai lahan pertanian. Masalah utama yang dihadapi adalah sifat unggun pasir yang sangat porous. Sehingga, jika disiramkan air, kecepatan aliran air yang melewatinya terlalu tinggi atau lolos begitu saja dan penggunaan air untuk penyiraman dan pemupukan menjadi kurang efektif. Ketersediaan air di lahan tersebut membaik setelah digunakan pupuk kandang dengan cara mencampur pupuk kandang dengan pasir di lahan penanaman.

Ketersediaan air dan pupuk pada lahan pasir kemungkinan dapat ditingkatkan dengan menerapkan teknik pengebakan air dengan menggunakan unggun hidrogel organik (*organic hidrogel bed*). Pada dasarnya teknik ini merupakan usaha untuk meningkatkan waktu tinggal atau retensi air dalam unggun umumnya dengan mencampurkan bahan pengikat air pada pasir. Bahan pengikat dibuat dari suatu atau campuran beberapa bahan yang mempunyai daya ikat air besar sehingga air dapat tinggal lebih lama daripada waktu tinggalnya pada unggun pasir tanpa bahan pengikat. Beberapa bahan pengikat air yang dapat digunakan hidrogel yang dicampurkan dengan bahan-bahan yang sekaligus dapat menyediakan unsur hara seperti pupuk kandang.

Peningkatan retensi air dapat juga dimanfaatkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan air irigasi pertanian terutama untuk mengantisipasi semakin langkanya persediaan air (Sokolov G. et al, 2001). Teknik yang umum diterapkan adalah penambahan bahan tertentu (*soil improvers*) yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah seperti pupuk kandang, kompos, gambut, dan batubara muda. Perbaikan yang dimaksud umumnya dapat dilihat dari membaiknya komposisi agregat, porositas dan struktur tanah, retensi air, dan lain-lain.

Kegiatan penelitian perbaikan sifat lahan pasir dikembangkan guna mencari metoda

yang lebih baik untuk mengatasi masalah porositas pasir yang tinggi pada usaha budidaya pertanian di lahan pasir.

**METODOLOGI**

Pasir yang digunakan pada percobaan ini diambil dari Desa Sri Gading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengambilan contoh dilaksanakan di daerah pertanian lahan pasir yang belum digunakan untuk budidaya tanaman.

Bahan pengikat dicampur secara merata dengan pasir dengan perbandingan 1,5 bagian pasir dan 0,5 bagian bahan organik, sedangkan hidrogel yang ditambahkan sebanyak 3 gram yang sebelumnya direndam dalam air sampai swelling maksimal. Skema penanaman dapat dilihat pada gambar 1.

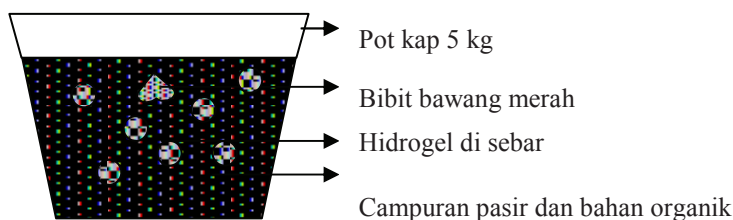
Macam hidrogel yang dicobakan pada pot percobaan adalah bentonit 1 dan 2, monmorilonit 1 dan 2, hidrogel pasaran 1 dan 2, kontrol 1 perlakuan. Penelitian dilakukan 3 kali ulangan sehingga total keseluruhan perlakuan dan ulangan adalah 21 buah. Pengukuran dilakukan pada pertumbuhan

tanaman (tinggi tanaman dan jumlah daun) serta panen akhir

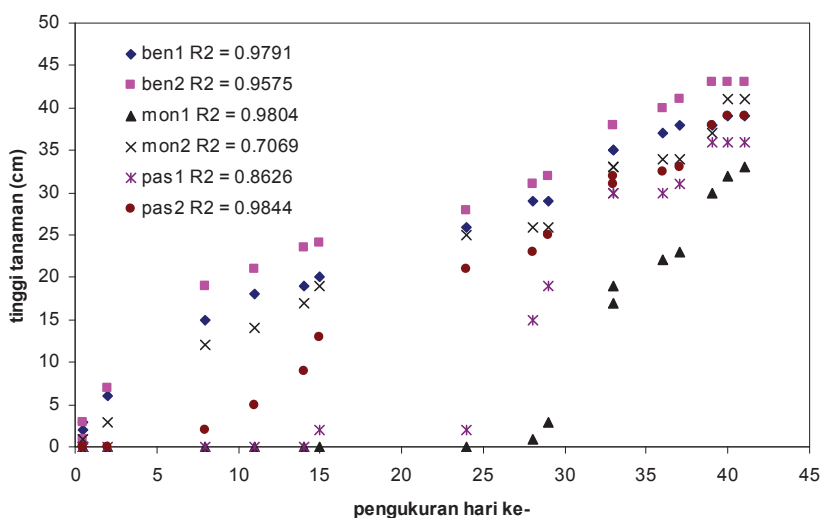
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian untuk tinggi tanaman dapat dilihat dari gambar 2. Pada gambar 2 terlihat bahwa pertumbuhan tanaman terlihat normal antara satu perlakuan dengan perlakuan lain. Tetapi setelah dilakukan perbandingan regresi linier dengan perlakuan kontrol terlihat bahwa hidrogel dari pasaran lebih unggul dibandingkan dengan hidrogel formulasi sendiri dengan nilai  $R = 0,9844$ , tetapi yang paling mendekati pengaruh dari hidrogel pasar adalah jenis monmorilonit 2 lebih berpengaruh terhadap tinggi batang dengan nilai  $R = 0,9804$ . Ini membuktikan bahwa hidrogel yang dibuat cukup baik pengaruhnya dengan pertumbuhan batang. Hasil uji T test terhadap tinggi tanaman untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Dari uji T terlihat bahwa semua perlakuan tidak terlihat berbedanya, artinya semua perlakuan hampir sama dengan kontrol. Hasil uji regresi dengan menggunakan SPSS untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 2.



Gambar 1. Skema penempatan hidrogel dalam pot percobaan



Gambar 2. Tinggi batang selama masa pengukuran

Tabel 1. Uji T test untuk tinggi tanaman

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KONTROL - BE	-2.1765	2.65719	.64446	-3.5427	-.8103	-3.377	16	.004
Pair 2 KONTROL - BE	-4.9706	3.04893	.73947	-6.5382	-3.4030	-6.722	16	.000
Pair 3 KONTROL - M	12.4118	8.00632	1.94182	8.2953	16.5282	6.392	16	.000
Pair 4 KONTROL - M	-.2941	2.26425	.54916	-1.4583	.8701	-.536	16	.600
Pair 5 KONTROL - PA	7.2941	5.82575	1.41295	4.2988	10.2894	5.162	16	.000
Pair 6 KONTROL - PA	2.8529	1.87720	.45529	1.8878	3.8181	6.266	16	.000

Dari hasil uji regresi linier untuk keseluruhan perlakuan dapat dilihat bahwa data yang didapat tersebar secara normal dengan nilai R = 0,999 artinya bahwa hasil pengukuran tinggi batang dapat dipertanggungjawabkan. Hasil penelitian untuk jumlah daun dapat dilihat dari Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan bahwa penambahan jumlah daun terlihat normal, tetapi setelah di uji regresi linier dan dibandingkan dengan kontrol terlihat bahwa hidrogel dari jenis monmorilonit 2 berpengaruh paling besar dengan nilai R = 9686 diatas hidrogel dari pasaran dengan nilai R = 0,9545. Hal ini membuktikan bahwa monmorilonit 2 dapat mempengaruhi pertumbuhan daun. Hasil uji T test terhadap jumlah daun untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil uji regresi dengan menggunakan SPSS untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5 dan Tabel 4. Uji T masing-masing perlakuan terhadap control tidak berpengaruh secara nyata. Secara keseluruhan data jumlah daun untuk semua perlakuan mempengaruhi pertumbuhan daun

hal ini dibuktikan dengan uji regresi data keseluruhan menghasilkan nilai R = 0,993

**Kondisi media dan udara sekitar**

Dengan menggunakan soil tester meter didapatkan bahwa kondisi media untuk ph adalah 6,5 dengan kelembaban tanah sekitar 100%. Hal ini disebabkan karena penyiraman terus dilakukan sebanyak 240 ml. Sedangkan kondisi udara sekitar dengan menggunakan hygrometer didapatkan untuk suhu udara pagi adalah 31°C sedangkan suhu udara siang adalah 38°C. Kelembaban udara pagi 65% dan siang hari adalah 50%. Hasil panen akhir dapat dilihat pada tabel 5.

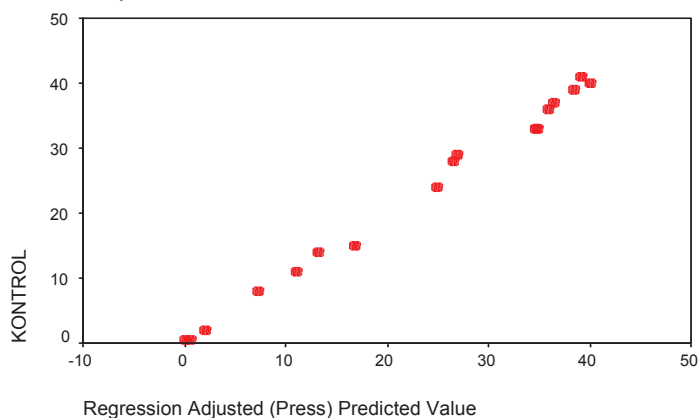
Masing-masing perlakuan kemudian di bandingkan dengan kontrol, hasilnya dapat dilihat pada gambar 6.

Pada gambar 6 terlihat bahwa hidrogel monmorilonit 2 mempunyai pengaruh yang paling besar dengan nilai R = 0,9941. Hasil uji T terhadap jumlah panen dapat dilihat pada tabel 6.

Dari uji T terlihat bahwa semua perlakuan berpengaruh terhadap jumlah panen yang dihasilkan.

Scatterplot

Dependent Variable: KONTROL



Gambar 3. Grafik regresi linier tinggi tanaman untuk semua perlakuan

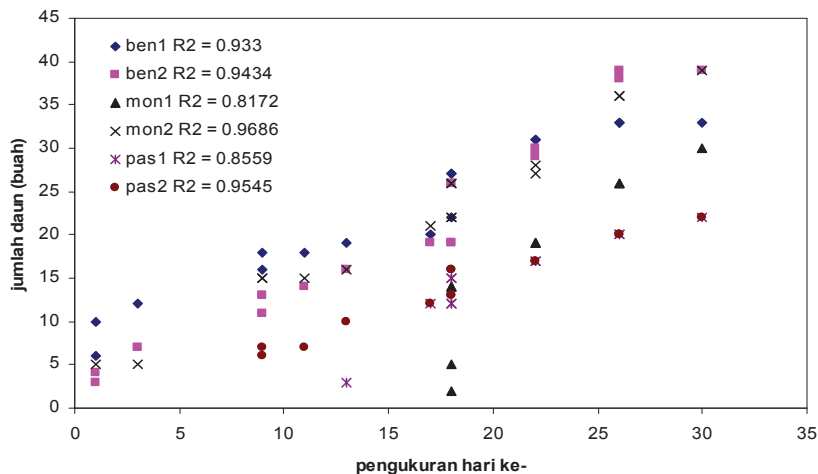
Tabel 2. Nilai R hasil perhitungan SPSS

**Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.999 <sup>a</sup>	.997	.996	.95956

a. Predictors: (Constant), PAS2, MON1, BEN2, PAS1, MON2, BEN1

b. Dependent Variable: KONTROL



Gambar 4. Jumlah daun selama masa pengukuran

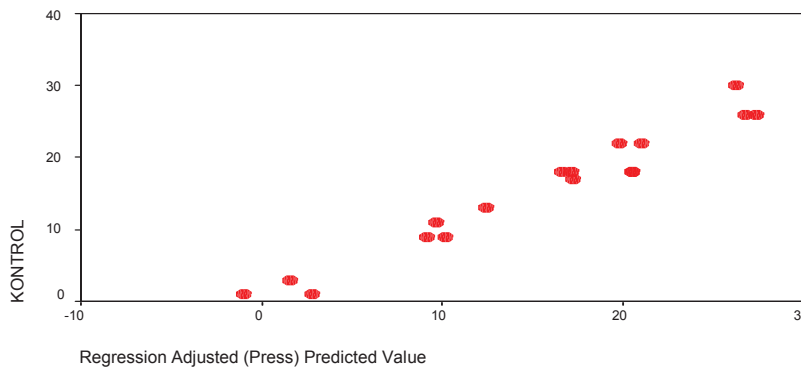
Tabel 3. Uji T test untuk jumlah daun

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	KONTROL - BEN1	-6.8235	2.27033	.55064	-7.9908	-5.6562	-12.392	16	.000
Pair 2	KONTROL - BEN2	-5.2941	3.80402	.92261	-7.2500	-3.3383	-5.738	16	.000
Pair 3	KONTROL - MON1	5.7059	2.97415	.72134	4.1767	7.2351	7.910	16	.000
Pair 4	KONTROL - MON2	6.2941	5.88180	1.42655	3.2700	9.3183	4.412	16	.000
Pair 5	KONTROL - PAS1	-5.4118	2.93809	.71259	-6.9224	-3.9011	-7.594	16	.000
Pair 6	KONTROL - PAS2	3.8824	1.96476	.47653	2.8722	4.8925	8.147	16	.000

Scatterplot

Dependent Variable: KONTROL



Gambar 5. Grafik regresi linier jumlah daun untuk semua perlakuan

Tabel 4. Nilai R hasil perhitungan SPSS

**Model Summary<sup>b</sup>**

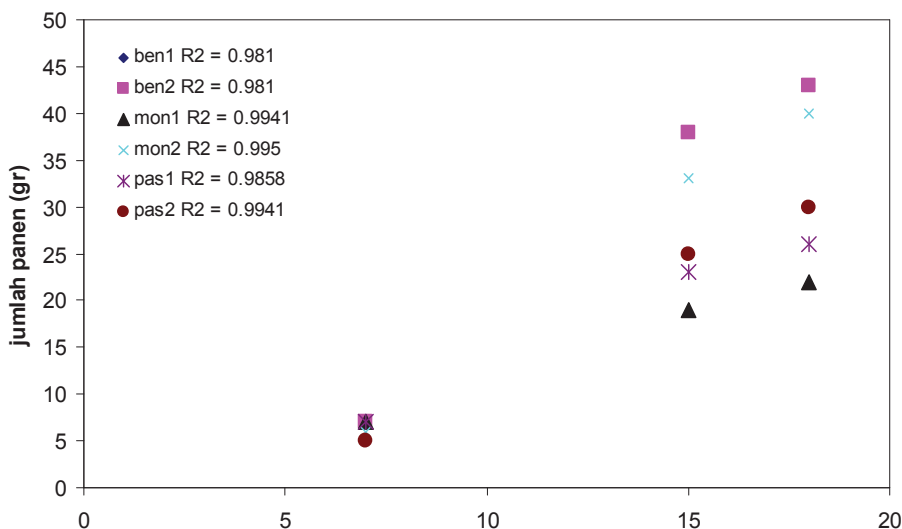
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.993 <sup>a</sup>	.985	.976	1.35292

a. Predictors: (Constant), PAS2, MON2, MON1, BEN1, PAS1, BEN2

b. Dependent Variable: KONTROL

Tabel 5. hasil panen bawang (gram berat kering) metode sebar

	bibit	basah	kering
kontrol	7	18	15
ben1	7	43	38
ben2	7	43	38
mon1	7	22	19
mon2	6	40	33
pas1	7	26	23
pas2	5	30	25



Gambar 6. Jumlah panen untuk masing-masing perlakuan

Tabel 6. hasil uji T terhadap jumlah panen

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 KONTROL - BEN	-16.0000	13.89244	8.02081	-50.5107	18.5107	-1.995	2	.184
Pair 2 KONTROL - BEN	-16.0000	13.89244	8.02081	-50.5107	18.5107	-1.995	2	.184
Pair 3 KONTROL - MON	-5.3333	4.61880	2.66667	-16.8071	6.1404	-2.000	2	.184
Pair 4 KONTROL - MON	-2.6667	2.30940	1.33333	-8.4035	3.0702	-2.000	2	.184
Pair 5 KONTROL - PAS	-13.0000	12.28821	7.09460	-43.5256	17.5256	-1.832	2	.208
Pair 6 KONTROL - PAS	-6.6667	7.57188	4.37163	-25.4763	12.1429	-1.525	2	.267

## KESIMPULAN

Dari data dan hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan :

1. Pengaruh paling besar untuk pertumbuhan tinggi tanaman didapatkan oleh hidrogel dari pasar kode 2 dengan nilai  $R = 0,9844$
2. Pengaruh paling besar untuk pertumbuhan jumlah daun didapatkan oleh hidrogel jenis monmorilonit kode 2 dengan nilai  $R = 0,9686$
3. hasil regresi untuk pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun masing-masing didapatkan nilai  $R = 0,999$  dan  $0,993$
4. Pengaruh untuk hasil panen yang paling besar didapatkan oleh hidrogel jenis monmorilonit kode 2.
5. Secara keseluruhan bahwa hidrogel jenis monmorilonit kode 2 mempunyai pengaruh yang cukup baik untuk tinggi tanaman, jumlah daun dan panen.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdul Sukur, '**Penyebaran boron oleh tanaan jagung di tanah pasir Bugel dalam kaitannya dengan tingkat frekuensi penyiraman dan pemberian bahan organik**', Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, **5** (2), 2005, p 20-26

- Buckman, H.O., and N.C. Brady, 1964, **The Nature and Properties of Soils**, The Mc-Millan Co, New York.
- Higa, T, 1994, **Effective Mikroorganisme**, A bio Technology for Mankind, 1<sup>st</sup> Intertantional Conference of Kyusei Farming, Khon Kaen Univ, Thailand.
- Isro, I, 1994, **Peranan Mikroorganisme Tanah dalam meningkatkan ketersediaan Hara**, Buletin Kyusei Nature Farming Vol: 05/IKNFS/II, Jakarta.
- Kartasapoetra, G, AG. Kartasapoetra dan Mul Mulyani Sutedjo, 1985, **Teknologi Konservasi Tanah dan Air**, PT. Bina Aksara, Jakarta
- Setiawan, A. I., 1996, **Memanafaatkan kotoran ternak**, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sokolov G, I. Michael, and N. Bambalov, '**Influence of different organic materialson physical properties of dessert and cultivated soils**', Intl. Agrophysics, Institute of Agrophysics, Polish Academy, 2005, p 337-343.
- Sukristiyonubowo, Mulyadi, P.wigena dan A. Kasino., 1993. **Pengaruh Penambahan Bahan Organik, Kapur, dan Pupuk NPK Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Hasil Kacang Tanah**. Pemberitaan. Penenelitian Tanah dan Pupuk. Nomor 11 : 1-6.