

PENGARUH BENTUK BAHAN DAN PENAMBAHAN ARANG AKTIF TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBENAH TANAH BERBAHAN UMBI PORANG (*Amorphopallus muelleri* Blume)

Wening Kusumawardani^{1*}, Muhammad Said Fahrianto², Ieke Wulan Ayu³

^{1,2*,3} Fakultas Pertanian Universitas Samawa

kusumawardani.wening@gmail.com^{1*}, said25@gmail.com², iekewulanayu002@gmail.com³.

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bentuk bahan dan penambahan arang aktif terhadap karakteristik pembenah tanah (hidrogel) berbahan umbi porang (*Amorphopallus muelleri* Blume). Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kerato Kecamatan Unter Iwes Kabupaten Sumbawa Besar Nusa Tenggara Barat (NTB), dari bulan Maret sampai bulan Juni 2021. Metode penelitian menggunakan metode eksperimental, parameter pengamatan yang pertama adalah daya mengembang dan pengujian degradasi. Parameter degradasi menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor : bentuk bahan (M) dan penambahan arang aktif (V) dengan 4 perlakuan dan 2 ulangan, selanjutnya di analisis menggunakan (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Sedangkan pada parameter daya mengembang dijelaskan secara deskriptif. Dari hasil pengujian daya mengembang atau *swelling test* menunjukkan hasil dengan tertinggi pada perlakuan M1V1 (tepung di tambah arang) yaitu 95 gr, sedangkan perlakuan M1V0 (tepung tanpa arang) menunjukan hasil terendah yaitu 80 gr. Perlakuan kombinasi bentuk bahan (M) dan penambahan arang aktif (V) menunjukkan hasil berbeda nyata pada pengamatan degradasi hidrogel pada umur 7 hari setelah tanam. Rerata degradasi hidrogel tertinggi terdapat pada perlakuan M2V1 (umbi ditambahkan arang aktif) yaitu 77,00 gr, sedangkan perlakuan M1V0 (tepung ditambahkan arang) memberikan rerata hidrogel terendah yaitu 55,00 gr. Perlakuan penambahan arang aktif (V) menunjukkan hasil berbeda nyata pada pengamatan degradasi hidrogel pada umur 7 hari setelah tanam. Rerata degradasi hidrogel tertinggi terdapat pada perlakuan V1 (arang aktif) yaitu 50,00 gr, sedangkan perlakuan V0 (tanpa arang aktif) memberikan rerata hidrogel terendah yaitu 39,78 gr.

Kata kunci : Porang, Bentuk bahan, Arang aktif , Hidrogel.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Sumbawa merupakan daerah penghasil jagung dengan produksi terbanyak di Provinsi Nusa Tenggara Barat, yang sebagian besar dibudidayakan di lahan kering (Sumbawa,2019).Luas lahan kering untuk pertanian di Kabupaten Sumbawa yaitu 213.354 hektare,luas panen 113.563, dengan produksi mencapai 676.080 ton, dengan produktifitas rata-rata 59,51 ton/ha (terendah ke 2 setelah Lombok Timur).

Budidaya dilahan kering sangat terkendala masalah keterbatasan air khususnya dimusim kemarau, serta erosi tanah yang menyebabkan menurunnya kesuburan tanah. Salah satu upaya untuk meningkatkan ketersediaan air di area perakaran di lahan kering serta untuk konservasi tanah yaitu dengan penggunaan bahan *soil Amelioran*, salah satunya hidrogel. Hidrogel merupakan polimer yang mampu menyerap dan melepas air. Hidrogel mampu menyerap air

100- >1000 kali dari ukurannya saat musim kring, sehingga mampu meningkatkan kapasitas tampung lengas tanah secara langsung, dan dapat meningkatkan efisiensi irigasi sekaligus mencegah erosi. Terdapat 2 (dua) jenis yaitu hidrogel sintetis (yang tidak ramah lingkungan) dan biohidrogel (berasal dari bahan pati, karaginan, kitosan yang lebih ramah lingkungan). Pemanfaatan hidrogel masih terbatas pada budidaya tanaman hias, sedangkan aplikasi massal untuk efisiensi irigasi di lahan pertanian tanaman pangan belum dilakukan, terutama di lahan kering, karena tingginya biaya produksi hidrogel salah satunya bahan yang digunakan untuk membuat hidrogel adalah umbi porang ditambahkan arang aktif.

Pembuatan hidrogel berbahan baku umbi porang (*Amarphopallus muelleri* Blume) dapat menjadi alternatif bahan *soil Amelioran* tanah. Umbi porang mengandung glukomanan yang dapat membentuk hidrogel. Hidrogel dapat digunakan sebagai bahan pembuatan hidrogel. Ketersediaan umbi porang melimpah di Kabupaten Sumbawa, Sebagai peluang untuk pengembangan hidrogel berbahan umbi porang. Penambahan arang aktif diharapkan dapat meningkatkan daya simpan air serta memperlambat lepasnya air dari hidrogel. Beberapa fungsi dari penggunaan arang aktif adalah untuk meningkatkan pH tanah, dapat meningkatkan ketersediaan fosfor (P), menjadi penampung air dan pupuk, serta menjadi tempat tinggal bagi mikroorganisme tanah. Penelitian pembuatan hidrogel ber bahan umbi porang (*Amarphopallus muelleri* Blume) dan penambahan arang aktif belum pernah dilakukan. Sehingga sangat penting dilakukan khususnya untuk menanggulangi degradasi di lahan kering.

2. METODE PENELITIAN

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di dua lokasi yaitu di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Samawa untuk pengujian daya mengembang/*swelling test*, sedangkan parameter pengujian degradasi atau pengujian pengujian daya melapuk dilakukan dilapang di Desa Kerato Kecamatan Unter Iwes.

Pembuatan Hidrogel Berbahan Umbi Porang

Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur 1000 ml berfungsi sebagai alat untuk mengukur air, timbangan analitik berfungsi untuk menimbang bahan, sendok pengaduk berfungsi untuk mengaduk, penjepit makanan untuk mengangkat umbi dari dalam kuah, wajan berfungsi untuk merebus hidrogel, kompor berfungsi untuk memasak/merebus umbi porang dan hidrogel, pisau berfungsi untuk memotong, talenan berfungsi untuk alas pemotong, blender berfungsi sebagai alat penghalus bahan, baskom berfungsi untuk menampung air, sarung tangan karet berfungsi melindungi tangan, alat pembuat mie manual berfungsi untuk membentuk hidrogel, kamera berfungsi untuk mendokumentasi setiap kegiatan penelitian.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi orang berfungsi sebagai bahan dasar yang akan di ujikan, kapur sirih berfungsi untuk menetralkan, air berfungsi mencampur bahan, arang aktif sebagai bahan penelitian.

Tahapan Pembuatan Hidrogel Berbahan Umbi Porang dan Penambahan Arang Aktif Persiapan bahan hidrogel

Mempersiapkan bahan hidrogel dalam bentuk umbi mencuci bersih umbi porang , lalu menyikat, ditimbang setelah itu dipotong, selanjutnya diparut. Mempersiapkan bahan hidrogel dalam bentuk tepung. Mencuci umbi umbi porang , selanjutnya mengiris umbi menjadi tipis-tipis dengan tebal ± 2 mm. Menjemur umbi dibawah sinar matahari selama 3-4 hari/ hingga irisan umbi kering mudah dipatahkan. Menumbuk irisan umbi kering dan menghaluskan lagi menggunakan blender hingga halus dan mengayaknya menggunakan ayakan ukuran 80 mesh, menggunakan ayakan tepung.

Proses Pembuatan Hidrogel Berbahan Umbi dan Tepung Porang Berbahan Umbi Porang

Memotong umbi porang dan mencuci bersih kemudia umbi porang ditimbanga terlebih dahulu sebanyak 30gr umbi porang di masak. Umbi porang yang telah dimasak selama 30 menit kemudia di dinginkan lalu memanaskan air sejumlah 1200 ml. Menghaluskan umbi yang telah dimasak dan mencampurkan air hangat dengan takaran 1200 ml hingga mengental. Memasukan adonan umbi porang wadah seperti bak kecil dan didiamkan selama 15-20 hingan tidak terasa panas ketika dipegang. Kemudian adonan diaduk kembali hingga halus. Menambahkan kapur sirih 6 gr dan di larutkan dengan air 100 ml. Kemudian dicampurkan kedalam adonan hingga merata dan mengeras dan membentuk hidrogel. Membentuk adonan umbi porang menggunakan cetakan mie. Memasak hidrogel umbi porang hingga megeras dan tidak mudah hancur. Kemudia memotong hidrogel 5 ml-1 cm dan meniriskan di atas wadah lalu dijemur hingga mengering selama 2 hari hingga hidrogel yang terbentuk berukuran kecil.

Berbahan umbi porang ditambahkan arang aktif

Memotong umbi porang dan mencuci bersih kemudia umbi porang ditimbang terlebih dahulu sebanyak 30 gr umbi porang di masak. Umbi porang yang telah dimasak selama 30 menit kemudia di dinginkan lalu memanaskan air sejumlah 1200 ml. Membelender umbi yang telah dimasak dan mencampurkan air hangat dengan takaran 1200 ml. Menambahkan arang aktif sebanyak 20 gr. Kemudian membelender hingga halus dan megental dan memebentuk adonan yang berwarna hitam. Memasukan adonan umbi porang wadah seperti bak kecil dan didiamkan selama 15-20 hingan tidak terasa panas ketika dipegang. Kemudia adonan dari umbi porang dicacah kembali hingga halus. Menambahkan kapur siri 6 gr dan dilarutkan dengan air 100 ml Adonan dari umbi porang. Kemudia dicampurkan kedalam adonan hingga merata dan mengeras dan membentuk hidrogel. Membentuk adonan umbi porang menggunakan cetakan mie. Memasak Hidrogel umbi porang hingga megeras dan tidak mudah hancur. Memotong hidrogel 5 ml - 1 cm dan meniriskan diatas wadah lalu dijemur hingga mengering selama 2 hari hingga hidrogel yang terbentuk berukuran kecil.

Berbahan tepung porang

Tepung porang yang telah dihaluskan kemudia menimbanga terlebih dahulu sebanyak 30 gr. Memasukan tepung porang kedalam wadah lalu memanaskan air sejumlah 1200 ml. Tepung yang telah ditimbang dimasukan kedalam wadah dan dicapur menggunakan air panas dan diaduk hingga mengental dan menjadu adonan. Memasukan adonan tepung porang

kedalam wadah seperti bak kecil dan didiamkan selama 15-20 hingga tidak terasa panas ketika dipegang. Kemudian adonan tepung porang dicacah kembali hingga halus. Adonan dari tepung porang ditambahkan kapur siri 6 gr dan dilarutkan dengan air 100 ml. Kemudian dicampurkan kedalam adonan hingga merata dan mengeras dan membentuk hidrogel. Hidrogel dari tepung porang dibentuk menggunakan alat pencetak mie. Hidrogel dimasak kembali hingga megeras dan tidak mudah hancur. Kemudian dipotong 5 ml-1 cm dan tiriskan diatas wadah lalu dikeringkan selama 2 hari hingga hidrogel yang terbentuk menjadi kering dan berukuran kecil.

Berbahan tepung porang ditambahkan arang aktif

Tepung porang yang telah di haluskan kemudian tepung porang ditimbang terlebih dahulu sebanyak 30 gr, dan ditambahkan arang aktif sebanyak 20 gr. Kemudian tepung porang dimasukkan kedalam wadah, lalu memanaskan air sejumlah 1200 ml. Tepung yang telah di timbang dimasukkan kedalam wadah dan di capur menggunakan air panas dan diaduk hingga mengental dan berwarna hitam. Diamkan hingga mengental dan membentuk adonan kemudian adonan tepung porang dimasukkan ke wadah seperti bak kecil dan didiamkan selama 15-20 hingga tidak terasa panas ketika di pegang. Kemudian adonan tepung porang dicacah kembali hingga halus. Adonan dari tepung porang ditambahkan kapur siri 6 gr dan dilarutkan dengan air 100 ml. Kemudian dicampurkan kedalam adonan hingga merata dan mengeras dan membentuk hidrogel. Hidrogel dari tepung porang dibentuk menggunakan alat pencetak mie. Hidrogel dimasak kembali hingga megeras dan tidak gampang hancur. Kemudian dipotong 5 ml - 1 cm dan tiriskan diatas wadah lalu dikeringkan selama 2 hari hingga hidrogel yang terbentuk menjadi kering dan berukuran kecil.

Parameter Pengujian Daya Mengembang (Swelling Test Hidrogel)

Parameter pengujian daya mengembang di laboratorium di fakultas pertanian Universitas Samawa, sebelum melakukan pengukuran daya mengembang / swelling tes terlebih dahulu melakukan pengukuran kadar air dari hidrogel kering yang akan digunakan untuk pengujian daya mengembang. Perlakuan disajikan Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran kadar air dan swelling pada hidrogel.

Bentuk Bahan	Arang aktif	Perlakuan kombinasi	Ulangan	
			1	2
M1	V0	M1V0	M1V01	M1V02
M2		M2V1	M2V11	M2V12
M1	V1	M1V1	M1V11	M1V12
M2		M2V1	M2V11	M2V12

Pengukuran kadar air hidrogel metode pelaksanaan

Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui untuk menentukan kadar air pada hidrogel yang dihasilkan, dengan metode pelaksanaan sebagai berikut:

Menimbang cawan yang akan digunakan.

Menimbang hidrogel dengan alas kertas saring sebanyak 1 gr.

Kemudian direndam dalam air suling aquades 1000 gr selama 24 jam.

Kemudian ditiriskan lalu diletakan di atas kertas saring selama 1-2 jam hingga tidak ada air yang menetes lagi.

Menimbang cawan yang sudah diisi hidrogel.

Sebelum dioven terlebih dahulu memanaskan oven pada suhu 105 °C

Cawan yang berisi hidrogel dioven selama 6 jam pada suhu 105 °C

Cawan yang berisi hidrogel dikelurkan dari oven dan dimasukan kedalam exicator selama 2 jam hingga dingin.

Setelah dingin lalu ditimbang cawan yang berisi hidrogel menentukan kadar airnya.

Metode analisis

Pengukuran kadar air dari hidrogel dengan metode analisis sebagai berikut:

Perhitungan kadar air

$$= \frac{(X+Y)-Z}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

X = berat crusible proselen setelah dioven (gram)

Y = berat sampel sebelum dioven (gram)

Z = berat crusible proselen + sampel setelah dioven (gram)

Pegujian Daya Mengembang / Swelling Test

metode pelaksanaan

Pengukuran daya mengembang dilakukan untuk mengetahui kapasitas penyerapan cairan yang dapat masuk ke dalam jaringan hidrogel dilakukan dengan langkah langkah sebagai berikut:

Sampel hidrogel kering dengan bobot konstan 1 gr direndam di dalam air suling (aquades) sebanyak 1.000 gr pad suhu ruangan (27 °C) sampai pengembangan maksimum.

Permukaan sampel hidrogel yang telah mengembang, ditriskan menggunakan kertas saring, hingga tidak ada air yang menetes lagi.

Kemudian hidrogel yang telah direndam di timbang kembali.

Perlakuan ini dilakukan sebanyak dua kali ulangan dan rerata berat pengembangan ditentukan,

Metode analisis

Pegujian Daya Mengembang / Swelling Test dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Pengukuran swelling

$$= \frac{(w2-w1)}{w1} \times 100\%$$

Keterangan :

w1 = Bobot awal hidrogel sebelum direndam

w2 = Bobot hidrogel setelah direndam (Ediningsih,2018).

Pengujian Degradasi/Daya Melapuk Hidrogel Dari Umbi Porang.

Pengujian ini dilakukan didalam rumah plastik yang berlokasi di Desa Kerato Kecamatan Unter Iwes. Tanaman jagung hibrida sebagai tanaman indikator pengujian ini dilakukan untuk mengetahui lamanya hidrogel melapuk yang dinyatakan dalam satuan hari setelah tanam. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan rancangan acak kelompok dan di analisis menggunakan tabel anova taraf 5%.

Alat

Adapun alat yang di gunakan dalam pengujian daya melapuk atau degradasi: gelas plastik sebagai wadah hidrogel, meteran berfungsi untuk mengukur jarak per polibag dalam baris dan antar baris, tali rafia untuk mengaris petak, papan nama dari setiap blok, kamera berfungsi untuk mendokumentasi setiap kegiatan.

Bahan

Tanah permukaan/*top soil* berfungsi sebagai media tanam, dimana tanah yang di ambil adalah tanah yang sudah pernah ditanami jagung sebelumnya. Tanah di ambil sampai kedalaman ± 15 cm. Polibag sebagai wadah tanam, pupuk NPK dan urea sebagai sumber unsur hara tanaman indikator, air berfungsi untuk melarut unsur hara, benih jagung ketan hibrida berfungsi sebagai tanaman indikator.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (rak) faktorial yang terdiri atas dua faktor yaitu, faktor pertama adalah penggunaan hidrogel dan kedua yaitu penambahan .

Faktor pertama bentuk bahan baku utama hidrogel (m) dengan 2 aras

M1 = 100 gr hidrogel basah

M2 = 100 gr hidrogel basah

Faktor kedua (v) bahan tambahan dengan 2 aras

V0 = 0 gr

V1 = 20 gr

Kedua faktor tersebut di kombinasikan sehingga diperoleh 4 kombinasi perlakuan (tabel 2).

Tabel 2. Pelaksanan aplikasi hidrogel dengan pengamatan daya degradasi

Bentuk Bahan	Arang aktif	Perlakuan kombinasi	Ulangan	
			1	2
M1	V0	M1V0	M1V01	M1V02
M2		M2V0	M2V11	M2V12
M1	V1	M1V1	M1V11	M1V12
M2		M2V1	M2V11	M2V12

Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel tanaman dilakukan dengan menentukan sampel dengan kriteria-kriteria tertentu untuk menghasilkan sampel yang secara logis.

Analisis Data

Data hasil pengujian/pengamatan daya melapuk hidrogel dilapang selanjutnya dianalisis menggunakan analisis of varian (anova) pada taraf nyata 5 % apabila terdapat perbedaan nyata ($F_{hit} > F_{tab}$) maka dilakukan pengujian beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Variable pengujian dan cara pengamatan jumlah degradasi / daya melapuk hidrogel Metode Pelaksanaan

Parameter yang diamati dalam pengujian biodegradasi terdiri dari:
Pengukuran jumlah degradasi (gr/hari).
Hidrogel seberat 100 gr yang telah direndam 24 jam, Selanjutnya media ditanami benih jagung ketan hibrida sebanyak 2 butir.
Polibag yang digunakan yaitu 25x40 cm.
Pengamatan dilakukan dari mulai tanam benih hingga masa pertumbuhan atau masa vegetatif akhir dengan interval pengamatan yaitu 7 hari setelah tanam.
Tanaman disiram 4 kali setiap 7 hari atau satu minggu tanaman diminggu pertama di siram dengan air sebanyak 500ml, naik sebanyak 500 ml setiap minggu penyiraman dari kapasitas lapang. Setiap minggu 1 sampel tanaman korban diamati. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu. Kemudian menimbang 3 sampel hidrogel dari setiap perlakuan.
Kemudian berat hidrogel setelah degradasi didapatkan dari berat awal sampai berat saat pengambilan sampel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Karakteristik Hidrogel

Pengukuran Daya Mengembang (Swelling Test)

Hasil pembuatan hidrogel selanjutnya dilakukan pengukuran daya mengembang/*swelling test*. Sebelum melakukan pengukuran daya mengembang terlebih dahulu dilakukan pengukuran kadar air dari hidrogel kering yang dihasilkan, yang dinyatakan dalam satuan (%). Setelah pengukuran kadar air dilanjutkan dengan melakukan pengukuran daya mengembang dari hidrogel, yang dinyatakan dalam satuan gr (gram). Pengukuran kadar air pada hidrogel kering yang dihasilkan, dilakukan untuk mengetahui kadar air hidrogel kering sebelum pengujian daya mengembang. Pada tahap ini pengukuran kadar air dilakukan menggunakan metode (oven).

Hasil pengukuran kadar air hidrogel kering pengukuran kadar air hidrogel kering berbahan porang dengan penambahan arang aktif disajikan pada tabel 3 :

Tabel. 3 Pengukuran kadar air hidrogel kering berbahan porang dengan penambahan arang aktif

Perlakuan	Berat sebelum di oven gr	Berat setelah di oven gr	Kadar air % / gr
M1V0	15,00	9,0	0,40%
M2V1	15,00	6,0	0,60%
M1V1	15,00	8,0	0,47%
M2V0	15,00	5,5	0,63%

Sumber : data primer diolah 2021

Berdasarkan hasil pengukuran kadar air hidrogel kering pada tabel 3 menunjukkan kisaran antara 0,4% (M1V0 : tepung tanpa arang) - 0,63% (M2V0 : umbi tanpa arang). Hasil ini menunjukkan bahwa persentase (%) kadar air dari hidrogel kering yang digunakan relatif sama. Dapat dilihat bahwa perlakuan M1V0 memberikan % kadar air paling rendah setelah perlakuan M1V1 (tepung ditambahkan arang). Perlakuan M1V1 dan M1V0 memberikan persentase kadar air hidrogel kering yang relatif rendah dibandingkan perlakuan M2V0 dan M2V1. Hal ini diduga disebabkan karena pada bentuk bahan hidrogel yaitu tepung dan umbi

porang, terutama pada umbi porang terdapat glukomanan yang tinggi. (Adyasari,2014) menyatakan bahwa penggunaan etanol yang pertama kali dapat menghasilkan tepung dengan kadar glukomanannya 54,36%. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengekstraksi glukomanan umbi porang dengan larutan etanol yang menyimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi pelarut etanol maka tingkat glukomanannya semakin tinggi (Saputro,2014).

Perlakuan M2V0 memberikan hasil persentase kadar air paling tinggi, sedangkan perlakuan M2V1 (umbi ditambahkan arang) memberikan persentase kadar air 0,60% yang sedikit lebih rendah dari perlakuan M2V0. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bentuk bahan umbi segar porang memberikan hasil persentase kadar air yang tinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh kadar glukomanan atau serat-serat pada umbi porang masih utuh. (Peiying,2002) glukomanan merupakan zat makanan dengan kandungan serat yang tinggi, rendah kalori dan juga memiliki sifat hidrokoloid yang khas. Glukomanan umbi porang sebagai bahan pembuatan biohidrogel (hidrogel). Hidrogel adalah polimer yang mampu menyerap dan menyimpan serta melepaskannya air sesuai keadaannya.

Tabel 4. Pengukuran daya mengembang hidrogel kering berbahan porang dengan penambahan arang aktif

No	Ulangan	Berat konstan (gr)	Daya mengembang (%/gr)
1	M1V0	1	80
2	M2V1	1	92
3	M1V1	1	95
4	M2V0	1	89

Sumber : data primer diolah 2021

Pada tabel 4. menunjukkan bahwa pengujian daya mengembang atau *swelling test* memberikan hasil daya mengembang tertinggi pada perlakuan M1V1 (tepung ditambahkan arang aktif) yaitu 95%. Pada perlakuan M2V1 (umbi ditambahkan arang aktif) yaitu 92%. Sedangkan perlakuan M2V0 (umbi tanpa arang aktif) memberikan hasil daya mengembang lebih rendah yaitu 89%, serta perlakuan M1V0 (tepung tanpa arang aktif) memberikan hasil daya mengembang terendah yaitu 80%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan arang aktif berperan dalam penyerapan air dari hidrogel.

Perlakuan kombinasi M1V1 (tepung ditambahkan arang aktif) memberikan hasil persentase daya mengembang relatif tinggi dibandingkan perlakuan lain dalam penelitian ini. Penggunaan kombinasi M1 (tepung porang) dan V1 (ditambahkan arang aktif) menyebabkan nilai persentase daya mengembang hidrogel menjadi relatif lebih tinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan glukomanan pada tepung porang dari umbi porang. Nindita et al (2012) menyatakan bahwa semakin sedikit jumlah pelarut yang digunakan, maka semakin tinggi konsentrasi glukomanan yang diperoleh. Penambahan arang aktif pada saat pembuatan hidrogel dapat meningkatkan kemampuan penyerapan air hidrogel yang di hasilkan. Hal ini diduga disebabkan karena pada arang aktif memiliki pori-pori yang lebih banyak dalam menyimpan air. (Sembiring, 2003) menyatakan bahwa luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m²/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai *adsorben*. Hal ini sejalan dengan

penelitian Puspita, *et al.*, (2013) tentang pengujian kadar air pada arang aktif, menunjukan bahwa kadar air dapat mempengaruhi kemampuan adsorpsi. Semakin besar kadar air arang aktif, maka semakin kecil kemampuannya untuk menyerap adsorbat.

Hasil pengujian daya mengembang hidrogel pada kombinasi perlakuan M1V1 (95%/gr) menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Ekabafe (2011) yang melakukan pengujian daya mengembang hidrogel berbahan karagenan dan rumput laut (LIPI), hidrogel yang digunakan pada percobaan ini mempunyai kemampuan menyerap air sampai 57 kali berat hidrogel itu sendiri (57%/gr). Ekabafe *et al.* (2011) menyatakan bahwa air atau larutan yang terserap ini tidak mudah untuk dilepaskan, akan tersimpan menyatu dengan hidrogel dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan hasil pengamatan visual di lapang, menunjukkan air atau larutan yang di serap hidrogel terdegradasi dalam tanah memerlukan waktu 5 - 6 minggu setelah hidrogel diaplikasikan.

Hasil Pengujian Degradasi Hidrohidrogel Perlakuan kombinasi umbi dan tepung porang

Hasil pengamatan pengujian degradasi hidrogel dianalisis menggunakan (anova) di sajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Pengamatan pengujian degradasi hidrogel interval 7, 14, 21, 28 Hst (hari setelah tanam)

Perlakuan	Degrasi Hidrogel (gr)			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
M1V0	55,00 a	46,33	20,00	-
M2V1	77,00 c	51,33	23,33	10,00
M1V1	73,67 c	49,33	26,33	11,00
M2V0	64,33 b	50,33	19,00	-
BNJ 5%	5,61			

Sumber : data primer diolah 2021

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi bentuk bahan porang dan penambahan arang aktif memberikan hasil berbeda nyata pada pengamatan parameter degradasi hidrogel diumur 7 hari setelah tanam, sedangkan pada pengamatan 14, 21, dan 28 hst memberikan hasil tidak berbeda nyata.

Tabel 5 menunjukan bahwa perlakuan kombinasi bentuk bahan porang dan penambahan arang aktif memberikan hasil berbeda nyata pada umur 7 hari setelah tanam, dengan nilai rerata degradasi tertinggi terdapat pada perlakuan M2V1 menunjukan hasil tertinggi yaitu 77,00 gr, sedangkan perlakuan M1V0 memberikan hasil terendah yaitu 55,00 gr .

Perlakuan M2V1 (umbi ditambahkan arang aktif) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 77,00 gr. Hal ini menunjukan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M2V1 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga akibat penggunaan bentuk bahan M2 (umbi) dan adanya penambahan V1 (arang aktif) pada perlakuan tersebut, menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi. Penelitian (Anah. 2013) menyatakan bahwa hidrogel dengan berbahan selulosa bersifat ramah lingkungan karena pada dasarnya bahan organik adalah bahan yang mudah terdegradasi atau *biodegradable*. Dan penelitian (Nurida *et al.* 2013) menyakan bahwa pada arang aktif dengan unsur utamanya karbon memiliki jangka waktu terdegradasi hingga (100 tahun), artinya tingkat pelapukan arang aktif terhadap degradasi atau pelapukan tinggi.

Perlakuan M1V0 (tepung ditambahkan) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 55,00 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M1V0 lebih paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga akibat penggunaan bentuk bahan M1 (tepung) dan tidak adanya penambahan arang aktif (V0) pada perlakuan tersebut, menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Ekebafé *et al* (2011). Pada pengamatan degradasi 7 hari setelah tanam degradasi hidrogel diduga masih tergantung pada perlakuan yang diberikan, belum di pengaruhi oleh pertumbuhan akar tanaman, dimana pada 7 hst akar tanaman masih pendek sehingga belum mencapai lokasi penempatan hidrogel (kedalaman hidrogel yaitu 9 cm dari permukaan tanah). Hal ini sesuai dengan pernyataan dari (Ekebafé *et al* 2011) menyatakan bahwa hidrogel akan mengalami degradasi/melapuk pada waktu 4 sampai 6 minggu setelah hidrogel di aplikasikan.

Tabel 5 menunjukan bahwa perlakuan kombinasi bentuk bahan porang dan penambahan arang aktif menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada umur 14, 21, 28 hari setelah tanam terhadap rerata degradasi hidrogel.

Pada pengamatan 14 hari setelah tanam menunjukkan hasil kecenderungan rerata degradasi hidrogel tertinggi pada perlakuan M2V1 (umbi ditambahkan arang aktif) yaitu 51,33 gr dan hasil degradasi hidrogel terendah pada perlakuan M1V0 (46,33 gr).

Perlakuan M2V1 (umbi ditambahkan arang aktif) memberikan hasil pengamatan nilai kecenderungan rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 51,33 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M2V1 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga disebabkan oleh penggunaan bentuk bahan M2 (umbi) dan adanya penambahan V1 (arang aktif) pada perlakuan tersebut, menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi. Hal ini di duga disebabkan karena penyerapan arang aktif dapat mempertahankan degradasi lebih lama. Hal ini sejalan dengan penelitian (Laos, 2016) yang menyatakan daya serap arang terhadap komponen komponen yang berada dalam larutan dan gas disebabkan oleh kondisi permukaan dan struktur porinya yang ada pada arang aktif.

Perlakuan M1V0 (tepung tanpa arang aktif) memberikan hasil pengamatan kecenderungan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 46,33 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M1V0 lebih paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan M1 (tepung) dan tidak adanya penambahan arang aktif (V0) pada perlakuan tersebut, menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Chairul (2006) menyatakan bahwa glukomanan pada umbi porang yang menggunakan refluks kondensor lebih meningkat tentang kadar glukomanannya.

Pengamatan degradasi pada 21 hari setelah tanam menunjukkan kecenderungan hasil rerata tertinggi pada perlakuan M1V1 (tepung ditambahkan arang aktif) yaitu 26,33 gr dan kecenderungan terendah pada perlakuan M2V0 (umbi tanpa arang) yaitu (19,00 gr).

Perlakuan M1V1 (umbi ditambahkan arang aktif) memberikan hasil pengamatan nilai kecenderungan rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 26,33 gr. Hal ini menunjukan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M1V1 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan M1 (tepung) dan adanya penambahan V1 (arang aktif) pada perlakuan tersebut, menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Rumidatul,(2017) menyatakan bahwa pori-pori arang aktif memiliki kemampuan untuk daya serap yang lebih tinggi dari arang biasa.

Perlakuan M2V0 (tepung tanpa arang aktif) memberikan hasil pengamatan kecenderungan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 19,00 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M2V0 paling cepat terdegradasi pada 21 hari setelah tanam. Hal ini di duga karena penggunaan bentuk bahan M2 (umbi) dan tidak adanya penambahan arang aktif (V0) pada perlakuan tersebut, menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi. Hal ini diduga disebabkan karena umbi tanpa arang dapat terdegradasi lebih cepat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian menurut (Harjoko *et al.*, 2010) yang menyatakan glukomanan pada umbi porang dapat terdegradasi lebih singkat. Di samping itu, kandungan glukomannan pada ubi porang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempatnyanya. Pada pengamatan degradasi hidrogel 21 hari setelah tanam, diduga perkembangan akar telah mencapai lokasi penempatan hidrogel, menyebabkan air yang ada pada hidrogel diserap akar tanaman. Dalam proses penyerapan akar juga mengeluarkan eksudat yang mempercepat degradasi hidrogel.

Pengamatan degradasi pada 28 hari setelah tanam menunjukkan kecenderungan hasil rerata tertinggi pada perlakuan M1V1 (tepung ditambahkan arang aktif) yaitu 11,00 gr dan kecenderungan terendah pada perlakuan M2V1 (umbi tanpa arang) yaitu (10,00 gr).

Perlakuan M1V1 (umbi ditambahkan arang aktif) memberikan hasil pengamatan nilai kecenderungan rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 11,00 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M1V1 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan M1 (tepung) dan adanya penambahan V1 (arang aktif) pada perlakuan tersebut, menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi.

Perlakuan M2V1 (umbi ditambahkan arang aktif) memberikan hasil kecenderungan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 10,00 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M2V0 paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan M2 (umbi) dan tidak adanya penambahan arang aktif (V0) pada perlakuan tersebut, menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi. Hal ini sejalan dengan peneliti Rahayu *et al* (2014) yang menyatakan bahwa glukomanan pada umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) memiliki kadungan glukomanan yang cukup tinggi yaitu mencapai 60%. Nugroho (2006), menyatakan tentang pengaruh penempatan dan dosis hidrogel terhadap sifat fisika tanah dan hasil kedelai. Hasil penelitian tersebut menunjukkan penggunaan hidrogel memberikan pengaruh positif dan nyata terhadap kadar air, namun tidak memberikan pengaruh terhadap stabilitas agregat, permeabilitas dan hasil tanaman kedelai. Dan penelitian (Nurida *et al.* 2013) yang menyakan pada arang aktif dengan unsur utamanya karbon memiliki jangka waktu terdegradasi hingga (100 tahun), artinya tingkat pelapukan arang aktif terhadap degradasi atau pelapukan tinggi.

Perlakuan Bentuk Tepung Dan Umbi Porang

Tabel 6. Rerata Pengamatan pengujian degradasi hidrogel interval 7, 14, 21, 28 Hst (hari setelah tanam)

perlakuan	Degrdasi Hidrogel			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
M1	64,33 a	47,83	23,17	5,50
M2	70,67 b	50,83	21,17	5,00
BNJ 5%				-

Sumber : data primer diolah 2021

Tabel 6 menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan M (bentuk bahan porang) memberikan hasil berbeda nyata pada pengamatan degradasi hidrogel 7 hari setelah tanam, namun memberikan hasil tidak berbeda nyata pada pengamatan degradasi hidrogel 14,21,dan 28 hari setelah tanam.

Perlakuan M (bentuk bahan porang) memberikan hasil berbeda nyata pada pengamatan degradasi hidrogel 7 hari setelah tanam, dengan rerata tertinggi pada perlakuan M2(umbi) yaitu 70,67 gr dan rerata terendah pada perlakuan M1 (tepung) yaitu 64,33 gr.

Perlakuan M2 (umbi) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 70,67 gr pada 7 hari setelah tanam. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M2 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan M2 (umbi) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi.

Perlakuan M1 (tepung) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 64,33 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M1 paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga akibat penggunaan bentuk bahan M1 (tepung) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi. Hal ini diduga disebabkan karena kadar glukomana yang lebih rendah pada tepung porang. Hal ini sejalan dengan penelitian Gossy (2009) melaporkan bahwa penggunaan *stamp mill* (menumbuk) dalam pembuatan tepung porang lebih banyak menurunkan kalsium oksalat dibandingkan dengan blender dan *hammer mill*.

Pada umur 14 hari setelah tanam memberikan hasil tidak beda nyata pada perlakuan M2 (umbi porang) yaitu dengan kecenderungan hasil tertinggi (50,83 gr), sedangkan kecenderungan terendah pada perlakuan M1 (tepung porang) yaitu (47,83 gr).

Perlakuan M2 (umbi) memberikan hasil pengamatan kecenderungan nilai rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 50,83 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M2 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan M2 (umbi) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi.

Perlakuan M1 (tepung) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 47,83 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M1 paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga akibat penggunaan bentuk bahan M1 (tepung) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi. Hal ini sejalan dengan peneliti Rahayu *et al* (2014) yang menyatakan bahwa glukomanan pada umbi porang (*Amorphopallus muelleri Blume*) memiliki kandungan glukomanan yang cukup tinggi yaitu mencapai 60%.

Pengamatan degradasi hidrogel umur 21 hari setelah tanam memberikan hasil kecenderungan rerata tertinggi pada perlakuan M1 (tepung porang) yaitu (23,17 gr), dan kecenderungan terendah pada perlakuan M2 (umbi porang) yaitu (21,17gr).

Perlakuan M1 (tepung) memberikan hasil pengamatan kecenderungan rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 23,17 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M1 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan M1 (tepung) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi.

Perlakuan M2 (umbi) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 21,17 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M2 paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga akibat penggunaan bentuk bahan M2 (umbi) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi.

Pengamatan degradasi hidrogel umur 28 hari setelah tanam memberikan hasil kecenderungan rerata tertinggi pada perlakuan M1 (tepung porang) yaitu (23,17 gr), dan kecenderungan rerata terendah pada perlakuan M2 (umbi porang) yaitu (21,17gr).

Perlakuan M1 (tepung) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 5,50 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M1 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan M1 (tepung) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya tentang ukuran partikel tepung porang juga berpengaruh terhadap kandungan glukomannan dan kalsium oksalat, semakin besar ukuran partikel tepung maka kandungan glukomannan meningkat sedangkan kandungan kalsium oksalat menurun (Wahyuningsih 2011).

Perlakuan M2 (umbi) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 5,00 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan M2 paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga akibat penggunaan bentuk bahan M2 (umbi) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya tentang komponen glukonaman dimana kandungan glukomanan yang tinggi pada porang di ukur dari umur tanaman porang, semakin lama umur dari tanaman porang maka tingkat glukomannya semakin besar (Mulyono, 2010). Glukomanan yang terkandung dalam porang mempunyai sifat yaitu dapat memperkuat hidrogel, memperbaiki tekstur, dan mengentalkan (Harmayani *et al.*, 2014).

Perlakuan Dengan Penambahan Arang Aktif

Tabel 7. Rerata Pengamatan pengujian degradasi hidrogel interval 7, 14,21, 28 hst (hari setelah tanam)

Perlakuan	Kadar degradasi hidrogel			
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst
V0	39,78 a	32,22	13,00	0,00
V1	50,00 b	33,56	16,56	7,00
BNJ 5%				-

Sumber : data primer diolah 2021

Hasil perlakuan hidrogel porang yang ditambahkan arang aktif pada Tabel 7 menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada pengamatan degradasi umur 7 hari setelah tanam. Perlakuan V1 (arang aktif) memberikan hasil rerata degradasi tertinggi yaitu (50,00 gr) dan rerata degradasi terendah pada perlakuan V0 (tanpa arang aktif) yaitu (39,78 gr) di 7 HST (hari setelah tanam).

Perlakuan V1 (arang aktif) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel tertinggi yaitu 50,00 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan V1 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan V1 (arang aktif) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi.

Perlakuan V0 (tanpa arang aktif) memberikan hasil pengamatan nilai rerata degradasi hidrogel terendah yaitu 47,83 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan V0 paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga akibat penggunaan bentuk bahan V0 (tanpa arang aktif) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi.

Tabel 7 menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada pengamatan degradasi umur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam. Perlakuan V1 (arang aktif) memberikan hasil kecenderungan rerata degradasi tertinggi dan Kecenderungan rerata degradasi terendah terdapat pada perlakuan V0 (tanpa arang aktif) di umur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam

Perlakuan V1 (arang aktif) memberikan hasil kecenderungan rerata degradasi tertinggi yaitu 33,56 gr, 16,56gr, 7,00gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan V1 lebih lama terdegradasi. Hal ini di duga penggunaan bentuk bahan V1 (arang aktif) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih tahan terhadap degradasi.

Perlakuan V0 (tanpa arang aktif) memberikan hasil kecenderungan rerata degradasi terendah yaitu 32,22 gr, 13,00 gr, 0,00 gr. Hal ini menunjukkan bahwa hidrogel yang dihasilkan perlakuan V0 paling cepat terdegradasi. Hal ini di duga akibat penggunaan bentuk bahan V0 (tanpa arang aktif) menyebabkan hidrogel yang di hasilkan lebih cepat terdegradasi.

Hal ini diperkuat oleh penelitian yang menyatakan bahwa arang aktif yang dipanaskan pada suhu 300-400 °C memiliki karbon yang sangat tinggi sekitar 94 – 96 % dari arang biasa (Sitorus, 2009). Dan penelitian (Tang *et al.* 2013) yang menyakan pada arang aktif dengan unsur utamanya karbon memiliki jangka waktu terdegradasi hingga (100 tahun), artinya tingkat pelapukan arang aktif terhadap degradasi atau pelapukan tinggi.

Sembiring (2003) menyatakan bahwa arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika terhadap arang tersebut dilakukan aktivasi secara kimia atau fisika. Karbon aktif merupakan senyawa karbon, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang mengukur Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m²/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai *adsorben*.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian daya mengembang atau *swelling test* menunjukkan hasil dengan tertinggi pada perlakuan M1V1 (tepung di tambah arang) yaitu 95 gr, sedangkan perlakuan M1V0 (tepung tanpa arang) menunjukan hasil terendah yaitu 80 gr. Perlakuan kombinasi bentuk bahan (M) dan penambahan arang aktif (V) menunjukkan hasil berbeda nyata pada pengamatan degradasi hidrogel pada umur 7 hari setelah tanam. Rerata degradasi hidrogel tertinggi terdapat pada perlakuan M2V1 (umbi ditambahkan arang aktif) yaitu 77,00 gr, sedangkan perlakuan M1V1 (tepung ditambahkan arang) memberikan rerata hidrogel terendah yaitu 55,00 gr. Perlakuan penambahan arang aktif (V) menunjukkan hasil berbeda nyata pada pengamatan degradasi hidrogel pada umur 7 hari setelah tanam. Rerata degradasi hidrogel tertinggi terdapat pada perlakuan V1 (arang aktif) yaitu 50,00 gr, sedangkan perlakuan V0 (tanpa arang aktif) memberikan rerata hidrogel terendah yaitu 39,78 gr.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2010. Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering, Sawah dan Pasang Surut. Penebar Swadata. Jakarta.
- Agus, Cahyono. 2015. Petunjuk Praktikum Ilmu Tanah Hutan. Fakultas Kehutanan. Yogyakarta

- Anah, L., Astrini, N., & Haryono, A. 2016. Pengaruh suhu reaksi pada polimerisasi hidrohdrogelberbasis kitosan. Jurnal Sains Materi Indonesia.
- Anonim 2019, Manfaat Sebagai Media Tanam, <https://www.kampustani.com/manfaat-arang-sekam-sebagai-media-tanam/>.diakses 12 Agustus 2019.
- Aouada, Fauze A., Luiz HC Mattoso, and Elson Longo. "New strategies in the preparation of exfoliated thermoplastic starch–montmorillonite nanocomposites." *Industrial Crops and Products* 34.3 (2011): 1502-1508.
- Arsyad. S. 2000. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press.
- Astrini, N., Anah, L., & Haryono, A. 2016. Pengaruh MBA pada pembuatan superabsorben hidrogel berbasis selulosa terhadap sifat penyerapan air.
- Astrini. N, Anah. L, dan Haryono. A. 2011. Pengaruh penambahan bentonit pada superabsorben polimer komposit hidrogel berbasis selulosa. Jurnal Sains Materi Indonesia Indonesian Journal of Materials Science.
- Ayu, I. W., Soemarno, S. Prijono Prijono, H.T. Sebayang N.D. Lestari, & Novantara, R.Y. (2019).Perencanaan pola tanam berdasarkan lengas tanah untuk peningkatan pendapatan petani di lahan kering Kabupaten Sumbawa. Prosiding Seminar Nasional. Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Gorontalo, 14 November 2019
- Barchia, F., and S. Sabiham. "Release of phenolic acids and carbon from rice fields on Central Kalimantan (Indonesia) peatlands." *International Symposium on Tropical Peatlands, Jakarta (Indonesia), 22-23 Aug 2002*. BPPT, 2002.
- Benner, S. A., Karalkar, N. B., Hoshika, S., Laos, R., Shaw, R. W., Matsuura, M., ... & Moussatche, P. (2016). Alternative Watson–Crick synthetic genetic systems. *Cold Spring Harbor perspectives in biology*, 8(11), a023770.
- Dariah, A., and N. L. Nurida. "Pemanfaatan biochar untuk meningkatkan produktivitas lahan kering beriklim kering." *Buana Sains* 12.1 (2012): 33-38.
- Departemen Agronomi dan Hortikultura. Bogor, Institut Pertanian Bogor. Sarjana: 47. 2013, lik anah pengaruh aplikasi hidrogel terhadap beberapa karakteristik tanah.
- Dewanto, F. G., J.J.M.R. Londok., R.A.V. Tuturoong. Dan W.B. Kaunang. 2013 Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Sebagai Sumber Pakan. Jurnal ZooteK (ZooteK journal). Vol.32, No. 5. Januari 2013. Issn 0852-2626.
- Dewi, Ova Candra, Ina Koerner, and Triatno Yudho Harjoko. "A review on decision support models for regional sustainable waste management." *The International Solid Waste Association World Conference*. 2010.
- Ditjen Tanaman Pangan, 2011. Rapat Pimpinan Ditjen Tanaman Pangan, 2011. Jakarta 11-13 Januari 2011.
- Dragan, E. S.;Perju, M. M.;& Dinu, M. V. (2012) preparation of IPN composite hydrogel be said on polyacrylamide and chitosan and their interaction with ionic dyes. Carbohydrate polymers, 270-281

-
- Ediningsih, Ediningsih, et al. "Sintesis Dan Karakterisasi Hidrogel Poli (Vinil Alkohol) Maleat (PVAM) Dengan Pati Tapioka Termodifikasi Ekstrak Jahe." *Jurnal Kimia dan Kemasan* 40.2 (2018): 117-128.
- Faridah, Anni, et al. "Optimasi produksi tepung porang dari chip porang secara mekanis dengan metode permukaan respons." *Jurnal Teknik Industri* 13.2 (2012): 158-166.
- Harmayani, Eni, Veriani Aprilia, and Y. Marsono. "Characterization of glucomannan from *Amorphophallus oncophyllus* and its prebiotic activity in vivo." *Carbohydrate Polymers* 112 (2014): 475-479.
- Hartatik, Wiwik, I. G. M. Subiksa, and Ai Dariah. "Sifat kimia dan fisik tanah gambut." *Pada: Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Bogor: Balai Penelitian Tanah* 45 (2011).
- Hasyim, Farid, and Mulyono Mulyono. "Bimbingan dan konseling Religius." (2010).
- Jhurry, Dhanjay; Deffieux, Alain. Sucrose-based polymers: Polyurethanes with sucrose in the main chain. *European polymer journal*, 1997, 33.10-12: 1577-1582.
- Kozanoglu, S.;Ozdemir, T.;&Usanmaz, A. (2011) polimerization of N – Vinlycaprolactam and Characterization of poly (N – Vinlycaprolactam). *Journal of Macromolecular science, part A : pure and applied chemistry*, 467-477.
- Kristina, M. (2018). Alat Pengatur Kelembaban Tanah secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535.
- Kurniawati, A. D. 2010. Pengaruh tingkat pencucian dan lama kontak dengan etanol terhadap sifat fisik kimia tepung porang (*Amorphophallus onchophyllus*). Skripsi. Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian niversitas Brawijaya. Malang
- Kusumawardhani,P.A.E. 2007. Karakteristik fisik kimia tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) hasil fraksinasi dengan metode hembusan (blower). Skripsi. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.
- Lik Anah. 2013. Hidrogel polimer sebagai soil Amelioran untuk pertanian. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Mahmudah, Ummul, Widya Hary Cahyati, and Anik Setyo Wahyuningsih. "Faktor ibu dan bayi yang berhubungan dengan kejadian kematian perinatal." *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat* 7.1 (2011): 41-50.
- Mawarni, dkk. 2014. Penggilingan metode ball mill dengan pemurnian kimia terhadap penurunan oksalat tepung porang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 2 p.571-581

- Mohadi, Risfidian, Nurlisa Hidayati, and N. R. Melany. "Preparasi dan Karakterisasi Kompleks Kitosan Hidrogel-Tembaga (II)." *Molekul* 2.1 (2007): 35-43.
- Mohamadnia, Zahra, et al. Tragacanth gum-graft-polyacrylonitrile: synthesis, characterization and hydrolysis. *Journal of Polymer Research*, 2008, 15.3: 173-180.
- Mukhid,S.2010. Pengaruh pemberian lapisan lempung terhadap peningkatan lengas tanah pada lahan berpasir. info perpustakaan : Jurnalsaint dan Teknologi.
- Ng, P. K., and Dwi Listyo Rahayu. "Notes on Hexapodidae (Crustacea, Brachyura) from Indonesia and Malaysia, with description of a new species of Mariaplax Rahayu & Ng, 2014, from Lombok, Indonesia." *Zootaxa* 3981.1 (2015): 125-137.
- Nugraha, S. dan Setiawati, J. 2006. Peluang Bisnis Arang Sekam. Balai Penelitian Pascapanen Pertanian. Jakarta.
- Nugroho, Dwi Pradhinto. 2006. Pengaruh dosis dan cara penempatan hydrogel terhadap stabilitas agregat, kadar air tanah, permeabilitas, serta hasil kedelai (Gl ycin e max (L.) Meril0 varietas Bromo pada Humic Fragiudep ts. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Nurida, Neneng Laela. "Peningkatan kualitas ultisol Jasinga terdegradasi dengan pengolahan tanah dan pemberian bahan organik." (2006).
- Purwono dan Hartono . 2008. Bertanam jagung unguJ. Penebar Swadaya . Jakarta.
- Qaseem, Amir, et al. "Current pharmacologic treatment of dementia: a clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Academy of Family Physicians." *Annals of internal medicine* 148.5 (2008): 370-378.
- Rahmatsyah, Akbar. 2010. Pengaruh pembenah tanah terhadap C-organik, populasi bakteri pelarut fosfat, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (Zea mays var Saccharata sturt I) pada Ultisols asal Jatinangor Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Rifianto, Aziz, Syukur. 2013 jagung manis, penebar swadaya perum, Jakarta: Bukit Permai.
- Sadeghi, Mohammad Amin; Farhadi, Ali. *Recognition using visual phrases*. IEEE, 2011.
- Sahoo, G. B., Ray, C., & De Carlo, E. H. (2006). Use of neural network to predict flash flood and attendant water qualities of a mountainous stream on Oahu, Hawaii. *Journal of Hydrology*, 327(3-4), 525-538.
- Sannino, A., Demitri, C. and Madaghiele, M. 2009. Biodegradable Cellulose-based Hidrogel s: Design and Applications. *Materials* 2: 353.
- Sembiring, Eddy Rismanda. "Kinerja keuangan, political visibility, ketergantungan pada hutang, dan pengungkapan tanggung jawab sosial perusahaan." *Simposium Nasional Akuntansi* 6 (2003): 249-259.

-
- Shi, Y., Pan, L., Liu, B., Wang, Y., Cui, Y., Bao, Z., & Yu, G. (2014). Nanostructured conductive polypyrrole hydrogels as high-performance, flexible supercapacitor electrodes. *Journal of Materials Chemistry A*, 2(17), 6086-6091.
- Siracusa V, Roculli P, Romani S, Rosa MD. 2008. Biodegradable polymers for food packaging: A review. *Trends in Food Science and Technology*.
- Sitorus, Patar Ebenezer, et al. "Design and implementation of paired pectoral fins locomotion of labriform fish applied to a fish robot." *Journal of Bionic Engineering* 6.1 (2009): 37-45.
- Soltani, N., A. Bahrami., M.I. Pech-Canul, & L.A. González. 2014. Review on the Physicochemical Treatments of Rice Husk for Production of Advanced Materials. *Chemical Engineering Journal*.
- Spalek, Tomasz; Pietrzyk, Piotr; Sojka, Zbigniew. Application of the genetic algorithm joint with the Powell method to nonlinear least-squares fitting of powder EPR spectra. *Journal of chemical information and modeling*, 2005, 45.1: 18-29.
- Subagio, H.A. 2009. Pengaruh Kandungan Hidrogel dan Jadwal Irigasi pada Pembibitan Tanaman Jarak Pagar.
- Sumbawa, BPS Kabupaten. "Kecamatan Lape Dalam Angka 2018." *Katalog BPS* 1102001 (2011).
- Suriadi, A. 2012. Model Pervarietasan Jagung Komposit Berpengairan Springkler Mengandung Kemandirian Petani Di Lahan Kering. *Jurnal Balai Pengkajian Teknologi Pertanian* 2.
- Suryaningrum ThD, Murdinah, Mei DE. 2003. Pengaruh perlakuan alkali dan volume larutan pengestrak terhadap mutu karaginan dari rumput laut *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*.
- Suwardi, I., and Dini S. Permatasari. "New Integration Model of Information System on Higher Education." *Proceedings of the International Conference on Electrical Engineering and Informatics Institut Teknologi Bandung, Indonesia*. 2007.
- Titani, F, R., Study, p., kimia, T., Purwokerto, U.M., Makalah I., & pisang, G (2000). Pengembangan hidrogel politele.
- Widayanti, Isa I. dan Aman L. 2012. Studi daya aktivasi arang sekam padipada proses adsorpsi logam Cd. *Jurnal Sainstek*.
- Widjanarko, Simon Bambang, Adi Nugroho, and Teti Estiasih. "Functional interaction components of protein isolates and glucomannan in food bars by FTIR and SEM studies." *African Journal of Food Science* 5.1 (2011): 12-21.

- Wijayanti, Retno; Dewi, Lusiawati. Pemanfaatan Karagenan Sebagai Bahan Pelapis Pigmen Alami yang Ditambahkan Pada Tempe Untuk Meningkatkan Aktivitas Antioksidan [Utilization of Carrageenan As A Natural Pigment Coating Material Added to Tempeh to Increase Antioxidant Activity]. *Jurnal Biologi Indonesia*, 2021, 17.2: 135-144.
- Zamani, Akram, Dag Henriksson, and Mohammad J. Taherzadeh. "A new foaming technique for production of superabsorbents from carboxymethyl chitosan." *Carbohydrate Polymers* 80.4 (2010): 1091-1101.
- Zohuriaan-Mehr, M.J. and Kabiri, K. 2008. Superabsorbent Polymer Materials: A Review. *Iranian Polymer Journal* 17(6): 451.