

Kapasitas Penyerapan dan Penyimpanan Air pada Berbagai Ukuran Gel dari Tepung Karaginan untuk Pembuatan Media Tanam Jeloponik

Muhammad Faisol Hakim*, Nintya Setiari*, Munifatul Izzati*

**Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP*

Abstract

There is a trend in using gel for hydroponic. We examine the potency of water absorption and holding capacity from different size of carrageenan gel. This research was conducted from May to July 2006. The size of gel, i.e.: 1 cm³, 2 cm³, 3 cm³ and in powder form were used as independent variables. Whereas, water absorption and holding capacity act as dependent variables. Collected data were analyzed by ANOVA. Result indicated that gel size significantly effect water absorption and holding capacity. In powder form, water absorption and holding capacity is the most optimal, but the gel was easily destroyed. Therefore, the best size of gel that should be used for hydroponic were 2 cm³ and 3 cm³.

Key words : carrageenan gel sizes, water absorption, holding capacity.

Abstrak

Hidroponik adalah suatu cara bercocok tanam tanpa tanah. Cara tanam hidroponik yang terbaru adalah dengan menggunakan gel atau yang sering disebut dengan hydrogel atau jeloponik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji kapasitas penyerapan dan penyimpanan air pada berbagai ukuran gel dari tepung karaginan *Eucheuma cottonii*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2006 di Laboratorium Tumbuhan Jurusan Biologi UNDIP Semarang. Berbagai ukuran gel yang diuji diantaranya adalah 1 cm³, 2 cm³, 3 cm³ dan gel dalam bentuk serbuk. Variabel yang diamati meliputi kapasitas penyerapan dan penyimpanan air pada berbagai ukuran gel. Data dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf signifikan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran gel mempengaruhi kapasitas penyerapan dan penyimpanan air. Kapasitas penyerapan terbaik terdapat pada gel ukuran serbuk tetapi mengalami kerusakan setelah menyerap air secara optimal sedangkan kapasitas penyimpanan air terbaik pada gel ukuran 2 cm³ dan 3 cm³. Dengan demikian, ukuran gel ini adalah yang paling baik untuk digunakan sebagai media tanam.

Kata kunci: kapasitas penyerapan dan kapasitas penyimpanan air, ukuran gel, tepung karaginan *Eucheuma cottonii*, jeloponik.

PENDAHULUAN

Hidroponik merupakan cara bertanam tanpa menggunakan media tanah. Media yang digunakan adalah media non_tanah baik yang berupa bahan organik maupun anorganik, yang berfungsi sebagai media perakarannya. Dalam hydrogel pemberian air dan mineral berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi tanaman (Prihantoro, 1995). Salah satu media yang bisa dimanfaatkan untuk sistem hidroponik

adalah gel.

Gel yang diteliti sebagai bahan hidroponik yang berasal dari *Eucheuma cottonii*. Jenis alga ini banyak tumbuh pada daerah pasang surut atau daerah yang terendam air laut. Alga ini melekat pada substrat di dasar perairan yang berupa karang mati, karang batu hidup, batu gamping atau cangkang molusca (Laode, 1991).

Pengaturan ukuran gel dalam media

tanam sangat diperlukan, karena dapat mempercepat proses penyerapan air dan penyimpanan air oleh media. Selain itu ukuran gel juga mempengaruhi penyediaan ruang untuk pengakaran tanaman. Keuntungan lain penggunaan gel dapat menghindarkan adanya hewan tanah, dapat diberi pewarna sehingga dapat mempercantik untuk media tanam tanaman hias.

Jeloponik atau hydrogel adalah penemuan terbaru dan menarik untuk memudahkan bercocok tanam dengan sistem hidroponik. Kristal-kristal “polymer” ini dapat dijadikan media tanam yang indah dengan keanekaragaman warna.

Penggunaan gel sebagai hydrogel (hidroponik) banyak juga digunakan sebagai media tanam hias sebab sifat gel yang dapat diberikan pewarna, praktis dan dapat disiram sebulan sekali, terhindar dari hewan tanah, cocok untuk ruang tamu atau meja kerja.

Hydrogel juga dapat dipakai dalam perkebunan dan hutan tanaman industri (HTI), yaitu sebagai campuran untuk menyempurnakan tanah. Gel dari hydrogel lazim pula digunakan sebagai media untuk pembudidayaan Jamur Shitake dan Jamur Burma (Anonim a, 2006).

Bahan dasar jeloponik adalah adanya tepung karaginan yang dihasilkan oleh alga, salah satu alga tersebut adalah *E. cottonii* yang sangat banyak tersebar di perairan Indonesia (Suryaningrum, 1991).

Karaginan adalah suatu senyawa polisakarida yang merupakan komponen dinding sel thallus tanaman karaginofit yang terdapat antara 40-75% berat rumput laut

kering bebas garam (Suryaningrum, 1991). Polisakarida ini merupakan galaktan yang mengandung ester asam sulfat antara 20 -30% dan saling berikatan dengan ikatan (1,3) B (1,4) D glikosidik secara berselang seling. Karaginan dibedakan dengan agar berdasarkan kandungan sulfatnya, karaginan mengandung minimal 18% sulfat sedang agar-agar hanya mengandung sulfat 3,4% (food Chemical Codex, 1974) (Anonim b, 2006).

Karaginan merupakan lendir dari rumput laut dan merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan kalsium sulfat dengan galaktosa dan 3,6 anhidrogalaktopolimer. Karaginan merupakan polisakarida linier atau lurus dan merupakan molekul besar yang terdiri dari 1000 residu galaktosa (Winarno, 1990).

Karaginan yang dibuat tepung berwarna kekuningan, mudah larut dalam air, membentuk larutan kental dan gel. Kekentalan larutan karaginan tergantung pada konsentrasi, temperatur dan tipe karaginan. Karaginan kering dapat disimpan dengan baik selama 1,5 tahun pada suhu kamar dan pH 5-6,9 (Winarno, 1990).

Karaginan sangat penting peranannya sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), bahan pengental, pembentuk gel, pengemulsi dan lain-lain (Winarno, 1990).

Kapasitas Penyerapan dan Penyimpanan Air

Kecepatan dari penyerapan air pada suatu bahan ditentukan oleh materi penyusun bahan dan juga luas permukaan dari bahan tersebut, semakin luas permukaan dari bahan maka akan

semakin cepat proses penyerapan air oleh bahan. Materi penyusun dari bahan juga menentukan proses penyerapan air karena berkaitan dengan rongga yang terdapat pada bahan sehingga dapat menampung air yang terserap. Kemampuan suatu bahan dalam menyimpan dan menyerap air juga dipengaruhi oleh adanya kemampuan mengembang dan mengkerutnya bahan sehingga air dapat terserap masuk ke dalam bahan (Islami dan Utomo, 1995).

Kapasitas penyimpanan air (KPA) adalah jumlah kapasitas air yang dapat disimpan oleh suatu bahan. Keadaan ini dapat dicapai jika bahan diberi air sampai terjadi kelebihan air, setelah kelebihan air dibuang. Jadi pada keadaan ini semua rongga terisi. Keadaan air pada bahan dapat terjadi karena adanya berbagai macam gaya yang bekerja untuk mempertahankan air tetap di dalam pori. Gaya-gaya yang bekerja untuk menahan air tetap di dalam pori berasal dari absorpsi molekul air oleh padatan bahan, gaya tarik menarik antar molekul air, adanya larutan garam dan gaya kapiler (Islami dan Utomo, 1995).

METODOLOGI

Pembuatan tepung karaginan

Tepung karaginan dibuat melalui beberapa tahap meliputi pencucian, ekstraksi, penyaringan, pengendapan dengan IPA dan pengeringan.

Pada tahap pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran, kemudian direndam dalam air tawar beberapa menit untuk melunakkan. Setelah itu dilakukan ekstraksi I dengan merebusnya selama 30-60 menit pada

suhu 90⁰-95⁰C menggunakan NaOH (pH 8-9) dengan volume 40-50 kali berat kering rumput laut yang digunakan, kemudian dihaluskan dengan diblender sampai lembut.

Penyaringan I dilakukan setelah hasil tahap ekstraksi I selesai dan memperoleh filtrat yang berwarna kuning kecoklatan. Kemudian berlanjut ke dalam ekstraksi II. Pada ekstraksi II dilakukan perebusan kembali pada suhu 90⁰-95⁰C selama 18 jam dengan menggunakan NaOH (pH 8-9) sebanyak 30 kali berat kering rumput laut.

Setelah tahap ekstraksi II selesai, dilanjutkan tahap penyaringan II. Hasil dari penyaringan II kemudian dipanaskan dengan water bath pada suhu 60⁰C selama 30 menit. Dilakukan penambahan KCl (filtrate: KCl=1:2) untuk menambah kekuatan gel.

Pengendapan dengan IPA dilakukan pada hasil penyaringan II selama 30 menit dengan pelarut IPA sebanyak 2 kali jumlah filtrate sehingga didapat karaginan. Karaginan yang diperoleh kemudian direndam lagi ke dalam larutan IPA selama 15 menit. Setelah itu dilanjutkan pengeringan dengan dijemur di terik matahari atau dengan oven.

Cara pembuatan gel

Dibuat gel dari tepung karaginan dengan komposisi 10 gram dalam 500 ml air, kemudian didinginkan dalam freezer / pendingin supaya mengeras selama 1 hari

Perlakuan

Gel kemudian diberi perlakuan ukuran yaitu dengan dipotong dadu kecil-kecil dengan ukuran 1 cm³, 2 cm³, 3 cm³ dan digerus /

dilembutkan dengan ditumbuk sehingga menjadi bubur. Selanjutnya, gel dioven sampai kering (beratnya konstan). Setelah dicapai berat yang konstan, diambil 3 gram gel (untuk setiap perlakuan dan ulangan) direndam dalam 500 ml air. Setelah itu dilakukan pengamatan dan dicatat kapasitas penyerapan dan penyimpanan air pada gel untuk menentukan kemampuan gel dalam menyerap dan menyimpan air sebagai media tanam yang baik.

Kemampuan penyerapan air diukur dengan cara : berapa jumlah air yang terserap oleh gel untuk tiap 30 menit. Kemampuan penyimpanan air pada gel diukur dengan mengeringkan gel sampai konstan setelah terjadi kejenuhan dalam menyimpan air.

Analisis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kapasitas penyerapan air (%) setiap interval 30 menit

Lama perenda-man	ukuran			
	serbuk	1 cm ³	2 cm ³	3 cm ³
disiram	227	150	97	93
30 menit	2753	1337	377	377
60 menit	2773	1937	690	713
90 menit	2523	2157	920	933

Tabel 2. Kapasitas penyimpanan air (%) setelah pengeringan 12 hari

Lama pengeringan	ukuran			
	serbuk	1 cm ³	2 cm ³	3 cm ³
12 hari	99	2065	6571	6567

Kapasitas penyerapan air pada gel dapat diukur dengan menggunakan rumus:

$$K_a = \frac{B_b - B_k}{B_k} \times 100\%$$

Keterangan:

K_a = Kapasitas penyerapan air (%)

B_b = Berat basah setelah perlakuan (g)

B_k = Berat kering sebelum perlakuan / berat awal (g)

- Kapsitas penyimpanan air pada gel dapat diukur dengan menggunakan rumus:

$$K_a = \frac{B_b - B_k'}{B_b} \times 100\%$$

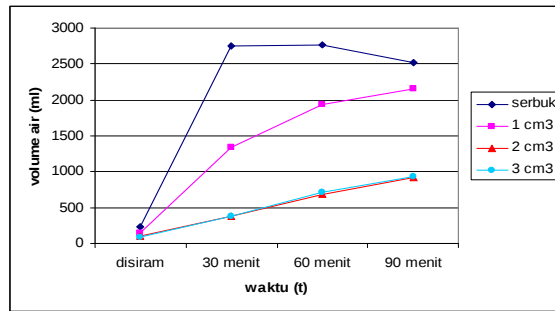
Keterangan:

K_a = Kapasitas penyimpana air (%)

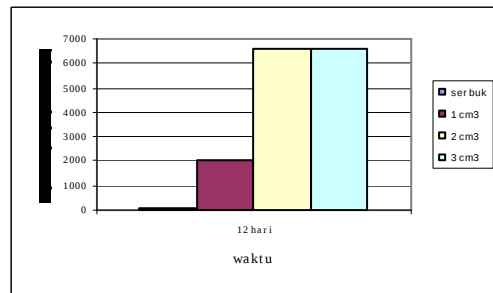
B_b = Berat basah perlakuan (g)

B_{k'} = Berat kering setelah perlakuan / berat akhir (g)

Data yang diperoleh dari perhitungan kapasitas peyerapan dan penyimpanan air kemudian dianalisa menggunakan analisis varian untuk mengetahui pengaruh ukuran dari tiap gel terhadap kapasitas penyerapan dan penyimpanan.



Gambar 1. Diagram batang kapasitas penyerapan air (%) setiap interval 30 menit



Gambar 2. Diagram batang kapasitas penyimpanan air (%) setelah pengeringan 12 hari

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gel yang mempunyai kapasitas penyerapan air terbesar adalah gel yang berbentuk bubur, selanjutnya gel yang berukuran 1 cm^3 , 2 cm^3 dan terakhir 3 cm^3 . Hal ini menunjukkan adanya perbedaan kemampuan dari masing-masing ukuran gel dalam menyerap air. Kemampuan penyerapan air dipengaruhi oleh luas permukaan dan bahan penyusun gel, semakin luas permukaan bahan maka semakin cepat proses penyerapan air oleh bahan. Pendapat ini seperti yang diungkapkan Islami dan Utomo (1995), bahwa luas permukaan suatu benda dan bahan penyusun benda, sangat mempengaruhi laju penyerapan. Pada data (tabel 1) kapasitas penyerapan air memperlihatkan adanya data gel ukuran 3 cm^3 memiliki kapasitas penyerapan air yang lebih besar daripada gel ukuran 2 cm^3 , yaitu pada perendaman air selama 60 menit dan 90 menit sedangkan pada waktu 30 menit terdapat

kesamaan data, hal ini seperti yang diungkapkan Islami dan Utomo (1995), bahwa materi penyusun berpengaruh terhadap laju penyerapan air sehingga mempengaruhi kapasitas penyerapan air pada bahan tersebut. Namun pada data berat gel setelah menyerap air (tabel 1) menunjukkan bahwa pada gel yang memiliki ukuran lebih besar (3 cm^3 dibanding ukuran 2 cm^3) semakin lama dalam menyerap air. Pengambilan sampel dan pengujian hanya dilakukan pada interval waktu 0 menit sampai 90 menit karena interval waktu ini keadaan data seragam. Pengambilan data untuk pengujian setelah waktu 90 menit tidak dapat dilakukan karena beberapa ukuran gel rusak sehingga sudah tidak dapat diukur berat gelnya.

Kapasitas penyimpanan air pada berbagai ukuran gel dapat diketahui dengan cara pengeringan, sampai didapatkan berat gel yang konstan (tabel 2), kemudian dilakukan

perhitungan kapasitas penyimpanan air. Pengeringan dilakukan dengan kering angin, karena untuk mengurangi pengaruh cahaya matahari secara langsung, sebab gel mudah rusak jika terkena panas matahari langsung. Perhitungan kapasitas penyimpanan air dilakukan setelah pengeringan 12 hari, karena berat gel sudah konstan. Dari perhitungan kapasitas penyimpanan air didapatkan bahwa pada gel ukuran 2 cm³ memiliki kapasitas penyimpanan air yang paling besar, kemudian gel ukuran 3 cm³, 1 cm³ dan gel ukuran bubuk. Dari data kapasitas penyimpanan air (tabel 2) didapatkan bahwa penurunan air pada gel lebih cepat pada ukuran yang lebih kecil, sehingga kemampuan dalam menyimpan air lebih besar pada ukuran yang lebih besar.

Menurut Buckle (1987), bahwa laju penyimpanan air pada suatu bahan tergantung dari sifat fisik dan kimia dari bahan, yaitu: bentuk, ukuran, komposisi, kadar air dan sifat fisik lingkungan, seperti: suhu, kelembaban dan kecepatan udara.

Morfologi akhir gel pada saat mengalami penyerapan air secara optimal hampir setiap ukuran gel mengalami kerusakan. Hal ini dikarenakan faktor perlakuan yang terlalu banyak mengikis gel sehingga gel rusak. Kerusakan banyak terjadi pada gel ukuran tepung karena terlarut dalam air, sehingga terbentuk seperti bubur. Gel ukuran 1 cm³ juga mengalami kerusakan bentuk. Pada gel ukuran 2 cm³ dan 3 cm³, kerusakan relatif lebih sedikit dibanding gel ukuran tepung dan 1 cm³. Kerusakan gel mengakibatkan penurunan berat awal gel, sehingga berat akhir gel tidak sama dengan berat awal gel sebelum perlakuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian kapasitas penyerapan dan penyimpanan air pada berbagai ukuran gel sebagai media tanam jeloponik dapat disimpulkan bahwa:

- Kapasitas penyerapan air terbaik pada gel ukuran serbuk, karena dapat menyerap air lebih besar/ paling besar (banyak).
- Kapasitas penyimpanan air terbaik pada gel ukuran 2 cm³ dan 3 cm³.
- Berdasarkan morfologi, ukuran gel yang terbaik digunakan sebagai media tanam jeloponik yaitu gel ukuran 2 cm³ dan 3 cm³.
- Berdasarkan hasil keseluruhan, maka ukuran gel yang dapat digunakan sebagai media tanam adalah ukuran 2 cm³ dan 3 cm³.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim a. 2006. *Tanaman Hias Dengan Media Tanam Hydrogel*. (<http://www.horties.com/hydrogel/default.htm>)
- Anonim b. 2006. *Teknologi Pengolahan Bahan Pangan*. (<http://www.IPTEKnet.com>)
- Aprilani, S. dkk. 1978. *Rumput Laut (Algae); manfaat, potensi dan usaha budidayanya*. Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI. Jakarta.
- Buckle, K.A. dkk. 1987. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta
- Dawes, C. J. 1981. *Marine Botany*. A Wiley – Intersciens Publication. United States.
- Islami, T dan W.H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Laode, A.M. 1991. *Budidaya rumput laut*. Kanisius. Yogyakarta.
- Lingga, P. 1992. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prihantoro. 1995. *Hidroponik Tanaman Sayur-sayuran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Salisbury, F.B. dan Ross, C.W., 1990. *Fisiologi Tumbuhan III*. ITB Press. Bandung.

- Sitompul, S.M. dan Guritno, B., 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Soegiarto, A., Sulistijo, W.S. Atmaja dan H. Mubarak. 1978. *Rumput Laut (Algae) Manfaat, Potensi dan Usaha Budidaya*. LON LIPI. Jakarta.
- Suryaningrum, T.D., 1991. *Sifat Fisiko Kimia Karaginan dari Beberapa Lokasi Budidaya Laut di Indonesia*. Prosiding Temu Karya Ilmiah. Badan Penelitian Perikanan Laut Slipi. Jakarta.
- Winarno, F.G.1990.*Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.