

ABSTRAK

Nama : Indri Oktaviani

Jurusan : Fisika

Tahun : 2024

Judul : Optimasi Material Komposit Hidrogel-Cangkang Telur Sebagai Media Tanam Brokoli

Media tanam tanpa tanah saat ini semakin meningkat karena berkurangnya ketersediaan tanah di daerah perkotaan untuk kegiatan pertanian. Hidrogel bisa digunakan sebagai media tanam tanpa tanah yang menarik untuk budidaya tanaman dengan retensi air dan nutrisi yang kuat. Tujuan dari penelitian ini untuk mencari komposisi optimum perbandingan agarose dan serbuk cangkang telur untuk pertumbuhan kecambah pada media hidrogel dengan karakterisasinya. Pada penelitian ini hidrogel terbuat dari agarose yang ditambahkan dengan serbuk cangkang telur (*ES/Egg Shell*) dengan empat variasi perbandingan agarose : jumlah serbuk cangkang telur yaitu 10:0 (Agar-ES0), 10:1(Agar-ES1), 10:3(Agar-ES3) dan 10:5 (Agar-ES5). Metode yang digunakan untuk pencampuran komposit agarose dan cangkang telur menggunakan metode mekanik dengan *magnetic stirrer*. Karakterisasi komposit hidrogel agarose cangkang telur yang dilakukan adalah mengukur Massa Jenis, Derajat Pengembangan, Pengurangan berat, Mikroskop Optik, *X-ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infra Red* (FTIR), TG/DTG, Uji Mekanik dan pH. Hasil karakterisasi menunjukkan, seiring dengan bertambahnya cangkang telur maka densitas meningkat menyebabkan gerakan molekul pelarut terhambat dan terbatas yang menyebabkan kemampuan menyerap air (*swelling*) berkurang, mengurangi laju penurunan berat dan distribusi ukuran pori juga semakin tidak merata. Struktur hidrogel yang lebih padat dapat mengandung lebih banyak kristal, yang menghasilkan peningkatan intensitas puncak difraksi dalam pola XRD. Pada hasil FTIR didapat pergeseran puncak yang kecil yang menunjukkan bahwa tidak terjadi modifikasi kimia, cangkang telur tertanam dengan baik di jaringan agarose. Penambahan cangkang telur juga memperlambat laju dekomposisi hidrogel, mengurangi deformabilitas

makromolekul, meningkatkan pH hidrogel. Percobaan perkecambahan biji menunjukkan bahwa pertumbuhan batang, akar, dan daun, serta berat segar dan kering, lebih optimal pada variasi Agar-ES1. Dengan demikian, hidrogel dengan penambahan cangkang telur (Agar-ES1) terbukti dapat meningkatkan perkecambahan biji dan pertumbuhan tanaman, sehingga dapat digunakan sebagai bahan alami untuk aplikasi pertanian.

Kata kunci : hidrogel, cangkang telur, agarose dan metoda mekanik



ABSTRACT

Name : Indri Oktaviani

Department : Physics

Year : 2024

Title : Optimization of Hidrogel-Eggshell Composite Material as Broccoli Planting Media

Soilless planting media are currently increasing due to the reduced availability of land in urban areas for agricultural activities. Hydrogel can be used as an attractive soilless growing medium for cultivating plants with strong air and nutrient retention. The aim of this research is to find the optimal composition of agarose and egg shell powder for the growth of sprouts on hydrogel media with its characterization. In this research, the hydrogel was made from agarose added with egg shell powder (ES/Egg Shell) with four variations of agarose ratio: the amount of egg shell powder, namely 10:0 (Agar-ES0), 10:1 (Agar-ES1), 10:3 (Agar-ES3) and 10:5 (Agar-ES5). The method used to combine agarose and egg shells uses a mechanical method with a magnetic stirrer. The eggshell agarose hydrogel composite characterization carried out was measurement of Density, Degree of Swelling, Weight Reduction, Optical Microscopy, X-ray Diffraction (XRD), Fourier Transform Infra Red (FTIR), TG/DTG, Mechanical and pH Tests. The characterization results show that as the egg shell increases, the density increases, causing the movement of solvent molecules to be hampered and limited, which causes the ability to absorb air (swelling) to decrease, reducing the rate of weight loss and the pore size distribution also becoming more uneven. A denser hydrogel structure may contain more crystals, resulting in an increase in the intensity of the diffraction peaks in the XRD pattern. In the FTIR results, a small peak shift was obtained, indicating that no chemical modification occurred, the egg shell was well embedded in the agarose network. The addition of eggshell also slows down the rate of hydrogel decomposition, reduces macromolecular deformability, increases the pH of the hydrogel. Seed germination experiments showed that stem, root and leaf growth, as well as fresh and dry weight, were more optimal on the Agar-ES1 variation. Therefore, hydrogel with the addition of

egg shells (Agar-ESI) has been proven to increase seed germination and plant growth, so it can be used as a natural material for agricultural applications.

Key words: *hidrogel, egg shell, agarose and mechanical methods*





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG