

**Bidang Unggulan*: Swasembada Gula Nasional & Pengembangan
Tebu sebagai Sumber Karbon & Energi Terbarukan
Kode>Nama rumpun Ilmu** : 150/Ilmu Pertanian dan Perkebunan**

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PERGURUAN TINGGI**

*The Development of Four Universities as The Centre of Excellent for Nation Competitiveness
(Biotechnology for Agriculture and Health)*



JUDUL PENELITIAN

**Pengembangan Prototipe Alat Enkapsulasi Berbasis Sodium
Alginate dengan Sistem Kontrol Otomatis dan Berstandar untuk
Produksi Masal**

TIM PENGUSUL:

Ketua:

Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D NIDN : 0005047804

Anggota:

Aris Zainul Muttaqin, ST., MT. NIDN: 0007126807

Dr. Ir. Parawita Dewanti, MP NIDN. 0025046502

**UNIVERSITAS JEMBER
NOVEMBER 2018**

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
RINGKASAN	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan khusus	2
1.3. Urgensi penelitian	2
1.4. Target (Temuan dan Luaran).....	2
1.5. Kontribusi.....	2
1.6. Rencana capaian tahunan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Enkapsulasi benih Sintetik	4
2.2. Proses Enkapsulasi	4
2.3. Enkapsulator.....	5
BAB 3. METODE PENELITIAN	7
3.1. Pendahuluan	7
3.2. Tahapan Penelitian	8
3.3. Desain Mekanik Enkapsulator	10
3.3.1. Disain alat capsulisasi benih	10
3.3.1.1. Desain alat penetes cairan alginate.....	10
3.3.1.2. Desain feeder.....	15
3.3.1.3. Disain kait penarik tutup	16
3.3.1.4. Disain Rangka Penyangga.....	17
3.3.1.5. Mekanisme penggerak piringan	18
BAB 4. CAPAIAN TAHUN PERTAMA	19
4.1. Prototipe	19
4.2. Luaran lain.....	20
4.2.1. Presentasi pada seminar Internasional	20
4.2.2. Draf artikel jurnal.....	20
4.2.3. Draf Paten enkapsulator	20
BAB 5. Kesimpulan dan Saran	21
5.1. Kesimpulan.....	21
5.2. Saran.....	21

BAB 6. YANG AKAN DILAKUKAN22
REFERENSI23



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem kontrol sekuensial untuk enkapsulator benih5
Gambar 2.2 Desain Enkapsulator dengan seed blank yang sudah tersedia (Data dkk., 2009) ..6
Gambar 3.1. Peta jalan penelitian utama.....7
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian8
Gambar 3.3 Desain Prototipe Enkapsulator9
Gambar 3.4 Desain sistem kontrol enkapsulator dengan FSM.....9
Gambar 3.5 Penetes piston.....11
Gambar 3.6 Penetes air persegi.....11
Gambar 3.7 Penetes air silindris12
Gambar 3.8 Penetes menggunakan solenoid valve12
Gambar 3.9 Solenoid valve13
Gambar 3.10 Penetes air menggunakan pompa piston13
Gambar 3.11 Pompa piston dengan check valve jenis bola baja14
Gambar 3.12 Pompa piston dengan check valve jenis flat.....14
Gambar 3.13 Feeder dengan piringan.....15
Gambar 3.14 Realisasi Piringan.....16
Gambar 3.15 Celah kait17
Gambar 3.16 Kait.....17
Gambar 3.17 Penyambung rangka Fibreglass.....18
Gambar 3.18 Mekanisme penggerak piringan18



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rencana capaian tahun penelitian yang diusulkan2



RINGKASAN

Enkapsulasi embrio tebu sintetik memiliki banyak manfaat, diantaranya adalah untuk konservasi plasma nuftah. Manfaat lain dari enkapsulasi adalah kemudahan dalam penyimpanan embrio tebu dan yang lebih penting lagi adalah kemudahan dalam transportasi benih. Saat ini, proses enkapsulasi embrio tebu sintetik telah dilakukan namun masih manual. Untuk produksi masal, proses manual tidak memungkinkan. Disamping itu, hasil enkapsulasi manual menghasilkan ukuran yang tidak standar dan berbeda. Untuk mengatasi permasalahan ini, digunakanlah enkapsulator. Namun, harga enkapsulator sangatlah mahal. Selain mahal, enkapsulator yang ada tidak sesuai dengan ukuran embrio tebu sintetik yang telah dihasilkan pada penelitian pendahuluan. Oleh karena itulah, penelitian ini dimaksudkan untuk membuat enkapsulator dengan harga terjangkau yang mengotomatisasi proses enkapsulasi manual embrio tebu sintetik. Disamping itu, enkapsulator yang didesain akan memproduksi hasil benih yang standar. Metode yang digunakan untuk proses otomatisasi adalah finite state machine (FSM). FSM adalah jenis sistem kontrol otomatis yang bekerja secara sequential yang berpindah dari satu state ke state yang lainnya tergantung dari pemicu yang diberikan. Metode ini cocok dengan proses manual dari enkapsulasi yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Penelitian ini akan dilakukan dalam dua tahun. Tahun pertama berfokus pada pembuatan prototipe enkapsulator yang berstandar dan siap untuk produk masal. Tahun kedua berfokus pada pengujian keefektifan dan kehandalan dari prototipe yang dihasilkan sebelum dilempar ke masyarakat.

Kata kunci: enkapsulator, sistem kontrol otomatis, bibit tebu sintetik

REFERENSI

- Al-hajry, H. A., S. A. Al-maskry, L. M. Al-kharousi, dan O. El-mardi. 1999. Electrostatic encapsulation and growth of plant cell cultures in. *Biotechnol. Prog.* 15(1982):768–774.
- Álvarez-Sánchez, G. F., H. L. A. De La Cruz, S. Salgado-García, S. Córdova-Sánchez, H. Ortiz-Laurel, M. Castelán-Estrada, R. G. De La Cruz, dan R. Castañeda-Ceja. 2018. Development of artificial sugarcane seed cp-54 from three cultivars (cv mex 69-290; cv mex 68-p-23; cv. cp 72-2086) using polymers in tabasco, mexico. *Acta Agronomica.* 67(1):94–100.
- Bantacut, T. 2014. Swasembada gula : prospek dan strategi pencapaiannya. *Pangan.* 19(3):245–256.
- Data, R. U. S. A., M. Thomas, W. Nicholas, Y. Heights, dan M. David. 2009. MANUFACTURED seed having an improved end seal. 1(19)
- Gantait, S., S. Bustam, dan U. R. Sinniah. 2012. Alginate-encapsulation, short-term storage and plant regeneration from protocorm-like bodies of aranda wan chark kuan “Blue” × vanda coerulea griffth. ex. lindl. (orchidaceae). *Plant Growth Regulation.* 68(2):303–311.
- Jung, S. J., E. S. Yoon, J. H. Jeong, dan Y. E. Choi. 2004. Enhanced post-germinative growth of encapsulated somatic embryos of siberian ginseng by carbohydrate addition to the encapsulation matrix. *Plant Cell Reports.* 23(6):365–370.
- Nieves, N., Y. Zambrano, R. Tapia, M. Cid, D. Pina, dan R. Castillo. 2003. Field performance of artificial seed-derived sugarcane plants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture.* 75(3):279–282.
- Ningtiyas, W. N., P. Dewanti, dan B. Sugiharto. 2016. PRESERVATION effect of peg (polyethylene glycol) on synthetic seed of sugarcane (saccharum officinarum). *Unej Repository.* 20(2):63–68.
- Park, M., D. Lee, dan J. Hyun. 2015. Nanocellulose-alginate hydrogel for cell encapsulation. *Carbohydrate Polymers.* 116:223–228.
- Primus, F. J., M. D. Goldenberg, dan S. Hills. 1991. *United States Patent (19)*
- Ravi, D. dan P. Anand. 2012. Production and applications of artificial seeds : a review. *International Research Journal of Biological Sciences.* 1(5):74–78.
- Soneji, J. R., P. S. Rao, dan M. Mhatre. 2002. Germination of synthetic seeds of pineapple (ananas comosus l. merr.). *Plant Cell Reports.* 20(10):891–894.
- Way, F. 2009. *METHOD AND SYSTEM OF MANUFACTURING ARTIFICIAL SEED COATS*
- Yasushi, K. dan T. Hayashi. 1999. *Production System for Encapsulation of Individual Adventitious Seed-Germs*
- Yoichi Ido. 1995. *Production System for Seeds Individually Encapsulated in Gel*
- Yunita, N. W. 2017. Kejar Swasembada Gula, Begini Cara Kementan Genjot Produksi Tebu