

## Inovasi Teknologi untuk Pengembangan Jagung dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi

### (Technology Innovations on Corn Development for Supporting Food and Energy Securities)

Wawan Hermawan<sup>1\*</sup>, Roh Santoso<sup>2</sup>, Tjahja Muhandri<sup>3</sup>, Titi Candra Sunarti<sup>1</sup>

#### ABSTRAK

Pelbagai penelitian terdahulu telah menghasilkan desain mesin penanam dan pemupuk jagung bertenaga traktor tangan, teknologi proses pembuatan mi jagung, dan delignifikasi limbah tananam jagung (LTJ) menjadi glukosa dan xilosa untuk bahan etanol. Tujuan penelitian ini adalah (1) meningkatkan kinerja mesin penanam dan pemupuk jagung terintegrasi dengan tenaga gerak traktor berroda-2, (2) membuat model otomatisasi irigasi tanaman jagung menggunakan sumber energi surya, (3) mengoptimisasi proses pembuatan mi kering jagung, dan (4) mengkaji rekayasa proses delignifikasi LTJ untuk meningkatkan sifat penerimaan enzim pada proses sakarifikasinya. Mesin penanam dan pemupuk jagung telah dimodifikasi unit pemupuknya menggunakan *metering device* tipe *edge-cell*, dan kinerjanya meningkat dibandingkan prototipe sebelumnya. Sistem irigasi otomatis untuk budi daya jagung telah dirancang menggunakan 1 panel surya, 1 pompa air, baterai, inverter, dan *controller* serta pipa-pipa air. Debit pemompaan yang dihasilkan adalah 0,1 l/s dengan kedalaman sumur ± 10 m. Kondisi optimum proses pembuatan mi jagung dihasilkan dari kombinasi kadar air adonan 80%, suhu ekstruder 90 °C dan kecepatan *screw* ekstruder 75 rpm. Perlakuan pemanasan gelombang mikro pada beberapa level daya (50–100%) dan waktu kontak (1–3 menit) terbukti memengaruhi kerusakan dan pelarutan lignin, dibandingkan dengan perlakuan kimiawi dan hidrotermal, serta memperlihatkan penurunan kristalinitas serat.

**Kata kunci:** delignifikasi, irigasi otomatis, limbah jagung, mesin penanam, mi jagung

#### ABSTRACT

Recent researches resulted several innovations such as an integrated machine for planting and fertilizer application for corn cultivation, corn noodle production, and delignification process of corn stover. The objectives of this research were (1) to improve working performances of the first prototype of integrated machine for tillage, planting, and fertilizer application for corn cultivation, (2) to develop an automatic irrigation system using solar energy, (3) to optimize processing variables on corn noodle production, and (4) to explore the delignification process of corn stover to improve the enzymes susceptibility in saccharification process. The planting and fertilizer application machine for corn cultivation has been successfully modified and showed better working performance. An automatic irrigation system using solar energy for corn cultivation has been arranged using a solar panel, a water pump, a battery, and a controlling system. The pumping discharge from a 10 m depth of well was 0.1 l/s. The optimum processing condition was resulted from the combination of 80% dough's moisture content, at 90 °C extruder temperature and 75 rpm screw speed. The microwave heating treatment could destruct and solubilize the lignin, as compared to chemical and hydrothermal processes, and reduced the fiber crystallinity.

**Keywords:** automatic irrigation, corn noodles, corn stover, delignification, planting machine

#### PENDAHULUAN

Beberapa inovasi teknologi untuk komoditas jagung telah dikembangkan dan dengan sentuhan akhir dapat diaplikasikan di masyarakat. Inovasi

yang pertama adalah mesin penanam dan pemupuk jagung terintegrasi bertenaga traktor roda dua (Hermawan *et al.* 2009). Pada sisi pengolahan, telah dikembangkan proses pembuatan mi kering jagung. Pengembangan teknologi pembuatan mi jagung pun telah banyak dilakukan termasuk modifikasi tepung untuk menghasilkan mi jagung dengan mutu yang lebih baik. Penelitian mi jagung sebelumnya menghasilkan mi yang memiliki kekerasan tinggi (Muhandri *et al.* 2008). Kekerasan mi dipengaruhi oleh mekanisme gelatinisasi dan retrogradasi tepung atau pati (Charutigon 2007). Semakin tinggi gelatinisasi semakin tinggi tingkat retrogradasi adonan. Tingkat retrogradasi tepung dicirikan oleh *set back* viskositas yang tinggi pada sifat pasta suspensi tepung. Kekerasan mi jagung dapat diturunkan dengan menurunkan tingkat retrogradasi tepung, menggunakan tepung termodifikasi (Nularif

<sup>1</sup> Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680.

<sup>2</sup> Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680.

<sup>3</sup> Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680.

<sup>4</sup> Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680.

\* Penulis korespondensi: E-mail: w\_hermawan@ipb.ac.id