

11. Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses Melalui Fermentasi

Jurnal nasional akreditasi

Jurnal Agritech

Volume 36 no 2, Mei 2016

1. Cover
2. Editor
3. Daftar isi
4. Artikel
5. Bukti akreditasi (Sinta 2)
6. Bukti koresponden
7. Turnitin

AGRITECH

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

VOLUME 36, NO. 2, MEI 2016

- **Kinetika Fotodegradasi Klorofil, Tokoferol, dan Karotenoid dalam Minyak Sawit Merah** 117 – 127
Photodegradation Kinetics of Chlorophyll, Tocopherol, and Carotenoid in Red Palm Oil
 Dewi Fortuna Ayu, Nuri Andarwulan, Purwiyatno Hariyadi, Eko Hari Purnomo
- **Optimasi Proses Pembuatan Bubuk Oleoresin Lada (*Piper nigrum*) Melalui Proses Emulsifikasi dan Mikroenkapsulasi** 128 – 136
*Optimization Process Production Powder of Oleoresin Pepper (*Piper nigrum*) by Process of Emulsification and Microencapsulation*
 Firdaus Syafi'i, Christofora Hanny Wijaya, Budi Nurtama
- **Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Sargassum polycystum*)** 137 – 144
*Antioxidant Activity of Brown Seaweed (*Sargassum polycystum*) Extracts*
 Kun Cahyaningrum, Amir Husni, Siti Ari Budhiyanti
- **Karakteristik Minyak Campuran dari Red Palm Oil dengan Palm Kernel Olein** 145 – 153
Characteristics of Oil Blends from Red Palm Oil and Palm Kernel Olein
 Maria Ulfah, Adi Ruswanto, Ngatirah
- **Pemanfaatan Fraksi Kaya Asam Laurat Hasil Hidrolisis dari Endosperm Kelapa Menggunakan Lipase Endogeneus sebagai Pengawet Susu Kedelai Kemasan** 154 – 159
Utilization of High Lauric Fraction that Produced from Coconut Endosperm Using Lipase Endogenous as Preservation of Soybean Milk Packaging
 Moh. Su'i, Enny Sumaryati, Dani Dwi Suchayono
- **Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses Melalui Fermentasi** 160 – 169
Physical, Chemical, and Functional Properties of Corn Flour Processed by Fermentation
 Nur Aini, Gunawan Wijonarko, Budi Sustriawan
- **Pengaruh Degradasi Enzim Proteolitik terhadap Aktivitas Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor Bekasam dengan *Lactobacillus plantarum* B1765** 170 – 175
*The eEffect of Degradation of Proteolytic Enzyme on Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor Activity of Bekasam with *Lactobacillus plantarum* B1765*
 Prima Retno Wikandari, Lenny Yuanita
- **Kinetika Oksidasi Minyak Ikan Tuna (*Thunus sp*) Selama Penyimpanan** 176 – 181
*Kinetics Oxidation of Tuna Fish Oil (*Thunus Sp*) during Storage*
 Rahim Husain, Suparmo, Eni Harmayani, Chusnul Hidayat



HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS EDITORIAL TEAM AUTHOR GUIDELINES & SUBMISSION FOCUS AND SCOPE

Home > Archives > Vol 36, No 2 (2016)

Vol 36, No 2 (2016)

Table of Contents

Articles

KINETIKA FOTODEGRADASI KLOROFIL, TOKOFEROL, DAN KAROTENOID DALAM MINYAK SAWIT MERAH (Photodegradation Kinetics of Chlorophyll, Tocopherol, and Carotenoid in Red Palm Oil) Dewi Fortuna Ayu, Nuri Andarwulan, Purwiyatno Hariyadi, Eko Hari Purnomo	PDF 117-127
OPTIMASI PROSES PEMBUATAN BUBUK OLEORESIN LADA (Piper nigrum) MELALUI PROSES EMULSIFIKASI DAN MIKROENKAPSULASI (Optimization Process Production Powder of Oleoresin Pepper (Piper nigrum) by Process of Emulsification and Microencapsulation) Firdaus Syafi'i, Christofora Hanny Wijaya, Budi Nurtama	PDF 128-136
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK RUMPUT LAUT COKELAT (Sargassum polycystum) (Antioxidant Activity of Brown Seaweed (Sargassum polycystum) Extracts) Kun Cahyaningrum, Amir Husni, Siti Ari Budhiyanti	PDF 137-144
KARAKTERISTIK MINYAK CAMPURAN RED PALM OIL DENGAN PALM KERNEL OLEIN (Characteristics of Oil Blends from Red Palm Oil and Palm Kernel Olein) Maria Ulfah, Adi Riswanto, Ngatirah Ngatirah	PDF 145-153
PEMANFAATAN FRAKSI KAYA ASAM LAURAT HASIL HIDROLISIS DARI ENDOSPERM KELAPA MENGGUNAKAN LIPASE ENDOGENEUS SEBAGAI PENGAWET SUSU KEDELAI KEMASAN (Utilization of High Lauric Fraction that Produced from Coconut Endosperm Using Lipase Endogenous as Preservation of Soybean Milk Packaging) Moh. Su'i, Enny Sumaryati, Dani Dwi Sucahyono	PDF 154-159
SIFAT FISIK, KIMIA, DAN FUNGSIONAL TEPUNG JAGUNG YANG DIPROSES MELALUI FERMENTASI (Physical, Chemical, and Functional Properties of Corn Flour Processed by Fermentation) Nur Aini, Gunawan Wijonarko, Budi Sustiawan	PDF 160-169
PENGARUH DEGRADASI ENZIM PROTEOLITIK TERHADAP AKTIVITAS ANGIOTENSIN CONVERTING ENZYME INHIBITOR BEKASAM DENGAN Lactobacillus plantarum B1765 (The Effect of Degradation of Proteolytic Enzyme on Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor Activity of Bekasam with Lactobacillus plantarum B1765) Prima Retno Wikandari, Lenny Yuanita	PDF 170-175
KINETIKA OKSIDASI MINYAK IKAN TUNA (Thunus sp) SELAMA PENYIMPANAN (Kinetics Oxidation of Tuna Fish Oil (Thunus Sp) during Storage) Rahim Husain, Suparmo Suparmo, Eni Harmayani, Chusnul Hidayat	PDF 176-181
OPTIMASI KONSENTRASI EKSTRAK KAYU SECANG DAN CAMPURAN PASIR KUARSA DENGAN KULIT KERANG YANG DIGUNAKAN PADA PEMBUATAN KOMPON KARET (The Concentration Optimization of the Sappan Wood Extract and the Mixture of Quartz Sand and Clamshell Used the Rubber Compounding Production) Rahmaniar Rahmaniar, Amin Rejo, Gatot Priyanto, Basuni Hamzah	PDF 182-188
POTENSI SPAGHETTINI KOMPOSIT SEMOLINA DURUM-PATI GANYONG DALAM PEMBENTUKAN SHORT CHAIN FATTY ACID DAN ASAM LAKTAT PADA FERMENTASI MENGGUNAKAN MIKROFLORA FESES MANUSIA (Potential Production of Short Chain Fatty Acid and Lactic Acid from Durum and Canna Starch-Based Spaghetti Through Fermentation by Human Colonic Microflora) Stefani Amanda Harmani, Haryadi Haryadi, Muhammad Nur Cahyanto, Yudi Pranoto	PDF 189-195
KAJIAN ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DALAM MENURUNKAN KOLESTEROL SECARA IN VITRO DENGAN KEBERADAAN OLIGOSAKARIDA (A Study In Vitro of Lactic Acid Bacteria (LAB) Isolates on Cholesterol Lowering Ability in The Presence of Oligosaccharides) Yati Maryati, Lilis Nuraida, Ratih Dewanti Hariyadi	PDF 196-205
KERAGAMAN PANGAN LOKAL DI PULAU LOMBOK UNTUK MENUNJANG PENGEMBANGAN PARIWISATA (Diversity of Local Foods in Lombok Island to Support Tourism Development) Zainuri Zainuri, Abbas Zaini, Wiharyani Werdiningsih, Taslim Sjah	PDF 206-218
PENGARUH TINGKAT KERUSAKAN JALAN PERKEBUNAN DAN POSISI TANDAN BUAH SEGAR DI BAK TRUK TERHADAP KINERJA ANGKUTAN KELAPA SAWIT (Effect of Estate Road Damage and Fresh Fruit Bunch Position in Truck Bin on Oil Palm Transportation Performance) Andreas Wahyu Krisdiarto, Lilik Sutiarso	PDF 219-225
OPTIMASI DENGAN ALGORITMA RSM-CCD PADA EVAPORATOR VAKUM WATERJET DENGAN PENGENDALI SUHU FUZZY PADA PEMBUATAN PERMEN SUSU (RSM-CCD Algorithm for Optimizing Waterjet Vacuum Evaporator Using Fuzzy Temperature Control in The Milk Candy Production) Yusuf Hendrawan, Bambang Susilo, Angky Wahyu Putranto, Dimas Firmanda Al Riza, Dewi Maya Maharani, Mutiara Nisa' Amri	PDF 226-232
PEMODELAN PROSES PENGERINGAN MEKANIS TEPUNG KASAVA DENGAN MENGGUNAKAN PNEUMATIC DRYER: HUBUNGAN KAPASITAS OUTPUT DENGAN VARIABEL PROSES PENGERINGAN (Modelling on Mechanical Cassava Flour Drying Process by Using Pneumatic Dryer: Correlation of Output Capacity and Drying Process Variables) Yus Witdarko, Nursigit Bintoro, Bandul Suratmo, Budi Rahadjo	PDF 233-239

Peer Reviewers

Publication Ethics

Surat Pernyataan Keaslian Naskah

Copyright Transfer Form

Screening for Plagiarism

Journal Subscription

Publishing System

Visitor Statistics

TEMPLATE



RECOMMENDED TOOLS



USER

Username

Password

☐ Remember me

NOTIFICATIONS

- ▶ View
- ▶ Subscribe

LANGUAGE

Select Language

English ▼

FONT SIZE

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All ▼

Browse

- ▶ By Issue
- ▶ By Author
- ▶ By Title
- ▶ Other Journals

INFORMATION

AGRITECH Journal Indexed by:

- ▶ For Readers
- ▶ For Authors
- ▶ For Librarians

00046340 [View My Stats](#)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ISSN ONLINE

9 772527 362006

AGRITECH

JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN

DITERBITKAN OLEH

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada
Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia
Perhimpunan Teknik Pertanian Cabang Yogyakarta

KETUA REDAKSI

Atris Suyantohadi

DEWAN REDAKSI

Andriati Ningrum
Azmi Dato' Yahya
Kuncoro Harto Widodo
Maria Teresa Fernández Ponce
Miguel Palma Lovillo
Ngadisih
Rachma Wikandari
Sardjono
Supriyadi
Widiastuti Setyaningsih
Yuli Witono

PRODUKSI DAN DISTRIBUSI

Agustina Asih Tri Utami

ALAMAT REDAKSI

Kantor Redaksi Agritech
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia
Telp. 085712601130, Faks. (0274) 589797
E-mail: agritech@ugm.ac.id
Website: <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech/>

PERCETAKAN

Kanisius, Yogyakarta

Isi di luar tanggung jawab percetakan

Harga langganan per tahun (4 nomor) Rp300.000,00. Pembayaran melalui transfer ke Rekening Mandiri Cabang UGM No. 137-00-120-9942-6 atas nama Dr. Atris Suyantohadi, S.T.P., M.T. Agritech. Konfirmasi dengan mengirimkan bukti transfer ke email agritech@ugm.ac.id atau Whatsapp 085712601130 atau faks. (0274) 589797. Pembelian per nomor harap menghubungi Bagian Produksi dan Distribusi atau mengisi formulir berlangganan di Website: <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech> bagian Order Journal.

SIFAT FISIK, KIMIA, DAN FUNGSIONAL TEPUNG JAGUNG YANG DIPROSES MELALUI FERMENTASI

Physical, Chemical, and Functional Properties of Corn Flour Processed by Fermentation

Nur Aini, Gunawan Wijonarko, Budi Sustriawan

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Jenderal Soedirman,

Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto 53123

Email: nuraini.1973@gmail.com; nuraini@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Tepung jagung memiliki beberapa keterbatasan untuk dikembangkan menjadi produk pangan. Untuk memperluas penggunaannya dalam bidang pangan, tepung jagung perlu dimodifikasi. Pembuatan tepung jagung menggunakan proses fermentasi diharapkan mampu mengubah karakteristiknya sehingga memperluas aplikasi tepung ini sebagai produk pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media fermentasi dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik, kimia dan fungsional tepung jagung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor yang dicoba yaitu media fermentasi (air, bakteri asam laktat, *Lactobacillus casei*, dan ragi tape) dan waktu fermentasi (20, 40, 60, dan 80 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung jagung yang memiliki sifat fungsional terbaik (dilihat dari sifat gelatinisasinya) adalah tepung jagung yang dihasilkan dengan metode fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei* selama 60 jam. Sifat gelatinisasi tepung jagung tersebut adalah: suhu awal gelatinisasi 72 °C, viskositas maksimum 1646 BU, suhu puncak gelatinisasi 74 °C, *breakdown viscosity* 402 BU dan setback *viscosity* 1575 BU. Tepung jagung memiliki kadar air 7,68%, kadar abu 0,27%, kadar protein terlarut 2,48%, protein total 8,27%, kadar amilosa 33,10%, kapasitas penyerapan air 117,80%, kapasitas penyerapan minyak 149,50%, dan *swelling power* 13,80%.

Kata kunci: Media fermentasi, waktu fermentasi, tepung jagung, sifat fungsional

ABSTRACT

Corn flour has some limitations to be developed as food products. To expand the use of corn flour for food production, some modifications on its characteristic were needed. The production of corn flour by fermentation may change its characteristics; therefore could expand the application of corn flour to develop food products. The aim of this study was to determine the effect of fermentation media and fermentation time on physical, chemical and functional characteristics of corn flour. This research was performed using factorial randomized block design. The studied factors were: fermentation medium (water, lactic acid bacteria, *Lactobacillus casei*, and 'ragi tape') and fermentation time (20, 40, 60, and 80 h). The results of this research showed that corn flour produced by fermentation using *Lactobacillus casei* for 60 h has the best functional properties (based on gelatinization properties). The gelatinization properties of this corn flour were: the initial gelatinization temperature of 72 °C, maximum viscosity of 1646 BU, gelatinization peak temperature of 74 °C, *breakdown viscosity* of 402 BU and setback *viscosity* 1575 BU. The corn flour has a moisture content of 7.68%, ash content of 0.27%, soluble protein content of 2.48%, total protein of 8.27%, amylose content of 33.10%, water absorption capacity of 117.80%, oil absorption capacity of 149.50% and swelling power of 13.80%.

Keywords: Fermentation media, fermentation time, corn flour, functional properties

PENDAHULUAN

Tepung merupakan hasil pertanian yang luas penggunaannya untuk berbagai bahan pangan, dan salah satu jenis tepung yang mendominasi di Indonesia adalah tepung terigu. Kebutuhan terigu di masyarakat mengakibatkan pengadaannya melalui impor dalam jumlah cukup besar, walaupun sebenarnya tanaman pangan lain yang berpotensi sebagai sumber bahan baku pembuatan tepung cukup melimpah. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan penting, yang produksinya terus meningkat beberapa tahun terakhir, dengan jumlah produksi dari tahun 2008 sampai 2012 adalah 16.317.252, 17.629.748, 18.327.636, 17.643.250 dan 19.387.022 ton (Badan Pusat Statistik, 2014).

Karakteristik tepung sangat menentukan penggunaannya pada produk pangan dalam hubungannya dengan kualitas produk tersebut. Untuk mendapatkan karakter tepung sesuai yang diinginkan, dapat dilakukan modifikasi melalui proses fermentasi (Aini dkk., 2010). Fungsi proses fermentasi pada pembuatan tepung jagung adalah mengubah sifat fisikokimia dan fungsional tepung jagung. Tepung jagung termodifikasi diharapkan dapat menjadi alternatif pengganti terigu dalam beberapa produk olahan berbasis tepung.

Modifikasi tepung jagung secara enzimatik menunjukkan perubahan sifat fisiko-kimia dan fungsional. Perubahan yang terjadi antara lain kadar amilosa dan derajat polimerisasi mengalami penurunan sedangkan gula reduksi dan dekstrosa ekuivalen mengalami kenaikan. Tekstur tepung termodifikasi lebih halus dibanding tepung aslinya dan memiliki sifat gelatinisasi yang berbeda.

Penambahan mikroba pada tepung-tepungan dapat memperbaiki kualitas tepung, diantaranya penambahan bakteri asam laktat pada tepung akan meningkatkan pengembangan roti (Gerez dkk., 2006). Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai produk utama dari fermentasi karbohidrat atau gula. Diantara kelompok bakteri asam laktat yang banyak digunakan adalah *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus bulgaricus*.

Ragi tape adalah starter untuk membuat tape ketan atau tape singkong. Di dalam ragi ini terdapat mikroorganisme yang dapat mengubah karbohidrat (pati) menjadi gula sederhana (glukosa) yang selanjutnya diubah lagi menjadi alkohol. Mikroorganisme yang terdapat pada ragi tape cukup banyak jenisnya, terutama dari golongan kapang dan khamir (Suliantari dan Rahayu, 1990). Kapang yang berperan diantaranya adalah *Amylomyces rouxii*, *Mucor sp.*, *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus sp.*, dan *Aspergillus oryzae*. Khamir yang berperan terutama adalah *Saccharomyces cerevisiae* dan *Candida sp.* Mikroorganisme dari kelompok kapang akan menghasilkan enzim-enzim amilolitik yang akan

memecah pati menjadi gula sederhana, sedangkan khamir akan mengubah sebagian gula sederhana tersebut menjadi alkohol.

Penelitian bertujuan mengetahui karakteristik tepung jagung yang dibuat dengan metode fermentasi dan waktu fermentasi berbeda serta menentukan tepung jagung yang memiliki sifat fungsional terbaik (kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, *swelling power* dan sifat gelatinisasi).

METODE PENELITIAN

Jagung yang digunakan adalah jagung lokal Canggal yang diperoleh dari petani di Temanggung. Jagung lokal Canggal memiliki warna putih, sehingga apabila digunakan untuk aplikasi diharapkan memiliki sifat fisik, terutama warna yang mirip dengan tepung terigu. Pembuatan tepung jagung (80 mesh) dilakukan menggunakan metode Aini dkk. (2010) yang dimodifikasi. Modifikasi dilakukan pada media fermentasi yang digunakan yaitu dengan penambahan ragi tape (berasal dari pasaran), *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Lactobacillus casei*. Pembuatan tepung jagung dilakukan dengan cara sebagai berikut: jagung pipilan disosoh kemudian dipisahkan bagian kulit dan lembaganya. Jagung yang telah disosoh kemudian difermentasi dengan cara perendaman menggunakan media yang telah disebutkan di atas. Perbandingan antara bahan dan media fermentasi adalah 1:2, dan fermentasi dilakukan selama 20, 40, 60, dan 80 jam. Setelah tahap fermentasi, jagung kemudian ditiriskan dan dikeringkan. Pengeringan dilakukan menggunakan sinar matahari (suhu kurang lebih 30 °C) selama 12 jam. Tahap berikutnya adalah penggilingan jagung dan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh.

Variabel yang diamati meliputi kadar air dengan metode pengeringan (AOAC, 2007), kadar abu dengan metode pengabuan langsung (AOAC, 2007), kadar lemak dengan metode Soxhlet (AOAC, 2007), kadar protein total dengan metode mikro Kjeldahl (AOAC, 2007), kadar pati menggunakan metode ekstraksi asam perklorat (Apriyantono dkk., 1989), rendemen menggunakan metode gravimetri, kapasitas penyerapan air (Kadan dkk., 2003), *swelling power*, kapasitas penyerapan minyak (Kadan dkk., 2003), serta sifat gelatinisasi menggunakan Brabender *amylograph* menurut metode AACC 22-12 (Hung dan Morita, 2004) meliputi suhu dan waktu awal gelatinisasi, suhu puncak gelatinisasi, viskositas maksimum, *breakdown viscosity* dan *setback viscosity*.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang diuji yaitu media fermentasi (air, ragi tape, *Lactobacillus*

bulgaricus, *Lactobacillus casei*) dan waktu fermentasi (20 jam, 40 jam, 60 jam, dan 80 jam) sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Perlakuan diulang dua kali sehingga diperoleh 32 unit percobaan. Data dianalisis dengan uji F, apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Tepung Jagung

Tepung jagung memiliki kadar air antara 7,4 sampai 9,27% (Tabel 1). Kadar air tepung jagung ini sesuai dengan yang ditetapkan SNI 01-3727 (1995) maksimal 10%. Kadar air tepung jagung ini lebih rendah dibandingkan hasil Aini dkk. (2010) sebesar 10 sampai 11,7%; juga lebih rendah dari

Chanvrier dkk. (2006) yaitu 12%. Perbedaan kadar air ini disebabkan oleh waktu dan metode pengeringan yang berbeda. Aini dkk (2010) membuat tepung jagung menggunakan pengering cabinet suhu 50 °C selama 3 jam, sedangkan pada penelitian ini waktu pengeringan yang digunakan adalah 12 jam. Waktu pengeringan yang lebih lama menghasilkan kadar air yang lebih rendah.

Suatu bahan pangan harus memiliki kadar air rendah sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Bahan pangan berbentuk tepung untuk dapat disimpan dalam jangka waktu lama harus memiliki kadar air di bawah 10%. Menurut Richana dkk. (2010), tepung terigu yang memiliki kadar air 13 sampai 15% memiliki masa simpan setahun. Tepung jagung yang memiliki kadar air rendah (7,4 – 9,27%) ini diharapkan memiliki umur simpan lebih dari setahun sehingga penggunaan dan distribusinya lebih luas.

Tabel 1. Komposisi kimia tepung jagung yang diproses secara fermentasi

Sampel	Kadar air (bb)	Abu (bk)	Lemak (bk)	Pati (bk)	Protein terlarut (bk)	Protein total (bk)	Amilosa (bk)
F1T1	7,8 ^c	0,4	2,2	73,34 ^c	1,30 ^c	7,2 ^{bc}	28,0
F1T2	7,5 ^c	0,2	2,1	73,96 ^c	1,61 ^{bc}	7,6 ^b	32,2
F1T3	7,5 ^c	0,3	1,9	75,43 ^c	1,50 ^c	7,7 ^b	33,0
F1T4	8,3 ^{bc}	0,2	1,8	74,09 ^c	1,64 ^{bc}	7,5 ^b	34,0
F2T1	7,4 ^c	0,3	1,9	75,8 ^c	1,63 ^{bc}	7,6 ^b	28,1
F2T2	7,5 ^c	0,3	1,7	76,31 ^{bc}	1,80 ^{bc}	8,4 ^a	27,3
F2T3	7,9 ^{bc}	0,3	1,9	76,7 ^b	2,02 ^{ab}	8,5 ^a	29,5
F2T4	8,7 ^a	0,3	1,8	76,1 ^{bc}	2,23 ^{ab}	8,4 ^a	33,7
F3T1	8,4 ^a	0,3	2,3	79,1 ^a	1,85 ^{bc}	7,8 ^b	26,9
F3T2	8,4 ^{ab}	0,3	1,7	80,3 ^a	2,12 ^{ab}	8,1 ^{ab}	33,7
F3T3	9,3 ^a	0,2	1,6	80,1 ^a	2,32 ^{ab}	8,3 ^a	28,9
F3T4	8,9 ^a	0,1	1,8	80,4 ^a	2,36 ^{ab}	8,3 ^a	35,9
F4T1	9,0 ^a	0,3	2,0	80,0 ^a	1,87 ^{bc}	7,8 ^b	27,6
F4T2	8,0 ^{ab}	0,2	1,9	79,7 ^a	2,28 ^{ab}	8,1 ^{ab}	32,8
F4T3	7,7 ^{bc}	0,3	1,9	79,7 ^a	2,48 ^{ab}	8,3 ^a	33,2
F4T4	7,9 ^{bc}	0,1	1,9	80,3 ^a	2,51 ^{ab}	8,1 ^{ab}	32,5

Keterangan F1 : fermentasi spontan (menggunakan air)
 F2 : fermentasi menggunakan ragi tape
 F3 : fermentasi menggunakan *Lactobacillus bulgaricus*
 F4 : fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei*
 T1 : 20 jam
 T2 : 40 jam
 T3 : 60 jam
 T4 : 80 jam
 Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

Kadar abu tepung jagung berkisar antara 0,13 sampai 0,35% (Tabel 1). Hasil tersebut sesuai dengan SNI 01-3727 (1995) untuk tepung jagung yaitu kadar abu maksimum 1,5%. Terjadi penurunan kadar abu pada akhir fermentasi bukan karena proses fermentasinya tetapi karena adanya pelepasan mineral pada saat perendaman. Hal tersebut sesuai dengan Aini dkk. (2010), bahwa pada saat proses fermentasi, terjadi *leaching* sebagian mineral pada air perendaman. Hasil tersebut juga mendukung De Angelis dkk. (2006), bahwa kadar abu tidak dipengaruhi oleh fermentasi kecuali pada saat proses fermentasi tersebut ditambahkan garam dan terjadi *leaching* saat bagian yang cair dipisahkan dari makanan yang difermentasi.

Kadar protein terlarut tepung jagung berkisar antara 1,30 sampai 2,51%. Fermentasi dapat meningkatkan kadar protein terlarut karena saat proses fermentasi *Lactobacillus casei* akan merombak substrat berupa pati dan menghasilkan sejumlah besar asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya (Corsetti dan Settani, 2007). Dengan kondisi demikian, protein yang terlarut terhidrolisis menjadi asam amino sehingga kadar protein terlarut dalam sampel meningkat. Chelule dkk. (2010) melaporkan bahwa penggunaan bakteri asam laktat dalam proses fermentasi dapat meningkatkan palatabilitas makanan dan meningkatkan kualitas makanan yaitu peningkatan ketersediaan protein dan vitamin.

Semakin lama waktu yang digunakan, semakin tinggi kadar protein terlarut dari tepung yang dihasilkan. Semakin lama fermentasi, asam laktat yang dihasilkan semakin banyak, namun apabila terlalu lama akan mempengaruhi rasa dan aroma tepung yang dihasilkan.

Kadar protein total tepung jagung berada pada kisaran 7,19 sampai 8,46%. Kadar protein tepung jagung ini lebih tinggi dibandingkan dengan Richana dkk. (2010) yaitu 5,07-6,84%; akan tetapi lebih rendah dibandingkan hasil oleh Aini dkk. (2010), yaitu 8,7-10%; serta menurut Singh dkk. (2009) yaitu 5,4 sampai 12,9%. Tepung jagung memiliki kadar protein hampir setara dengan tepung terigu berprotein rendah, yaitu 8 sampai 11%, sehingga dapat diaplikasikan ke beberapa produk pangan yang memerlukan tepung terigu berkadar protein rendah dan tidak mengalami pengembangan.

Tepung jagung terfermentasi memiliki kadar amilosa 26,9 sampai 35,9%. Hasil ini sesuai dengan Aini dkk. (2010) yang menyatakan bahwa kadar amilosa jagung putih Lokal Canggal adalah 31,05%. Pada penelitian ini, waktu fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar amilosa, sedangkan menurut Aini dkk (2010), fermentasi jagung selama 72 jam menurunkan kadar amilosa tepung jagung yang dihasilkan aktivitas mikroorganisme yang bersifat amilolitik.

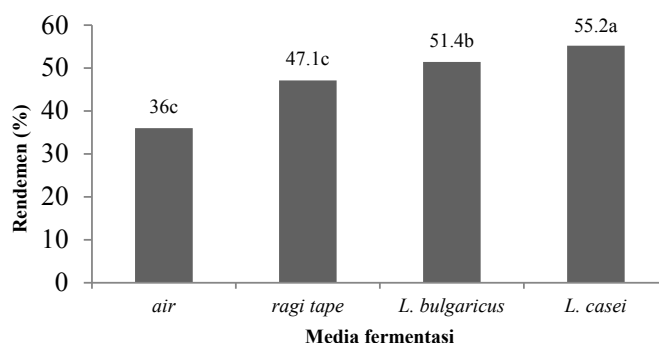
Amilosa merupakan polimer linier dari α -D glukosa yang dihubungkan dengan ikatan α -(1- 4)-D-glukosa. Pada saat

aplikasi ke dalam produk pangan, amilosa terutama berperan terhadap tekstur produk. Hal ini seperti yang dinyatakan Baik dan Lee (2003), bahwa semakin tinggi kadar amilosa, produk memiliki tekstur yang semakin padat. Hal ini disebabkan semakin tinggi kadar amilosa, kapasitas penyerapan air dan elastisitas semakin menurun sehingga kekerasan semakin meningkat. Pada penelitian ini, kadar amilosa tidak berbeda nyata antar perlakuan, sedangkan kadar patinya berbeda nyata. Perubahan kadar pati tidak ditunjukkan oleh adanya perbedaan nyata pada kadar amilosa.

Rendemen

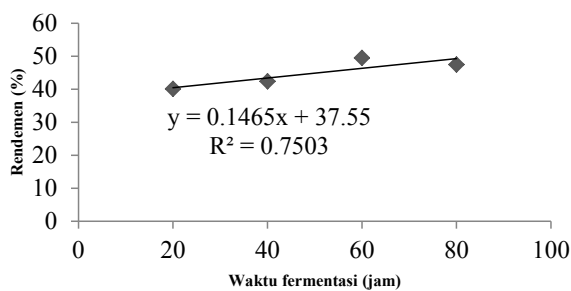
Media fermentasi dan waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung jagung yang dihasilkan, sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen. Gambar 1 menyajikan rata-rata rendemen tepung jagung berdasarkan media fermentasi. Fermentasi jagung secara spontan menghasilkan rendemen tepung jagung paling rendah (36%) yang dihasilkan pada waktu perendaman selama 20 jam, sedangkan fermentasi jagung menggunakan *Lactobacillus casei* menghasilkan rendemen paling tinggi (55,2%) yang dihasilkan pada waktu perendaman 60 jam. Adanya bakteri-bakteri asam laktat (termasuk *L. bulgaricus* dan *L. casei*) mampu mendegradasi dinding sel jagung, sehingga granula pati keluar dari sel yang mempermudah proses penggilingan. *L. bulgaricus* dan *L. casei* juga memiliki kemampuan mendegradasi pati yang terkandung dalam media pertumbuhannya menjadi gula sederhana, mendegradasi protein dan peptida menjadi asam amino (Ganzle dkk., 2008).

Selama fermentasi jagung dengan ragi tape juga terjadi perombakan pada struktur jagung yang diakibatkan oleh aktifitas mikroorganisme. Ragi tape mengandung mikrobial, seperti *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat menghidrolisis pati menjadi gula. Menurut Sandhu dkk. (2007), adanya penurunan kandungan komponen saat fermentasi, diduga disebabkan adanya perombakan bahan organik oleh mikroorganisme.



Gambar 1. Rendemen tepung jagung yang diproses dengan variasi media fermentasi

Fermentasi jagung selama 60 jam menghasilkan tepung jagung yang memiliki rendemen terbanyak (49,5%) dibandingkan fermentasi jagung selama 20 (40,1%), 40 (42,4%) dan 80 jam (47,5%) (Gambar 2). Fermentasi menyebabkan biji jagung mengembang sehingga biji menjadi lebih lunak. Menurut Singh dkk. (2009), perendaman butiran jagung pada proses fermentasi mengubah bagian yang keras pada endosperm (*horny endosperm*) menjadi bagian yang lunak (*floury endosperm*) dan lebih mudah digiling. Hal tersebut mengakibatkan adanya peningkatan rendemen dengan meningkatnya waktu fermentasi yang mengikuti persamaan $y = 0,146x + 37,55$ ($R^2 = 0,75$).



Gambar 2. Perubahan rendemen tepung jagung selama fermentasi

Larutan yang digunakan sebagai media fermentasi masuk kedalam biji jagung, yang mengakibatkan biji mengembang dan menjadi lunak. Semakin lama proses fermentasi, semakin banyak cairan yang masuk ke dalam biji sehingga memudahkan proses penghancuran biji dan dihasilkan rendemen tepung yang lebih banyak. Proses fermentasi melunakkan struktur jagung awal yaitu kristalin yang memiliki tekstur keras menjadi lebih *amorf* yang memiliki tekstur lunak sehingga dapat meningkatkan rendemen tepung jagung. Semakin lama fermentasi pada jagung menghasilkan rendemen tepung jagung yang dihasilkan semakin banyak. Hal ini sesuai dengan Singh dkk. (2009) bahwa fermentasi melunakkan struktur jagung sehingga proses penggilingan menjadi lebih mudah sehingga semakin lama proses fermentasi, tepung jagung lebih banyak terdistribusi pada ukuran partikel yang kecil. Fermentasi selama 80 jam menghasilkan rendemen tepung jagung sedikit lebih rendah daripada fermentasi selama 60 jam paling rendah, kemungkinan karena adanya *leaching* jagung dalam media perendam, seperti yang dinyatakan bahwa Yuan dkk (2008) bahwa fermentasi butiran jagung dalam air dapat mengakibatkan proses *leaching*.

Kapasitas Penyerapan Air

Media fermentasi, lama fermentasi dan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kapasitas

penyerapan air tepung jagung termodifikasi. Tepung jagung termodifikasi memiliki kapasitas penyerapan air berkisar 117,8-146,1% bk.

Kapasitas penyerapan air merupakan kemampuan untuk menyerap air dan menahannya dalam suatu sistem pangan. Penyerapan dan pengikatan air merupakan salah satu sifat fungsional protein. Kapasitas penyerapan air menentukan jumlah air yang tersedia untuk proses gelatinisasi pati selama pemasakan. Bila jumlah air kurang maka pembentukan gel tidak mencapai kondisi optimum.

Kapasitas penyerapan air juga mempengaruhi kemudahan dalam penghomogenan adonan tepung ketika dicampurkan dengan air. Tepung dengan daya serap air yang tinggi cenderung lebih cepat dihomogenkan. Adonan homogen ini akan berpengaruh terhadap kualitas hasil pengukusan. Tepung yang homogen, setelah dikukus akan mengalami gelatinisasi yang merata yang ditandai tidak terdapatnya spot-spot putih atau kuning pucat pada adonan yang telah dikukus (Tam dkk., 2004).

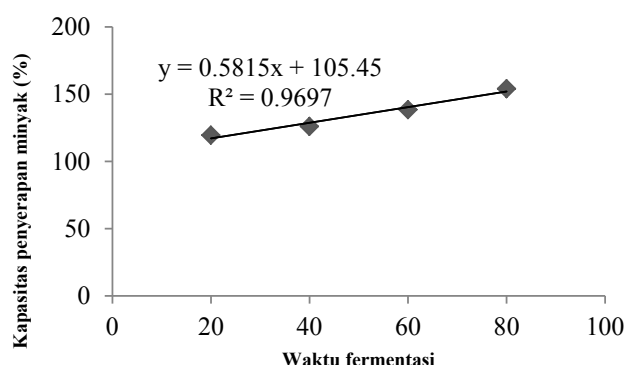
Proses fermentasi cenderung menyebabkan peningkatan kapasitas penyerapan air tepung jagung termodifikasi. Jagung yang mengembang akibat menyerap air selama perendaman memudahkan penyerapan air karena pecahnya molekul kompleks menjadi lebih sederhana. Menurut Chelule dkk. (2010), semakin lama waktu fermentasi, degradasi makromolekul menjadi molekul yang lebih sederhana semakin besar. Makromolekul yang tadinya relatif kompak menjadi agak berporous karena terpecah menjadi molekul sederhana berbobot massa kecil sehingga agak renggang dan lebih mudah menyerap air.

Kapasitas Penyerapan Minyak

Waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kapasitas penyerapan minyak tepung jagung, sedangkan media fermentasi dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Kapasitas penyerapan minyak memiliki kecenderungan meningkat selama proses fermentasi (Gambar 3). Kapasitas penyerapan minyak dipengaruhi kadar protein dan lemak, seperti yang dinyatakan Aini dkk. (2010) bahwa semakin besar kadar lemak atau protein, semakin besar kapasitas penyerapan minyak. Hal ini berhubungan dengan mekanisme kapasitas penyerapan minyak yang disebabkan pemerangkapan minyak secara fisik dengan gaya kapiler dan peran hidrofobisitas protein. Hal ini juga sesuai dengan Sirivongpaisal (2008) yang menyatakan bahwa kapasitas penyerapan minyak pada tepung *bambara groundnut* lebih besar daripada pati *bambara groundnut* karena kadar protein dan lemak yang lebih tinggi pada tepung, yang dapat memerangkap lebih banyak minyak.

Kapasitas penyerapan minyak juga dipengaruhi struktur pati. Jagung yang mengembang akibat menyerap air selama perendaman juga memudahkan penyerapan

minyak karena pecahnya molekul kompleks menjadi lebih sederhana. Menurut Chelule dkk. (2010), semakin lama waktu fermentasi, degradasi makromolekul menjadi molekul yang lebih sederhana semakin besar. Makromolekul yang tadinya relatif kompak menjadi agak berporous karena terpecah menjadi molekul sederhana berbobot massa kecil sehingga agak renggang dan lebih mudah menyerap minyak. Kapasitas penyerapan minyak tepung jagung ini memiliki korelasi tinggi dengan waktu fermentasi jagung, yang dapat dinyatakan dengan persamaan $y = 0,581x + 105,4$ ($R^2 = 0,969$).



Gambar 3. Kapasitas penyerapan minyak tepung jagung yang dipengaruhi lama fermentasi

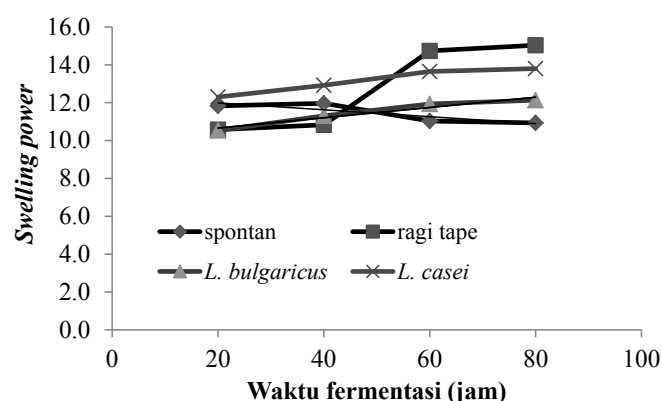
Penyerapan minyak merupakan sifat penting dalam formulasi makanan karena dapat memperbaiki flavor dan *mouthfeel* makanan. Menurut Odoemelum (2003), pada umumnya protein yang bersifat hidrofobik memiliki kemampuan yang lebih besar dalam mengikat minyak. Kapasitas penyerapan minyak tepung jagung ini lebih besar daripada tepung terigu, yaitu 84,2%.

Swelling Power

Swelling power tepung jagung dipengaruhi oleh interaksi antara jenis fermentasi dan waktu fermentasi jagung pada pembuatan tepung jagung termodifikasi. Interaksi kombinasi perlakuan pengolahan tepung jagung termodifikasi berkisar antara 10,5 sampai 15% (Gambar 4).

Tepung jagung yang dibuat melalui fermentasi menggunakan ragi tape memiliki peningkatan *swelling power* lebih tajam setelah 40 jam fermentasi (Gambar 4). Ragi tape mengandung enzim selulase yang dihasilkan oleh *Aspergillus* sehingga mampu merombak selulosa yang terdapat pada jagung. Hal tersebut mengakibatkan granula pati jagung lebih porous sehingga mampu menyerap air pada saat pati dipanaskan. Pengembangan granula pati juga disebabkan masuknya air kedalam granula dan terperangkap pada susunan molekul penyusun pati.

Swelling power dipengaruhi oleh kadar lemak dan pati dalam tepung jagung. Kadar pati yang cukup tinggi (73,34



Gambar 4. *Swelling power* tepung jagung termodifikasi yang dipengaruhi jenis dan waktu fermentasi

sampai 80,43%) mengakibatkan *swelling power* tepung jagung dengan jenis perendam bakteri asam laktat cukup rendah. Hubungan *swelling power* dengan kadar lemak menunjukkan bahwa ketika kandungan lemak dalam pati dikurangi, maka terjadinya pengembangan (*swelling*) semakin cepat (Sung dan Stone, 2004).

Semakin lama proses fermentasi jagung, semakin besar *swelling power* tepung jagung termodifikasi. Hal ini diduga karena semakin lama proses fermentasi maka semakin banyak pati yang dipecah. Pemecahan pati mampu meningkatkan *swelling power* karena granula pati yang terpecah mampu mengikat air pada saat dipanaskan.

Swelling power dipengaruhi oleh adanya pemecahan granula pati, amilosa dan amilopektin yang mampu berikatan dengan air pada saat terjadi proses pemanasan. Daya ikat tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu (1) perbandingan amilosa dan amilopektin, (2) bobot molekul amilosa dan amilopektin, (3) distribusi bobot molekul, (4) derajat percabangan, dan (5) panjang dari cabang molekul amilopektin terluar yang dapat berperan dalam kumpulan ikatan (Yuan dkk., 2008).

Sifat Gelatinisasi Tepung Jagung

Pengukuran sifat gelatinisasi dilakukan untuk mengetahui karakter tepung jagung selama pemasakan. Parameter yang diamati meliputi suhu awal gelatinisasi, viskositas maksimum, suhu puncak gelatinisasi, *breakdown viscosity*, dan *setback viscosity*. Data hasil pengukuran sifat gelatinisasi ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Suhu dan Waktu Awal Gelatinisasi; Suhu Puncak Gelatinisasi

Suhu awal gelatinisasi menunjukkan suhu awal meningkatnya viskositas pati saat dipanaskan atau awal terjadinya gelatinisasi. Waktu pertama kali terjadi

Tabel 2. Sifat gelatinisasi tepung jagung

Sampel	Viskositas maksimum (BU)	Breakdown viscosity (BU)	Setback viscosity (BU)	Waktu awal gelatinisasi (menit)	suhu awal gelatinisasi (°C)	suhu puncak gelatinisasi (°C)
F1T1	3068,5	1412,0 ^a	2682,5	7,5 ^b	78,8	81,7
F1T2	2350,0	764,5 ^e	2092,5	8,5 ^{ab}	83,9	86,5
F1T3	2811,5	1301,5 ^b	2006,0	8,3 ^{ab}	81,3	88,5
F1T4	2747,5	1151,5 ^c	1951,5	8,6 ^a	82,3	86,2
F2T1	3143,0	1489,5 ^a	2715,0	7,9 ^b	78,7	81,8
F2T2	2753,0	1298,5 ^b	2015,0	8,1 ^b	80,3	87,4
F2T3	2768,5	1279,0 ^b	1989,0	8,5 ^{ab}	83,0	85,5
F2T4	2751,5	1286,5 ^b	1803,0	9,3 ^a	85,3	87
F3T1	2802,5	716,5 ^e	2229,5	8,1 ^b	81,7	84,8
F3T2	2293,0	736,0 ^e	2097,0	7,5 ^b	78,1	85,9
F3T3	2435,5	832,5 ^e	2114,0	9,5 ^a	85,5	87,3
F3T4	2182,5	701,5 ^e	1878,5	7,8 ^b	78,1	86,4
F4T1	1987,0	745,0 ^e	1624,0	7,5 ^b	78,5	82,5
F4T2	1736,0	982,0 ^d	1738,0	7,5 ^b	76,0	83,5
F4T3	1646,0	402,0 ^f	1575,0	6,5 ^c	72,0	74,0
F4T4	2123,0	745,0 ^e	1620,0	7,3	75,0	78,0

Keterangan F1 : fermentasi spontan (menggunakan air)
 F2 : fermentasi menggunakan ragi tape
 F3 : fermentasi menggunakan *Lactobacillus bulgaricus*
 F4 : fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei*
 T1 : 20 jam
 T2 : 40 jam
 T3 : 60 jam
 T4 : 80 jam

kenaikan viskositas disebut waktu awal gelatinisasi. Peningkatan viskositas disebabkan terjadi penyerapan air dan pembengkakan granula pati yang *irreversible* di dalam air, dimana energi kinetik molekul-molekul air lebih kuat daripada daya tarik menarik pati di dalam granula.

Saat suspensi pati mencapai viskositas maksimum yaitu pada waktu granula pati mencapai pengembangan maksimum hingga selanjutnya pecah, saat itu dicapai suhu puncak gelatinisasi. Granula pati mengalami pengembangan dan semakin lama perendaman bagian yang *amorf*, terutama amilosa dapat mengalami *leaching*.

Suhu awal gelatinisasi tepung jagung termodifikasi berada pada kisaran 72-85,5 °C yang dapat dicapai selama 7,5-9,5 menit. Suhu awal gelatinisasi ini mendekati suhu gelatinisasi tepung jagung termodifikasi spontan selama 0-72 jam, yaitu pada range 76,2-85,2 °C. Nilai suhu awal gelatinisasi paling rendah (72 °C) dicapai melalui fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei* selama 60 jam. Suhu awal ini lebih tinggi dari suhu awal gelatinisasi tepung jagung tanpa modifikasi menurut Sandhu dkk. (2007) yaitu 60-

72 °C. Penurunan suhu gelatinisasi merupakan akibat dari melemahnya struktur selama proses fermentasi. Selama fermentasi jagung, granula pati mengalami pengembangan, dan semakin lama perendaman bagian amilosa yang *amorf* dapat mengalami *leaching*. Adanya *leaching* mengakibatkan partikel tepung jagung yang dihasilkan mudah tergelatinisasi sehingga suhu gelatinisasi menurun.

Suhu awal gelatinisasi tepung jagung termodifikasi lebih tinggi daripada tepung jagung non modifikasi, namun tidak memerlukan waktu lama untuk menyelesaikan proses pemasakan. Hal ini dapat dilihat dari suhu puncak gelatinisasi tepung jagung yang tidak berbeda jauh dengan suhu awal gelatinisasi, yaitu 74-88,5 °C. Tepung jagung tanpa modifikasi memiliki suhu puncak gelatinisasi 82 °C.

Tepung jagung termodifikasi menggunakan *Lactobacillus casei* selama 60 jam memerlukan waktu awal gelatinisasi paling singkat (6,5 menit) dan suhu puncak gelatinisasi paling rendah (74 °C). Waktu gelatinisasi yang singkat ini akan menurunkan biaya, sedangkan suhu gelatinisasi yang rendah akan mempersingkat proses pengolahan.

Suhu gelatinisasi dipengaruhi oleh kadar lemak dan kadar amilosa tepung jagung termodifikasi, seperti yang dinyatakan Aini dkk (2010). Keberadaan lemak menyebabkan suhu puncak meningkat, sebab kompleks amilosa-lemak cenderung mencegah terjadinya pengembangan granula pati secara berlebihan. Daya ikat tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu (1) perbandingan amilosa dan amilopektin, (2) bobot molekul amilosa dan amilopektin, (3) distribusi bobot molekul, (4) derajat percabangan, dan (5) panjang dari cabang molekul amilopektin terluar yang dapat berperan dalam kumpulan ikatan.

Viskositas Maksimum

Pada saat suspensi pati dipanaskan, granula yang mulai mengembang sejak mencapai suhu gelatinisasi akan terus mengembang. Selama gelatinisasi, amilosa mengalami *leaching* dari granula pati dan bersama amilopektin menjadi sangat terhidrasi. Hal tersebut mengakibatkan suspensi menjadi lebih jernih dan viskositas meningkat terus sampai mencapai puncak, saat granula mengalami hidrasi maksimum.

Viskositas maksimum merupakan titik puncak viskositas adonan pada proses pemanasan yang merupakan indikator kemudahan jika dimasak. Viskositas maksimum juga menunjukkan kekuatan adonan, yang terbentuk dari gelatinisasi selama pengolahan dalam aplikasi makanan. Viskositas maksimum tepung jagung termodifikasi berada pada kisaran 1646 -3143 BU. Tepung jagung yang difermentasi menggunakan *Lactobacillus casei* selama 60 jam memiliki viskositas maksimum terendah (1646 BU). Viskositas maksimal tepung jagung termodifikasi yang rendah diharapkan lebih memudahkan aplikasinya pada produk pangan (Yuan dkk., 2008).

Viskositas maksimum tepung jagung turun dengan adanya fermentasi (Tabel 2). Selama fermentasi terjadi *leaching* pati, terutama granula pati yang bersifat amorf yaitu amilosa sehingga viskositas maksimum tepung jagung terfermentasi menggunakan ragi tape, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus casei* lebih rendah dibanding yang direndam air. Hal ini sejalan dengan Onyango dkk. (2003) bahwa pada fermentasi sereal menjadi ogi terjadi penurunan viskositas. Dufour (2006) juga menyatakan bahwa pada adonan ubi kayu yang difermentasi, terjadi penurunan viskositas maksimum.

Viskositas maksimum dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kadar amilosa, kadar protein, kadar lemak, dan ukuran granula (Aini dkk., 2010). Pengembangan granula terutama dipengaruhi oleh keberadaan lemak dalam bahan yang mampu menghalangi pengembangan granula dengan membentuk kompleks inklusi amilosa-lemak sehingga dihasilkan viskositas maksimum yang rendah (Baah, 2009). Pati deproteinasi mempunyai viskositas lebih tinggi karena

pengembangan lebih besar karena protein dapat menghambat pengembangan pati dan peningkatan viskositas selama pemanasan.

Breakdown dan Setback Viscosity

Breakdown viscosity merupakan penurunan viskositas yang terjadi dari viskositas maksimum menuju viskositas terendah ketika suspensi dipanaskan pada 95 °C selama 10 menit. *Breakdown viscosity* menggambarkan kestabilan pasta pati terhadap proses pemanasan. Semakin rendah *breakdown viscosity*, maka pati semakin stabil pada kondisi panas. Nilai *breakdown viscosity* besar menunjukkan bahwa granula-granula tepung yang telah membengkak bersifat rapuh dan tidak tahan terhadap pemanasan.

Breakdown viscosity tepung jagung termodifikasi berada pada kisaran 402-1489 BU. Tepung jagung yang dibuat melalui proses fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei* memiliki *breakdown viscosity* paling rendah (402 BU) sehingga paling stabil terhadap pemanasan.

Setback viscosity adalah kenaikan viskositas ketika pasta pati didinginkan yang disebabkan oleh retrogradasi pati. Menurut Singh dkk. (2009), selama pendinginan, antar molekul pati terutama amilosa akan berkumpul kembali menghasilkan pembentukan struktur gel dan viskositas meningkat. Peningkatan viskositas saat pendinginan menunjukkan kecenderungan berkumpulnya kembali pati yang merefleksikan kecenderungan produk untuk teretrogradasi.

Setback viscosity digunakan untuk mengukur kecenderungan retrogradasi maupun sineresis dari pasta. Semakin tinggi *setback viscosity*, proses retrogradasi semakin kuat dan bila nilainya semakin negatif, yang terjadi adalah proses sineresis. Retrogradasi adalah proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi, sedangkan sineresis adalah keluarnya air dari granula-granula pati.

Nilai *setback viscosity* tepung jagung termodifikasi berada pada kisaran 1575 - 2715 BU. Tepung jagung yang dibuat melalui fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei* selama 60 jam memiliki *setback viscosity* terendah (1575 BU). Hal ini menunjukkan bahwa tepung jagung tersebut memiliki stabilitas paling baik terhadap retrogradasi.

Beberapa karakter kimia tepung mempengaruhi stabilitas tepung selama pemanasan dan pendinginan (*breakdown* dan *setback viscosity*), yang paling utama adalah kadar lemak dan amilosa. Hal ini didukung oleh Singh dkk. (2009) bahwa pembentukan kompleks amilosa-lipid akan menghambat pengembangan granula pati. Pada saat gelatinisasi, amilosa keluar dari granula pati dan membentuk kompleks inklusi amilosa-lemak. Pembentukan kompleks ini mengurangi kecenderungan amilosa untuk berikatan, membentuk gel dan teretrogradasi sehingga menghambat kecepatan pengerasan selama pemanasan.

Pembahasan Umum

Tepung jagung termodifikasi memiliki kecenderungan berbeda dengan tepung jagung alami. Proses fermentasi dapat memecah komponen-komponen kompleks menjadi lebih sederhana sehingga dapat mengubah sifat kimia, fisik dan fungsional tepung jagung. Penambahan bahan perendam seperti ragi tape, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus casei* mampu menghasilkan enzim yang dapat mempercepat proses degradasi.

Tepung jagung yang dibuat melalui fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei* selama 60 jam memiliki karakter yang cukup baik seperti suhu puncak gelatinisasi lebih rendah dan waktu gelatinisasi lebih singkat dibanding tepung jagung tanpa modifikasi. Waktu gelatinisasi yang singkat akan menurunkan biaya, sedangkan suhu gelatinisasi yang rendah akan mempersingkat proses pengolahan. Tepung jagung tersebut juga stabil selama pemanasan, ditunjukkan dari *breakdown viscosity* yang rendah. Karakter positif yang lain dari tepung jagung yang dibuat melalui fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei* tersebut adalah tahan terhadap retrogradasi dan sineresis, yang ditunjukkan dari nilai *setback viscosity* rendah.

Karakter lain tepung jagung termodifikasi tersebut adalah kapasitas penyerapan air rendah sedangkan kapasitas penyerapan minyak tinggi. Tepung dengan karakteristik fungsional seperti itu yang cocok diaplikasikan pada biskuit. Hal ini disebabkan tepung yang mampu mengikat minyak lebih besar maka akan mampu mengikat bahan tambahan seperti telur dan margarine secara optimum. Kapasitas penyerapan air yang rendah mengakibatkan pada proses pengolahan tidak banyak menyerap air sehingga densitas kamba produk rendah dan konsumen tidak cepat merasa kenyang.

KESIMPULAN

Tepung jagung yang memiliki sifat fungsional terbaik (dilihat dari sifat gelatinisasinya) adalah tepung jagung yang dihasilkan dengan metode fermentasi menggunakan *Lactobacillus casei* selama 60 jam. Sifat gelatinisasi tepung jagung tersebut adalah: suhu awal gelatinisasi 72 °C, viskositas maksimum 1646 BU, suhu puncak gelatinisasi 74 °C, *breakdown viscosity* 402 BU dan *setback viscosity* 1575 BU. Tepung jagung memiliki kadar air 7,68%, kadar abu 0,27%, kadar protein terlarut 2,48%, protein total 8,27%, kadar amilosa 33,1%, kapasitas penyerapan air 117,8%, kapasitas penyerapan minyak 149,5% dan *swelling power* 13,8%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana penelitian melalui Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi 2012-2013, dan kepada Vanessa Len Cahya serta Chatarina Dety Aprilia yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Hariyadi, P., Muchtadi, T.R. dan Andarwulan, N. (2010). Hubungan antara waktu fermentasi grits jagung putih dengan sifat gelatinisasi tepung jagung putih yang dipengaruhi ukuran partikel. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* **21**: 18-24.
- AOAC International (2007). *Official Methods of Analysis 18th Ed.* Gaithersburg, MD, Method 2007.04
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedarnawati dan Budiyo S. (1989). *Analisa Pangan*. IPB Press, Bogor.
- Baah, D.F. (2009). *Characterization of Water Yam (Dioscorea alata) for Existing and Potensial food Products*. Thesis. Faculty of Biosciences, Kwame Nkrumah University, Nigeria.
- Badan Pusat Statistik (2014). <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/868>. [Diakses 4 Desember 2012]
- Badan Standarisasi Nasional (1995). *Standar Nasional Indonesia. SNI 01-3727-1995 Tepung Jagung*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- Baik, Byung-K. dan Lee, Mee-R. (2003). Effects of starch amylose content of wheat on textural properties of white salted noodles. *Cereal Chemistry* **80**(3): 304-309.
- Chanvrier, H., Valley, G.D. dan Lourdin, D. (2006). Mechanical behaviour of corn flour and starch-zein based materials in the glassy state: A matrix-particle interpretation. *Carbohydrate Polymers* **65**(3): 346-356.
- Chelule, P.K., Mokoena, M.P. dan Ggaleni, N. (2010). Advantages of traditional lactic acid bacteria fermentation of food in Africa. *Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biothechnology* **2**: 1160-1167.
- Corsetti, A. dan Settani, L. (2007). Lactobacilli in sourdough fermentation. *Food Research International* **40**: 539-558.

- De Angelis, M., Coda, R., Silano, M., Minervini, F., Rizzello, C.G., Di Cagno, R., Vicentini, O., De Vincenzi, M. dan Gobbetti, M. (2006). Fermentation by selected sourdough lactic acid bacteria to decrease coeliac intolerance to rye flour. *Journal of Cereal Science* **43**: 301-314.
- Dufour, D., Larssonneur, S., Alarcon, F., Brabet, C. dan Chuzel, G. (2006). Improving the bread-making potential of cassava sour starch. *Dalam: Cassava Flour and Starch: Progress in Research and Development*. http://www.ciat.cgiar.org/agroempresas/pdf/cassava_flour/pdf. [Diakses 30 Maret 2006].
- Ganzle, M.G., Lopenen, J. dan Gobbetti, M. (2008). Proteolysis in sourdough fermentations: mechanisms and potential for improved bread quality. *Trends in Food Science and Technology* **19**: 513-521.
- Gerez, L.C., Rollan, G.C. dan Font de Valdez, G. (2006). Gluten breakdown by *Lactobacilli* and *pediococci* strains isolated from sourdough. *Letters in Applied Microbiology* **42**(5): 459-464.
- Hung, P.V. dan Morita, N. (2004). Dough properties and bread quality of flours supplemented with cross-linked cornstarches. *Food Research International* **37**(5): 461-467.
- Kadan, R.S., Bryant, R.J., Pepperman, A.B. (2003). Functional properties of extruded rice flours. *Journal of Food Science* **68**(5): 1669-1672.
- Odoemelam, S.A. (2003). Chemical composition and functional properties of conophor nut (*Tetracarpidium conophorum*) flour. *International Journal of Food Science and Technology* **38**(6): 729-734.
- Onyango C., Okoth, M.W. dan Mbugua, S.K. (2003). The pasting behaviour of lactic-fermented and dried uji (an East African sour porridge). *Journal of the Science of Food and Agriculture* **83**: 1412-1418.
- Richana, N., Budiyo, A. dan Mulyawati, I. (2010). Pembuatan tepung jagung termodifikasi dan pemanfaatannya untuk roti. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*.
- Sandhu, K.S., Singh, N. dan Malhi, N.S. (2007). Some properties of corn grains and their flours I: physicochemical, functional and chapati-making properties of flours. *Food Chemistry* **101**(3): 938-946.
- Singh, N., Bedi, R., Garg, R., Garg, M. dan Singh, J. (2009). Physico-chemical, thermal and pasting properties of fractions obtained during three successive reduction milling of different corn types. *Food Chemistry* **113**(1): 71-77.
- Sirivongpaisal, P. (2008). Structure and functional properties of starch and flour from bambarra groundnut. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* **30**: 51-56.
- Suliantari dan Rahayu, W.P. (1990). *Teknologi Fermentasi Umbi-umbian dan Biji-bijian*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sung, C.W. dan Stone, M. (2004). Characterization of legume starches and their noodle quality. *Journal of Marine Science and Technology* **12**(1): 25-32.
- Tam, L.M., Corke, H., Tan, W.T., Li, J. dan Collado, L.S. (2004). Production of bihon-type noodle from maize starch differing in amylose content. *Cereal Chemistry* **81**(4): 475-480.
- Yuan, M.L., Lu, Z.H., Cheng, Y.Q. dan Li, L.T. (2008). Effect of spontaneous fermentation on the physical properties of corn starch and rheological characteristics of corn starch noodle. *Journal of Food Engineering* **85**(1): 12-17.

Journal Profile

Agritech

eISSN : 25273825 | pISSN : 02160455

Universitas Gadjah Mada



S2

Sinta Score

35

H-Index

30

H5-Index

6634

Citations

5041

5 Year Citations

agriTECH

VOLUME 41, NO. 1, FEBRUARY 2021

- **Collaborative Strategy for Rice Supply Chain: A Case Study on Domestic and International Agencies** 1-7
Gandhiyana Indrawati
Affiliates: Center, Ministry of Agriculture, Ministry of Transport
- **The Impact of Different International Migration Management on Farming Distance on National Rice Consumption of Rice Yield in North Sumatra** 8-14
Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila
- **Strategic Management of Rice Production and Distribution in the Rice Sector** 15-21
Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila
- **Policy and Implementation of Rice Sector Policy in the Rice Sector** 22-28
Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila
- **Strategic Management of Rice Production and Distribution in the Rice Sector** 29-35
Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila
- **Impact of Rice Production and Distribution on the Rice Sector** 36-42
Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila
- **Strategic Management of Rice Production and Distribution in the Rice Sector** 43-49
Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila, Nurhuda Nabila

EDITORIAL BOARD

Editorial Board of the Journal of the Faculty of Agriculture, University of Gadjah Mada
Editorial Board of the Journal of the Faculty of Agriculture, University of Gadjah Mada
Editorial Board of the Journal of the Faculty of Agriculture, University of Gadjah Mada
(Volume 41 Number 1 February 2021 to Volume 42 Number 1 February 2022)

Address:

Kantor Redaksi Agritech Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Jl. Flora No. 1, Bulaksumur 55281
KOTA YOGYAKARTA

Email:

agritech@ugm.ac.id

Phone:

085712601130

Last Updated :

2022-01-31

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025



Search..



1

2

3

4

5



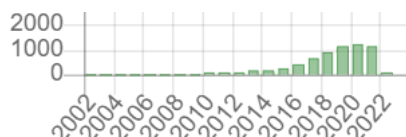
Page 1 of 130 | Total Records : 1297

Publications	Citation
<u>Formulasi dan Pengolahan Margarin Menggunakan Fraksi Minyak Sawit pada Skala Industri Kecil Serta Aplikasinya dalam Pembuatan Bolu Gulung</u> APH Hasrul Abdi Hasibuan Agritech 35 (4), 377-386	165
<u>Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya</u> N El Husna, M Novita, S Rohaya Agritech 33 (3), 296-302	131
<u>Transformasi Sistem Irigasi Subak yang Berlandaskan Konsep TRI Hita Karana</u> W Windia, S Pusposutardjo, N Sutawan, P Sudira, S Supadmo Arif Agritech 23 (1)	114
<u>Aktivitas Antibakteri Asap Cair yang Diproduksi Dari Berbagai Macam Limbah Pertanian</u> P Darmadji Agritech 16 (4), 19-22	109
<u>Analisa kelayakan finansial pengembangan usaha produksi komoditas lokal: mie berbasis jagung</u> PTWW Kusuma, I Mayasti, N Kartika Agritech 34 (2), 194-202	93
<u>Lactic Acid Bacteria in Fermented Foods of Indonesian Origin</u> ES Rahayu Agritech 23 (2), 75-84	88

Publications	Citation
<u>Indeks Glisemik Umbi-Umbian (Gycemic Index of Tuber Foods)</u> Y Marsono Agritech 22 (1), 13–16	77
<u>Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Penerimaan Konsumen pada Minuman Instan yang Diperkaya dengan Ekstrak Sargassum polycystum</u> SAB Amir Husni, Dewi Arian Agritech 35 (4), 368–376	68
<u>Potensi Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Dadih untuk Menurunkan Kadar Kolesterol Darah</u> U Pato Agritech 24 (1), 1–8	68
<u>Karakteristik sifat fisikokimia pati garut (Maranta arundinaceae)</u> DN Faridah, D Fardiaz, N Andarwulan, TC Sunarti Agritech 34 (1), 14–21	60

Page 1 of 130 | Total Records : 1297

Citation Statistics



KORESPONDENSI

[HOME](#)[MAIL](#)[NEWS](#)[FINANCE](#)[SPORTS](#)[ENTERTAINMENT](#)[LIFE](#)[SHOPPING](#)[YAHOO PLUS](#)[MORE...](#)[Upgrade Now](#)

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

← Back ↩ ⏮ ⏭ 📁 Archive 📁 Move 🗑 Delete 🛡 Spam



nuraini_... 114

nuraini.1973 ⚠

...

Inbox 114

Unread

Starred

Drafts 7

Sent

Archive

Spam

Trash

^ Less

Views Hide

📷 Photos

📄 Documents

📁 Subscriptions

✂ Deals

🛒 Groceries

📄 Receipts

✈ Travel

Folders Hide

+ New Folder

Notes

Nur aini

• artikel untuk agritech 6 Yahoo/Inbox ★



• **nuraini munawar**



Tue, Feb 17, 2015 at 1:54 PM ★

To:

agritech@gadjahn

,

agritech@ugm.ac.

,

agritech@gadjahn

Kepada Redaksi Agritech

Dengan hormat,

Bersama ini saya kirimkan artikel untuk dapat dimuat di jurnal Agritech
Terimakasih atas kesempatannya

Salam

Nur Aini



draft publi... .docx
69.6kB



• **Agritech FTP UGM** Yth



Tue, Feb 17, 2015 at 3:05 PM ★



• **nuraini munawar** Kep:



Wed, Feb 18, 2015 at 2:38 PM ★



• **Agritech FTP UGM** Baik Ibu, u

Fri, Feb 20, 2015 at 8:54 AM ★



• **nuraini munawar** <nurai



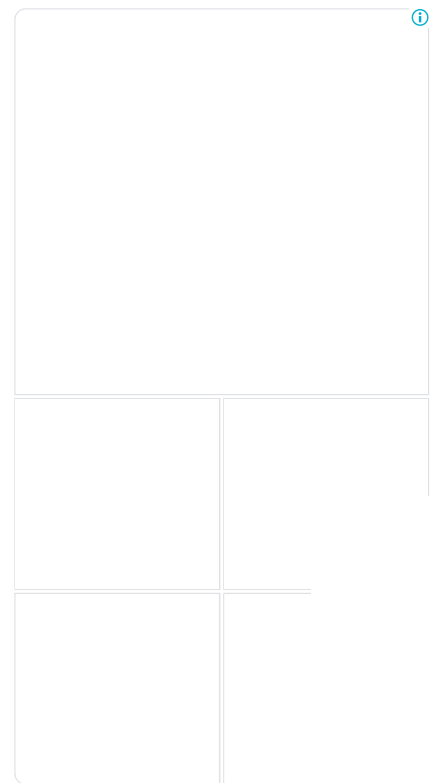
Thu, Apr 2, 2015 at 3:44 AM ★

To:

agritech@gadjahmada.ed

Kepada redaksi Agritech

Salam hormat



Global Trade Starts He
Alibaba.com

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

Archive Move Delete Spam



nuraini_... 114

nuraini.1973

...

Inbox 114

Unread

Starred

Drafts 7

Sent

Archive

Spam

Trash

Less

Views Hide

Photos

Documents

Subscriptions

Deals

Groceries

Receipts

Travel

Folders Hide

+ New Folder

Notes

Nur aini

draft publi... .docx
69.6kB

Agritech FTP UGM

To:

nuraini_munawar@

Tue, Feb 17, 2015 at 3:05 PM

Yth. Dr. Nur Aini, [S.TP.](#), MP.

Dengan hormat,

terima kasih telah mengirim naskah ke Redaksi Agritech. Setelah kami cek, kami lihat masih perlu perbaikan format penulisan sebelum naskah kami sampaikan ke Dewan Redaksi. Terlampir kami kirimkan naskah Ibu dengan komentar didalamnya. Mohon dicermati setiap bagian, sekalipun hanya diblok dan tidak ada komentar, tetap diperbaiki sesuai saran yang sudah dituliskan sebelumnya dan panduan penulisan. Perbaikan dikerjakan langsung pada naskah tersebut (dianjurkan menggunakan MS-Word-2007 atau 2010) supaya tidak ada perubahan tulisan.

Perbaikan revisi dan komunikasi selanjutnya mohon dikirim ke email ini (agritech@gadjahmada.edu).

Terima kasih atas perhatiannya.

2015-02-17 13:54 GMT+07:00 nuraini munawar
<nuraini_munawar@yahoo.com>:

Show original message

--

Agustina Asih Tri Utami, STP.

Betty Sri Rejeki

AGRITECH

Jurnal Teknologi Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Gadjah Mada

Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Telp. 085712601130; Fax. (0274) 589797

E-mail: agritech@gadjahmada.eduWebsite: <http://www.jurnal-agritech.tp.ugm.ac.id/>

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

← Back ↶ ↷ → Archive ↗ Move 🗑 Delete 🛡 Spam

👤 📁 📧 ?



nuraini_... 114

nuraini.1973 ⚠

...

Inbox 114

Unread

Starred

Drafts 7

Sent

Archive

Spam

Trash

^ Less

Views Hide

🖼 Photos

📄 Documents

📧 Subscriptions

✂ Deals

🛒 Groceries

📑 Receipts

✈ Travel

Folders Hide

+ New Folder

Notes

Nur aini

--
Agustina Asih Tri Utami, STP.
Betty Sri Rejeki

AGRITECH

Jurnal Teknologi Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Gadjah Mada

Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Telp. 085712601130; Fax. (0274) 589797

E-mail: agritech@gadjahmada.edu

Website: <http://www.jurnal-agritech.tp.ugm.ac.id/>

📄 Download all attachments as a zip file



24-2015. N... .docx
61.9kB



panduan pe... .pdf
51.8kB



Panduan P... .docx
18.9kB



nuraini munawa

To:

agritech@gadjah



Wed, Feb 18, 2015 at 2:38 PM



Kepada Redaksi Agritech
Bersama ini saya kirimkan draft artikel untuk Agritech yang sudah diperbaiki formatnya

Terimakasih atas kesempatannya

Nur Aini

Global Trade Starts He
Alibaba.com

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

← Back ↩ ↶ ↷ 📁 Archive 📁 Move 🗑 Delete 🛡 Spam



nuraini_... 114

nuraini.1973 ⚠

...

Inbox 114

Unread

Starred

Drafts 7

Sent

Archive

Spam

Trash

^ Less

Views Hide

📷 Photos

📄 Documents

📧 Subscriptions

✂ Deals

🛒 Groceries

📑 Receipts

✈ Travel

Folders Hide

+ New Folder

Notes

Nur aini

--

Agustina Asih Tri Utami, STP.

Betty Sri Rejeki

AGRITECH

Jurnal Teknologi Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Gadjah Mada

Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Telp. 085712601130; Fax. (0274) 589797

E-mail: agritech@gadjahmada.eduWebsite: <http://www.jurnal-agritech.tp.ugm.ac.id/>

📄 Download all attachments as a zip file



24-2015. N... .docx

61.9kB



panduan pe... .pdf

51.8kB



Panduan P... .docx

18.9kB



nuraini munawa



Wed, Feb 18, 2015 at 2:38 PM



To:

agritech@gadjah

Kepada Redaksi Agritech

Bersama ini saya kirimkan draft artikel untuk Agritech yang sudah diperbaiki formatnya

Terimakasih atas kesempatannya

Nur Aini

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

← Back



Archive

Move

Delete

Spam



nuraini_... 114

nuraini.1973

...

Inbox 114

Unread

Starred

Drafts 7

Sent

Archive

Spam

Trash

^ Less

Views Hide

Photos

Documents

Subscriptions

Deals

Groceries

Receipts

Travel

Folders Hide

+ New Folder

Notes

Nur aini

61.9kB

51.8kB



Panduan P... .docx

18.9kB



nuraini munawa



Wed, Feb 18, 2015 at 2:38 PM



To:

agritech@gadjah

Kepada Redaksi Agritech

Bersama ini saya kirimkan draft artikel untuk Agritech yang sudah diperbaiki formatnya

Terimakasih atas kesempatannya

Nur Aini

> Show original message



24-2015. N... .docx

83.1kB



Agritech FTP UGM <agr



Fri, Feb 20, 2015 at 8:54 AM



To:

nuraini_munawar@yahoo



Agritech FTP UGM



agritech@gadjahmada.edu

+62 857-1260-1130

[Edit contact](#)

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

nuraini_muna... 114

nuraini.1973

...

Inbox 158

Unread

Starred

Drafts 10

Sent

All Mail

Spam

Trash

^ Less

Views Hide

Photos

Documents

Subscriptions

Deals

Groceries

Receipts

Travel

Folders Hide

+ New Folder

[Gmail]/Penting 126

Kerjaan

Notes

nur.aini@unso... 41

Perjalanan

Pribadi

Resi

← Back ↩ ⏮ ⏭ ⏮ ⏭ 📁 Archive 📁 Move 🗑 Delete 🛡 Spam

👤 📁 📄 ?



Yth. Dr. Nur Aini, [S.T.P.](#), M.P.

Dengan hormat,

Berikut kami kirimkan surat pengantar dan lampirannya sebagai berikut:

1. Hasil review 1 (R1)
2. Hasil review 2 (R2)

Mohon untuk ditindaklanjuti.

Terima kasih atas perhatiannya.

2015-10-26 14:38 GMT+07:00 Agritech FTP UGM
<agritech@gadjahmada.edu>:

> Show original message

--

Agustina Asih Tri Utami, [S.T.P.](#)

Betty Sri Rejeki, S.E.

AGRITECH

Jurnal Teknologi Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Gadjah Mada

Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Telp. 085712601130; Fax. (0274) 589797

E-mail: agritech@gadjahmada.edu

Website: <http://www.jurnal-agritech.tp.ugm.ac.id/>

[Download all attachments as a zip file](#)



140-2015. kp....pdf
292.9kB



140-2015.docx
74.7kB



140-2015.docx
72.5kB

↩ ⏮ ⏭ ...

[Reply](#), [Reply All](#) or [Forward](#)



Agritech FTP UGM 🔍

agritech@gadjahmada.edu

+62 857-1260-1130

[Edit contact](#)

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

← Back ↩ ⏮ ⏭ ⏮ ⏭ 📁 Archive 📁 Move 🗑 Delete 🛡 Spam



nuraini_muna... 114

nuraini.1973 ⚠

...

Inbox 158

Unread

Starred

Drafts 10

Sent

All Mail

Spam

Trash

^ Less

Views Hide

📷 Photos

📄 Documents

📧 Subscriptions

✂ Deals

🛒 Groceries

📄 Receipts

✈ Travel

Folders Hide

+ New Folder

[Gmail]/Penting 126

Kerjaan

Notes

nur.aini@unso... 41

Perjalanan

Pribadi

Resi

• artikel agritech 9

nuraini.1973/Sent ★



• Nur Aini <nuraini.1973@gmail.com>



Sun, May 8, 2016 at 10:50 AM ★

To:

Agritech FTP

UGM

Kepada Ysh Redaksi Agritech

Bersama ini saya sampaikan draft artikel untuk dapat dipertimbangkan dimuat di jurnal Agritech. Artikel ini sudah pernah saya kirimkan, dan dikembalikan untuk direvisi pada bulan Februari (nomor artikel 140-2015), namun mohon maaf karena banyak yang harus direvisi dan keterbatasan waktu, maka baru dikembalikan sekarang.

Terima kasih banyak atas kerjasamanya dan kesempatan yang diberikan.

Salam

Nur Aini
Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Jenderal Soedirman



draft agrit... .docx

94.3kB



• Agritech FTP UGM



Fri, May 13, 2016 at 4:33 PM ★

To: Nur Aini

Baik Ibu, segera kami kirim ke reviewer untuk dicek kembali perbaikannya. Mohon menyusulkan surat pernyataan naskah Ibu (contoh terlampir).

Terima kasih.

2016-05-08 10:50 GMT+07:00 Nur Aini <nuraini.1973@gmail.com>:

> Show original message

--

AGRITECH

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

nuraini_muna... 114

nuraini.1973

...

Inbox 158

Unread

Starred

Drafts 10

Sent

All Mail

Spam

Trash

^ Less

Views Hide

Photos

Documents

Subscriptions

Deals

Groceries

Receipts

Travel

Folders Hide

+ New Folder

[Gmail]/Penting 126

Kerjaan

Notes

nur.aini@unso... 41

Perjalanan

Pribadi

Resi

← Back



draft agrit... .docx

94.3kB



Agritech FTP UGM

To: Nur Aini



Fri, May 13, 2016 at 4:33 PM



Baik Ibu, segera kami kirim ke reviewer untuk dicek kembali perbaikannya.
Mohon menyusun surat pernyataan naskah Ibu (contoh terlampir).

Terima kasih.

2016-05-08 10:50 GMT+07:00 Nur Aini <nuraini.1973@gmail.com>:

> Show original message

--

AGRITECH

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Gadjah Mada

Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Telp. 085712601130; Fax. (0274) 589797

Email: agritech@gadjahmada.edu

Web: <http://www.jurnal-agritech.tp.ugm.ac.id/>

FB: <https://www.facebook.com/JurnalAgritech/>



Surat pern... .docx

13.4kB



Agritech FTP UGM <agr

To: Nur Aini



Fri, May 13, 2016 at 4:41 PM



Catatan khusus:

Kami informasikan bahwa Jurnal Agritech mulai tahun 2016 ini akan memproses semua naskah melalui open journal system (OJS). Untuk itu kami persilakan kepada Bapak/Ibu/Saudara untuk register sebagai author/penulis dan meng-upload naskahnya ke jurnal.ugm.ac.id/agritech sekalipun Bapak/Ibu/Saudara sudah

Find messages, documents, photos or people



Home

Compose

Back Archive Move Delete Spam



nuraini_muna... 114

nuraini.1973

...

Inbox 158

Unread

Starred

Drafts 10

Sent

All Mail

Spam

Trash

Less

Views Hide

Photos

Documents

Subscriptions

Deals

Groceries

Receipts

Travel

Folders Hide

+ New Folder

[Gmail]/Penting 126

Kerjaan

Notes

nur.aini@unso... 41

Perjalanan

Pribadi

Resi

AGRITECH

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Telp. 085712601130; Fax. (0274) 589797
Email: agritech@gadjahmada.edu

Web: <http://www.jurnal-agritech.tp.ugm.ac.id/>
FB: <https://www.facebook.com/JurnalAgritech/>



Nur Aini <nuraini.1973@unsoed.ac.id> Wed, May 18, 2016 at 9:47 AM ★
To: Agritech FTP UGM

Kepada Redaksi Jurnal Agritech

terimakasih informasinya
Saya sudah register secara online dan sudah mensubmit artikel tersebut

Terima kasih kesempatannya

Salam

nur Aini

[Show original message](#)

Agritech FTP UGM Tue, Jul 12, 2016 at 3:47 PM ★
To: Nur Aini

Yth. Dr. Nur Aini, S.T.P., M.P.

Dengan hormat,

Terima kasih atas naskah perbaikan yang Ibu kirimkan.
Berikut kami kirim scan surat keterangan accepted naskah Ibu (kode 62-2016), semoga dapat bermanfaat.
Biaya administrasi akan kami informasikan apabila mendekati masa cetak, termasuk jika masih ada hal yang perlu direvisi menurut saran editor, akan kami sampaikan kemudian.

Terima kasih atas perhatiannya.

2016-05-18 9:47 GMT+07:00 Nur Aini <nuraini.1973@gmail.com>:[Show original message](#)**AGRITECH**