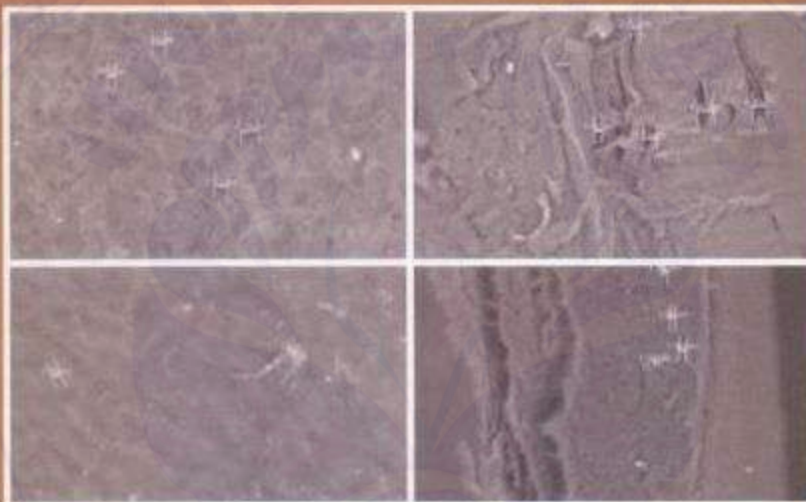


**JURNAL**

ISSN 1411-5131

**TEKNOLOGI PERTANIAN**



**VOL. 16**  
**No. 1**  
**APRIL 2015**

|                               |         |       |               |                      |                   |
|-------------------------------|---------|-------|---------------|----------------------|-------------------|
| Jurnal<br>Teknologi Pertanian | VOL. 16 | No. 1 | Hal<br>1 - 80 | Malang<br>APRIL 2015 | ISSN<br>1411-5131 |
|-------------------------------|---------|-------|---------------|----------------------|-------------------|

**JURNAL TEKNOLOGI PERTANIAN**

ISSN 1411-5131

Volume 16, No. 1, April 2015, Hal. 1-80

---

**Ketua Penyunting**

Irnia Nurika

**Penyunting Pelaksana**

Vivien Fathuroya

Hera Sisca Prasmita

Riska Septifani

Ni'matul Izza

Dimas Firmanda Al Riza

**Pelaksana Tata Usaha**

Dina Wahyu Indriani

Agus Supriyanto

**Penanggung Jawab**

Sudarminto Setyo Yuwono

Alamat Penyunting dan Tata Usaha  
Sekretariat Jurnal Teknologi Pertanian  
Ruang Sekber Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Brawijaya

Jl. Veteran Malang 65145

Telepon: +62-341-580106

Fax.: +62-341-568917

Website: [www.jtp.ub.ac.id](http://www.jtp.ub.ac.id)

Email: [jurnal.teknologi.pertanian@gmail.com](mailto:jurnal.teknologi.pertanian@gmail.com)

---

Jurnal Teknologi Pertanian diterbitkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya untuk penyebarluasan hasil penelitian yang dilakukan oleh para peneliti dari dalam dan luar Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya

---

Jurnal Teknologi Pertanian memuat tulisan hasil penelitian yang termasuk dalam lingkup disiplin ilmu pengetahuan yang terkait dengan Ilmu-ilmu Teknologi Pertanian guna menunjang pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta pembangunan nasional

---

Jurnal Teknologi Pertanian diterbitkan 3 (tiga) kali dalam 1 (satu) tahun  
Harga langganan Rp. 100.000/tahun termasuk ongkos kirim  
Harga eceran Rp. 35.000/eksemplar



## DAFTAR ISI

|   |       |
|---|-------|
| STUDI KONSENTRASI STARTER DAN MEDIUM PERENDAMAN ASAM ASETAT TERHADAP SIFAT MEKANIS DAN PERMEABILITAS MEMBRAN SELULOSA NATA DE BANANA SKIN (Madaniyyah Mustika Islami, Yusuf Hendrawan, Sumardi Hadi Sumarlan)                           | 1-8   |
| KARAKTERISTIK BISKUIT BERBASIS TEPUNG UBI JALAR ORANYE ( <i>Ipomoea batatas</i> L.), TEPUNG JAGUNG ( <i>Zea mays</i> ) FERMENTASI, DAN KONSENTRASI KUNING TELUR (Endrika Widyastuti, Ricca Claudia, Teti Estiasih, Dian Widya Ningtyas) | 9-20  |
| KARAKTERISTIK EKSTRAK KASAR POLISAKARIDA LARUT AIR DARI BIJI BUAH DURIAN ( <i>Durio zibethinus</i> Murr.) (Herlina, Triana Lindriati, Dicki Hardi Wantoro)  | 21-30 |
| EVALUASI NILAI CERNA <i>IN VITRO</i> SEREAL FLAKE BERBASIS UBI JALAR ORANYE TERSUPLEMENTASI KECAMBAH KACANG TUNGGAK (Sudarma Dita Wijayanti, Tri Dewanti, Widyaningsih, Dzulvina Utami)   | 31-40 |
| PENGGANDAAN SKALA MI KERING DARI UBI JALAR ( <i>Ipomea batatas</i> L.) (Ika Atsari Dewi, Arie Febrianto Mulyadi, Nur Qayyum Fitria Ikawati)   | 41-50 |
| OPTIMALISASI KINERJA RANTAI PASOKAN DAN RANTAI NILAI TEMBAKAU KASTURI (VOOR OOGST) DI KABUPATEN JEMBER (Rita Zachratul Jannah, Hariadi Subagja, Hari Rujito)  | 51-64 |
| PERUMUSAN STRATEGI PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TEMBAKAU DI KABUPATEN JEMBER MENGGUNAKAN ANALISA SWOT (Oryza Ardhiarisca, Merry Muspita Dyah Utami, Tanti Kustiari)  | 65-74 |
| PENGARUH HEAT MOISTURE TREATED (HMT) TERHADAP PROFIL GELATINISASI TEPUNG JAGUNG (Oke Anandika Lestari, Feri Kusnandar, Nurheni Sri Palupi)  | 75-80 |

## KARAKTERISTIK EKSTRAK KASAR POLISAKARIDA LARUT AIR DARI BIJI BUAH DURIAN (*Durio zibethinus* Murr.)

### *Characteristic of Crude Extract Water Soluble Polysaccharide from Durian (Durio zibethinus Murr.) Seed*

Herlina\*, Triana Lindriati, Dicki Hardi Wantoro

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember  
Jl. Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegalboto, Jember 68121

\*Penulis Korespondensi: email linaft@yahoo.com

#### ABSTRAK

Ekstrak kasar Polisakarida Larut Air (PLA) sering disebut sebagai serat pangan larut air yang bersifat hidrokoloid, aplikasinya untuk produk pangan sebagai pembentuk tekstur, pengental, dan bahan pengikat air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian yang tepat agar didapatkan rendemen yang tinggi dan mengetahui karakteristik fisik, kimia dan fungsional teknis ekstrak kasar PLA biji buah durian untuk lebih mudah pengaplikasiannya pada produk pangan. Variasi perlakuan ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian meliputi rasio bahan dan pelarut, suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, kecepatan sentrifusi dan rasio penggunaan etanol untuk penggumpalan ekstrak kasar PLA biji buah durian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen optimal untuk mengekstrak ekstrak kasar PLA biji buah durian adalah rasio bahan : pelarut 1:2 (b/v), suhu ekstraksi 50 °C, lama waktu ekstraksi 2 jam, kecepatan sentrifusi 4500 rpm dan rasio bahan:etanol 1:4 (v/v) dengan rendemen  $2.3 \pm 0.039\%$  (db). Ekstrak kasar PLA yang dihasilkan mempunyai karakteristik kecerahan warna ( $36.16 \pm 1.54^a$ ), kadar air ( $12.22 \pm 0.11\%$ , db), kadar protein ( $19.98 \pm 2.59\%$ , db), kadar abu ( $12.01 \pm 0.24\%$ , db), kadar lemak ( $1.30 \pm 0.14\%$ , db), karbohidrat ( $66.71 \pm 2.31$ , db%), kadar gula total ( $63.84 \pm 7.02\%$ , db), kelarutan ( $47.74 \pm 0.25\%$ ), daya emulsi ( $52.26 \pm 3.86$  m<sup>2</sup>/g), stabilitas emulsi 20.21 ± 0.58 menit), daya buih ( $150.95 \pm 1.42\%$ ), stabilitas buih selama 2 jam ( $15.72 \pm 5.45\%$ ), Oil Holding Capacity/OHC ( $425.36 \pm 13.77\%$ ) dan Water Holding Capacity/WHC ( $2339.36 \pm 76.61\%$ ), viskositas ekstrak kasar PLA biji buah durian mengalami kenaikan hingga 30% dengan adanya kenaikan suhu pada kisaran 30–90 °C dan pada pH 9 viskositas ekstrak kasar PLA sebesar 22.25 mp. Dari hasil karakterisasi menunjukkan bahwa ekstrak kasar PLA biji buah durian cocok diaplikasikan sebagai pembentuk tekstur (sosis, bakso, nugget), pengental pada kecap dan penstabil pada es krim.

Kata Kunci: Ekstrak kasar polisakarida larut air, ekstraksi, biji buah durian, rendemen

#### ABSTRACT

*Crude extract Water Soluble Polysaccharide (WSP) is often referred to as a water soluble dietary fiber that is hydrocolloid, its application to food products as forming the texture, thickener, and water binder. This study aims to determine the extraction condition of crude extract Water Soluble Polysaccharide (WSP) from durian seeds in order to get high yield and characteristics determine crude extract WSP from durian seeds for easier application in food products. This study was conducted with the treatment extraction of crude extract WSP from durian seeds, which include material and solvent ratio, extraction temperature, extraction time, and ratio of speed centrifugation and ratio ethanol for agglutinate of crude extract WSP from durian seed. The results showed that yield optimal for extracting crude extract WSP from durian seed is the ratio of ingredients : solvent 1:2 (w/v), 50 °C extraction temperature, extraction time 2 hours long, centrifuge speed 4500 rpm and ratio of ingredients : ethanol 1:4 (v/v) with a yield of  $2.3 \pm 0.039\%$  (db). The resulting crude extract WSP has a characteristic color lightness ( $36.16 \pm 1.54^a$ ), water content ( $12.22 \pm 0.11\%$ , db), protein content ( $19.98 \pm 2.59\%$ , db), ash content ( $12.01 \pm 0.24\%$ , db), fat content ( $1.30 \pm 0.14\%$ , db), carbohydrate ( $66.71 \pm 2.31\%$ , db), total sugar ( $63.84 \pm 7.02\%$ , db), emulsion power ( $52.26 \pm 3.86$  m<sup>2</sup>/g), emulsion stability ( $20.21 \pm 0.58$  minutes), Oil Holding Capacity/OHC ( $425.36 \pm 13.77\%$ ) and Water Holding Capacity/WHC ( $2339.36 \pm 76.61\%$ ), the viscosity of the crude extract WSP from durian seeds has increased by 30% with the increase in temperature in the range of 30-90 °C and at pH 9, the viscosity of crude extract WSP from durian seeds by 22.25 mp. Characterization of the results*



showed that the crude extract WSP from durian seed is applied as forming the texture (sausage, meatballs, nuggets), thickener in ketchup and stabilizer in ice cream.

**Keywords:** Crude extract water soluble polysaccharide, extraction, durian seeds, yield

## PENDAHULUAN

Durian (*Durio zibethinus* Murr.) merupakan salah satu jenis buah tropis yang sangat populer di Indonesia. Produksi buah durian di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 834011 ton/th, produksi terbanyak di provinsi Jawa Timur sebesar 157845 ton/th, diikuti provinsi Sumatera Utara dengan jumlah 102766 ton/th (BPS, 2014). Selama ini buah durian hanya dikonsumsi daging buahnya saja, sedangkan kulit dan bijinya terbuang sebagai sampah yang tidak bermanfaat. Biji durian sebesar 20-25% dari keseluruhan buah dan setiap 100 g biji buah durian mengandung air 51.1 g, karbohidrat 46.2 g, protein 2.5 g dan lemak 0.2 g (Prasetyaningrum, 2010).

Biji buah durian mengandung lendir dan lendir biji buah durian merupakan polisakarida larut air (PLA) yang bersifat hidrokoloid (Herlina, 2006; Amin *et al.*, 2007). Bahan yang bersifat hidrokoloid banyak digunakan oleh industri pangan sebagai bahan tambahan makanan (*food additive*) yang berfungsi sebagai bahan pengikat air (*water binding*), pengental (*thickener*), *suspending agent*, *stabilizer*, meningkatkan "mouth feel" dari berbagai macam bahan pangan (Dodic *et al.*, 2005). Selain itu PLA merupakan komponen bioaktif yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah (hipokolesterolemik) dan memperbaiki profil lipid (hipolipidemik) (De Man, 1999; Chaubey and Kapoor, 2001).

Banyaknya produksi buah durian belum diimbangi dengan pemanfaatan pada bijinya, dengan estimasi komponen biji sebesar 25% dari keseluruhan buah maka limbah biji buah durian sebesar 200 ton/th. Jumlah tersebut merupakan potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi produk yang lebih bernilai tinggi. Salah satu alternatif pemanfaatan biji buah durian adalah mengolahnya menjadi ekstrak kasar PLA, ekstraksi PLA dari umbi gembili dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut air dan ethanol (Herlina, dkk., 2013). Namun demikian, hingga saat ini belum didapatkan informasi tentang kondisi ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian yang tepat dan aspek-aspek lain yang terkait dengan keberadaan PLA biji buah durian tersebut.

Ekstraksi PLA dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut air karena sifatnya larut dalam air, akan tetapi ekstraksi dengan menggunakan air saja belum cukup untuk mendapatkan hasil yang optimal mengingat kecepatan ekstraksi dipengaruhi oleh suhu, waktu dan rasio bahan dengan pelarut (Earle, 1983). Sehingga diperlukan kondisi ekstraksi yang mendukung yaitu rasio bahan dengan pelarut, suhu ekstraksi, lama ekstraksi, kecepatan sentrifugasi dan rasio bahan penggumpal (bahan : etanol). Penelitian ini bertujuan untuk mencari kondisi ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian yang tepat dan mengetahui karakteristik ekstrak kasar PLA biji buah durian yang dihasilkan. Dengan mengetahui karakteristik ekstrak kasar PLA biji buah durian dapat dijadikan dasar untuk penanganan dan aplikasi lebih lanjut pada produk pangan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji buah durian (*Durio zibethinus* Murr) varietas petruk yang diperoleh dari Desa Pakusari Kecamatan Pakusari, Kabupaten Jember. Bahan kimia yang digunakan antara lain petroleum benzena (Merck, PA), aquades, selenium (Merck, PA), indikator *methyl red* dan *methyl blue*, asam borat ( $H_2BO_3$ ) 4% (Merck, PA), HCl 0,02 N (Merck, PA), NaOH 40% (Merck, PA),  $H_2SO_4$  (Merck, PA), enzim protease, etanol 80% (Merck, PA),  $CaCO_3$  (Merck, PA), BaOH 10% (Merck, PA),  $ZnSO_4$  10% (Merck, PA), fenol 5% (Merck, PA), etanol 97% (Merck, PA), Na-asetat (Merck, PA), asam asetat (Merck, PA), buffer sodium asetat (0,1 M pH 5.2), buffer phosphate 0,05 M dan 0,1 M, dan SDS (Merck)

Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik (Ohaus), *shaker waterbath* (GFL 1083), kain saring, kertas saring, cawan porselen, sentrifuge (Medifriger), baskom, *blender*, oven, tanur pengabuan, gelas ukur, *beaker glass*, erlenmeyer, pipet ukur, pipet mikro, corong, spatula, cawan petri, pipet tetes, labu kjeldahl, *destilator*, soxhlet, vortex, penangas air, *stirer*, inkubator, eksikator,



botol timbang, labu ukur, ayakan ukuran 60 mesh, tabung reaksi, spektrofotometer (Prim-Scoman), petridish, gelas ukur 100 mL, eksikator, *stopwatch*, ayakan 60 mesh, pipet ukur 1 mL, pipet tetes, *beaker glass* 250 mL, *beaker glass* 50 mL, neraca analitik Ohaus Ap-310-O (swiss), *thermometer*, *colour reader* Minolta CR 300 (Japan, corong plastik, pH meter Jen-way tipe 3320 (Jerman), aluminium foil, spektrofotometer UV-1800, vortex Maxi Mix 1 Type 16700, magnetic stirrer dan batu stirrer SM 24, *sentrifuge* Medifringer Gyrozen 2236HR, *blender* national, Viskometer Ostwald, penangas listrik (Gerhard), aerator.

#### Ekstraksi Ekstrak Kasar PLA Biji Buah Durian

Proses ekstraksi dilakukan 5 tahap yang berkelanjutan, tahap pertama dilakukan ekstraksi dengan menggunakan perlakuan rasio bahan dengan jumlah pelarut, yaitu 1:2, 1:3, dan 1:4 (b/v), suhu ekstraksi 30 °C dan lama ekstraksi 2 jam. Perlakuan yang memiliki nilai rendemen tertinggi akan digunakan pada penelitian tahap kedua. Pada tahap kedua dilakukan ekstraksi dengan perlakuan variasi suhu ekstraksi, yaitu suhu 30, 40, dan 50 °C selama 5 menit. Perlakuan yang memiliki nilai rendemen tertinggi akan digunakan pada penelitian tahap ketiga. Pada tahap ketiga dilakukan ekstraksi dengan perlakuan variasi lama ekstraksi, yaitu 0, 1, dan 2 jam. Perlakuan yang memiliki nilai rendemen tertinggi akan digunakan pada penelitian tahap keempat. Pada tahap ke empat dilakukan ekstraksi untuk memisahkan pati dan komponen non PLA dengan perlakuan variasi kecepatan sentrifudasi, yaitu 2500, 3500, 4500 rpm. Perlakuan yang memiliki nilai rendemen tertinggi akan digunakan pada penelitian tahap kelima. Pada tahap kelima dilakukan ekstraksi untuk memisahkan PLA dengan air,

dengan perlakuan rasio supernatan dengan etanol, yaitu 1:3, 1:4, dan 1:5. Dari 5 tahapan proses ekstraksi akan didapat kondisi ekstraksi terbaik untuk memproduksi ekstrak kasar PLA dari biji buah durian dengan rendemen tinggi.

Ekstrak kasar PLA yang didapatkan dari kondisi ekstraksi terbaik, dengan parameter rendemen tertinggi dilanjutkan dengan karakterisasi sifat fisik, kimia, dan fisiko-kimia yang meliputi: kecerahan warna metode *colour reader* (Subagio, 2006), kadar air (AOAC, 2007), kadar abu (AOAC, 2007), kadar protein (AOAC, 2007), kadar gula total metode modifikasi fenol-asam sulfur (Dubois, *et al.*, 1956), kadar lemak metode soxhlet modifikasi (AOAC, 2007), kadar karbohidrat (*carbohydrate by difference*), penentuan Viskositas berdasarkan pengaruh Suhu dan pH (AOAC, 2007), penentuan Stabilitas Emulsi dan Daya Emulsi (Zayas, 1997), penentuan daya buih dan stabilitas buih (Zayas, 1997), *Oil Holding Capacity* (OHC) (Herlina, 2012), *Water Holding Capacity* (WHC) (Subagio, 2006).

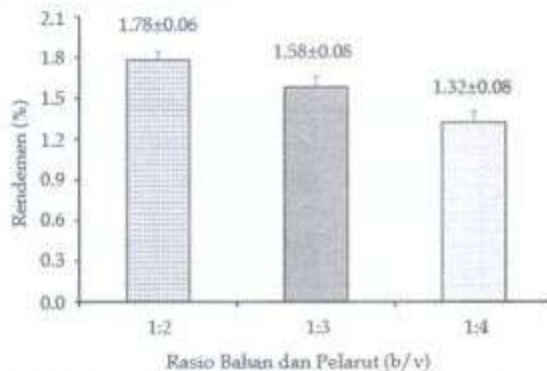
#### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara bertahap (5 tahap) penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktor Tunggal dengan 3 (tiga) kali ulangan. Data hasil pengamatan ditabulasi selanjutnya nilai rata-rata ulangan hasil pengamatan di plotting dalam bentuk grafik atau histogram dan standar deviasi selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengaruh Rasio Bahan dan Pelarut terhadap Rendemen Ekstrak Kasar PLA

Proses ekstraksi pada ekstrak kasar PLA biji buah durian dilakukan dengan



Gambar 1. Rendemen ekstrak kasar PLA biji durian berdasarkan rasio bahan dan pelarut (b/v)

menggunakan pelarut air karena sifatnya larut dalam air. Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan atau mengekstrak berbagai senyawa yang ada dalam bahan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kondisi terbaik ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan rasio bahan dan pelarut yang menghasilkan rendemen tertinggi adalah 1:2 (b/v) dengan hasil rendemen  $1.78 \pm 0.06\%$ , db. Pada variasi rasio 1:3 dan 1:4 mengalami penurunan jumlah persentase rendemen ekstrak kasar PLA biji durian. Penurunan jumlah rendemen ekstrak kasar PLA disebabkan oleh kemampuan pelarut air yang berfungsi untuk mengekstrak PLA biji durian sudah bekerja baik dalam mengekstrak PLA. Oleh karena itu pada perlakuan rasio 1:2 (b/v) sudah didapatkan kondisi ekstraksi yang terbaik. Hal ini diperkuat oleh Brown (1978), yang menyatakan bahwa apabila konsentrasi larutan pengeksrak dan bahan yang diekstrak mencapai keseimbangan, maka larutan pengeksrak tidak mampu lagi untuk mengekstrak bahan yang diekstrak.

Selain itu, pada variasi rasio 1:3 dan 1:4 mengalami penurunan hasil rendemen PLA. Penurunan ini dapat terjadi karena adanya proses presipitasi yang tidak maksimal. Pada kedua perlakuan tersebut menggunakan waktu presipitasi yang sama. Dengan adanya penggunaan waktu presipitasi yang sama yaitu 30 menit maka waktu kontak antara etanol dan supernatan juga sama sehingga pada perlakuan rasio 1:3 dan 1:4 tidak semua PLA yang terdapat pada supernatan tergumpal secara keseluruhan. Hal ini dapat mengakibatkan kinerja etanol tidak maksimal dalam menggumpalkan PLA. Menurut Chan and Albert (2008), bahwa waktu kontak antara etanol dan supernatan yang sama maka dapat mengakibatkan tidak semua

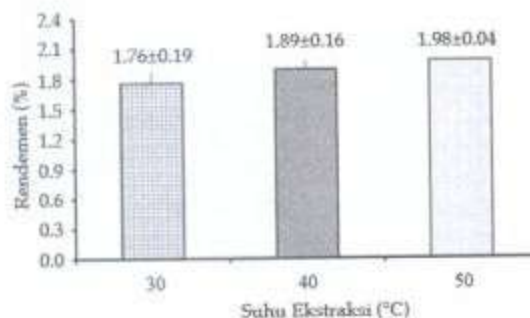
pelarut (aquades) terlarut dengan etanol dan supernatan tidak tergumpal secara keseluruhan.

#### Pengaruh Suhu Ekstraksi terhadap Rendemen Ekstrak Kasar PLA

Pengaruh variasi suhu ekstraksi terhadap rendemen ekstrak kasar PLA pada tahapan ini suhu ekstraksi yaitu 30 (suhu ruang); 40; dan 50 °C. Pada tahap ini digunakan rasio antara bahan dengan pelarut yang menghasilkan rendemen tertinggi pada penelitian sebelumnya 1:2 (b/v) sedangkan lama ekstraksi menggunakan waktu selama 2 jam. Pelarut yang digunakan dipanaskan terlebih dahulu dan diukur suhunya hingga mencapai suhu 40 dan 50 °C kemudian dilarutkan ke dalam bahan.

Gambar 2 menunjukkan pengamatan rendemen ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan variasi suhu ekstraksi. Semakin tinggi suhu ekstraksi maka rendemen ekstrak kasar PLA semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena dengan semakin tingginya suhu ekstraksi akan menyebabkan terjadinya peningkatan energi kinetik larutan maka difusi pelarut ke dalam sel jaringan semakin meningkat pula. Peningkatan ini mengakibatkan terlepasnya ekstrak kasar PLA yang terkandung dalam bahan dari sel jaringan sehingga rendemen yang dihasilkan akan semakin banyak (Nurdjanah dan Usmiati, 2006).

Kelarutan bahan yang diekstraksi biasanya akan meningkat dengan meningkatnya suhu, sehingga diperoleh laju ekstraksi yang tinggi. Pada beberapa kasus, batas atas untuk suhu operasi ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah perlunya menghindari reaksi samping yang tidak diinginkan (Kirk dan Othmer, 1998). Hasil rendemen ekstrak kasar PLA tertinggi



Gambar 2. Rendemen ekstrak kasar PLA biji durian berdasarkan variasi suhu ekstraksi (°C)



yaitu pada perlakuan ekstraksi dengan suhu ekstraksi 50 °C dengan rendemen sebesar  $1.98 \pm 0.04$  %, db.

#### Pengaruh Lama Ekstraksi terhadap Rendemen Ekstrak Kasar PLA

Pengamatan rendemen ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan variasi lama ekstraksi (lama bahan kontak dengan pelarut) dapat dilihat pada Gambar 3. Dapat dilihat bahwa kondisi terbaik ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan pada variasi lama ekstraksi yang menghasilkan rendemen tertinggi adalah ekstraksi selama 2 jam dengan hasil rendemen sebesar  $2.26 \pm 0.048$  %, db. Semakin lama waktu ekstraksi, maka rendemen yang didapatkan akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena ekstraksi yang lama menyebabkan semakin lama waktu kontak antara bahan dan pelarut, difusi pelarut ke dalam sel jaringan tanaman semakin optimal sehingga jumlah ekstrak kasar PLA biji buah durian yang larut juga semakin tinggi. Menurut Towle dan Christensen (1973) Menyatakan bahwa semakin lama ekstraksi maka dapat meningkatkan rendemen ekstrak kasar PLA karena akan membantu difusi pelarut ke dalam jaringan tanaman dan dapat meningkatkan aktifitas pelarut dalam

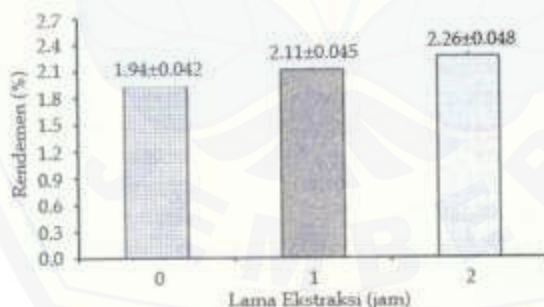
menghidrolisis ekstrak kasar PLA yang umumnya terdapat pada sel primer tanaman khususnya pada lamela tengah.

#### Pengaruh Kecepatan Sentrifugasi terhadap Rendemen Ekstrak Kasar PLA

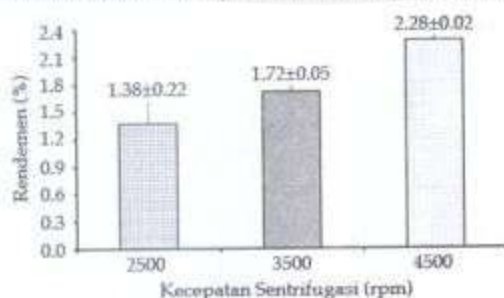
Tujuan dilakukan proses sentrifugasi filtrat adalah untuk memisahkan antara supernatan dengan endapan. Ekstrak kasar PLA yang akan diekstraksi berada pada supernatan tersebut yang kemudian akan dilakukan presipitasi etanol atau proses penggumpalan ekstrak kasar PLA. Pengamatan rendemen ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan variasi kecepatan sentrifugasi dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan sentrifugasi maka rendemen ekstrak kasar PLA yang dihasilkan juga semakin tinggi. Semakin cepat putaran sentrifugasi, maka hasil yang diperoleh semakin tinggi. Tingginya kecepatan sentrifugasi akan menyebabkan gaya sentrifugal yang bekerja pada bahan pelarut bertambah besar sehingga mempercepat proses pemisahan. jika kecepatan perputaran tinggi, maka gaya sentrifugal yang bekerja pada partikel tersebut akan bertambah besar (Earle, 1983).

Kecepatan sentrifugasi akan mempengaruhi banyaknya supernatan yang dihasilkan.



Gambar 3. Rendemen ekstrak kasar PLA biji durian berdasarkan variasi lama ekstraksi (jam)



Gambar 4. Rendemen ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan variasi kecepatan sentrifugasi (rpm)



Hal ini dikarenakan bila kecepatannya terlalu rendah maka pemisahan antara supernatan dan endapan (pati) tidak akan terpisah seluruhnya yang mengakibatkan supernatan masih bercampur dengan pati sehingga supernatan yang diperoleh semakin sedikit. Sebaliknya bila kecepatan sentrifusi semakin besar maka endapan (pati) dibagian bawah akan semakin mengendap akibatnya supernatan yang diperoleh semakin banyak sehingga proses pemisahan akan optimal. Semakin banyak supernatan yang diperoleh maka akan semakin banyak pula ekstrak kasar PLA yang akan digumpalkan sehingga rendemen yang didapat akan semakin tinggi.

Prinsip sentrifusi didasarkan atas fenomena bahwa partikel yang tersuspensi dalam suatu wadah (tabung atau bentuk lain) akan mengendap ke dasar karena pengaruh gravitasi. Hal ini dapat dilakukan dengan menempatkan tabung ke dalam rotor suatu mesin sentrifusi kemudian diputar dengan kecepatan tinggi. Laju pengendapan tersebut dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan pengaruh gravitasi terhadap partikel (Yuwono, 2008).

Kondisi ekstraksi dengan variasi kecepatan sentrifusi yang menghasilkan rendemen paling tinggi, yaitu  $2.28 \pm 0.02$  %, db adalah ekstraksi dengan kecepatan sentrifusi sebesar 4500 rpm. Supernatan yang didapatkan pada kondisi ini lebih banyak dibandingkan dengan ekstraksi dengan kecepatan sentrifugasi 2500 dan 3500 rpm sehingga untuk penelitian tahap berikutnya akan menggunakan perlakuan kecepatan sentrifugasi sebesar 4500 rpm.

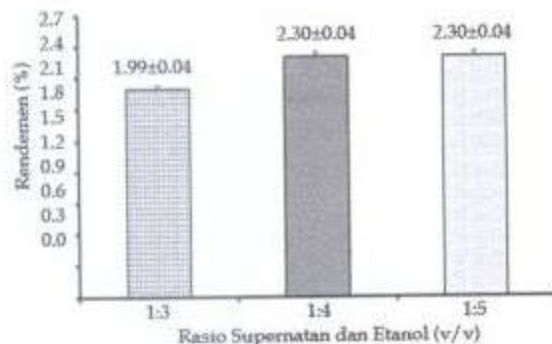
#### Pengaruh Rasio Supernatan dan Etanol terhadap Rendemen Ekstrak Kasar PLA

Pengamatan rendemen ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan variasi

rasio supernatan dan etanol dapat dilihat pada Gambar 5. diketahui kondisi optimal ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan pada rasio supernatan dan etanol yang menghasilkan rendemen tertinggi adalah 1:4 dan 1:5 dengan hasil rendemen  $2.30 \pm 0.04$  %, db. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar jumlah etanol yang digunakan untuk penggumpalan ekstrak kasar PLA maka semakin banyak ekstrak kasar PLA yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin banyak etanol yang digunakan maka ekstrak kasar PLA yang tergumpalkan juga semakin banyak, karena etanol mampu mengikat air sebaliknya bila etanol yang digunakan sedikit maka proses penggumpalan tidak akan optimal karena etanol hanya dapat menggumpalkan ekstrak kasar PLA sebagian saja.

Gambar 5 pada perbandingan rasio supernatan dan etanol 1:5 tidak terjadi peningkatan rendemen ekstrak kasar PLA. Hal ini terjadi karena ekstrak kasar PLA yang akan digumpalkan telah tergumpalkan seluruhnya oleh etanol (1:4). Pada kondisi ekstrak kasar PLA telah tergumpalkan seluruhnya, bila dilakukan penambahan etanol kembali maka tidak akan ada tambahan ekstrak kasar PLA yang menggumpal sehingga tidak terjadi penambahan rendemen ekstrak kasar PLA biji buah durian. Dengan demikian kondisi ekstraksi dengan variasi rasio supernatan dan etanol yang terbaik yaitu 1:4 dengan rendemen  $2.30 \pm 0.04$  %, db. Perlakuan rasio supernatan dan etanol 1:4 akan digunakan untuk penelitian tahap selanjutnya.

Menurut Chan and Albert (2008), menyatakan bahwa penambahan etanol dalam supernatan akan mengurangi kelarutan PLA dalam air, sehingga tegangan permukaan air pada molekul polisakarida



Gambar 5 Rendemen ekstrak kasar PLA biji durian berdasarkan rasio supernatan:etanol (v/v)

akan menurun. Hal ini yang menyebabkan molekul-molekul polisakarida lebih cenderung berinteraksi dengan molekul polisakarida yang lain dibandingkan dengan air dan keadaan ini terus berlanjut hingga dicapai titik tertentu yaitu pada saat polisakarida mengendap atau tergumpal.

**Kondisi Ekstraksi terhadap Rendemen Ekstrak Kasar PLA Biji Buah Durian**

Rendemen ekstrak kasar PLA merupakan polisakarida yang terekstrak oleh pelarut air namun masih mengandung beberapa komponen lain yang juga larut dalam air. Ekstraksi ekstrak kasar PLA yang dilakukan pada berbagai perlakuan diantaranya rasio bahan dan pelarut (b/v), suhu ekstraksi (°C), lama ekstraksi (jam), kecepatan sentrifugasi (rpm), rasio supernatan dan etanol (v/v) menghasilkan rendemen yang beragam. Pemilihan kondisi

terbaik berdasarkan Tabel 1. Rendemen tertinggi yang didapatkan dari kondisi ekstraksi optimal yaitu sebesar  $2.30 \pm 0.04$  (% db) (Tabel 2).

**Karakteristik Fisik dan Kimia Ekstrak Kasar PLA Biji Buah Durian**

Hasil ekstraksi ekstrak kasar PLA biji durian yang didapatkan dari kondisi ekstraksi terbaik tersebut diamati karakteristik fisik dan kimia meliputi: kecerahan warna, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar gula total. Hasil uji sifat fisik, dan kimia ekstrak kasar PLA biji buah durian dengan perlakuan terpilih dapat dilihat pada Tabel 3.

Ekstrak kasar PLA biji buah durian mengandung  $12.22 \pm 0.11\%$  kadar air, kadar protein  $19.98 \pm 2.59\%$ , db dan  $12.01 \pm 0.24\%$ , db kadar abu. Kadar protein yang cukup tinggi pada ekstrak kasar PLA biji buah durian

Tabel 1. Pemilihan kondisi ekstraksi PLA biji buah durian

| Rasio bahan dan pelarut | Suhu ekstraksi (°C) | Kecepatan sentrifugasi (rpm) | Rasio supernatan dan etanol | Lama ekstraksi (jam) | Hasil Terbaik                  |
|-------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1:2<br>1:3<br>1:4       | 30<br>(suhu kamar)  | 4500                         | 1:4                         | 2                    | Rasio bahan : pelarut 1:2(b/v) |
| 1:2                     | 30<br>40<br>50      | 4500                         | 1:4                         | 2                    | Suhu ekstraksi 50°C            |
| 1:2                     | 50                  | 2500<br>3500<br>4500         | 1:4                         | 2                    | Kecepatan sentrifusi 4.500 rpm |
| 1:2                     | 50                  | 4500                         | 1:3<br>1:4<br>1:5           | 2                    | Rasio supernatant: etanol 1:4  |
| 1:2                     | 50                  | 4500                         | 1:4                         | 0<br>1<br>2          | Lama ekstraksi 2 jam           |

Tabel 2. Kondisi ekstraksi terbaik ekstrak kasar PLA biji buah durian

| Faktor Ekstraksi                  | Hasil     | Rendemen (% db) |
|-----------------------------------|-----------|-----------------|
| Rasio bahan dan pelarut (b/v)     | 1 : 2     | $1.78 \pm 0.06$ |
| Suhu ekstraksi                    | 50 °C     | $1.98 \pm 0.04$ |
| Lama ekstraksi                    | 2 jam     | $2.26 \pm 0.05$ |
| Kecepatan sentrifugasi            | 4.500 rpm | $2.28 \pm 0.02$ |
| Rasio supernatan dan etanol (v/v) | 1 : 4     | $2.30 \pm 0.04$ |



menunjukkan bahwa ekstrak kasar PLA biji buah durian dapat sebagai bahan tinambah pangan sumber serat larut air dan protein (Mangino, 1994). Cui dan Mazza (1996) melaporkan kadar abu gum arab, gum guar dan gum Xanthan berturut-turut 1.2, 11.9, dan 1.5%. Kondisi ini menunjukkan ekstrak kasar PLA biji buah durian mengandung kadar abu yang lebih tinggi dari gum komersial, sehingga diperlukan proses pemurnian lebih lanjut.

#### Sifat Fisiko-Kimia Ekstrak Kasar PLA Biji Buah Durian

Hasil ekstraksi ekstrak kasar PLA biji durian yang didapatkan dari kondisi ekstraksi terbaik tersebut diamati sifat fisiko-kimia meliputi: daya emulsi, stabilitas emulsi, daya serap minyak (OHC), daya serap air (WHC), dan viskositas ekstrak kasar PLA biji buah durian pada berbagai variasi suhu dan pH.

Hasil uji sifat fisiko-kimia ekstrak kasar PLA biji buah durian dengan perlakuan terpilih dapat dilihat pada Tabel 4. Stabilitas emulsi ekstrak kasar PLA biji buah durian (142.48±42.28), menurut Sumingkrat (1992) Zat organik dalam hal ini PLA dalam konsentrasi kecil dapat menurunkan tegangan permukaan pelarut, dimana dengan menurunnya tegangan permukaan maka kestabilan emulsi dapat diperkecil. Selain itu menurunnya tegangan

permukaan menyebabkan struktur kimianya mampu menyatukan dua senyawa yang berbeda polaritasnya sehingga dapat meningkatkan stabilitas emulsi (Sibuea, 2003). Stabilitas emulsi ekstrak kasar PLA biji buah durian lebih rendah dibandingkan stabilitas emulsi dari isolat protein kedelai (3120 menit) (Webb dkk., 2002) dan PLA dari umbi gembili (303.98 menit) (Herlina, 2012).

OHC merupakan kemampuan PLA untuk menyerap minyak atau lemak yang merupakan sifat fisiko-kimia penting dalam aplikasinya pada produk pangan. Nilai OHC ekstrak kasar PLA biji buah durian adalah 425.36±13.77. Nilai WHC adalah sifat hidrasi PLA yang sangat penting, diartikan sebagai kemampuan PLA untuk menyerap air dan menahannya dalam suatu sistem (Autio, 1996). Kemampuan PLA mengikat air dikarenakan adanya interaksi antara molekul air dengan PLA melalui ikatan hydrogen. Hasil analisis WHC ekstrak kasar PLA biji buah durian adalah 2339.36±76.61%, Nilai WHC PLA biji buah durian lebih tinggi jika dibandingkan dengan beberapa polisakarida komersial. Menurut Wood (1993) melaporkan WHC dari wheat bran (167%), barley bran (233%), dan oat bran (412%).

#### Pengaruh Suhu dan pH terhadap Viskositas Ekstrak Kasar PLA Biji Buah Durian

Pengaruh suhu dan pH terhadap viskositas ekstrak kasar PLA biji buah durian

Tabel 3. Karakteristik fisik dan kimia ekstrak kasar PLA biji durian segar

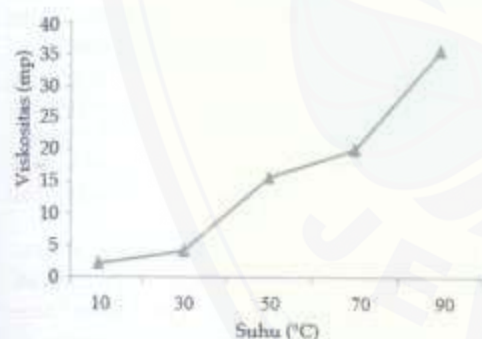
| Pengamatan                  | Nilai        |
|-----------------------------|--------------|
| <b>Karakteristik Fisik</b>  |              |
| Kecerahan (L)               | 47.56 ± 1.54 |
| <b>Karakteristik Kimia</b>  |              |
| Kadar air (%wb)             | 12.22 ± 0.11 |
| Kadar abu (%db)             | 12.01 ± 0.24 |
| Kadar lemak (%db)           | 1.30 ± 0.14  |
| Kadar protein (%db)         | 19.98 ± 2.59 |
| Kadar karbohidrat (%db)     | 66.71 ± 2.31 |
| Kadar gula hidrolisis (%db) | 63.84±7.02   |

Tabel 4. Hasil uji sifat fisiko-kimia ekstrak kasar PLA biji buah durian

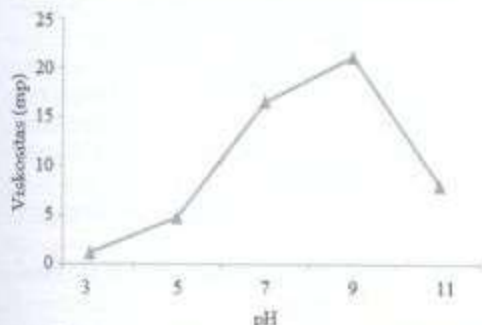
| Pengamatan                      | Nilai           |
|---------------------------------|-----------------|
| Daya Emulsi (m <sup>2</sup> /g) | 52.26 ± 3.86    |
| Stabilitas Emulsi (menit)       | 142.48 ± 42.28  |
| OHC selama 2 jam (%)            | 425.36 ± 13.77  |
| WHC selama 2 jam (%)            | 2339.35 ± 78.61 |

(konsentrasi 0.005%) pada berbagai variasi suhu dan pH dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Gambar 6: menunjukkan bahwa viskositas ekstrak kasar PLA biji buah durian mengalami kenaikan dengan adanya kenaikan suhu pada kisaran 10-90 °C. Viskositas PLA ditentukan oleh besarnya segmen polisakarida yang saling berinteraksi yang diakibatkan oleh suhu. Peningkatan nilai viskositas disebabkan adanya pemanasan maka struktur gel ekstrak kasar PLA menjadi lebih mudah untuk berikatan antara satu dengan yang lain. Akibatnya ikatan antar gel PLA semakin kuat dan menyebabkan kenaikan pada nilai viskositasnya, selain itu dengan adanya panas dan protein akan meningkatkan nilai viskositas PLA biji buah durian. Pada suhu kamar (30 °C) nilai viskositas PLA biji buah durian lebih rendah yaitu sebesar 4.107 mp bila dibandingkan PLA dari umbi gembili yang memiliki nilai sebesar 22.89 mp.

Gambar 7 menunjukkan viskositas mengalami kenaikan pada pH 3 hingga 9 dan mengalami penurunan pada pH 11, viskositas tertinggi terdapat pada pH 9. Ekstrak kasar PLA ini juga stabil pada pH 7 dan 9 dengan



Gambar 6. Nilai viskositas ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan variasi suhu



Gambar 7. Nilai viskositas ekstrak kasar PLA biji buah durian berdasarkan variasi pH

nilai berturut-turut 22.25 mp dan 35.88 mp. Dengan adanya gugus karboksil (COOH) pada PLA menyebabkan mudahnya molekul PLA terdegradasi oleh perubahan pH yang cukup ekstrim yaitu pada pH asam maupun basa yang ditandai dengan menurunnya nilai viskositas yang dihasilkan. Viskositas pada ekstrak kasar PLA biji buah durian segar sedikit mirip dengan PLA umbi gembili yang memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu pada pH 7 (Herlina, 2012). Wielinga (2000) melaporkan Galaktomanan mengalami penurunan viskositas pada pH rendah dan tinggi.

## SIMPULAN

Keberhasilan ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian dipengaruhi oleh kondisi ekstraksi yaitu: rasio bahan dan pelarut, suhu ekstraksi, lama waktu ekstraksi, kecepatan sentrifusi serta rasio supernatant dan etanol. Kondisi ekstraksi ekstrak kasar PLA biji buah durian yang menghasilkan rendemen tinggi adalah rasio bahan dan pelarut (1:2), suhu ekstraksi 50 °C, lama ekstraksi 2 jam, kecepatan sentrifusi 4500 rpm serta rasio supernatant dan etanol 1:4 dengan rendemen yang dihasilkan dengan rendemen 2.30±0.04% (db). Ekstrak kasar PLA yang dihasilkan mempunyai karakteristik kecerahan warna (47.56±1.54%), kadar air (12.22±0.11%, db), kadar protein (19.98±2.59%, db), kadar abu (12.01±0.24%, db), kadar lemak (1.30±0.14 %, db), karbohidrat (66.71±2.31, db%), kadar gula total (63.84±7.02%, db), kelarutan (47.74±0.25%), daya emulsi (52.26±3.86 m<sup>2</sup>/g), stabilitas emulsi (142.48±42.28 menit), daya buih (150,95±1,42%), stabilitas buih selama 2 jam (15.72±5.45%), Oil Holding Capacity / OHC (425.36±13.77%) dan Water Holding Capacity / WHC (2339,36±76.61%), viskositas ekstrak kasar PLA biji buah durian mengalami kenaikan hingga 30% dengan adanya kenaikan suhu pada kisaran 30-90 °C dan pada pH 9 viskositas ekstrak kasar PLA sebesar 22.25 mp.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat penelitian dan pengabdian Kepada Masyarakat yang telah membiayai penelitian ini melalui skim Hibah Strategis Nasional (STRANAS).



## DAFTAR PUSTAKA

- Amin AM, Ahmad AS, Yin YY, Yahya N, and Ibrahim N. 2007. Extraction, purification and characterization of durian (*Durio zibethinus*) seed gum. *Food Hydrocolloids*. 21:273-279.
- AOAC. (2007). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington.
- Autio K. 1996. Cereal Cell Wall Polysaccharides. Dalam : A.C. Eliason (ed). *Carbohydrat in Food*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2012. Data Produksi Holtikultura Basis Data Pertanian. Dilihat pada 11 Mei 2013. <<http://www.bps.go.id/tabsub/view.php>>
- Brown GG. 1978. *Unit Operations*. Charles E. Tuttle CO, Tokyo.
- Chan dan Albert. 2008. The word of food science Konjac. Part I: Cultivation To Commercialization of Component. New York.
- Chaubey M and Kapoor VP. 2001. Structure of Galactomannan from the seeds of cassia angustifolia vahl. *Carbohydrate Research* 332: 439-444.
- Cui W and Mazza G. 1996. Physicochemical characteristics of flaxseed gum. *Food Research International* 29: 397-402.
- Dodic JD, Dodic A, Pupun S, Mastilovic J, Rajic JP and Zivanovic S. 2007. Effect of Hydrophilic Hydrocolloids or Dough and Bread Performance of Samples Made From Rozen Dough. *J. Food Scie.* 72: 235-244.
- Earle RL. 1983. *Unit Operations in Food Processing*. Paragon Press, New York.
- Herlina. 2006. Ekstraksi dan Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Pati Biji Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr.). Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Jember.
- Herlina. 2012. Karakterisasi dan Aktivitas Hipolipidemic serta Potensi Prebiotik Polisakarida Larut Air Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta* L.). Disertasi. Program Doltor Ilmu-Ilmu pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Gamse T. 2002. Liquid-liquid Extraction and Solid-liquid Extraction. Intitute of Thermal Process and Enviromental Engineering. Graz University of Technology. p : 2-24.
- Kirk RE and Othmer DF. 1998. *Encyclopedia of Chemical Technology* 4th Ed. New York.
- Mangino ME. 1994. Protein interactions in emulsions: protein-lipid interactions. Dalam: Hettiarachchy, N.S. and G.R. Ziegler (ed.). *Protein Functionality in Food Systems*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Nurdjanah N dan Usmiati S. 2006. Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit labu kuning. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 3. (1): 13-23.
- Prasetyaningrum A. 2010. Mekanisasi Proses Olahan biji Durian Menjadi Produk Pangan Yang Kompetitif. *Riptek*. Vol. 4 (16) : 47-52.
- Sibuea P. 2003. Emulsifier : Senyawa Ajaib dalam Industri Makanan. *Kompas* 14 Mei 2003.
- Subagio A. 2006. Characterization of Hyacinth beans (*Lablab purpureus* (L.) sweet) seeds from Indonesia and its protein isolate. *Food Chemistry* 95:65-70.
- Sudarmadji S, Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sumingkrat. 1992. Kestabilan Emulsi Pestisida Bentuk Emulsifier Concentrate. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kimia, Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Jakarta.
- Towle GA and Christensen O. 1973. Pectin. Dalam. R.L Whistler. (ed.). *Industrial Gum, Polysaccharides and their Derivates*. New York: Academic Press.
- Wielinga WC. 2000. Galactomannans. Dalam: Phillips, G.O. and P.A. William (ed.). *Handbook of hydrocolloids*. Woodhead Publishing Limited, USA.
- Wood PJ. 1993. Physicochemical Characteristics and Physiological Properties of Oat (1-3), (1-4) - $\beta$ -D-Glukan. Oat Bran (P.J.Wood,ed.). *Am.Assoc. Cereal Chem.* St.Paul, MN.p 83.
- Yuwono T. 2008. *Biologi Molekuler*. Erlangga. Jakarta.
- Zayas JF. 1997. *Functionality of Protein In Food*. Belin, Springer.