

Modifikasi Pati Sagu dengan Memanfaatkan *Lactobacillus plantarum* 1 yang diisolasi dari Industri Pengolahan Pati Sagu

Modification of Sago Starch by Utilizing *Lactobacillus plantarum* 1 isolated from Sago Starch Processing Industry

Mikael Franyose Pinem¹, Yusmarini² and Usman Pato²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode pos 28293, Pekanbaru
mikael_franyose@yahoo.com

ABSTRACT

Modified sago starch (mosas) is sago starch which has been microbiologically modified by lactic acid bacteria. The purposes of this study were to modify the sago starch by microbiological method using *Lactobacillus plantarum* 1 isolated from sago starch processing industry and to analyze the characteristic of physico chemical properties of modified sago starch. This study was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments consisting of P₀ (*L. plantarum* 1 RN2-12112 : *L. plantarum* 1 RN2-53 (1:1)), P₁ (*L. Plantarum* 1 RN2-12112 : *L. plantarum* 1 RN1-23121 (1:1)), P₂ (*L. plantarum* 1 RN2-53 : *L. plantarum* 1 RN1-23121 (1:1)). Each treatment were repeated 6 times. The results show that a combination of bacteria in the fermentation significantly affected the swelling power and solubility but did not significantly influence the moisture, ash and crude fiber content as well as the degree of acidity.

Keyword: sago starch, modification, *Lactobacillus plantarum* 1, microbiological method

PENDAHULUAN

Tanaman sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan komoditi tanaman perkebunan yang dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat yang banyak tumbuh di Indonesia maupun di dunia. Areal tanaman sagu terbesar di dunia terdapat di Indonesia, yakni 1,5 juta ha dari 2,6 juta ha areal sagu dunia. Sebaran lahan pohon sagu di Indonesia terdapat di beberapa wilayah yaitu Papua, Maluku, Riau, Sulawesi Tengah, dan Kalimantan (Jong dan Widjono, 2007). Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Perkebunan Provinsi Riau (2014) luas areal tanaman sagu di Provinsi Riau pada tahun 2013 mencapai 83.256 ha.

Bagian dari tanaman sagu yang menjadi tempat penyimpanan cadangan makanan (karbohidrat) adalah batangnya, yang dapat menghasilkan pati sagu. Hasil survei Luntungan dan Hosang (2011) di Provinsi Riau, tanaman sagu yang sudah diusahakan secara komersil oleh perusahaan swasta di Kepulauan Meranti dapat menghasilkan pati sagu per batang sebanyak 200 kg. Produksi pati sagu yang tinggi perbatangnya dan areal tanaman sagu yang luas di Provinsi Riau membuat pati sagu dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat yang sangat potensial selain beras.

Pati alami termasuk pati sagu alami memiliki beberapa kelemahan

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

jika digunakan dalam industri pangan maupun non pangan yakni membutuhkan waktu yang lama ketika dimasak, pasta yang terbentuk keras dan tidak bening, terlalu lengket, dan tidak tahan perlakuan dengan asam. Fajri dkk. (2016) menyatakan pati sagu alami dalam pembuatan produk menyebabkan beberapa permasalahan yang berhubungan dengan retrogradasi, sineresis, kestabilan rendah, dan ketahanan pasta yang rendah terhadap pH dan perubahan suhu. Kelemahan-kelemahan pati sagu alami tersebut membuat keterbatasan penggunaan pati sagu alami dalam bidang pangan.

Peningkatan sifat fungsional dan karakteristik pati dapat diperoleh melalui modifikasi pati. Modifikasi pati dapat dilakukan dengan cara fisik, kimia, dan mikrobiologis. Modifikasi pati secara mikrobiologis telah dilakukan oleh Subagio (2007) dalam Zulaidah (2011) yang memodifikasi tepung cassava dengan memanfaatkan bakteri asam laktat (BAL) dan menghasilkan produk yang dikenal dengan sebutan *modified cassava flour* (mocaf). Tepung mocaf memiliki karakteristik mendekati tepung terigu dan mempunyai citarasa khas.

Sinaga (2012) telah memodifikasi pati sagu secara mikrobiologis dengan memanfaatkan BAL yang biasanya digunakan untuk memodifikasi tepung cassava. Hasil penelitian menunjukkan BAL yang digunakan tidak maksimal dalam memodifikasi pati sagu. Hal ini disebabkan oleh sifat pati sagu yang tidak sama dengan tepung cassava sehingga pemanfaatan BAL yang sama tidak memberi hasil yang sama pada jenis pati yang berbeda. Pati sagu dapat dimodifikasi bila BAL

yang digunakan sesuai dengan sifat pati sagu.

Putri dkk. (2012) mengisolasi BAL dari fermentasi growol (makanan tradisional berbasis ubi kayu) dan mendapatkan isolat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus rhamnosus* yang bersifat amilolitik. Bakteri asam laktat hasil isolasi ini mampu memfermentasi atau menggunakan pati sebagai substrat. Kemampuan BAL dalam memfermentasi pati sangat dipengaruhi oleh karakter bakteri tersebut yang berkaitan dengan lingkungan isolat tersebut tumbuh.

Isolasi BAL dari industri pengolahan pati sagu telah dilakukan Yusmarini dkk. (2014) dan mendapatkan beberapa strain isolat *Lactobacillus plantarum* 1 yang bersifat amilolitik yaitu *L. plantarum* 1 RN2-12112 yang bersifat amilolitik tinggi, *L. plantarum* 1 RN2-53 yang bersifat amilolitik menengah dan *L. plantarum* 1 RN1-23121 yang bersifat amilolitik rendah. Penggunaan BAL hasil isolasi dari industri pengolahan pati sagu dalam memodifikasi pati sagu diharapkan dapat menghasilkan pati sagu termodifikasi yang lebih baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memodifikasi pati sagu secara mikrobiologis dengan memanfaatkan beberapa *Lactobacillus plantarum* 1 yang diisolasi dari industri pengolahan pati sagu dan menganalisis sifat fisiko kimia pati sagu yang telah dimodifikasi dengan beberapa *Lactobacillus plantarum* 1 yang diisolasi dari industri pengolahan pati sagu dan membandingkannya dengan pati sagu alami.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Waktu penelitian berlangsung selama 6 bulan yaitu bulan Oktober 2015 hingga Juni 2016.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah pati sagu dari Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau, *Lactobacillus plantarum* 1 RN2-12112, *L. plantarum* 1 RN2-53, *L. plantarum* 1 RN1-23121 (koleksi Dr. Yusmarini, S.Pt., M.P), akuades, MRS Broth, NaOH 1,25%, H₂SO₄ 1,25%, K₂SO₄ 10%, alkohol 95%, etanol 95%, NaOH 0,05N, dan fenoltalein (PP) 1%.

Alat yang digunakan untuk modifikasi pati adalah timbangan, gelas ukur, toples, pengaduk, plastisin, loyang, oven, blender, dan ayakan 100 mesh. Alat yang digunakan untuk analisis adalah cawan porselin, oven, timbangan analitik, *beaker glass*, kertas saring, corong buchner, labu ukur, tanur, desikator, *magnetic stirrer*, *waterbath*, tabung reaksi, dan sentrifuse. Sedangkan peralatan lainnya yang digunakan adalah rak tabung reaksi, erlenmeyer, aluminium foil, kapas, plastik, *autoclave*, oven, ruang inokulasi (*laminar-flow*), inkubator, gelas ukur, lampu bunsen, mikro pipet, tip, pipet tetes, spatula, batang pengaduk, koran, refrigerator, dan sendok.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

yang terdiri dari 3 (tiga) perlakuan dan 6 (enam) kali ulangan sehingga memperoleh 18 unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini adalah kombinasi BAL dengan sifat amilolitik berbeda yang digunakan pada fermentasi pati sagu, yaitu *L. plantarum* 1 RN2-12112 dengan sifat amilolitik tinggi, *L. plantarum* 1 RN2-53 dengan sifat amilolitik menengah dan *L. plantarum* 1 RN1-23121 dengan sifat amilolitik rendah. Susunan perlakuan adalah sebagai berikut:

$P_0 = L. plantarum$ 1 RN2-12112 :
L. plantarum 1 RN2-53 (1:1)

$P_1 = L. plantarum$ 1 RN2-12112 :
L. plantarum 1 RN1-23121 (1:1)

$P_2 = L. plantarum$ 1 RN2-53 :
L. plantarum 1 RN1-23121 (1:1)

Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian adalah sterilisasi peralatan, pembuatan media starter, persiapan starter, dan fermentasi pati sagu.

Pengamatan

Pengamatan dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar abu, analisis serat kasar, analisis derajat asam, analisis swelling power, dan kelarutan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu syarat mutu penting pada tepung-tepungan dan bahan pangan lainnya.

Kadar air pati berhubungan dengan daya awet pati. Kerusakan tepung atau pati sering kali disebabkan oleh aktivitas mikroba yang sangat dipengaruhi oleh kadar air tepung atau pati tersebut. Semakin tinggi kadar air suatu pati maka semakin cepat mikroba berkembang biak dan

menyebabkan kerusakan pada pati. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi beberapa isolat memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air mosas. Rata-rata kadar air mosas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar air mosas

Perlakuan	Kadar Air (%)
P ₀ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN2-53)	9,22
P ₁ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	9,25
P ₂ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-53 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	9,31

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air mosas berbeda tidak nyata antar perlakuan dan kadar air berkisar antara 9,22-9,31%. Hal ini diduga karena sifat amilolitik dari kombinasi kedua isolat pada masing-masing perlakuan relatif sama dalam mendegradasi pati menjadi gula yang menyebabkan hilangnya gugus hidroksil pada granula pati yang dapat mengikat air dan membebaskan air terikat dalam jumlah yang sama sehingga kadar air mosas pada masing masing perlakuan berbeda tidak nyata. Degradasi pati menjadi gula menyebabkan granula mosas ketiga perlakuan menjadi berlubang. Rosyidah (2013) menyatakan bahwa pada saat fermentasi bakteri amilolitik akan mendegradasi pati menjadi gula sederhana dan melepaskan air. Degradasi pati akan menyebabkan hilangnya gugus hidroksil pada granula pati yang dapat mengikat air. Aktivitas enzim amilase yang dihasilkan pada saat fermentasi mampu mendegradasi pati, sehingga semakin banyak jumlah air yang terikat menjadi terbebaskan.

Kadar air mosas berkisar antara 9,22-9,31%, sedangkan kadar

air pati sagu alami adalah 12,39%. Hasil penelitian Rasulu dkk. (2012) juga menunjukkan terjadi penurunan kadar air tepung ubi kayu yang difermentasi selama 72 jam. Kadar air tepung ubi kayu yang awalnya 12,05% setelah difermentasi menurun menjadi 10,12%.

Kadar air mosas yang dihasilkan mengalami penurunan bila dibandingkan pati sagu alami, selain karena isolat *L. plantarum* yang digunakan bersifat amilolitik, hal ini juga disebabkan selama fermentasi terbentuknya panas sebagai hasil metabolisme yang menyebabkan kadar air mosas menurun. Menurut Sofyan (2003) pada fermentasi lebih dari 24 jam terjadi penguraian senyawa-senyawa organik oleh adanya aktivitas enzim yang menghasilkan senyawa sederhana, selain itu dari proses metabolisme juga dihasilkan H₂O, energi dalam bentuk panas, dan bahan-bahan lainnya. Panas yang terbentuk selama proses fermentasi membuat suhu bahan akan meningkat dan air yang dihasilkan selama proses fermentasi akan menguap sehingga terjadi penurunan kadar air. Menurut SNI 7622:2011 kadar air maksimal dari tepung mocaf yaitu 13%,

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa kadar air mosas dari ketiga perlakuan telah memenuhi SNI tepung mocaf.

Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Sudarmadji dkk., 1997). Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat pada mosas. Abu merupakan komponen mineral yang tidak

menguap pada proses pembakaran atau pemijaran senyawa-senyawa organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi beberapa isolat *Lactobacillus plantarum* memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar abu mosas. Rata-rata kadar abu mosas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar abu mosas

Perlakuan	Kadar Abu (%)
P ₀ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN2-53)	0,10
P ₁ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	0,11
P ₂ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-53 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	0,11

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar abu mosas berkisar antara 0,10-0,11%. Kadar abu mosas pada masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata, yang berarti kombinasi *L. plantarum* tidak mempengaruhi kadar abu mosas yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena proses modifikasi melibatkan fermentasi oleh bakteri asam laktat dan proses fermentasi oleh bakteri asam laktat tidak memanfaatkan mineral dalam pati sagu, sehingga kadar abu mosas dengan perlakuan kombinasi beberapa isolat *L. plantarum* tidak memberikan perbedaan atau dianggap sama. Sinaga (2012) menyatakan bahwa proses fermentasi oleh bakteri asam laktat hanya memanfaatkan karbohidrat seperti glukosa sebagai substrat untuk berkembang biak, sehingga tidak mempengaruhi kandungan mineral dalam pati sagu.

Berdasarkan hasil analisis pati sagu alami didapatkan kadar abu yaitu 0,11% dan tidak berbeda jauh

dengan kadar abu mosas yang dihasilkan yaitu berkisar antara 0,10-0,11%. Hal ini juga menunjukan bahwa proses fermentasi yang dilakukan menggunakan isolat *L. plantarum* tidak mengubah kadar abu dari pati sagu alami. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Setiarto dan Widhyastuti (2016) yang memfermentasi tepung taka dengan bakteri *L. plantarum* B307 dimana kadar abu tepung taka berbeda tidak nyata sebelum dan setelah difermentasi yaitu dari 1,15% menjadi 1,17%. Secara keseluruhan kadar abu mosas yang diperoleh pada penelitian ini tidak melebihi kadar abu tepung mocaf yang dipersyaratkan oleh SNI 7622:2011 yaitu maksimal 1,5%.

Serat Kasar

Serat kasar adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam sulfat (H₂SO₄) 1,25% dan natrium hidroksida (NaOH) 1,25%, berbeda dengan

serat pangan yang merupakan bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Berdasarkan sifat kelarutannya, serat dibedakan menjadi serat larut (*soluble fibre*) dan serat tidak larut (*insoluble fibre*). Hemiselulosa dan substansi pektin yang mampu mengikat air dan mengembang disebut serat larut. Sebagian hemiselulosa, selulosa, dan

lignin yang sedikit mengikat air disebut serat tidak larut (Kalac dan Mika, 1997 *dalam* Aini dkk., 2009).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi beberapa isolat *Lactobacillus plantarum* memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap serat kasar mosas. Rata-rata kadar serat kasar mosas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata serat kasar mosas

Perlakuan	Serat Kasar (%)
P ₀ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN2-53)	0,37
P ₁ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	0,37
P ₂ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-53 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	0,37

Tabel 3 menunjukkan bahwa serat kasar mosas ketiga perlakuan yaitu 0,37%. Serat kasar mosas berbeda tidak nyata antar perlakuan, yang berarti kombinasi *L. plantarum* dengan sifat amilolitik yang berbeda-beda tidak memberikan pengaruh terhadap serat kasar mosas yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena proses modifikasi yang dilakukan memanfaatkan aktivitas *L. plantarum* yang bersifat amilolitik bukan memanfaatkan bakteri asam laktat yang bersifat selulolitik yang dapat mendegradasi selulosa, sehingga fermentasi dengan bakteri asam laktat yang bersifat amilolitik tidak mempengaruhi serat kasar. Bakteri selulolitik akan mendegradasi selulosa dengan menghasilkan enzim selulase. Enzim tersebut akan mendegradasi selulosa dengan memecah ikatan 1,4-D-glikosidik (Kim, 2004)

Serat kasar mosas adalah 0,37% sedangkan serat kasar pati sagu alami adalah 0,56%. Serat kasar mosas mengalami penurunan jika dibandingkan pati sagu alami, hal ini dikarenakan sebagian serat larut

dalam air pada saat proses fermentasi pati sagu dengan metode perendaman selama 48 jam. Hasil penelitian Nurani dkk. (2013) menunjukkan terjadi penurunan kadar serat kasar pada tepung talas yang difermentasi. Serat kasar tepung talas awalnya adalah 3,65% setelah mengalami fermentasi selama 24 jam serat kasar tepung talas menurun menjadi 2,67% dan setelah fermentasi 48 jam adalah 2,54%. Hasil penelitian Hanif (2009) menunjukkan bahwa tepung mocaf memiliki serat kasar 4,2%, akan tetapi serat kasar mosas jika dibandingkan dengan mocaf dan tepung talas modifikasi jauh lebih rendah, hal ini dikarenakan mocaf dan talas modifikasi dibuat dari tepung yang memiliki serat kasar yang sudah tinggi sedangkan mosas berasal dari pati yang memiliki serat kasar yang rendah. Menurut SNI 7622:2011 serat kasar tepung mocaf maksimal 0,5%. Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa serat kasar mosas dari ketiga perlakuan telah memenuhi SNI tepung mocaf.

Derajat Asam

Hasil sidik ragam pada menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi beberapa isolat *Lactobacillus plantarum*

memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap derajat asam mosas. Rata-rata derajat asam mosas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata derajat asam mosas

Perlakuan	Derajat Asam ml NaOH 1 N/100g
P ₀ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN2-53)	0,80
P ₁ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	0,80
P ₂ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-53 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	0,83

Tabel 4 menunjukkan bahwa derajat asam mosas berkisar antara 0,80-0,83 ml NaOH 1 N/100g. Derajat asam mosas berbeda tidak nyata antar perlakuan, yang berarti kombinasi *L. plantarum* tidak mempengaruhi derajat asam mosas. Hal ini diduga karena kemampuan kombinasi kedua isolat pada masing-masing perlakuan relatif sama dalam memetabolisme gula menjadi asam-asam organik. Gula yang dimetabolisme ini merupakan hasil degradasi pati oleh enzim amilase yang dihasilkan dari masing-masing isolat. Hapsari (2013) menyatakan bahwa enzim amilase yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat akan memutus ikatan α -1,4 glikosidik pada pati. Glukosa hasil pemutusan ikatan α -1,4 glikosidik pada pati merupakan substrat bagi bakteri asam laktat. Proses perubahan glukosa menjadi asam laktat terlebih dahulu mengalami perubahan menjadi asam piruvat melalui jalur glikolisis dengan lintasan *embden meyerhof parnas* (EMP).

Derajat asam mosas berkisar antara 0,80-0,83 ml NaOH 1 N/100g, sedangkan derajat asam pati sagu alami adalah 0,54 ml NaOH 1 N/100g. Derajat asam mosas yang

dihasilkan mengalami kenaikan bila dibandingkan pati sagu alami, hal ini dikarenakan adanya asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi ini akan menaikkan derajat asam mosas. Hasil penelitian Herniawan (2010) menunjukkan ubi kayu yang difermentasi dengan starter bakteri asam laktat selama 72 jam mendapatkan mocaf dengan derajat asam yang berkisar 1,035-1,860 NaOH 1 N/100g. Menurut SNI 7622:2011 derajat asam tepung mocaf maksimal 4,0 ml NaOH 1 N/100g, berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa derajat asam mosas dari ketiga perlakuan telah memenuhi SNI tepung mocaf.

Swelling Power

Swelling power merupakan suatu sifat yang mencirikan daya kembang suatu bahan. Pati yang mempunyai kapasitas absorpsi air yang tinggi akan menghasilkan nilai *swelling power* atau daya mengembang pati yang besar. Daya mengembang pati yang besar akan menghasilkan produk dengan pengembangan yang besar pula. Produk dengan pengembangan yang besar mengakibatkan teksturnya

menjadi lebih lunak (Li dan Yeh, 2001). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi beberapa *Lactobacillus plantarum* memberikan pengaruh

nyata ($P < 0,05$) terhadap *swelling power* mosas. Rata-rata *swelling power* mosas disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata *swelling power* mosas

Perlakuan	<i>Swelling Power</i> (g/g)
P ₀ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN2-53)	7,58 ^c
P ₁ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	7,28 ^b
P ₂ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-53 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	7,23 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Tabel 5 menunjukkan bahwa *swelling power* mosas berkisar antara 7,23-7,58 g/g. *Swelling power* mosas berbeda nyata antar perlakuan dengan *swelling power* tertinggi yaitu perlakuan P₀ (kombinasi *L. plantarum* 1 RN2-12112 dan *L. plantarum* 1 RN2-53). Kombinasi perlakuan *L. plantarum* dengan sifat amilolitik yang berbeda-beda memberikan nilai *swelling power* yang berbeda pula. Kombinasi isolat *L. plantarum* dengan sifat amilolitik yang tinggi maka nilai *swelling power* mosas yang dihasilkan semakin tinggi pula. Hasil penelitian Yusmarini dkk. (2014) menunjukkan bahwa hasil skrining pada medium NA + pati 1% aktivitas amilolitik *L. plantarum* 1 RN2-12112 lebih tinggi dibandingkan *L. plantarum* 1 RN2-53 juga *L. plantarum* 1 RN1-23121, dan aktivitas amilolitik *L. plantarum* 1 RN2-53 lebih tinggi dibandingkan *L. plantarum* 1 RN1-23121. Semakin tinggi sifat amilolitik dari kombinasi *L. plantarum* maka amilosa pada mosas juga semakin tinggi.

Tinggi rendahnya kemampuan *swelling power* dari suatu pati dipengaruhi oleh kandungan amilosa pati tersebut. Darmawan dkk. (2013) menyebutkan

bahwa pati dengan amilosa yang tinggi akan meningkatkan kemampuan *swelling power* sehingga semakin tinggi amilosa maka *swelling power* juga semakin tinggi. Semakin tinggi sifat amilolitik dari kombinasi bakteri *L. plantarum* maka semakin meningkat *swelling power* mosas yang dihasilkan. Hal ini karena dengan semakin tingginya sifat amilolitik *L. plantarum* maka kemampuannya dalam memotong rantai amilopektin menjadi oligomer dengan derajat polimer lebih pendek seperti amilosa menjadi lebih besar. Sejalan dengan hasil penelitian Nurhayati dkk. (2014) yang menunjukkan terjadinya peningkatan kadar amilosa tepung pisang yang difermentasi selama 24 jam. Peningkatan ini diduga karena terjadinya pemotongan struktur cabang dari amilopektin (*debranching*) menghasilkan oligomer dengan derajat polimer lebih pendek seperti amilosa. Putri dkk. (2012) menyatakan bahwa degradasi pati oleh bakteri asam laktat terjadi karena dibutuhkannya sumber karbon bagi pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga bakteri asam laktat menghasilkan enzim amilase ekstraselular. Enzim ini lah

yang akan memecah ikatan polimer pati menjadi lebih pendek.

Swelling power mosas pada penelitian ini berkisar antara 7,23-7,58 g/g dan jika dibandingkan dengan *swelling power* pati sagu alami yang bernilai 6,01 g/g dapat diketahui bahwa ketiga perlakuan kombinasi bakteri ini mampu meningkatkan *swelling power* pati sagu alami. Hasil penelitian Denissa (2014) menunjukkan terjadi peningkatan *swelling power* pada tepung ubi jalar yang difermentasi menggunakan *L. casei* selama 24 jam yang awalnya 12,47% menjadi 15,67%. *Swelling power* tepung mocaf pada penelitian Zulaidah (2011) bernilai 18,42 g/g, *swelling power* mosas dari ketiga perlakuan lebih rendah apabila dibandingkan dengan *swelling power* mocaf.

Kelarutan

Kelarutan merupakan kemampuan suatu bahan untuk terabsorpsi dalam air. Semakin tinggi nilai kelarutan, maka suatu bahan akan semakin mudah larut dalam air. Kelarutan merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan pada produk tepung. Henry (2013) menyatakan bahwa apabila suatu tepung memiliki nilai kelarutan rendah maka tepung tersebut akan sulit larut dalam air dan kegunaannya akan sangat terbatas.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi beberapa isolat *Lactobacillus plantarum* memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelarutan mosas. Rata-rata kelarutan mosas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata kelarutan mosas

Perlakuan	Kelarutan (%)
P ₀ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN2-53)	3,01 ^c
P ₁ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-12112 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	2,54 ^b
P ₂ (<i>L. plantarum</i> 1 RN2-53 : <i>L. plantarum</i> 1 RN1-23121)	2,24 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Tabel 6 menunjukkan bahwa kelarutan mosas berkisar antara 2,24-3,01%. Kelarutan mosas berbeda nyata antar perlakuan dengan kelarutan tertinggi yaitu perlakuan P₀ (kombinasi *L. plantarum* 1 RN2-12112 dan *L. plantarum* 1 RN2-53). Kombinasi isolat *L. plantarum* dengan sifat amilolitik yang tinggi maka nilai kelarutan mosas yang dihasilkan semakin tinggi pula. Perbedaan kelarutan dari ketiga mosas ini dipengaruhi oleh kandungan amilosa. Saat fermentasi bakteri asam laktat yang bersifat amilolitik akan menghasilkan enzim

amilase, enzim ini akan memotong struktur cabang dari amilopektin menghasilkan oligomer dengan derajat polimer lebih pendek seperti amilosa. Mulyandari (1992) dalam Rahman (2007) menyatakan bahwa selama pemanasan akan terjadi pemecahan granula pati, sehingga pati dengan kadar amilosa lebih tinggi, granulanya akan lebih banyak mengeluarkan amilosa. Hee-Young (2005) menyebutkan amilosa merupakan fraksi yang dapat larut bila dipisahkan dengan air panas, sedangkan amilopektin merupakan

fraksi yang tidak larut bila dipisahkan dengan air panas.

Kombinasi isolat *L. plantarum* dengan sifat amilolitik yang tinggi akan menghasilkan mosas dengan kelarutan yang lebih tinggi. Sejalan dengan hasil penelitian yang diperoleh pada *swelling power* dimana kombinasi isolat *L. plantarum* dengan sifat amilolitik yang tinggi maka nilai *swelling power* mosas yang dihasilkan semakin tinggi pula, dimana semakin tinggi *swelling power* dan kelarutan maka diduga kandungan amilosa pada pati tersebut juga semakin tinggi.

Kelarutan mosas berkisar antara 2,24-3,01% dan jika dibandingkan dengan kelarutan pati sagu alami yang bernilai 1,33% dapat diketahui bahwa ketiga perlakuan kombinasi bakteri ini mampu menaikkan kelarutan pati sagu alami. Kelarutan tepung mocaf pada penelitian Zulaidah (2011) bernilai 2,54%, kelarutan mosas dari ketiga perlakuan kombinasi bakteri ini tidak berbeda jauh apabila dibandingkan dengan kelarutan tepung mocaf.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat disimpulkan :

1. Perlakuan kombinasi bakteri dalam pembuatan mosas memberikan pengaruh nyata terhadap *swelling power* dan kelarutan mosas, tetapi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar air, kadar abu, serat kasar, dan derajat asam.
2. Mosas yang dihasilkan dari perlakuan kombinasi bakteri ini memiliki kadar air, kadar abu, serat kasar, dan derajat asam

yang secara keseluruhan telah memenuhi syarat mutu tepung mocaf SNI 7622:2011.

Saran

Perlu dilakukan penelitian dengan memanfaatkan isolat tunggal dari masing-masing *L. plantarum* 1 dalam proses modifikasi pati sagu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., P. Hariyadi, T. R. Muchtadi, dan N. Andarwulan. 2009. **Hubungan sifat kimia dan rheologi tepung jagung putih dengan fermentasi spontan butiran jagung.** Jurnal Forum Pascasarjana, vol. 32 (1): 33-43.
- Darmawan, M. R., P. Andreas., B. Jos. dan S. Sumardiono. 2013. **Modifikasi ubi kayu dengan proses fermentasi menggunakan starter *Lactobacillus casei* untuk produk pangan.** Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, vol. 2 (2):137-145.
- Denissa, S. 2014. **Pengaruh fermentasi natural dan fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap karakter fisikokimia tepung ubi jalar (*Ipomea batatas*) varietas jago.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2014. **Sumber Daya Alam.** <http://www.riau.go.id/riau1/index.php?/detail/66>. Diakses pada tanggal 5 Maret 2015.
- Fajri, F., Tamrin dan N. Asyik. 2016. **Pengaruh modifikasi**

- HMT (heat moisture treatment) terhadap sifat fisikokimia dan nilai organoleptik tepung sagu (*Metroxylon sp.*).** Jurnal Sain dan Teknologi Pangan, vol. 1 (1): 37-44.
- Hanif, M. 2009. **Produksi dan karakterisasi tepung cassava termodifikasi.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Hapsari, R. D. 2013. **Pembuatan tapioka asam dengan penambahan starter cair bakteri asam laktat indigenous.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hee-Young, A. 2005. **Effects of ozonation and addition of amino acids on properties of rice starches.** Dissertation. Faculty Agricultural and Mechanical. Louisiana State University. Louisiana.
- Henry. 2013. **Optimasi kondisi fermentasi pada proses pembuatan tepung singkong termodifikasi untuk aplikasi pada produk pangan gorengan.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Herniawan. 2010. **Pengaruh metode pengeringan terhadap mutu dan sifat fisiko-kimia tepung cassava terfermentasi.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jong, E. S. dan A. Widjono. 2007. **Sagu : potensi besar pertanian Indonesia.** Jurnal Iptek Tanaman Pangan, vol. 2 (1): 54-65.
- Kim, T. I., K.H. Jeong, J. S. Ham, C.B. Yang, I. B. Chung, M. K. Kim and K. N. Kim. 2004. **Isolation and characterization of cellulose secreting bacterium from cattle manure: application to composting.** journal Compost Science and Utilization, vol. 12 (3): 242-248.
- Li, J.Y. and A. I. Yeh. 2001. **Relationship between thermal, rheological characteristics, and swelling power for various starches.** Journal Food Engineering vol. 50 (3) : 141-148.
- Luntungan, H. T. dan M. Hosang. 2011. **Laporan survei pertanaman sagu di Provinsi Riau.** Pusat Penelitian dan Pengembangan Pekebunan. 13hlm
- Nurani, D., S. Sukotjo dan I. Nurmallasari. 2013. **Optimasi proses produksi tepung talas (*Colocasia esculenta* L. Schoot) termodifikasi secara fermentasi.** Jurnal IPTEK, vol. 8 (1) : 65-71
- Nurhayati, B. S. L. Jenie, S. Widowati dan H. D. Kusumaningrum. 2014. **Komposisi kimia dan kristalinitas tepung pisang termodifikasi secara fermentasi spontan dan siklus pemanasan bertekanan-pendinginan.**

- Jurnal AGRITECH, vol. 34 (2): 146-150.
- Putri, W. D. R., Haryadi., D. W. Marseno dan M. N. Cahyanto. 2012. **Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat amilolitik selama fermentasi growol, makanan tradisional indonesia.** Jurnal Teknologi Pertanian, vol. 13 (1): 52-60.
- Rahman, A. M. 2007. **Mempelajari karakteristik kimia dan fisik tepung tapioka dan mocal (*modified cassava flour*) sebagai penyalut kacang pada produk kacang salut.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rasulu, H., S. S. Yuwono dan J. Kusnadi. 2012. **Karakteristik tepung ubi kayu terfermentasi sebagai bahan pembuatan sagukasbi.** Jurnal Teknologi Pertanian, volume 13(1): 1-7.
- Rosydah, E. 2013. **Isolasi bakteri asam laktat dan selulolitik serta aplikasinya untuk meningkatkan kualitas tepung jagung.** Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiarto, R. H. dan N. Widhyastuti. 2016. **Pengaruh fermentasi bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* B307 terhadap kadar proksimat dan amilografi tepung taka modifikasi (*Tacca leontopetaloides*).** Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, vol. 21 (1): 7-12.
- Sinaga, P. 2012. **Pembuatan *modified sago starch* (MOSAS) secara fermentasi menggunakan bakteri asam laktat.** Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sofyan, H. M. I. 2003. **Pengaruh suhu inkubasi dan konsentrasi inokulum *Rhizopus oligosporus* terhadap mutu oncom bungkil kacang tanah.** Jurnal Infomatek, vol. 5 (2): 75-87.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.** Edisi 4. Liberty. Yogyakarta.
- Yusmarini., U. Pato dan V. S. Johan. 2014. **Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari industri pengolahan pati sagu dan pemanfaatan dalam memodifikasi pati sagu secara mikrobiologis.** Laporan Penelitian Hibah Bersaing Universitas Riau. Pekanbaru.
- Zulaidah, A. 2011. **Modifikasi ubi kayu secara biologi menggunakan starter bimo-cf menjadi tepung termodifikasi pengganti gandum.** Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Semarang.