

Artikel Kolom

## Perbaikan Sifat Tepung Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi Sawut Ubi Kayu dengan Starter Bakteri Asam Laktat

Annisa Kusumaningrum\* dan Siswo Sumardiono

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang

\*Korespondensi dengan penulis (annisa.kusumaningrum@lipi.go.id)

Artikel ini dikirim pada tanggal 15 Maret 2016 dan dinyatakan diterima tanggal 7 April 2016. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui [www.jatp.ift.or.id](http://www.jatp.ift.or.id). Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists® ©2016

Produksi ubi kayu di Indonesia mencapai total produksi sebesar 28.000.000 ton/tahun. Ubi kayu ini sangat besar potensinya untuk dimanfaatkan sebagai tepung ubi kayu termodifikasi. Salah satu metode untuk memodifikasi ubi kayu yaitu dengan proses fermentasi ubikayu menggunakan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus casei*. Pada proses fermentasi sawut ubi kayu, mikroba yang tumbuh menghasilkan enzim yang dapat menghancurkan sel ubi kayu dan mendegradasi polimer pati menjadi lebih pendek. Proses degradasi granula pati ini menyebabkan perubahan sifat fisikokimia terutama daya kembang dari tepung ubi kayu yang dihasilkan. Variabel yang mempengaruhi proses fermentasi yaitu konsentrasi starter bakteri asam laktat dan waktu fermentasi sawut ubi kayu. Sifat fisikokimia tepung ubi kayu dengan perlakuan fermentasi dapat mencapai hasil yang lebih baik. Penelitian fermentasi yang telah dilakukan, menyatakan bahwa fermentasi 48 jam dan konsentrasi 6 % v/v menunjukkan nilai swelling power, tingkat pengembangan papatan, dan viskositas yang sangat baik. Nilai baking expansion dan hardness juga menunjukkan nilai yang cukup baik. Artikel ini mengulas kesimpulan penelitian yang pernah dilakukan penulis dan peneliti lainnya untuk didapat komparasi hasil-hasil penelitian.

Penggunaan kultur bakteri *Lactobacillus plantarum* pada fermentasi ubi kayu sudah banyak digunakan oleh para peneliti karena bakteri ini dinilai mudah didapat dan mudah beradaptasi. Kultur bakteri jenis lainnya adalah *Lactobacillus casei*. Penelitian yang dilakukan oleh [Zacharof et al. \(2012\)](#) menunjukkan perbedaan *growth rate* (konstanta kecepatan pertumbuhan) pada media basal antara *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei*. Konstanta kecepatan pertumbuhan *Lactobacillus casei* yaitu 0,16/jam sedangkan *Lactobacillus plantarum* 0,13/jam. Hal ini menunjukkan *Lactobacillus casei* melakukan pembelahan sel per satuan waktu lebih banyak daripada *Lactobacillus plantarum*.

### Swelling Power

[Subagio \(2006\)](#) pernah melakukan penelitian dan menghasilkan kesimpulan bahwa mikroba yang tumbuh pada singkong selama proses perendaman akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel umbi ubi kayu sehingga terjadi pembebasan granula pati. Enzim amilase ekstraselular kemudian dihasilkan oleh bakteri untuk merombak pati pada ubi kayu menjadi senyawa-senyawa sederhana sebagai energi untuk aktivitas dan pertumbuhan.

Amilase ekstraselular adalah enzim yang mampu mendegradasi amilosa menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu glukosa. Adanya proses pendegradasian tersebut mengakibatkan air yang terikat pada proses rehidrasi semakin banyak. Hal ini menyebabkan granula pati semakin membengkak dan mengembang sehingga *swelling power* naik.

Selama proses fermentasi, glukosa yang dihasilkan sebagai akibat pendegradasian tersebut diubah menjadi asam organik terutama asam laktat. Bakteri yang tumbuh pada substrat ubi kayu menunjukkan bakteri asam laktat bersifat

homofermentatif. Sebanyak 95% glukosa diubah menjadi asam laktat, CO<sub>2</sub> dan senyawa volatil ([Muttarokah, 1998](#)). Pada waktu perendaman 96 jam, nilai *swelling power* tepung ubi kayu dapat mengalami penurunan yang diakibatkan kondisi media perendam menjadi sangat asam. Kondisi asam pada pH rendah mengakibatkan pati lebih cepat terhidrolisis pada ikatan  $\alpha$ -(1,4) ([Fleche, 1985](#)) sehingga meningkatkan gugus amilosa dimana amilosa cenderung larut dalam air.

[Oktavian \(2010\)](#) dan [Rahman \(2007\)](#) menyimpulkan bahwa pembuatan tepung ubi kayu modifikasi dengan metode fermentasi spontan yaitu dengan perendaman selama 72 jam menghasilkan tepung ubi kayu dengan kualitas sesuai dengan standar SNI 01-2997-1992 yaitu *swelling power* (60°C) 7,71 g/g dan pH 4,33.

Fermentasi dibantu dengan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus casei* dinilai dapat memperbaiki *swelling power* dan tingkat pengembangan tepung ubi kayu. Kombinasi proses fermentasi dengan penambahan starter *Lactobacillus casei* memungkinkan proses fermentasi terjadi dalam waktu yang lebih singkat.

Proses fermentasi dapat mengakibatkan perubahan pada *swelling power*. Nilai *Swelling power* mengalami kenaikan pada waktu fermentasi 12 dan 24 jam yaitu berturut turut 12,62 dan 12,78 g/g, dan mencapai kondisi terbaik yaitu 13,18 g/g pada waktu fermentasi sawut ubi kayu 48 jam. Ini membuktikan bahwa dengan penambahan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus casei*, meningkatkan nilai *swelling power* tepung ubi kayu dan mempersingkat waktu fermentasi dibanding dengan metode perendaman tanpa bakteri.

Pada awal proses fermentasi, jumlah bakteri *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi 1% v/v mulai mendegradasi pati pada substrat sawut ubi kayu secara optimal sampai waktu fermentasi 48 jam. *Swelling power* mengalami penurunan pada waktu fermentasi 72

dan 96 jam. Pada waktu fermentasi 72 jam, aktivitas bakteri mengalami penurunan dan mati pada waktu fermentasi 96 jam. Ubi kayu yang terfermentasi pada waktu cukup lama menyebabkan air perendam mencapai keadaan asam yang disebabkan oleh aktivitas bakteri pada saat fermentasi. Keadaan yang sangat asam ini menyebabkan meningkatnya degradasi amilosa dan menurunkan nilai *swelling power* (Demiate *et al.*, 1999).

Enzim yang dihasilkan bakteri mempunyai aktivitas yang optimal pada kondisi konsentrasi starter 6% v/v dan waktu fermentasi 48 jam sehingga *swelling power* dapat mencapai kondisi terbaik yaitu 14,13. Pada konsentrasi starter 7, 8, 9 dan 10 % v/v nilai *swelling power* menurun yang diakibatkan penambahan starter diatas 6% v/v sudah tidak efektif lagi untuk mendegradasi sawut ubi kayu dalam jumlah tersebut. Pada konsentrasi 7, 8, 9, 10% v/v nilai pH air perendam akhir konstan pada pH 4,3. Selama proses fermentasi glukosa yang dihasilkan dari pendegradasian pati, diubah menjadi asam organik terutama asam laktat sehingga pH menjadi rendah akibat aktivitas asam.

#### Tingkat Pengembangan Tepung Ubi kayu

Karakteristik tingkat pengembangan tepung ubi kayu digunakan sebagai bahan pembuat *snack* pilus. Kerenyahan produk berkaitan dengan tingkat pengembangan produk tersebut (Rahman, 2007). Tingkat pengembangan produk diukur dengan membandingkan volume setelah digoreng dengan volume adonan sebelum digoreng.

Pada waktu yang sama terjadi perbedaan tingkat pengembangan adonan antara metode perendaman dengan metode fermentasi menggunakan starter. Pada proses fermentasi menggunakan starter selama 48 jam nilai tingkat pengembangannya yaitu 224,319%, lebih besar dari metode perendaman 48 jam yang menunjukkan nilai tingkat pengembangan 208,589%. Hal ini disebabkan pada awal fermentasi, bakteri pada starter sudah memulai aktivitasnya dalam menghasilkan enzim untuk mendegradasi pati ubi kayu. Selama proses fermentasi glukosa yang dihasilkan dari pendegradasian pati, diubah menjadi asam organik terutama asam laktat. Aktivitas enzim dan asam tertinggi pada metode fermentasi menggunakan 1% v/v starter bakteri *Lactobacillus casei* pada waktu fermentasi 48 jam sedangkan metode perendaman yaitu 72 jam.

Pada pembuatan adonan, tepung ubi kayu dicampur dengan air 60°C agar adonan matang. Tingkat kematangan adonan pati mempengaruhi pengembangan pada hasil akhir dan akibatnya akan mempengaruhi kerenyahan (Hariyadi, 1989). Pengembangan volume adonan terjadi pada proses penggorengan. Pengembangan ini dapat terjadi karena terbentuknya rongga-rongga udara pada adonan yang digoreng sehingga menyebabkan air yang terikat dalam adonan menguap (Nurhayati, 1994). Enzim mendegradasi secara optimal ikatan polimer pati menjadi lebih pendek sehingga air yang terikat pada waktu pembuatan adonan lebih banyak. Jumlah air

yang terikat dalam bahan pangan akan menentukan banyaknya letusan yang menguap selama penggorengan. Tingkat pengembangan yang menurun disebabkan oleh asam yang terbentuk menghidrolisis bagian amilosa pati sehingga meningkatkan degradasi amilosa menjadi oligosakarida sederhana. Selama pemanasan (penggorengan) terjadi pemecahan granula pati, sehingga pati dengan kadar amilosa lebih tinggi, granulanya akan lebih banyak mengeluarkan amilosa (Mulyandari, 1992). Asam amino yang terkandung di dalam minyak goreng bereaksi dengan komponen gula sederhana yang terkandung dalam bahan adonan sehingga setelah proses penggorengan, minyak goreng mengalami warna pencoklatan.

Proses fermentasi 48 jam menggunakan 1% v/v starter bakteri *Lactobacillus casei* menghasilkan tingkat pengembangan terbaik pada *snack* pilus. Proses fermentasi 48 jam kemudian divariasi konsentrasi starternya dari range 1 – 10 % v/v dan diharapkan bakteri dapat mendegradasi pati pada ubi kayu secara optimal. Hasil dari percobaan ini adalah tingkat pengembangan terbaik sebesar 596,399% yaitu pada variasi konsentrasi starter 6% v/v. Hal ini menunjukkan pada konsentrasi starter 6 % v/v, enzim dan asam yang dihasilkan oleh bakteri mendegradasi pati ubi kayu secara sempurna. Nilai pH air perendam akhir yang terlalu asam pada konsentrasi starter 7, 8, 9, 10 % v/v menyebabkan tingkat pengembangan turun.

Tingkat pengembangan sebesar 596,399% pada tepung ubi kayu dengan metode fermentasi menggunakan 6% v/v starter bakteri *Lactobacillus casei* ini mendekati standar tingkat pengembangan produk *snack* pilus yang dilaporkan oleh Rahman (2007) yaitu 596,93%.

#### Hasil Analisis Tepung Ubi kayu Variabel Terbaik

Dari hasil percobaan didapat yang pernah dilakukan, kondisi yang terbaik dari fermentasi sawut ubi kayu menggunakan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus casei* yaitu pada kondisi operasi, waktu fermentasi 48 jam dan konsentrasi starter 6 % v/v. Selanjutnya tepung ubi kayu diuji lanjut yang meliputi *baking expansion* dan *hardness* pada produk roti muffin, kelarutan dan viskositas spesifik.

Komposisi tepung ubi kayu 25 % dan tepung gandum 75 % memberikan nilai *baking expansion* yaitu 2,28 cm<sup>3</sup>/g mendekati nilai *baking expansion* tepung gandum dengan komposisi 100% yaitu sebesar 2,64 cm<sup>3</sup>/g. *Baking expansion* merupakan perbandingan spesifik volume dengan berat roti dimana spesifik volume dari roti diukur melalui perluasan karakteristik dari ubi kayu yang dimodifikasi (Phimphilia *et al.*, 2005).

Tepung ubi kayu yang pada prosesnya menggunakan fermentasi dengan menggunakan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus casei* memiliki sifat yang lebih baik dibanding tepung ubi kayu dengan cara proses perendaman biasa selama 72 jam. Kelarutan tepung ubi kayu terfermentasi 6% *Lactobacillus casei* yang lebih tinggi dibanding tepung ubi kayu dengan perlakuan perendaman 72 jam menunjukkan kemudahannya untuk dicerna dalam sistem

pencernaan tubuh manusia dan keragaman pemanfaatannya sebagai bahan pangan ([Retnowati et al., 2010](#)).

#### Daftar Pustaka

- Akesowan, A. 2002. *Viscosity and Gel Formation of a Konjac Flour From Amorphophallus oncophyllus*. Faculty of Science , University of the Thai Chamber of Commerce, Bangkok, Thailand.
- Demiate, N.D., J.P. Huvenneb, M.P. Ceredac dan G. Wosiacki. 1999. *Relationship Between Baking Behaviour of modified cassava starches and starch chemical structure determined by FTIR spectroscopy*. Carbohydrate Polymer, 148 – 149.
- Fleche, G. 1985. *Chemical modification and degradation of starch*. Di dalam : G.M.A.V. Belyum dan J.A Roels (eds.). Starch Conversion Technology. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Hariyadi, P. 1989. *Mempelajari kinetika gelatinisasi pati sagu*. Karya ilmiah. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Kainuma K, odat T, Cuzuki S. 1967. *Study of Starch Phosphates Monoester*. Journal of Technology, Starch 14: 24-28.
- Kanoni. 1999. *Hand Out Pengetahuan Bahan (Viskositas)*. TPHP Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Mulyandari, S.H. 1992. *Kajian perbandingan sifat-sifat pati umbi-umbian dan pati biji-bijian*. Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Nurhayati T. 1994. Pengaruh asam dan bleaching terhadap mutu tepung ikan (*fish flour*). Skripsi. Bogor. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Oktavian, P. 2010. *Perubahan Karakteristik Fisiko Kimia Mocal (Modified Cassava Flour) selama Fermentasi (Kajian Lama Proses Fermentasi)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Phimphilai, S., Oratai C., Kajondaj P. dan Klanarong S. 2005. *Effects of Ultraviolet Radiation and Temperature on Characteristic of Modified Cassava Starch*. Department of Food Technology. Faculty of Engineering and Agroindustry. Maejo University. Thailand.
- Retnowati, D.S., Andre C.K dan Sri B. 2010. *Modifikasi Pati Ketela Pohon Secara Kimia dengan Oleoresin dari Minyak Jahe*. Jurnal Rekayasa Proses, 4 (1) : 1-6.
- 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.
- Subagio, A. 2006. *Ubi Kayu : Substitusi Berbagai Tepung-Tepungan*. Food Review, 18-22.
- Zacharof, M.P., R.W Lovitt dan K. Ratanapongleka. 2012. *Optimization of Growth Conditions for Intensive Propagation, grow development and Lactic acid Production of Selected Strains of Lactobacillus*. Multidisciplinary Nanotechnology Center, Swansea University, United Kingdom.