

Review: Pengembangan Produk Berbasis Ubi kayu dalam Industri Pangan

Review: Product Development of Cassava in Food Industry

Damar wiraputra, Karim Abdullah, dan Masmulki Daniro Jyoti

Baristand Industri Bandar Lampung, Jl by Pass Soekarno Hatta KM 1 Rajabasa Bandar Lampung

Email : Damar.wiraputra@gmail.com

Abstrak

Ubi kayu dapat diolah menjadi berbagai macam produk seperti gaplek, tapioka, onggok, pati termodifikasi, dan dextrine. Industri pengolahan Ubi kayu di Indonesia masih terbatas. Berbagai upaya telah dilakukan dan dikembangkan teknologi pengolahan untuk meningkatkan nilai tambah, nilai gizi dan mengangkat citra dari Ubi kayu. Untuk memperbaiki produk dari Ubi kayu, berbagai teknologi pengolahan telah dihasilkan dalam rangka meningkatkan mutu produk dan penerimaannya oleh konsumen. Tulisan ini adalah hasil kombinasi kajian dari studi pustaka yang membahas teknologi pengolahan Ubi kayu dan aplikasinya sehingga meningkatkan nilai guna akan bahan baku Ubi kayu Berdasarkan peluang tersebut, diharapkan tulisan ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan industri berbasis Ubi kayu dalam upaya meningkatkan nilai tambah dan menambah pendapatan para pelaku bisnis di bidang tersebut.

Kata kunci : Ubi kayu, teknologi proses, nilai tambah

Abstract

Cassava can be processed into various types of products such as dried cassava, tapioca, cassava pulp, modified starch, and dextrine. Cassava processing industry in Indonesia is still limited. Various efforts have been made and developed processing technology to increase added value, nutritional value and lift the image of cassava. To improve cassava products, various processing technologies have been produced in order to improve product quality and consumer acceptance. This paper is the result of a combination of studies from a literature study that discusses cassava processing technology and its application so as to increase the use value of cassava raw materials. business in that field

Kata kunci : cassava, process technology, added value

Pendahuluan

Ubi kayu merupakan salah satu bahan pangan pengganti beras yang cukup penting peranannya dalam menopang ketahanan pangan suatu wilayah. Produksi Ubi kayu nasional pada tahun 2018 mencapai 19,3 juta ton dimana sebesar 64,63%, disumbangkan oleh Lampung, lalu Jawa Tengah dan Jawa Timur berturut-turut adalah 34,55,61%, 16,89% dan 13,19% (Pusat data dan Informasi Pertanian, 2018). Produksi Ubi kayu di Indonesia dari tahun ketahun terus meningkat, pada tahun 2015 mencapai 22 juta ton dan pada tahun 2016 diprediksikan mencapai 23 juta ton (Setiarto & Widhyastuti, 2018).

Dilihat dari sumber pangan, Ubi kayu merupakan salah satu pangan yang memiliki

kandungan karbohidrat yang cukup tinggi berkisar antara 34,7-37,9% dihitung sebagai berat basah (Kamsiati, Herawati & Purwani 2017). Dari sisi potensi nilai ekonomi dan sosial, ubi kayu merupakan bahan pangan yang berdaya guna karena dari 300 juta ton ubi-ubian yang dihasilkan di dunia dijadikan sebagai bahan makanan bagi sepertiga penduduk di negara-negara tropis. Di samping itu, sekitar 45% dari total produksi ubi – ubian dunia langsung dikonsumsi oleh produsen sebagai sumber kalori di beberapa negara (Thamrin,dkk. 2013)

Berbagai upaya telah dilakukan dan dikembangkan untuk menghasilkan teknologi pengolahan yang dapat meningkatkan nilai tambah, nilai gizi dan mengangkat citra dari Ubi kayu. Hal tersebut untuk menutupi kekurangan

yang ada antara lain kandungan proteinnya yang rendah, rasa, aroma kurang diminati serta memiliki daya simpan yang singkat (Herawati, 2012). Dari sisi nilai gizi, Gardjito (2013) menyatakan bahwa dalam setiap 100 gram tanaman ubi kayu mengandung 35,3 % karbohidrat, lebih tinggi dari ubi jalar sebesar 31,8 %. Kandungan protein ubi kayu berkisar pada angka 1,2 % juga lebih tinggi dari ubi jalar sebesar 1,1 persen.

Ubi kayu merupakan komoditi tanaman pangan yang penting di Indonesia setelah padi, jagung, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau. Hal tersebut karena Ubi kayu termasuk dalam tanaman dengan daya adaptasi yang luas, mudah disimpan, mempunyai rasa enak sehingga dapat membuka lapangan pekerjaan dan meningkatkan pendapatan petani (Inayatul Lutfi, 2014). Ubi kayu banyak mengandung glukosa dan dapat dikonsumsi secara mentah, di rebus ataupun digoreng terlebih dahulu (Muslim, 2017).

Ubi kayu digunakan sebagai bahan pangan, pakan ternak maupun bahan baku beragam industri. Ubi kayu mempunyai potensi yang tinggi untuk dikembangkan menjadi bahan pangan pokok pengganti beras. Ubi kayu memiliki peran penting sebagai makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung bagi penduduk Indonesia. Sebagai makanan pokok (substitusi beras) Ubi kayu umum dikonsumsi dalam bentuk ubi rebus, tiwul, gaplek maupun oyek. Penggunaan ubi kayu sebagai campuran beras (oyek) ditemukan di sebagian Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Menurut Suryana (2002), untuk konsumsi langsung ubi kayu sudah menjadi komoditas inferior. Ubi kayu dimanfaatkan untuk substitusi beras terutama di kalangan penduduk miskin di musim paceklik di mana harga beras relatif tinggi (Valeriana, dkk, 2009).

Untuk meningkatkan potensi Ubi kayu maka dilakukan berbagai macam pengolahan menjadi bermacam-macam produk yang memiliki daya simpan lebih lama serta nilai ekonomi lebih tinggi.

Pada artikel ini kami membahas berbagai macam jenis produk olahan Ubi kayu yang telah dikembangkan di Indonesia dalam rangka meningkatkan nilai tambah serta nilai ekonominya. Data yang digunakan berasal dari karya tulis yang telah diterbitkan di berbagai jurnal ilmiah yang ada di Indonesia terkait

produk berbasis Ubi kayu. Sehingga karya tulis ini dapat menjadi panduan bagi para peneliti yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut terkait Ubi kayu.

Pembahasan

Gaplek

Gaplek adalah salah satu bentuk produk olahan ubi kayu yang paling sederhana, bila diolah lebih lanjut dengan cara penepungan maka akan dihasilkan tepung gaplek. Rukmana (1997) dalam buku penelitian Budidaya dan Pascapanen Ubi Kayu menyampaikan bahwa gaplek merupakan salah satu olahan ubi kayu yang dibuat dengan cara dikeringkan secara langsung di bawah sinar matahari. Gaplek memiliki kandungan energi sebesar 338 kilo kalori dengan kandungan protein hanya sebesar 1.5 gram per 100 gram tepung gaplek.

Menurut Martono, dkk (2016), kandungan protein tepung gaplek dapat ditingkatkan melalui fermentasi dan lebih jauh dengan fortifikasi. Berbagai penelitian telah dilakukan terkait fortifikasi gaplek untuk meningkatkan kandungan proteinnya seperti yang dilakukan oleh Martono, dkk (2016), dimana dilakukan fortifikasi dengan kedelai lalu diuji kandungan protein terlarutnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein terlarut pada fermentasi selama 40 jam lebih tinggi dibandingkan jika hanya difermentasi selama 20 jam maupun tanpa proses fermentasi dengan nilai sebesar 22,68%, 20,96% dan 18,70% secara berurutan. Berdasarkan hasil uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) didapatkan asam amino aspartat, glutamat, serin, histidin, glisin, arginin, alanin, tirosin, metionin, valin, isoleusin, leusin dan lisin dalam produk gaplek yang difortifikasi kedelai.

Penelitian yang dilakukan mengenai peningkatan potensi gaplek juga dilakukan oleh Purnomosari (2008), yang menilai bahwa nilai ekonomis ubi kayu di Indonesia masih sangat rendah sehingga proses pengeringan dalam pembuatan tepung gaplek harus diperhatikan. Tepung gaplek masih memiliki sifat higroskopis sehingga perlu diketahui pola penyerapan uap air tepung gaplek. Dalam penelitian yang dilakukan pengeringan tepung gaplek yang baik harus mencapai atau mendekati kadar air primernya

sebesar 5.9242 % db dengan a_w (aktivitas air) sebesar 0.1064. Pada kadar air primer tersebut molekul airnya tidak bisa digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhan maupun reaksi enzimatik yang dapat merusak tepung gaplek. Dengan pengeringan mencapai atau mendekati kadar air terikat primernya tersebut diharapkan dapat mempertahankan stabilitas tepung gaplek selama penyimpanan maupun distribusi.

Penelitian mengenai umur simpan tepung gaplek yang dikemas dalam berbagai kemasan plastik dilakukan oleh Septianingrum (2008), penelitian ini dilakukan berdasarkan pada kurva Isoterm Sorpsi Lembab (ISL), sehingga akan diketahui pola penyerapan air oleh tepung gaplek di dalam kemasan plastik. Dalam penelitiannya terdapat kurva Isoterm Sorpsi Lembab tepung gaplek pada suhu 28°C memiliki bentuk sigmoid (Tipe II) dengan persamaan kurva : $y = 220,92x^3 - 224,68 x^2 + 77,267 x - 0,0188$, sehingga umur simpan tepung gaplek yang dikemas dengan plastik poli etilen dengan ketebalan 0,03 mm; 0,05 mm; 0,07 mm; dan 0,08 mm adalah 133 hari, 155 hari, 215 hari dan 230 hari lalu plastik polipropilen (PP) dengan ketebalan 0,02 mm; 0,03 mm; 0,04 mm; 0,05 mm dan 0,08 mm adalah 130 hari, 157 hari, 182 hari, 207 hari dan 264 hari serta kantung kain blacu serta kontrol berturut-turut adalah 133 hari, 155 hari, 215 hari, 230 hari, 130 hari, 157 hari, 182 hari, 207 hari, 264 hari, 21 hari, 11 hari. Sehingga umur simpan tepung gaplek dapat ditentukan dengan mempelajari kurva ISL, persamaan Brunauer-Enmet-Teller (BET) dan permeabilitas kemasan.

Penelitian lain mengenai tepung gaplek yaitu terkait potensi sebagai bahan baku untuk membuat bioethanol yang dihasilkan melalui proses fermentasi dengan bantuan ragi. Menurut Asngad dan Suparti (2009), dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa lama fermentasi dan dosis ragi berpengaruh terhadap kadar glukosa pada fermentasi gaplek ketela pohon *var mukibat*, fermentasi selama 10 hari dengan dosis ragi 100 g merupakan perlakuan terbaik yaitu mencapai 51,14%.

Gaplek juga digunakan sebagai pakan ayam pedaging melalui proses fermentasi dengan penambahan berbagai jenis kapang. Menurut Sukaryana, dkk (2013), penambahan berbagai jenis kapang kepada gaplek menghasilkan gaplek

yang baik, hal tersebut dilihat dari peningkatan bobot karkas pada ayam yang diberi pakan gaplek fermentasi. Penggunaan produk fermentasi imbalanced campuran [*Aspergillus niger* + BIS (Bungkil Inti Sawit) (60%) + G (Gaplek) (40%)] dengan level 10% menghasilkan bobot badan (1.408,67 g), konversi pakan (1,71), dan bobot karkas (952,00 g) terbaik. Sedangkan penggunaan produk fermentasi imbalanced campuran [*Aspergillus niger* + BIS (Bungkil Inti Sawit) (80%) + O (Onggok) (20%)] dengan level 10% menghasilkan bobot badan (1.357,00 g), konversi pakan (1,77), dan bobot karkas (923,00).

Tepung gaplek dapat digunakan sebagai campuran pakan silase rumput gajah. Penelitian yang dilakukan oleh Jasin dan Sugiyono (2014) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dalam penambahan tepung gaplek dan isolat bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum Purpureum*) adalah dengan penambahan tepung gaplek sebesar 5 %. Hal tersebut akan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan asam laktat, pH, NH_3 , protein kasar dan serat kasar.

Penambahan tepung gaplek turut diaplikasikan dalam teknologi silase buah semu jambu mete sebagai pakan ternak dan ternyata mampu menurunkan zat anti nutrisi. Menurut Korten (2010), menyimpulkan silase buah semu jambu mete tanpa gaplek yang diperam selama 60 hari memberikan hasil yang terbaik. Pengembangan tepung gaplek turut dilakukan dalam penggunaannya sebagai bahan perekat dalam produk ransum.

Tepung gaplek dapat dikembangkan selanjutnya dalam pembuatan dekstrin dari tepung gaplek, dan penggunaannya sebagai ekstender dalam perekat urea formaldehid untuk pembuatan kayu lapis kapur (*Dryobalanops* spp.). Menurut Santoso dan Sutigno (2004), Ekstender yang digunakan adalah tepung gaplek dan dekstrin dengan 3 variasi kadar, yaitu 10 %, 30%, dan 50% masing-masing dari bobot perekat cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam ekstender tidak berpengaruh nyata terhadap keteguhan rekat kayu lapis, sedangkan kadar ekstender berpengaruh sangat nyata. Semakin tinggi kadar ekstender, keteguhan rekat kayu lapis cenderung

berkurang. Kadar ekstender maksimum yang memenuhi persyaratan standar Jepang adalah 30% masing-masing untuk tepung gaplek maupun dekstrinnya.

Kandungan karbohidrat dan serat yang baik dalam tepung gaplek telah diaplikasikan di dalam pembuatan produk mie. Dalam penelitiannya Safitri dan Hartini (2013) telah melakukan substitusi tepung gaplek dengan sukun dalam pembuatan mie basah berbahan dasar tepung gaplek berprotein. Kendala yang ditemukan dalam pembuatan mie tepung gaplek berprotein diantaranya mie tepung gaplek belum memberikan tekstur yang kuat. Sehingga dalam penelitiannya tepung gaplek disubstitusi dengan sukun dan disimpulkan bahwa penambahan sukun dapat menambah gizi makanan terutama protein dan serat. Penambahan sukun juga memperbaiki sifat fisik dari mie yang dilihat dari waktu putus mie terbaik pada penambahan 40%.

2.2. Onggok

Ubi kayu memiliki kandungan pati yang tinggi sebagai sumber pati yang biasa disebut juga sebagai tepung tapioka. Produk samping dalam pembuatan tepung tapioca adalah ampas Ubi kayu yang biasa disebut dengan onggok. Secara umum, onggok digunakan untuk bahan baku industri saus, campuran kerupuk, obat nyamuk bakar dan pakan ternak.

Beberapa penelitian terkait onggok seperti pembuatan pakan ternak yang dilakukan oleh Ali (2008), dimana pengaruh onggok dan isi rumen sapi (OIRIS) dalam pakan komplit terhadap penampilan kambing peranakan etawah. Hasil penelitian menunjukan pengaruh yang nyata terhadap bobot kambing sebesar 71,9 g/ekor/hari dengan penambahan pakan yang diberi konsentrasi OIRIS sebesar 30%.

Penelitian lainnya yaitu penggunaan onggok ampas tahu fermentasi (OATF) dilakukan oleh Nuraini, dkk (2008) sebagai pakan ayam dan kualitasnya terhadap telur. Dalam penelitiannya disimpulkan bahwa peningkatan penggunaan produk OATF dalam ransum dapat meningkatkan penampilan produksi ayam petelur. Pemberian OATF sampai 30% memberikan hasil optimal dalam penampilan produksi dan kualitas telur ayam petelur.

Onggok juga digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan kualitas pakan ternak

unggas melalui fermentasi oleh *Aspergillus niger* (Nurhayati, 2006), dimana dalam penelitiannya campuran bungkil inti sawit dengan onggok fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas pakan ternak unggas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan abu, PK (Protein Kasar), Ca, dan P (fosfor) mengalami peningkatan setelah dilakukan fermentasi, sebaliknya kandungan LK (Lemak Kasar), pati, gula, dan ME (Energi Metabolis) mengalami penurunan. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa campuran bungkil inti sawit 75% dan onggok 25% merupakan medium terbaik bagi *Aspergillus niger* untuk berlangsungnya proses fermentasi, dengan menghasilkan nilai nutrisi terbaik yaitu kandungan abu 6,73%; PK 28,41%; LK 2,28%; SK 15,11%; Ca 0,28%; P 0,59%; pati 36,60%; gula 10,19%; dan ME 3.113,96 kkal/kg.

Menurut Utomo, dkk (2013), terdapat tiga level perlakuan penambahan onggok, yaitu 0 (kontrol), 15, dan 30% dari berat bahan. Dalam penelitiannya disimpulkan bahwa penambahan onggok pada level yang berbeda meningkatkan ($P<0,01$) nilai komposisi kimia silase isi rumen sapi, yaitu BK (Bahan Kering) dan BO (Bahan Organik), sedangkan SK (Serat Kasar), EE (Ekstrak Eter), dan PK (Protein Kasar) mengalami penurunan ($P<0,01$). Penambahan onggok sebagai aditif pada pembuatan silase dari isi rumen sapi cukup pada level 15% karena pada hari ke 14, pH telah turun menjadi $3,87\pm 0,07$, tetap stabil sampai hari ke 28 ($3,93\pm 0,11$), didukung oleh skor Fleig yang mencapai $98,58\pm 3,39$ (sangat baik).

Penambahan onggok pun dapat mempengaruhi kadar protein pada fermentasi jerami padi. Dimana media onggok dengan kadar berbeda sebagai pakan ternak ditambahkan ke dalam fermentasi jerami padi (*Oryza sativa*) kemudian dilakukan penghitungan kadar proteinnya. Menurut Asngad (2005), terdapat perbedaan kadar protein yang dihasilkan pada fermentasi jerami padi dengan penambahan onggok pada berbagai konsentrasi. Penambahan onggok sebesar 6% pada fermentasi jerami padi menghasilkan kadar protein yang terbaik yaitu 5,54%. Kualitas hasil jerami padi secara organoleptik sama yaitu mempunyai warna hijau, tidak menggumpal, tidak berjamur dan tingkat keasamannya sama.

Onggok dapat digunakan dalam pembuatan kerupuk dengan cara mencampurkan dengan tepung cangkang rajungan. Kandungan pati dalam onggok berpengaruh pada daya kembang kerupuk. Dimana salah satu parameter penting dalam menilai kualitas kerupung adalah kemampuan daya kembang (Mustofa dan Suyanto, 2011). Lebih lanjut, menurut Mustofa dan Suyanto (2011), berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa onggok Ubi kayu dapat digunakan sebagai bahan baku kerupuk, serta cangkang rajungan mampu untuk meningkatkan kadar kalsium pada kerupuk onggok Ubi kayu. Dalam pengujiannya menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap kadar kalsium, daya kembang dan sifat organoleptik. Kadar Kalsium tertinggi adalah 3,267 mg/100 g bahan pada tingkat penambahan tepung cangkang rajungan 40%, sedangkan kadar kalsium terendah 0,667 mg/100 g bahan pada kontrol. Tingkat daya kembang tertinggi adalah 30,73 % pada kontrol, sedangkan tingkat daya kembang terendah 9,06 % pada tingkat penambahan tepung cangkang rajungan 40%. Tingkat kesukaan panelis terhadap sifat organoleptik berdasarkan rasa, warna, aroma, dan kerenyahan semakin menurun seiring dengan semakin tinggi konsentrasi tepung cangkang rajungan.

Peningkatan lainnya adalah produksi *dietary fiber* dari onggok melalui perlakuan asam. Onggok mengandung komponen utama pati dan serat, sedangkan *dietary fiber* merupakan komponen karbohidrat non pati, sehingga perlu konversi yang tepat agar diperoleh karakteristik *dietary fiber* yang memenuhi spesifikasi industri pengguna. Perlakuan asam digunakan untuk menghilangkan komponen pati, meningkatkan kandungan serat, dan untuk memodifikasi struktur serat. Menurut Pramana (2018), dari penelitiannya disimpulkan bahwa perlakuan asam efektif untuk menghilangkan komponen pati dan meningkatkan kandungan TDF (*Total Dietary Fiber*) serta perlakuan asam dan panas dapat meningkatkan sifat fisiko kimia onggok menjadi *dietary fiber* yang layak digunakan sebagai pangan fungsional. Kondisi proses optimum untuk produksi *dietary fiber* adalah pada konsentrasi H_2SO_4 6 % (v/b), suhu 127°C, dan waktu reaksi 45 menit.

Onggok terdiri dari hemiselulosa, pektin dan selulosa, hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan asam sulfat sebanyak 20 ml merupakan kondisi optimal untuk proses hidrolisa pati dari onggok (Anindyawati, 2007 dikutip Yusrin dan Mukaromah, 2010).

Pengembangan nilai manfaat onggok dilakukan dengan melakukan hidrolisis onggok dengan menggunakan berbagai macam asam seperti asam klorida, asam sulfat dan asam oksalat pada pembuatan etanol. Menurut Yusrin dan Mukaromah (2010), optimasi konsentrasi asam, penambahan jumlah ragi, waktu fermentasi untuk menghidrolisis onggok yang dapat menghasilkan kadar etanol maksimum adalah asam 3%, jumlah ragi 1% dan waktu fermentasi 32 jam. Jenis asam untuk menghidrolisis onggok yang menghasilkan kadar ethanol paling maksimal adalah asam klorida dan asam sulfat.

Dalam penelitian Yusrin dan Mukaromah (2010), onggok dihidrolisis dengan HCl 1% - 5%, H_2SO_4 1%-5%, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 1% - 5%, kemudian hasil hidrolisis difermentasi dengan ragi. Hasil optimasi waktu fermentasi berturut-turut adalah 23,73%, 23,88% dan 20,43%..

Onggok yang masih mengandung serat dan pati dapat dihidrolisis dengan penambahan enzim. Menurut Sutikno, dkk (2016), serat onggok dapat dihidrolisis dengan enzim selulase, sedangkan pati onggok dapat dihidrolisis dengan enzim α -amilase dan enzim glukamilase. Pembuatan bioethanol dari onggok tidak secara langsung terkonversi dari bahan baku onggok, namun harus melalui tahap hidrolisis terlebih dahulu. Dalam penelitiannya, Sutikno, dkk (2016), serat onggok dihidrolisis dengan 5, 10, 15, 20, dan 25 FPU enzim selulase pada suhu 40°C, pH 4,8 dan putaran 200 rpm selama 20 menit. Onggok yang telah dihidrolisis oleh enzim selulase pada konsentrasi terbaik dihidrolisis lagi dengan 0,58; 1,15; dan 1,37 μL enzim α -amilase dan 1,1 μL enzim glukamilase /g berat kering onggok dengan 3 kali ulangan.

Menurut Sutikno, dkk (2016), konsentrasi enzim selulase terbaik yaitu 25 FPU dan menghasilkan kadar gula reduksi sebesar 32,19 mg/100 mL. Hasil terbaik untuk kombinasi enzim α -amilase dan enzim glukamilase terjadi pada konsentrasi 1,15 μL dan 1,1 μL per/g berat kering onggok yang

menghasilkan gula reduksi sebesar 62,21 mg/100 ml.

Pati Termodifikasi

Pati digunakan secara luas dalam industry pangan. Pati alami yang digunakan dalam industry memiliki beberapa masalah yang berhubungan dengan retrogradasi, sineresis, kestabilan dan ketahanan pasta yang rendah terhadap pH dan perubahan suhu. Menurut Chafid dan Kusumawardhani (2010), beberapa masalah dalam penggunaan pati tersebut menjadi alasan dilakukan modifikasi pati secara fisik, kimia dan enzimatis atau kombinasi dari cara-cara tersebut (Herawati 2011 dan Retnowati, 2010).

Pati Ubi kayu memiliki beberapa kelebihan pada kejernihan gel/pasta, suhu gelatinisasi dan kecenderungan sineresis (keluarnya cairan dari gel) yang rendah. (Retnowati, 2010). Namun pati Ubi kayu juga memiliki beberapa kelemahan seperti kisaran kekentalan yang rendah, kurang stabil dan tekstur yang kurang menarik. Sehingga untuk memperbaiki sifat fungsional dari pati, maka pati tersebut perlu dimodifikasi.

Menurut Artiani dan Avrelina, (2009), modifikasi disini dimaksudkan sebagai perubahan struktur molekul dari yang dapat dilakukan secara kimia, fisik maupun enzimatis. Pati alami dapat dibuat menjadi pati termodifikasi atau *modified starch*, dengan sifat-sifat yang dikehendaki atau sesuai dengan kebutuhan. Di bidang pangan pati termodifikasi banyak digunakan dalam pembuatan salad cream, mayonaise, saus kental, jeli marmable, produk-produk konfeksioni (permen, coklat dan lain-lain), breaded food, lemon curd, pengganti gum arab dan lain-lain.

Penelitian terdahulu terkait pati termodifikasi yaitu modifikasi ganda pati tapioca dengan metode hidroksi propilasi dan ikat silang dilakukan untuk mengatasi kekurangan sifat pati tapioca asli sehingga lebih luas aplikasinya pada pengolahan makanan (Thonthowi, 2014). Pada penelitian (Rizkiana, 2015), pembuatan pati Nano kristalin terasetilasi yang menghasilkan pati dengan daya serap air dan minyak lebih tinggi namun menurunkan nilai kelarutan, *swelling power* dan daya cerna.

Penelitian lainnya terkait pati Ubi kayu pun dilakukan untuk meningkatkan kelemahan dari pati Ubi kayu atau tapioka sehingga dilakukan modifikasi. Penelitian Rizkiana (2015), modifikasi tapioka nanokristalin terasetilasi meliputi tiga proses yaitu pembentukan tapioka kristalin melalui proses lintnerisasi, pembentukan tapioka nanokristalin melalui proses presipitasi dengan etanol, dan asetilasi menggunakan asetat anhidrida. Sehingga dari penelitiannya tersebut disimpulkan bahwa pengaruh perlakuan perbedaan konsentrasi asetat anhidrida yang ditambahkan dalam proses asetilasi dapat meningkatkan daya serap air, daya serap minyak, namun menurunkan kelarutan, *swelling power* dan daya cerna pati. Pengaruh perbedaan konsentrasi asetat anhidrida 3% dan 6% menyebabkan peningkatan persen asetilasi dan derajat substitusi pada pati tapioka kristalin, namun pada tapioka alami dan tapioka nanokristalin terjadi penurunan persen asetilasi dan derajat substitusi.

Menurut Herawati (2012) dalam penelitiannya modifikasi pati dapat dilakukan secara fisik melalui beberapa cara, antara lain pengeringan, ekstrusi, pemanasan, pendinginan, pemasakan maupun perlakuan fisik lainnya. Menurut Retnaningtyas dan Putri (2014) modifikasi pati secara kimia merupakan salah satu cara yang banyak digunakan misalnya dengan penambahan asam, oksidasi, *starchesters*, kationik, dan *cross linking*. Modifikasi pati secara kimia dapat menyebabkan terjadinya *cross-linking* sehingga memperkuat ikatan hidrogen dalam molekul pati.

Proses modifikasi pati pun dilakukan salah satunya dengan menggunakan kemampuan enzim dalam merubah struktur kandungan pati sehingga dapat diatur sifat dan fungsi-fungsi pati. Dalam penelitian yang dilakukan Herawati (2011), prinsip dasar penggunaan enzim untuk produksi *Resistent Starch* (pati tahan cerna) yaitu mengubah struktur pati sehingga diperoleh pati yang banyak mengandung amilose. Proses tersebut dapat dilakukan dengan cara mengubah struktur amilopektin dengan glukano-transferase untuk meluruskan rantai, atau mengubah ikatan cabang menjadi lurus seperti struktur amilosa. Tahapan utama reaksi enzimatis meliputi pengkondisian pati,

penambahan enzim, inaktivasi enzim, dan pengeringan.

Penelitian mengenai modifikasi tepung Ubi kayu lain juga telah dilakukan dengan menggunakan Bakteri Asam Laktat dalam proses fermentasi. Menurut Kusumaningrum (2016), 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.

Teknologi modifikasi masih cukup luas terkait dengan tujuan proses dan pemanfaatan produk lanjutannya. Menurut (Herawati, 2012), Produk pati termodifikasi dapat dimanfaatkan baik sebagai komponen utama maupun bahan tambahan makanan dalam koridor *food ingredient*. Berbagai produk seperti produk derivatif, matrik enkapsulasi, *texturizer*, *stabilizer*, *emulsifier*, *sweetener*, *fat replacer*, *thickening agent*, dan *filler* merupakan bagian dari *food ingredient* yang dapat dikembangkan dengan basis pati termodifikasi.

Tabel 1. Pati termodifikasi dan aplikasinya (Hustiany, 2006)

Jenis Pati	Sifat/Fungsi	Aplikasi
Pati praelatinisasi	Larut dalam air dingin, bahan pengisi	Sup instan, puding instan, saus, campuran bakery
Pati hidrolisis Asam	Viskositas rendah, retrogradasi tinggi, gel kuat	Gum, permen, formulasi pangan cair

Dekstrin	Bahan pengikat, enkapsulasi	Confectionary, baking, perisa
Pati teroksidasi	Penstabil, perekat, penggel, penjernih	Formulasi pangan, gum confectionary
Pati eter	Penstabil	Sup, Puding, Makanan beku
Pati ester	Penstabil, bahan pengisi, penjernih	Permen, emulsi
Pati reaksi silang	Bahan pengisi, penstabil, bahan teksturizer	Pengisi pie, roti, makanan beku, bakery, puding makanan instan

Dekstrin

Salah satu kekurangan pati adalah tidak dapat larut dalam air dingin secara langsung sehingga berpengaruh dalam penggunaannya. Pemasakannya juga memakan waktu yang cukup lama, pasta yang terbentuk juga cukup keras. Berdasarkan hal itu dilakukan modifikasi pada pati agar diperoleh sifat-sifat yang cocok untuk aplikasi tertentu, dengan demikian pati dapat ditingkatkan kegunaan yang lebih luas (Riana Ningsih, dkk, 2010). Salah satu produk modifikasi pati adalah dekstrin. Menurut Supriyatna (2012), dekstrin adalah karbohidrat yang dibentuk selama hidrolisis pati menjadi gula melalui beberapa metode diantaranya, dengan penggunaan panas, asam, atau enzim. Sedangkan menurut (Koswara, 2009), dekstrin, dibuat dari pati melalui proses enzimatik atau proses asam yang disertai perlakuan pemanasan. Sifat-sifat yang penting dari dekstrin ialah viskositas menurun, kelarutan dalam air dingin meningkat dan kadar gula menurun.

Berdasarkan hasil penelitiannya Riana Ningsih, dkk (2010), disimpulkan pati ubi kayu yang dihidrolisis dengan amylase dari *Azospirillum sp.* JG3 sebesar 3% menghasilkan produk paling optimal dengan dekstrin yang diperoleh mempunyai rendemen sebesar 96,67%, kadar air sebesar 9,39%, kadar abu

sebesar 0,25% dan dextrose equivalen sebesar 16,55.

Kesimpulan

Berbagai riset terkait pengembangan produk hilir berbasis Ubi kayu telah banyak dilakukan, hal tersebut menjadi dasar dalam pembangunan industri baik dalam skala kecil, menengah maupun besar. Beberapa produk olahan Ubi kayu yang dapat dilakukan secara tradisional seperti gaplek dan produk yang memerlukan teknologi semi modern yaitu tapioka dan yang membutuhkan teknologi tinggi seperti pati termodifikasi dan juga dekstrin. Selain itu, pada industri tapioka dihasilkan produk samping berupa ongkok yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan seperti pakan ternak maupun bahan baku bioethanol.

Ongkok dan gaplek dapat diolah lebih lanjut dengan proses fermentasi menghasilkan aneka produk pakan ternak yang mampu meningkatkan pertumbuhan binatang ternak. Selain itu dengan teknik pengolahan lebih lanjut dapat dihasilkan produk serat pangan maupun bioethanol.

Pati ubi kayu digunakan dalam berbagai macam industri seperti industri makanan dan juga kertas. Untuk meningkatkan daya gunanya dapat dilakukan dengan cara melakukan modifikasi baik secara kimia, fisika dan juga enzimatik. Setelah dilakukan modifikasi akan dihasilkan pati termodifikasi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi pie, roti, makanan beku, bakery, puding makanan instan, gum permen dan banyak produk lainnya.

Daftar Pustaka

- Ali, U. (2008). Pengaruh penggunaan ongkok dan isirumen sapi dalam pakan komplit terhadap penampilan kambing peranakan etawah. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 9, 1-10.
- Artiani, P. Ayu, & Avrelina, Y. R. (2009). Modifikasi Cassava Starch dengan Proses Acetylation Asam Asetat untuk Produk Pangan. *Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*, (024), 1-7.
- Asngad dan Suparti. 2009. Lama Fermentasi dan Dosis Ragi yang Berbeda pada Fermentasi Gaplek Ketela Pohon (Manihot utilissima, pohl) varietas Mukibat Terhadap Kadar Glukosa dan Bioetanol. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 10, No. 1, 2009: 1 - 9
- Elmi K, Herawati, E. Y. P. (2017). Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu dan Ubi kayu di Indonesia. *LITBANG PERTANIAN*, 36 NO 2, 67-76.
- Gardjito, M. 2013. Pangan Nusantara Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Herawati, H. (2011). Potensi Pengembangan Produk Pati Tahan Cerna sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 30(1), 31-39.
- Herawati, H. (2012). Teknologi Proses Produksi Food Ingredient Dari Tapioka Termodifikasi. *litbang pertanian*, 31(12), 68-76.
- Inayatul, L. (2014). " *Teknologi Budidaya dan Agribisnis Tanaman Ubi Kayu* ."Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta.
- Jasin & Sugiyono. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Gaplek dan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen Sapi PO Terhadap Kualitas Silase Rumpun Gajah (*Pennisetum purpureum*) The. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 16(2), 96-103. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kamsiati, Herawati, Purwani. (2017). Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu dan Ubi Kayu di Indonesia. *litbang pertanian*, 36 NO 2, 67-76. [fromhttps://doi.org/10.21082/jp3.v36n2.2017.p67-76](https://doi.org/10.21082/jp3.v36n2.2017.p67-76)
- Koswara, S. (2009). Teknologi modifikasi pati. *EbookPangan*, 1-32 [fromhttps://doi.org/10.1016/B978-1-85573-731-0.50013-X](https://doi.org/10.1016/B978-1-85573-731-0.50013-X)
- Koten, B. B. (2010). Perubahan anti nutrisi pada silase buah semu jambu mete sebagai pakan dengan menggunakan berbagai aras tepung gaplek dan lama pemeraman. *Buletin Peternakan*, 34(2), 82-85.
- Kusumaningrum, A. K. (2016). Perbaikan Sifat Tepung Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi Sawut Ubi Kayu Dengan Starter Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), 31-33. [fromhttps://doi.org/10.17728/jatp.8](https://doi.org/10.17728/jatp.8)

- Thamrin, M, Mardhiyah. dan Marpaung. (2013). *Analisis Usahatani Ubi Kayu*. 18(434), 57–64.
- Martono, Y., Danriani, L. D., & Hartini, S. (2016). Pengaruh Fermentasi Terhadap Kandungan Protein dan Asam Amino pada Tepung Gaplek yang Difortifikasi Tepung Kedelai (*Glycine max* (L)). *Jurnal Agritech*, 36(01), 56.
<https://doi.org/10.22146/agritech.10684>
- Muslim, A. (2017). *Prospek ekonomi ubi kayu di indonesia*. Universitas Al-Azhar. Indonesia
- Mustofa, K. A., & Suyanto, A. (2011). Kadar Kalsium, Daya Kembang, Dan Sifat Organoleptik Kerupuk Onggok Singkong Dengan Variasi Penambahan Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 2(3).
<https://doi.org/10.26714/jpg.2.1.2011>
- Ningsih, R, D., Asnani, A., & Fatoni, A. (2010). Pembuatan Dekstrin Dari Pati Ubi Kayu Menggunakan Enzim Amilase Dari *Azospirillum* sp. jg3 dan Karakterisasinya. *Molekul*, 5(1), 15. from
<https://doi.org/10.20884/1.jm.2010.5.1.72>
- Purnomosari, D. (2008). Studi isotherm sorpsi lembab dan fraksi air terikat pada tepung gaplek. Skripsi Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Pusdatin. (2018). *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan Ubi Kayu 2018* (2015th ed.; L. N. N. B. WARYANTO, Ed.). Pertanian, Pusat Data dan Sistem Informasi.
- Pramana, Y. (2018). *Optimasi proses produksi dietary fiber dari onggok melalui perlakuan asam yanuar sigit pramana*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Retnaningtyas, D. A., & Putri, W. D. R. (2014). Karakterisasi sifat fisikokimia pati ubi jalar oranye hasil modifikasi perlakuan sttp (lama perendaman dan konsentrasi). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 68–77. Retrieved from
<http://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/viewFile/79/96>
- Retnowati, D. S., Kumoro, A. C., & Budiyati, S. (2010). Modifikasi Pati Ketela Pohon Secara Kimia dengan Oleoresin dari Minyak Jahe. *Rekayasa Proses*, 4(1), 1–6. from
<https://doi.org/10.22146/jrekpros.568>
- Rizkiana, W. (2015). *Produksi pati tapioka nanokristalin terasetilasi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rukmana, R. 1997. Ubi Kayu Budi Daya dan Pasca Panen. Peberbit Kanisus. Yogyakarta.
- Safitri & Hartini. (2013). *Subtitusi Buah Sukun (Artocapus altilis Forst) Dalam Pembuatan Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Gaplek Berprotein*. Skripsi. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Septianingrum, E. (2008). *Perkiraan umur simpan tepung gaplek yang dikemas dalam berbagai kemasan plastik berdasarkan kurva isotherm sorpsi lembab*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Setiarto, R. H. B., & Widhyastuti, N. (2018). Ubi kayu Termodifikasi Melalui Fermentasi Dan Pemanasan Bertekanan-Pendinginan. *Biopropal Industri*, 9 No 1(Juni 2018), 9–23.
- Sukaryana, Y., Nurhayati, & Utami, C. (2013). Optimalisasi Pemanfaatan Bungkil Inti Sawit, Gaplek dan Onggok Melalui Teknologi Fermentasi dengan Kapang Berbeda Sebagai Bahan Pakan Ayam Pedaging Optimizing Use Palm Kernel Cake , Cassava and Cassava Byproduct Through Fermentation Technology with Mold. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(2), 70–77.
- Suryana, A. 2002. Keragaan Perberasan Nasional dalam Pambudy et al (Eds). Kebijakan Perberasan di Asia. Regional Meeting in Bangkok, October 2002.
- Supriyatna, N. (2012). Produksi dekstrin dari ubi jalar asal pontianak secara enzimatis. *BIOPROPAL INDUSTRI*, 3(2), 51–56.
- Sutikno, Marniza, Selviana, & Musita, N. (2016). Pengaruh Konsetrasi Enzim Selulase, α -Amilase dan Glukoamilase Terhadap Kadar Gula Reduksi dari Onggok. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasill Pertanian*, 21(1), 1–12.
- Thonthowi, A. (2014). *Karakteristik sifat fisik pati tapioka modifikasi ganda dengan hidrosipropilasi dan ikat silang*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Utomo, R., Budhi, S. P. S., & Astuti, I. F. (2013). Pengaruh Level Onggok Sebagai Aditif Terhadap Kualitas Silase Isi Rumen Sapi. *Buletin Peternakan*, 37(3), 173–180.
<https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v37i3.3089>
- Valeriana, D, C. M. dan A. A. (2009). *Analisa Usahatani dan Pemasaran Ubi Kayu Serta Teknologi Pengolahan Tapioka di Kabupaten Pati Propinsi Jawa Timur*. (Seminar Nasional: Peningkatan Daya Saing

Agribisnis Berorientasi Kesejahteraan
Petani. 2009.).

Yusrin & Mukaromah, A. H. (2010). Proses
Hidrolisis Dengan Variasi Asam Pada
Pembuatan Ethanol. *Prosiding Seminar
Nasional UNIMUS*, 20–25.