



Chemical Changes of Cassava During Processing of Growol which Made from Different Cassava Variety and Cooking Method

Perubahan Sifat Kimia Ubi Kayu Selama Pengolahan Growol yang Dibuak dengan Variasi Varietas Ubi Kayu dan Cara Pemasakan

Chatarina Wariyah^{1*}, Agus Slamet², Riyanto³

¹Program Studi Magister Ilmu Pangan, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10 Yogyakarta 55753, Indonesia

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10 Yogyakarta 55753, Indonesia

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10 Yogyakarta 55753, Indonesia

*Corresponding author: wariyah@mercubuana-yogya.ac.id

Article info	Abstract
<p>Keywords: Processing-modification, fermentation, amylosa, potentially-prebiotic</p>	<p><i>Growol is a traditional food made from cassava and processed through soaking/spontaneous fermentation. Growol has the potential as a prebiotic because of its resistant starch content. Currently, growol processing uses the local cassava variety of Martapura. It is cooked by steaming, whereas there are many cassava varieties, and the cooking method also affects the growol characteristics. This study aimed to evaluate the chemical changes of cassava with different varieties and cooking methods during growol processing to obtain growol with the potential as a prebiotic. This research was conducted in a completely randomized design with two factors, namely cassava varieties ("Ketan", "Lanting," and "Mentega") and cooking methods with a variation of: steaming, autoclaving, and pressure cooker. The samples were analyzed for their moisture, starch, and amylose content at each processing stage. Growol with high amylose content was evaluated for its prebiotic index using probiotic bacteria <i>Lactobacillus rhamnosus</i>. The results showed that processing growol with an autoclave of Lanting variety produced a high amylose content of $11.65 \pm 2.33\%$ with a prebiotic index of 0.16 ± 0.02.</i></p>
<p>Kata kunci: Modifikasi-pengolahan, fermentasi, amilosa, potensi-prebiotik</p>	<p>Abstrak</p> <p>Growol merupakan makanan tradisional dengan bahan dasar ubi kayu dan diolah melalui tahap perendaman/fermentasi spontan. Growol memiliki potensi sebagai pangan fungsional prebiotik karena mengandung pati tahan cerna. Pengolahan growol yang dilakukan saat ini menggunakan ubi kayu varietas lokal Martapura atau Ketan dan pemasakan dengan dikukus. Padahal terdapat beberapa varietas ubi kayu dengan komposisi bervariasi. Selain varietas, cara pemasakan berpengaruh juga terhadap sifat growol yang dihasilkan. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi perubahan kimia ubi kayu dari berbagai varietas dan cara pemasakan selama pengolahan growol untuk mendapatkan growol dengan potensi sebagai prebiotik. Penelitian ini dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor yaitu varietas ubi kayu ("Ketan", "Lanting" dan "Mentega") dan cara pemasakan growol (pengukusan, autoklaf dan <i>pressure cooker</i>). Pada setiap tahap pengolahan sampel dianalisis kadar air, pati dan amilosa. Growol dengan kandungan amilosa tinggi dievaluasi indeks prebiotik menggunakan bakteri probiotik <i>Lactobacillus rhamnosus</i>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan growol menggunakan autoklaf pada varietas Lanting menghasilkan growol dengan kadar amilosa tinggi yaitu $11,65 \pm 2,33\%$ dengan indeks prebiotik $0,16 \pm 0,02$.</p>

PENDAHULUAN

Growol merupakan makanan tradisional yang dibuat dengan bahan dasar ubi kayu dan diolah melalui tahap perendaman/fermentasi spontan (Hidayat, 2020). Makanan ini berasal dari kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Growol mengandung bakteri asam laktat utamanya *Lactobacillus rhamnosus* (Putri *et al.*, 2012), sehingga memiliki potensi sebagai probiotik. Efek probiotik growol terbukti dapat efektif mencegah diare apabila dikonsumsi rutin setiap hari (Prasetya & Kesetyaningsih, 2015). Afrianto and Wariyah (2020) menyatakan bahwa growol yang dibuat dengan fermentasi selama 4 hari pada ubi kayu varietas Lanting, Ketan dan Meni diperoleh growol dengan jumlah bakteri asam laktat (BAL) bervariasi tergantung kadar pati ubi kayu yang digunakan.

Modifikasi pengolahan growol telah dilakukan oleh Wariyah *et. al.* (2019) untuk menghasilkan growol kering dengan pati tahan cerna (RS, *Resistant Starch*) tinggi. Hasilnya menunjukkan bahwa modifikasi dengan fermentasi selama 24 jam dan pendinginan pada suhu 4-7 °C mampu meningkatkan RS. Namun pada proses tersebut hanya menggunakan satu varietas ubi kayu Martapura/Ketan serta pemasakan menggunakan autoklaf. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan amilosa linear dengan terbentuknya RS. Menurut Afrianto and Wariyah (2020), varietas ubi kayu yang berbeda, komposisi kimianya tidak sama utamanya rasio amilosa dan amilopektin. Nurdjanah *et. al.*(2020) menyatakan bahwa komposisi ubi kayu sangat dipengaruhi oleh varietas maupun umur panennya. Selain itu, cara pemasakan berpengaruh juga terhadap sifat kimia growol utamanya amilosa. Eroglu & Buyuktuncer (2017) menyatakan

bahwa metode pemasakan seperti *baking*, *steaming* dan autoklaf mampu meningkatkan amilosa selanjutnya dihasilkan RS tinggi, sedangkan Zheng *et al.* (2023) juga menyatakan bahwa pemasakan pati dari *black Tartary buckwheat* dengan autoklaf pada suhu 122°C selama 20 menit mampu meningkatkan RS. Abioye *et. al.* (2018) menyatakan bahwa pemasakan dengan *high preesure* dengan kombinasi pendinginan dalam refrigerator mampu meningkatkan RS dalam pati ubi kayu.

Pengolahan ubi kayu dari beberapa varietas Nigeria menjadi makanan tradisional menyerupai growol seperti "Fufu", "Gari" dan "Abacha" melalui proses fermentasi dan pengeringan mengakibatkan penurunan RS (Ogbo & Okafor, 2015), selanjutnya dengan modifikasi penambahan lemak/minyak selama penirisan rendaman ubi kayu ternyata mampu mempertahankan RS. Wariyah *et.al.* (2019) melakukan modifikasi pemasakan *fermented cassava* varietas Martapura menggunakan autoklaf dan pendinginan dalam refrigerator pada pengolahan growol dan hasilnya menunjukkan peningkatan RS dari 9,42±0,53g/100g bk pada ubi kayu segar menjadi 16,55-17,04 g/100g bk pada growol kering.

RS merupakan *fermentable fibers* yang dapat menstimulasi pertumbuhan bakteri probiotik dan menghasilkan *Short Chain Fatty Acid* (SCFA) seperti asam butirat, asetat dan propionat yang dapat menurunkan pH fekal, sehingga menyehatkan kolon. SCFA yang terbentuk dipengaruhi oleh jenis probiotik (Valcheva & Dieleman, 2016). Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh varietas ubi kayu dan cara pemasakan terhadap perubahan kimia ubi kayu selama pengolahan sebagai estimasi potensi prebiotik.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan adalah ubi kayu varietas lokal "Ketan", "Lanting", "Mentega" yang diperoleh dari petani di desa Hargomulyo, Kokap, Kulon Progo, DIY, Indonesia. Bahan kimia untuk analisis kadar pati, amilosa dengan kualifikasi *pro analysis* dari Merck, sedangkan untuk pengujian indeks prebiotik digunakan media *de Man Rogosa and Sharpe* (MRS) Broth dan *MRS Agar* dari Merck. Kultur bakteri probiotik yang digunakan adalah *Lactobacillus rhamnosus* yang dibeli dari FNCC (*Food and Nutrition Culture Collection*) PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

Alat

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi seperangkat alat untuk pembuatan growol, dandang pengukus (Bima), autoklaf (*Pressure Sterilizer* model 1925X) dan *pressure cooker* (Philips HD2136), inkubator (Memmert) untuk uji pertumbuhan bakteri, *rice cooker* (Cosmos CRJ-101), *UV Vis Spectrophotometer*, seperangkat alat gelas (Iwaki glass) untuk uji kimia dan mikrobiologis.

Pembuatan growol

Pembuatan growol mengacu pada Wariyah *et al.* (2019) dengan modifikasi. Growol dibuat dengan variasi varietas ubi kayu yaitu "Ketan", "Lanting", "Mentega". Ubi kayu pada tiap varietas terlebih dahulu dianalisis kadar air dengan metode gravimetri statis, kadar pati dengan metode *Direct Acid Hydrolysis method* (AOAC, 2005) dan amilosa dengan *colorimetric method* Williams *et. al.* (1970). Tiap varietas

ubi kayu diolah dengan tahap: pengupasan, pencucian, pemotongan dengan ukuran 5-6 cm, fermentasi selama 24 jam dengan merendam dalam pada rasio ubi kayu/air 1:3. *Fermented cassava* dicuci sebanyak 2 kali dengan rasio ubi kayu/air 1:5, selanjutnya dicacah dan dipress. kemudian dianalisis kadar air, pati dan amilosa. *Fermented cassava* setiap varietas ditanak dengan variasi menggunakan: autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, pengukusan 15 menit dan dengan *pressure cooker*. Growol tanak yang telah didinginkan pada suhu kamar, kemudian dianalisis kadar air, pati dan amilosa. Growol dengan kadar amilosa tertinggi diuji efek prebiotik.

Penentuan indeks prebiotik pada growol terpilih

Indeks prebiotik growol ditentukan secara *in vitro* mengacu pada Reza *et al.* (2016) dengan cara fermentasi menggunakan kultur mikrobial probiotik yang dominan terdapat dalam growol yaitu *Lactobacillus rhamnosus* (Putri *et al.*, 2012). Media dipreparasi menggunakan *MRS broth* dan *MRS Agar*, inokulum ditumbuhkan sebanyak 1×10^9 CFU dalam growol 1% dan 3%. Diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C pada kondisi aerob, setiap 3 jam dihitung jumlah koloni bakteri. Pertumbuhan bakteri ditentukan dengan *micro dilution method*. Indeks prebiotik dihitung mengacu pada (Palframan *et al.*, 2003).

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor: varietas ubi kayu dan cara pemasakan. Perbedaan antar perlakuan perlakuan diuji menggunakan F test, selanjutnya apabila terdapat perbedaan, maka pengujian antar sampel menggunakan *Duncan's Multiple*

Range Test. Pengolahan data menggunakan *SPSS for Windows.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat kimia ubi kayu segar

Ubi kayu segar dianalisis dengan tujuan untuk karakterisasi bahan yang

digunakan untuk dibuat growol. Tahapan pembuatan growol melalui proses fermentasi, pencucian, pengepresan dan pemasakan. Hasil analisis kadar air, amilosa dan kadar pati dari tiga varietas ubi kayu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air, amilosa dan pati umbi ubi kayu (bahan dasar)

Sampel	Varietas	Kadar air (%)	Amilosa (%)	Pati (%)
Ubi kayu	Mentega	62,14±7,33 ^a	7,11±1,06 ^a	28,64±0,09 ^c
	Lanting	62,46±2,84 ^a	10,13±0,26 ^b	21,33±1,10 ^b
	Ketan	69,46±1,60 ^b	6,92±0,77 ^a	17,51±2,67 ^a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($p>0.05$).

Sifat kimia ubi kayu pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air, amilosa dan pati berbeda nyata. Menurut Nurdjanah *et al.* (2020), kadar air ubi kayu dipengaruhi oleh varietasnya, tempat tumbuh dan umur panen. Lebih lanjut dinyatakan bahwa ubi kayu umur panen antara 7-9 bulan kadar airnya antara 62,12-66,16 %. Perbedaan kadar air dapat disebabkan karena perbedaan varietas yang digunakan dan kondisi pertumbuhan. Penelitian lain menunjukkan bahwa kadar air ubi kayu varietas Darul Hidayah sebesar 60.88±0.06 % (Ariani *et al.*, 2017).

Kadar pati ubi kayu dari tiga varietas antara 17,51-28,64% dan amilosa antara 6,92-10,13%, sedangkan menurut Nurdjanah *et al.* (2020) pada umur 7–9 bulan, kadar pati ubi kayu dapat mencapai 15,65 – 17,52% dan amilosa antara 8,59-10,35%, pada varietas Mentega. Menurut Ariani *et al.* (2017) terdapat perbedaan kadar pati pada 3 varietas yang digunakan yaitu Darul Hidayah, Adira 4 dan Malang 4 yang berkisar antara 19,13-24,49%. Demikian pula kandungan amilosa yang berbeda.

Menurut Nurdjanah *et al.*, (2020) kandungan amilosa dari beberapa varietas ubi kayu antara 7,22-10,35 %. Hasil ini dapat mengakibatkan perbedaan perubahan kandungan pati dan amilosa setelah fermentasi dan setelah masak.

Perubahan kimia ubi kayu selama pengolahan growol

Dalam pengolahan growol, ubi kayu setelah difermentasi di press terlebih dahulu agar memiliki kadar air yang sesuai untuk membentuk tekstur growol seperti nasi setelah ditanak. Tabel 2 adalah sifat kimia ubi kayu selama pengolahan growol. Analisis terhadap ubikayu (tanpa fermentasi) setelah press dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan kimianya dengan *fermented cassava* press tahap awal pembuatan growol. Pengepresan dapat mengakibatkan berkurangnya air dan sebagian kecil pati yang ikut terlarut. Kondisi pengepresan yang sama, menurunkan kadar air selaras dengan kadar air bahan sebelum di press.

Tabel 2. Kadar air, amilosa dan pati selama pengolahan growol

Sampel 1: Ubi kayu setelah press		Varietas	Kadar air (%bb)	Amilosa (%bk)	Pati (%bk)
		Mentega	46,44±0,58a	20,61±3,57b	54,50±5,71b
		Lanting	45,18±1,42a	17,38±1,68a	47,26±1,00a
		Ketan	48,46±2,74b	23,07±5,32c	55,68±8,98b
Ubi kayu untuk diolah menjadi growol:					
Sampel 2: Ubi kayu setelah fermentasi 24 jam dan di press		Varietas	Kadar air (%bb)	Amilosa (%bk)	Pati (%bk)
		Mentega	50,57±6,21b	21,55±1,23b	94,21±11,41c
		Lanting	47,65±1,84ab	16,31±4,62a	89,34±9,28b
		Ketan	46,95±1,15a	20,58±1,72b	66,56±7,16a
Sampel 3: Ubi kayu fermentasi setelah ditanak (growol)	Cara pemasakan	Varietas	Kadar air (%bb)	Amilosa (%bk)	Pati (%bk)
	Autoklaf	Mentega	48.96±1.31c	17,50±4,96b	85,48±5,43c
		Lanting	47.29±0,72c	22,10±4,42c	60,25±7,06a
		Ketan	46.84±2.32c	20,50±2,90c	59,26±2,67a
	Pengkukusan	Mentega	47.92±0.35c	15,61±1,34a	59,79±1,46a
		Lanting	42.75±0.32a	14,43±3,88a	62,93±1,87b
		Ketan	41.51±0.66a	14,87±4,79a	64,11±4,27b
	Pressure cooker	Mentega	44.48±0.22b	14,73±2,65a	65,87±2,11c
		Lanting	44.09±0.42b	13,75±2,25a	62,96±0,45b
		Ketan	43.51±0.45b	15,65±7,88a	67,91±1,12c

Keterangan: Huruf yang sama di belakang angka pada kolom yang sama pada tiap sampel menunjukkan berbeda tidak nyata ($p>0.05$).

Ubi kayu varietas Ketan memiliki kadar air yang paling tinggi, berdasarkan pada Tabel 1, sehingga setelah dipress ubi kayu tersebut kadar airnya tinggi pula. Dengan berkurangnya kadar air, maka total padatan menjadi lebih tinggi, sehingga demikian kadar pati yang merupakan bagian dari total solid persentasenya menjadi lebih besar. Namun amilosa sebagai bagian dari molekul pati persentase cenderung tetap.

Sifat kimia *fermented cassava* setelah dipress

Pengolahan growol melalui tahap fermentasi dan pengepresan. Hasil analisis kadar air, amilosa dan pati dapat dilihat pada Tabel 2. Fermentasi spontan dilakukan dengan cara merendam ubi kayu dalam air selama 24 jam. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa terjadi penurunan kandungan amilosa. Menurut Oyeyinka *et. al.* (2020), selama fermentasi ubi kayu akan terjadi penurunan amilosa karena adanya *leaching* dan hidrolisis oleh bakteri asam laktat. Pada fermentasi selama 24 jam perubahan kadar amilosa dari 27% menjadi 26%. Pada pati tergelatinisasi dalam growol yang dimasak menggunakan autoklaf banyak mengandung amilosa potensial membentuk RS 3 (*Resistant Starch 3*) yang bermanfaat bagi kesehatan.

Kadar air *fermented cassava* press seperti disajikan pada Tabel 2 cenderung tidak berubah dibandingkan dengan ubi kayu segar. Namun Afrianto and Wariyah (2020) mendapatkan bahwa terjadi penurunan kadar air ubi kayu segar setelah

difermentasi dan dipress. Pada ubi kayu segar yang dipress, kadar airnya cenderung lebih rendah daripada *fermented cassava* yang dipress. Pengepresan dilakukan dengan kondisi yang sama, sementara *fermented cassava* diperoleh dari proses perendaman yang dapat meningkatkan air, oleh karena itu kadar airnya lebih tinggi. Dou *et al.* (2023) menyatakan bahwa fermentasi tepung beras atau pati beras oleh bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus rhamnosus* menunjukkan perubahan fluiditas air yang artinya terjadi peningkatan pengikatan air oleh komponen dalam beras.

Kandungan amilosa dalam *fermented cassava* yang di press cenderung lebih rendah dibandingkan dibandingkan ubi kayu segar press. Varietas Lanting mengandung amilosa paling rendah, sedangkan Ketan dan Mentega tidak berbeda nyata. Kandungan amilosa *fermented cassava* press selaras dengan amilosa ubi kayu segar press, namun cenderung mengalami penurunan. Penurunan kandungan amilosa disebabkan karena total solid rata-rata dalam *fermented cassava* press lebih rendah (dilihat dari kadar airnya yang lebih tinggi), oleh karena itu tampak menurun. Selain itu penurunan juga diakibatkan adanya fermentasi asam laktat dan leaching ke dalam air perendam (Oyeyinka *et al.*, 2020).

Kadar pati ubi kayu setelah fermentasi lebih tinggi dibandingkan sebelum di press. Hal ini disebabkan setelah fermentasi, ubi kayu dihancurkan terlebih dahulu menggunakan blender agar terbentuk khas growol setelah dimasak, kemudian bagian serat-serat dipisahkan. Serat merupakan senyawa bukan pati yang merupakan bagian dari solid. Pemisahan serat mengakibatkan proporsi pati meningkat. Hal yang sama juga terjadi dari penelitian Afrianto and Wariyah (2020).

Kadar air, amilosa dan pati setelah ditanak menjadi growol

Kadar air, amilosa dan pati pada growol dari tiga varietas ubi kayu dan diolah menggunakan variasi pemasakan menggunakan autoklaf, pengukusan dan *pressure cooker* disajikan pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa kadar air growol tidak berbeda nyata, namun kadar amilosa dan pati berbeda nyata.

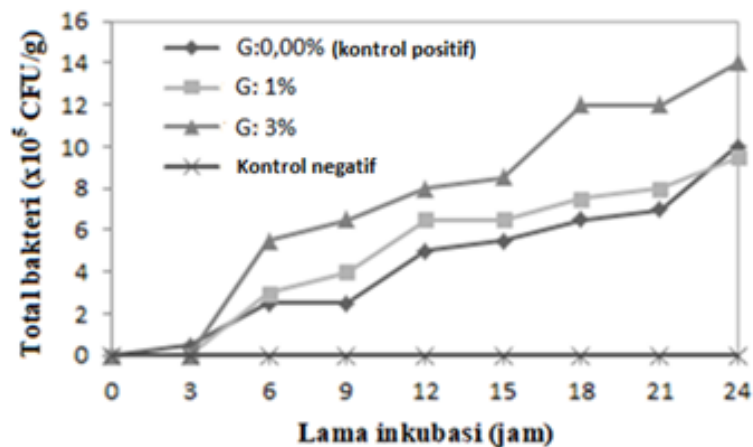
Ubi kayu dengan varietas Lanting dan Ketan dengan pemasakan menggunakan autoklaf memiliki kadar amilosa yang tinggi. Menurut Eroglu and Buyuktuncer (2017) pemasakan menggunakan autoklaf mampu menaikkan kadar amilosa disebabkan tekanan tinggi. Pada varietas Mentega, kandungan amilosa relatif lebih rendah dan tidak berbeda dengan growol semua varietas yang ditanak dengan pengukusan maupun *pressure cooker*. Faktor yang mengakibatkan kandungan amilosa tetap rendah adalah karena varietas Mentega termasuk ubi kayu dengan kandungan amilosa rendah, sehingga dengan kadar patinya serta cara pemasakannya menghasilkan kenaikan amilosa yang tidak nyata. Ubi kayu varietas Lanting termasuk ubi kayu amilosa rendah atau amilopektin tinggi. Pati dengan strukturnya amorf amilopektin, pada rantai luar dapat terhidrolisis menghasilkan amilosa, sedang untuk varietas Ketan sebelum pemasakan kadar amilosa sudah tinggi, sehingga dalam bentuk growol yang diolah dengan autoklaf tetap tinggi. Terkait cara pemasakan menurut Ashwar *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemasakan dengan autoklaf dapat meningkatkan retrogradasi yang ditandai dengan meningkatnya resistensi terhadap penyerapan air, terjadi penurunan kalarutan dan indeks pembengkakan dan secara mikroskopi struktur pati menjadi pada dan tidak beraturan.

Indeks prebiotik growol dengan amilosa tinggi

Pangan prebiotik adalah bahan pangan yang difermentasi secara selektif yang dapat menghasilkan perubahan spesifik dalam komposisi dan/atau aktivitas mikrobiota gastrointestinal, sehingga memberikan manfaat bagi kesehatan inang (Davani-Davari, 2019). Gambar 1 adalah hasil pengujian efek prebiotik yang menunjukkan pertumbuhan bakteri *Lactobacillus rhamnosus* dalam media ditambah growol 1% dan 3% dan kontrol positif pertumbuhan bakteri dalam media tanpa growol serta kontrol (kontrol negatif media tanpa bakteri).

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pertumbuhan bakteri meningkat seiring dengan meningkatkan waktu inkubasi dan semakin banyaknya jumlah growol. Artinya bahwa bakteri asam laktat tersebut mampu menggunakan growol sebagai sumber

energi untuk pertumbuhan. Hal ini dapat dilihat dari indeks prebiotik dengan penambahan growol sebanyak 3% adalah $0,16 \pm 0,02$ dan growol 1% sebesar $0,09 \pm 0,01$. Indeks prebiotik merupakan perbandingan antara pertumbuhan bakteri probiotik dalam prebiotik dengan pertumbuhan bakteri probiotik dalam glukosa (karbohidrat) (Palframan *et al.* 2003). Indeks prebiotik maksimum adalah 1, dan semakin mendekati 1, maka efektivitas penggunaan pangan sebagai sumber energi semakin baik dan setara dengan glukosa pada nilai 1. Menurut Sari and Desty (2019), indeks prebiotik growol pada bakteri *Lactobacillus* sp. sebesar 0,04. Gambar 1 menunjukkan pola pertumbuhan bakteri *L. rhamnosus* yang ditumbuhkan dalam media yang ditambah growol (1%) dan 3% dengan kontrol positif dengan media tanpa growol (0%) dan kontrol negatif tanpa inokulasi bakteri (kontrol).



Gambar 1. Pertumbuhan bakteri *Lactobacillus rhamnosus* dalam media ditambah growol.

Menurut Abioye *et. al.* (2017), menyatakan bahwa pemasakan pada tekanan atmosfer menghasilkan RS rendah. Namun dengan pendinginan setelah dimasak akan meningkatkan retrogradasi. Demikian pula pada pati ubi kayu dengan *debranching* menggunakan isoamilase dan

pemasakan dengan uap/pengukusan dan pressure 15 psi akan menghasilkan RS yang berbeda. Pati tergelatinisasi utamanya dengan amilosa tinggi mudah teretrogradasi menghasilkan RS atau RS3 yang merupakan pati tahan cerna. Semakin

banyak amilosa maka RS3 semakin tinggi pula (Wariyah *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah varietas ubi kayu memiliki komponen kimia yang berbeda, sehingga ketika diolah menjadi growol perubahan kimia (air, amilosa, pati) tidak sama. Demikian pula cara pemasakan berpengaruh terhadap perubahan kimia. Pengolahan growol dari ubi kayu varietas Lanting menggunakan autoklaf menghasilkan growol dengan kadar amilosa tinggi yaitu $11,65 \pm 2,33\%$ dengan indeks prebiotik $0,16 \pm 0,02$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Universitas Mercu Buana Yogyakarta melalui P3MK. Terima kasih penulis sampaikan atas bantuan dana melalui Surat Tugas Penelitian No. 202/B.02/H1/2022, tanggal 1 Agustus 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abioye, V.F., Adeyemi, I.A., Akinwande, BA, Kulakow, P., & Maziya-Dixon, B. (2018). Effect of autoclaving on the formation of resistant starch from two Nigeria Cassava (*Manihot esculenta*) varieties. *Food Research*, 2 (5), 468 – 473. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.2\(5\).205](https://doi.org/10.26656/fr.2017.2(5).205)
- Abioye, V.F., Adeyemi, IA, Akinwande, BA, Kulakow, P., & Maziya-Dixon, B. (2017). Effect of steam cooking and storage time on the formation of resistant starch and functional properties of cassava starch. *Cogent Food & Agriculture*, 3(-), 1296401. <https://doi.org/10.1080/23311932.2017.1296401>
- Afrianto, S., & Wariyah, Ch. (2020). Characteristics and acceptability of growol made with variation of cassava varieties and fermentation duration. *Agritech*, 40(3), 254-261. <https://doi.org/10.22146/agritech.50228>
- AOAC. (2005). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemists*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D C.
- Ashwar, B.A., Gani, A., Wani, I.A., Shah, A, Masoodi, F.A., & Saxena, D.C. (2016). *Food Hydrocolloids*. 56(-), 108-117. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2015.12.004>
- Davani-Davari, D., Negahdaripour, M., Karimzadeh, I., Seifan, M., Mohkam, M., Masoumi, S.J., Berenjhan, A., & Ghasemi, Y. (2019). Prebiotics: definition, types, sources, mechanisms, and clinical Applications. *Foods*, 8(3): 92. DOI: 10.3390/foods8030092 [doi:10.1046/j.1472-765X.2003.01398.x](https://doi.org/10.1046/j.1472-765X.2003.01398.x)
- Dou, X., Re, X., Zheng, G., He, Y., Lv, M., Liu, L., Yang, P., Hao, Y., Chen, F and Tang, X. 2023. Effects of lactic acid bacteria fermentation on the physicochemical properties of rice flour and rice starch and on the anti-staling of rice bread. *Foods*, 12(20), 3818. <https://doi.org/10.3390/foods12203818>
- Eroglu, E.I., & Buyuktuncer, Z. (2017). The effect of various cooking methods on resistant starch content of foods. *Nutrition & Food Science*, 47(4), 522-533. DOI 10.1108/NFS-10-2016-0154
- Hidayat, P. (2020). *Kulon Progo typical growol, good staple food alternative for Health*. <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2020/05/30/growol-khas-kulon-progo-alternatif-makanan-pokok-yang-baik-untuk-kesehatan>.
- Nurdjanah, S., Susilawati, S., Hasanudin, U., & Anitasari, A., (2020). Karakteristik morfologi dan kimiawi

- beberapa varietas ubi kayu manis asal kecamatan palas, Kabupaten Lampung Selatan berdasarkan umur panen yang berbeda. *Jurnal Agroteknologi*, 14(02), 126-136
- Ogbo, F.C., & Okafor, E.N., (2015). The resistant starch content of some cassava based Nigerian foods. *Nigerian Food Journal*, 33(-), 29–34.
- Oyeyinka, S.A., Adeloje, A.A., Olaomo, O.O., & Kayitesi, E. (2020). Effect of fermentation time on physicochemical properties of starch extracted from cassava root. *Food Bioscience*, 33(100485), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2019.100485>
- Palframan, R., Gibson, G.R., & Rastall, R.A. (2003). Development of a quantitative tool for the comparison of the prebiotic effect of dietary oligosaccharides. *Letters in Applied Microbiology*, 37(-), 281-284.
- Prasetya, K.D., & Kesetyaningsih, T.W. (2015). Effectiveness of growol to prevent diarrhea infected by enteropathogenic *Escherichia coli*. *International Journal of Chem. Tech. Research*, 7(6), 2606-2611.
- Putri, W.D.R., Haryadi, Marseno, D.W. & Cahyanto, M. N. (2012). Isolation and characterization of amylolytic lactic acid bacteria during growol fermentation an Indonesian traditional food. *J Agric Tech*, 13(1), 52-60.
- Reza, M.A., Hossain, A., Lee, S.J., Kim, C. & Park, S.C. (2016). In vitro prebiotic effects and quantitative analysis of Bulnesia sarmienti extract. *Journal of food and drug analysis*, 24(-), 822 - 830. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfda.2016.03.015>
- Sari, P.M., & Puspaningtyas, D.E. (2019). Skor aktivitas prebiotik growol (makanan fermentasi tradisional dari singkong) terhadap *Lactobacillus* sp. dan *Escherichia coli*. *Ilmu Gizi Indonesia*, 02 (02), 101-106.
- Valcheva, R., & Dieleman, L.A. (2016). Prebiotics: Definition and protective mechanisms. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 30(-), 27-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpg.2016.02.008>
- Wariyah, Ch., Kanetro, B., & Riyanto. (2019). Effect of cooling methods and drying temperatures on the resistant starch content and acceptability of dried- growol. *Pakistan Journal of Nutrition*, 18(12), 1139-1144. DOI: 10.3923/pjn.2019.1139.1144
- Williams, P.C., Kuzina, F.D., & Hlynka, I. (1970). A rapid colorimetric procedure for estimating amylose content of starches and flours. *Cereal Chemistry*, 47(-), 411-420.
- Zheng, F., Xu, Q., Zeng, S., Zhao, Z., Xing, Y., Chen, J., & Zhang, P. (2023). Multi-scale structural characteristics of black Tartary buckwheat resistant starch by autoclaving combined with debranching modification. *International Journal of Biological Macromolecules*. 249(126102), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.126102>