



PENGARUH PROSES FERMENTASI TERHADAP KADAR TANIN TEPUNG PISANG JANTEN

Desi Riana Saputri^{1*}, Zahra Hanifanisa¹, Salsabila Fauzuliyah¹, Fatimah Wulan Azzahra¹, Muhammad Sandytama Widnantara¹, Fernando Aratua Sinaga¹, Siska Mentari², Lita Lianti², Muhammad Asril³, Fauzi Yusupandi¹, Reni Yuniarti¹, Ibnu Maulana Hidayatullah⁴

¹Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, 35365, Indonesia

²Program Studi Teknologi Pangan, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, 35365, Indonesia

³Program Studi Biologi, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, 35365, Indonesia

⁴Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok, 16424, Indonesia

*Email: riana.saputri@tk.itera.ac.id

Abstrak

Kandungan tanin dalam pisang janten (*Musa eumusa*) dapat memberikan efek browning pada tepung pisang. Upaya penurunan kadar tanin pada tepung pisang janten dilakukan dengan fermentasi solid dan likuid. Riset dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari variasi fermentasi solid maupun likuid terhadap kandungan senyawa dan jumlah kandungan senyawa tanin pada produk tepung pisang yang dihasilkan. Fermentasi dilakukan dengan bantuan daun pisang, pelarutan bakteri *Lactobacillus plantarum*, dan penambahan padatan CaCO_3 . Variabel tetap yang digunakan berupa kadar tanin dalam tepung pisang janten, variabel bebas berupa jenis fermentasi (fermentasi solid dan likuid), dan variabel kontrol berupa temperatur pengeringan (60-65 $^{\circ}\text{C}$), temperatur fermentasi (suhu ruangan), dan waktu fermentasi (24 jam). Analisis senyawa tanin dilakukan dengan uji kualitatif menggunakan bantuan FeCl_3 dan FTIR, serta pengujian secara kuantitatif menggunakan alat uji kolorimeter, spektrofotometri UV-Vis, dan GC-MS. Hasil uji kualitatif mengidentifikasi bahwa semua sampel mengandung tanin. Semua sampel pisang janten memiliki warna yang lebih cerah berdasarkan hasil uji kolorimeter dengan nilai kecerahan 60,69-78,75. Kadar keasaman pada tepung pisang berkisar antara 4,6-6,1. Hasil uji Spektrofotometri menunjukkan kadar tanin pada seluruh sampel berkisar antara 19,01-26,04% b/b. Hasil uji FTIR menunjukkan gugus fungsi O-H, C-O, C-C, C-H dan C=C yang merupakan jenis gugus fungsi senyawa tanin. Hasil uji GC-MS menunjukkan bahwa kandungan tanin yang terdapat pada semua sampel memiliki berat yang rendah sebesar 304,81 hingga 415,5 Da. Pretreatment fermentasi likuid dengan bakteri *Lactobacillus plantarum* (*Lp*) menjadi perlakuan yang paling baik.

Kata Kunci: Browning; Fermentasi; Pisang janten; Tanin; Tepung

Abstract

The tannin content in bananas (*Musa eumusa*) can have a browning effect on banana flour. Efforts to reduce tannin levels in banana flour are carried out by solid and liquid fermentation. The research was conducted to determine the influence of solid and liquid fermentation variations on the content and the amount of tannin compounds in the banana flour products produced. Fermentation is carried out with the help of banana leaves, the dissolution of *Lactobacillus plantarum* bacteria, and the addition of CaCO_3 solids. The fixed variables used were tannin levels in banana flour, free variables were the type of fermentation (solid and liquid fermentation), and control variables were drying temperature (60-65 $^{\circ}\text{C}$), fermentation temperature (room temperature), and fermentation time (24 hours). The analysis of tannin compounds was carried out by qualitative tests with the help of FeCl_3 and FTIR, and quantitative testing was done using colorimeters, UV-Vis spectrophotometry, and GC-MS test equipment. The results of the qualitative test identified that

*all samples contained tannins. All samples of banana boys had a brighter color based on the results of the colorimeter test with a brightness value of 60.69-78.75. The acidity level in banana flour ranges from 4.6 to 6.1. The results of the Spectrophotometry test showed that the tannin content in all samples ranged from 19.01–26.04% b/b. The results of the FTIR test showed that the functional groups O-H, C-O, C-C, C-H, and C=C are the types of tannin compound functional groups. The results of the GC-MS test showed that the tannin content contained in all samples had a low weight of 304.81 to 415.5 Da. Liquid fermentation pretreatment with *Lactobacillus plantarum* (Lp) bacteria is the best treatment.*

Keywords: Browning; Fermentation; Flour; Janten banana; Tannins

1. PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 15/Permentan/OT.140/2/2013 pada Bab 1 Pasal 1 menyatakan bahwa program peningkatan diversifikasi dan ketahanan pangan berhubungan dengan pedoman gerakan percepatan penganekaragaman konsumsi pangan masyarakat Indonesia (Menteri Pertanian, 2013). Hal ini berarti, proses diversifikasi pangan dapat mendukung stabilitas ketahanan pangan sehingga dipandang sebagai salah satu pilar pemantapannya. Manfaat dari diversifikasi pangan untuk memperoleh nutrisi dengan nilai gizi yang lebih beragam serta seimbang. Dalam pemenuhan gizi untuk hidup sehat akan dimulai dari proses penyusunan hidangan dengan gizi yang baik terhadap kesehatan dan perkembangan kecerdasan anak.

Diversifikasi pangan difokuskan pada pangan lokal sumber karbohidrat non beras. Berdasarkan hal tersebut, tepung terigu dinilai dapat menjadi salah satu upaya dan bentuk sumber karbohidrat pengganti beras. Namun, catatan data Badan Pusat Statistik (BPS), mengenai total nilai impor tepung terigu di Indonesia mencapai angka 18,72 ribu ton (Harini, 2022). Sehingga untuk mengurangi nilai impor terigu, dapat dilakukan dengan mencari alternatif sebagai penambah dan atau pengganti dari tepung terigu.

Ilyasu dan Ayo telah meneliti salah satu bahan baku yang memiliki potensi tinggi untuk dijadikan bahan produksi tepung dalam menggantikan tepung terigu yaitu pisang (Ilyasu & Ayo-Omogie, 2019). Selain itu, dikarenakan pisang adalah salah satu sumber karbohidrat bebas gluten maka tepung pisang dapat dijadikan alternatif lain untuk produk berbasis bebas gluten (Utami et al., 2022). Tepung pisang memiliki nilai indeks glikemik yang rendah dan memiliki persentase pati resisten yang tinggi, yang membuatnya sangat cocok untuk digunakan sebagai program diet alternatif (Ilyasu & Ayo-Omogie, 2019).

Sebagai makanan prebiotik, pisang dapat dijangkau dengan mudah dan dengan harga yang relatif murah, sehingga dapat menjadi salah satu solusi dalam upaya pencegahan stunting pada anak (Cikita et al., 2021). Namun dengan umur simpan yang tidak panjang, nilai konsumsi pisang tidak berbanding lurus dengan nilai produksinya. Dikarenakan pisang lebih sering dikonsumsi secara langsung dalam bentuk segar, maka banyak buah

pisang segar yang hanya berakhir menjadi limbah (Putri et al., 2015).

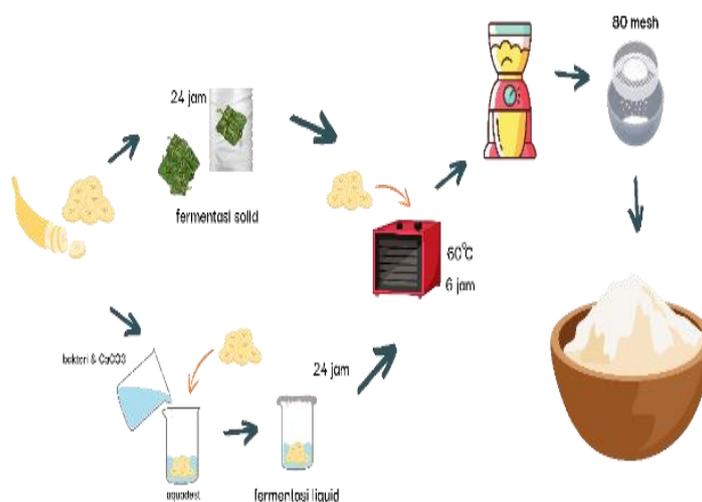
Lampung tercatat sebagai produsen pisang paling besar ke-3 di Indonesia. Pada tahun 2022, pisang janten (*Musa eumusa*) menjadi salah satu komoditas hasil pertanian unggul di provinsi Lampung. Pisang janten mengandung kadar pati resisten yang cukup tinggi serta memiliki potensi yang tinggi untuk digunakan sebagai sumber serat pangan (*dietary fiber*). Namun, dengan harga yang relatif rendah pemanfaatan pisang janten cukup terbatas karena hanya diolah menjadi beberapa jenis pangan saja seperti keripik, sale, dan tepung (Khoerunnisa et al., 2023).

Penggunaan tepung pisang hasil rekayasa yang telah dikembangkan masih sangat terbatas dikarenakan warna coklat yang kurang menarik, dimana mempengaruhi nilai estetika dan kualitas produk sehingga cenderung tidak disukai (Wahyuningtyas et al., 2014). Warna coklat pada tepung pisang tersebut dipengaruhi oleh banyaknya kandungan tanin. Ketika buah pisang melalui proses pengolahan, maka sebagian besar kandungan tanin akan teroksidasi sehingga menyebabkan terjadinya proses pencoklatan pada permukaan pisang (Larasati et al., 2018).

Untuk mengurangi warna coklat pada produk akhir pengolahan tepung pisang, maka diperlukan metode *pre-treatment*, salah satunya dengan melakukan proses fermentasi untuk menghilangkan senyawa tanin (Koni & Foenay, 2021). Selain itu, proses fermentasi secara signifikan dapat memperkaya kandungan gizi pada pisang. Dengan mengaplikasikan dan mengevaluasi metode tersebut, diharapkan dapat diperoleh hasil tepung pisang berstandar komersial dengan karakteristik warna yang lebih cerah dan fungsionalitas yang lebih tinggi.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan berupa pisang janten yang berasal dari pasar lokal, akuades, daun pisang kepok, *aluminium foil*, *ethanol food grade 96%*, asam tanat, *folin ciocalteu*, sodium karbonat, nutrisi agar (NA), MRS broth, bakteri starter (*Lactobacillus plantarum*), *ferric chloride*, dan alkohol 70%. Semua alat dan bahan dibeli dari pasar lokal. Skema prosedur pembuatan tepung pisang janten ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema prosedur pembuatan tepung pisang janten

2.1 Preparasi Bahan Baku

Pisang janten dikupas dan dipisahkan dari kulitnya, kemudian dipotong-potong menjadi beberapa potongan kecil dan tipis dengan ketebalan sekitar 0,2 – 0,3 cm.

2.2 Pretreatment Fermentasi Solid Daun Pisang

Pisang janten yang telah dipotong sebanyak 800 gram dibungkus menggunakan daun pisang, dengan perbandingan pisang dan daun sebesar 1:2 (b/b). Kemudian, sampel difermentasi dalam wadah selama 24 jam. Setelah 24 jam, sampel pisang diambil dan kemudian digiling dengan menggunakan *grinder* untuk dijadikan tepung.

2.3 Pretreatment Fermentasi Solid + CaCO₃

Pisang janten yang telah dipotong kemudian ditimbang sebanyak 800 gram dan dimasukkan ke dalam wadah fermentasi yang telah dilapisi dengan daun pisang. Kemudian, padatan CaCO₃ sebanyak 4,8 gram ditaburkan secara merata di atas wadah tersebut. Selanjutnya, pisang yang telah ditaburkan bubuk CaCO₃ dibungkus menggunakan daun pisang dengan perbandingan 1:2. Selanjutnya, sampel difermentasi dalam wadah selama 24 jam. Setelah 24 jam, sampel pisang diambil dan kemudian digiling dengan menggunakan *grinder* untuk dijadikan tepung.

2.4 Pretreatment Fermentasi Liquid dengan *Lactobacillus plantarum*

2.4.1 Proses peremajaan bakteri *Lactobacillus plantarum*

Larutan natrium agar (NA) dilarutkan dalam 30 mL akuades dengan menggunakan *magnetic stirrer*. Kemudian, larutan tersebut dimasukkan dalam *autoclave* pada suhu 112°C selama 15 menit. Setelah itu, larutan NA yang sudah steril dimasukkan ke dalam tabung reaksi sampai ¼ tabung reaksi. Larutan NA tersebut didiamkan sejenak sampai membentuk agar dalam posisi dimiringkan. Setelah itu, sebanyak 1 ose bakteri *Lactobacillus plantarum* diambil dan

dimasukkan secara zig-zag pada media agar yang sudah dibuat. Kegiatan ini dilakukan dalam ruang steril. Setelah itu, sampel diinkubasi selama 1-2 hari hingga terlihat pertumbuhan bakteri *Lactobacillus plantarum*.

2.4.2 Fermentasi liquid dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum*

Siapkan larutan *mrs broth* sebanyak 40 mL dengan melarutkan *mrs broth* 2,2 gram dengan akuades sebanyak 40 mL. Pisang dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan larutan akuades dengan perbandingan pisang dan akuades sebesar 1:2. Setelah itu, 1 ose bakteri yang telah diremajakan diambil dan dimasukkan ke dalam larutan *mrs broth*. Proses ini dilakukan didekat api pemanas bunsen. Kemudian, larutan *mrs broth* diambil sebanyak 40 kali dengan menggunakan mikropipet 1.000 mikro dan dimasukkan ke dalam rendaman pisang. Sampel tersebut dilakukan fermentasi selama 24 jam.

2.5 Pretreatment Fermentasi Liquid *Lactobacillus plantarum* + CaCO₃

Siapkan larutan *mrs broth* sebanyak 40 mL dengan melarutkan *mrs broth* 2,2 gram dengan akuades sebanyak 40 mL. larutan CaCO₃ 0,3% dibuat dengan melarutkan 4,8 gram CaCO₃ dengan akuades sebanyak 1.600 mL. Pisang sebanyak 800 gram dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan dengan larutan CaCO₃ dengan perbandingan pisang dan larutan CaCO₃ sebesar 1:2. Selanjutnya, diambil 1 ose bakteri yang telah diremajakan dan kemudian dimasukkan ke dalam larutan *mrs broth* dan diaduk. Proses ini dilakukan di dekat api pemanas bunsen. Larutan *mrs broth* kemudian diambil sebanyak 40 kali dengan menggunakan mikropipet 1.000 mikro dan dimasukkan ke dalam rendaman pisang. Sampel tersebut dilakukan fermentasi selama 24 jam.

2.6 Pretreatment Fermentasi Liquid dengan CaCO₃

Larutan CaCO₃ 0,3% dibuat dengan melarutkan 4,8 gram CaCO₃ dengan akuades sebanyak 1.600 mL.

Kemudian pisang sebanyak 800 gram dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan dengan larutan CaCO_3 dengan perbandingan pisang dan larutan CaCO_3 sebesar 1:2. Sampel tersebut dilakukan fermentasi selama 24 jam.

2.7 Pembuatan Tepung Pisang Janten tanpa Pretreatment

Timbang pisang yang telah dipotong tipis sebanyak 800 gram. Selanjutnya, pisang dikeringkan dengan menggunakan alat *dehydrator* pada suhu 60°C selama 6 jam. Sampel pisang yang telah dikeringkan selanjutnya digiling dengan menggunakan *grinder* untuk dijadikan tepung dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Lakukan prosedur yang sama pada potongan pisang janten yang telah ditreatment.

2.8 Uji Kualitatif Tanin Menggunakan Uji Ferri (III) Klorida (FeCl_3)

Tepung pisang janten ditimbang menggunakan neraca analitik sebanyak 0,5 gram lalu dilarutkan dengan *ethanol food grade* sebanyak 3 mL hingga homogen. Tepung pisang sebanyak 1 mL diambil menggunakan pipet tetes lalu dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan diteteskan FeCl_3 sebanyak 9 tetes. Perubahan yang terjadi diamati, dimana pembentukan endapan hijau kecoklatan menunjukkan adanya senyawa tanin yang terkandung di dalam ekstrak.

2.9 Uji Kuantitatif Tanin dengan Karakterisasi Menggunakan Uji Spektrofotometer UV-Vis, FTIR, Kolorimeter, dan GC-MS

Pengujian dengan spektrofotometer Uv-Vis dimulai dengan membuat larutan baku standar asam tanat dengan teknik pengenceran berangkai. Konsentrasi larutan baku diukur absorbansinya pada rentang spektrum panjang gelombang 400-800 nm untuk memperoleh nilai panjang gelombang maksimum. Selanjutnya, pengujian dengan pengukuran absorbansi larutan standar dengan memperoleh hasil berupa kurva standar. Uji kolorimeter dilakukan dengan menempelkan alat tersebut pada keenam sampel untuk mengetahui nilai *lightness* (kecerahan), sedangkan untuk pengujian FTIR dan GC-MS dilakukan di laboratorium Departemen Teknik Kimia Universitas Indonesia.

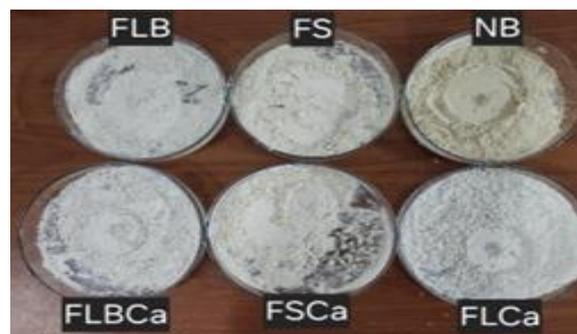
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Kecerahan Warna Tepung Pisang Janten

Penampilan warna tepung pisang janten dapat diamati secara visual dan terdapat pada Gambar 2 dan hasil uji kolorimeter terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji kolorimeter tipe FRU terhadap tepung pisang janten

No	Jenis Sampel	L	A	b
1	NF	60,69	14,23	41,08
2	FS	62,61	11,96	25,43
3	FSCa	62,89	11,93	36,35
4	FLB	66,83	9,62	28,84
5	FLCa	72,09	9,48	28,81
6	FLBCa	78,75	11,85	32,74



Keterangan kode sampel:

NF:	tanpa fermentasi	FLB:	fermentasi liquid dengan bakteri <i>Lp</i>
FS:	fermentasi solid daun pisang	FLBCa:	fermentasi liquid dengan bakteri <i>Lp</i> + CaCO_3
FSCa:	fermentasi solid dengan CaCO_3	FLCa:	fermentasi liquid dengan CaCO_3

Gambar 2. Tepung pisang janten hasil penelitian

Nilai Kecerahan (L) menjelaskan tentang tingkat kecerahan dari suatu sampel. Semakin terang sampel tersebut, nilai L akan semakin mendekati 100. Sebaliknya, jika sampel semakin gelap, nilai L akan cenderung mendekati 0.

Nilai l dari enam sampel tepung pisang Janten berkisar antara 60,69 hingga 78,75; dengan proses *pre-treatment* yang mempengaruhi tingkat kecerahan tepung. CaCO_3 dapat berfungsi sebagai agen pemutih (Gata et al., 2018). Terlihat hasil uji menunjukkan sampel dengan penambahan CaCO_3 memiliki nilai kecerahan yang lebih tinggi. Warna tepung pisang cenderung mengalami pencoklatan dibandingkan dengan warna buah pisang asli akibat terjadinya reaksi *Maillard* antara asam amino tertentu dan gula pereduksi. Selain itu, kadar gula, serat, dan senyawa fenol yang tinggi juga berkontribusi terhadap komposisi warna tepung (Nairfana et al., 2022). Hasil analisis nilai L pada kecerahan warna tepung pisang ini cukup baik dibandingkan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Desnilasari dkk terhadap mutu

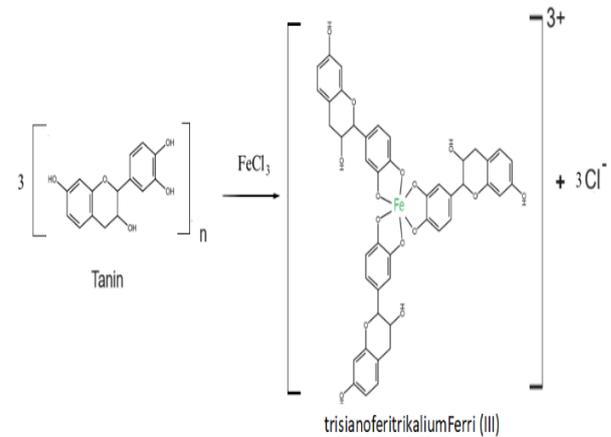
pisang tanduk yang memiliki kisaran nilai kecerahan sebesar 51,21 hingga 55,58 untuk variasi jenis fermentasi yang dilakukan (Desnilasari et al., 2020). Walaupun demikian, hasil ini tidak sebaik nilai L untuk tepung tapioka secara komersial yang bernilai 97,13 (Kurniawan, 2018). Sehingga dibutuhkan proses pengolahan lebih lanjut untuk dapat memperoleh hasil yang lebih baik.

3.2 Uji Tanin dengan Ferri (III) Klorida (FeCl₃)

Pengujian tanin dilakukan dengan menambahkan FeCl₃ yang bereaksi dengan gugus hidroksil pada tanin. FeCl₃ berfungsi menghidrolisis tanin, menghasilkan perubahan warna biru kehitaman untuk tanin terhidrolisis dan hijau kecoklatan untuk tanin terkondensasi (Lestari et al., 2020). Hasil identifikasi pada setiap sampel menunjukkan adanya senyawa tanin yang ditunjukkan dengan pembentukan endapan hijau kecoklatan atau biru kehitaman setelah penambahan senyawa FeCl₃. Hal tersebut dapat terlihat pada Tabel 2.

Pembentukan endapan hijau kecoklatan atau biru kehitaman disebabkan oleh reaksi antara senyawa tanin dengan besi (III) klorida yaitu terbentuknya reaksi tersebut menunjukkan terjadinya pembentukan senyawa kompleks saat tanin direaksikan dengan FeCl₃ menjadi senyawa trisianoferitrikaliumFerri (III). Hasil bernilai positif (+) mengidentifikasi bahwa terkandung senyawa tanin pada keenam sampel tersebut. Pada senyawa

tanin terdapat banyak gugus OH⁻ yang menyebabkan sifatnya lebih polar sehingga tanin dapat larut baik dalam pelarut polar seperti akuades (Halimu et al., 2017). Skema reaksi antara tanin dengan FeCl₃ dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi antara tanin dan FeCl₃ (Lestari et al., 2020)

3.3 Pengukuran pH dan Konsentrasi dengan Uji Spektrofotometri UV-Vis

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis proses *pretreatment* yang diterapkan pada tepung pisang janten mempengaruhi derajat keasaman (pH). Proses fermentasi dapat meningkatkan produksi asam organik oleh mikroorganisme, yang

Tabel 2. Hasil uji dengan FeCl₃

No	Jenis Sampel	Uji FeCl ₃		Hasil	Jenis Tanin
		Sebelum	Sesudah		
1	NF			+	terkondensasi
2	FS			+	terkondensasi
3	FSCa			+	terkondensasi
4	FLB			+	terhidrolisis
5	FLCa			+	terhidrolisis
6	FLBCa			+	terhidrolisis

menyebabkan penurunan pH dan kondisi menjadi lebih asam (Taslim et al., 2017).

Tabel 3. Kondisi keasaman masing-masing sampel tepung pisang janten

No	Jenis Sampel	pH sebelum fermentasi	pH setelah fermentasi
1	NF	6,60	6,6
2	FS	6,60	6,1
3	FSCa	6,60	5,8
4	FLB	6,60	4,6
5	FLCa	6,60	4,7
6	FLBCa	6,60	4,6

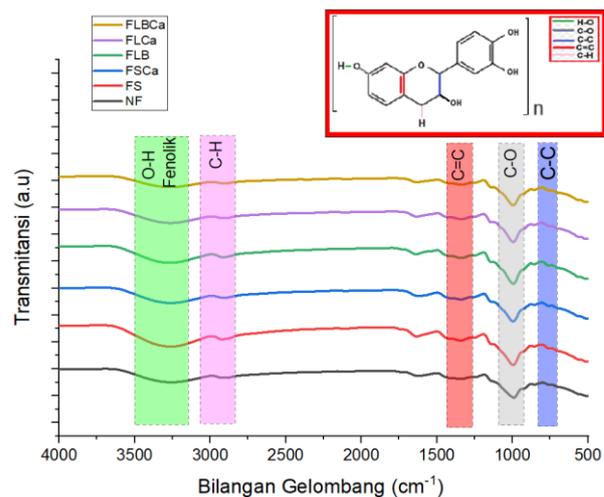
Tabel 4. Konsentrasi tanin dengan uji Spektrofotometer UV-Vis

No	Jenis Sampel	Konsentrasi (ppm)	Kadar (%)
1	NF	176,15	35,23
2	FS	130,19	26,04
3	FSCa	129,90	25,98
4	FLB	95,04	19,01
5	FLCa	118,22	23,64
6	FLBCa	116,27	23,25

Berdasarkan Tabel 3, terdapat 3 sampel yang memiliki pH lebih asam yaitu FLB, FLCa, dan FLBCa. Kondisi keasaman ini akan berpengaruh terhadap konsentrasi tanin yang dihasilkan. Tingginya tingkat keasaman akan mengurangi jumlah kadar tanin yang dihasilkan. Hal ini dapat terlihat pada hasil di Tabel 4 yang memperoleh hasil tanin rendah untuk sampel FLB dan FLBCa. Kedua sampel tersebut mengandung bakteri *Lactobacillus plantarum* yang merupakan jenis bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat dapat terdiri atas homofermentatif dan heterofermentatif, berdasarkan kemampuan fermentasi gula. Bakteri homofermentatif mengubah gula menjadi senyawa asam laktat, sedangkan bakteri heterofermentatif mengubah gula menjadi senyawa asam asetat, etanol, asam laktat, dan CO₂. Produksi asam laktat ini dapat menurunkan pH lingkungan sekitarnya (Desnilasari et al., 2020) sehingga proses fermentasi yang melibatkan bakteri *Lp* akan menurunkan kadar tanin dalam tepung pisang janten yang dihasilkan. Untuk sampel yang tidak menggunakan bakteri, FLCa menghasilkan kadar tanin lebih rendah dibandingkan sampel NF, FS dan FSCa. Kondisi tersebut terjadi karena FLCa mengalami proses fermentasi likuid dari mikroba alami yang terdapat pada daun dan buah pisang.

3.4 Uji Tepung Pisang Janten dengan FTIR

Hasil analisis FTIR yang dapat dilihat pada Gambar 4 untuk mengidentifikasi gugus fungsional yang terdapat pada senyawa tanin pada tepung pisang janten.



Gambar 4. Hasil uji analisis FTIR pada tepung pisang janten

Berdasarkan Gambar 4, terdapat pita serapan pada bilangan gelombang 3266,1 cm⁻¹ yang merupakan gugus O-H fenolik. Selain itu, terdapat pita serapan C-H pada panjang gelombang 854,96 cm⁻¹. Pada bilangan gelombang 1340,76 cm⁻¹ menunjukkan adanya ikatan C=C dari cincin aromatis. Pada bilangan gelombang 994,81 cm⁻¹ terdapat ikatan jenis C-O dan pada bilangan gelombang 854,96 cm⁻¹ terdapat ikatan antara C-C (Nandiyanto et al., 2019). Keenam sampel tersebut dapat diindikasikan memiliki kesesuaian terhadap gugus fungsi dalam struktur umum pada senyawa tanin.

3.5 Uji Analisis Tepung Pisang Janten dengan GC-MS

Tanin adalah metabolit sekunder fenolik dari tanaman berupa kelompok senyawa kompleks yang berhubungan dengan polifenol, dengan molekul yang umumnya lebih besar dibandingkan polifenol lainnya. Tanin memiliki kemampuan khas untuk berikatan dengan mudah dengan molekul lain, seperti protein dan mineral (Das et al., 2021).

Tabel 5. Hasil uji GC-MS pada tepung pisang janten

No	Jenis Sampel	Berat Molekul (Da)
1.	NF	412,7
2.	FS	308,4
3.	FSCa	304,81
4.	FLB	304,81
5.	FLCa	304,81
6.	FLBCa	304,81

Senyawa tanin secara umum memiliki berat molekul berkisar dari 300 Da hingga 3000 Da, dan bahkan hingga 30.000 Da (Laddha dan Kulkarni,

2019). Berdasarkan Tabel 5, keenam sampel tepung pisang janten pada penelitian ini mengandung komposisi senyawa dengan berat molekul berkisar antara 304,81 hingga 415,5 Da sehingga dapat diindikasikan bahwa terkandung tanin dengan berat molekul yang rendah.

4. KESIMPULAN

Proses *pre-treatment* dengan metode fermentasi *solid* dan *liquid* pada pisang janten dapat menurunkan kadar tanin yang dihasilkan. Hasil uji FTIR menunjukkan bahwa produk tepung pisang janten pada penelitian ini memiliki gugus fungsi O-H, C-O, C-C, C-H dan C=C yang semuanya merupakan jenis gugus fungsi dari struktur umum senyawa tanin. Proses *pre-treatment* dengan fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum* (kode FLB) dapat memperoleh kadar tanin terendah yaitu 95,04 ppm dengan kadar 19,01% dengan kondisi pH sebesar 4,6. Hasil uji GC-MS menunjukkan bahwa tanin pada produk tepung pisang janten memiliki berat molekul rendah yang terdapat pada semua sampel yaitu berkisar antara 304,81 hingga 415,5 Da.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Cikita, R. C., Petrika, Y., & Waliyo, E. (2021). Pengaruh tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca*) yang ditambahkan pada makanan anak stunting terhadap penurunan bakteri *E.coli*. *Pontianak Nutrition Journal*, 4(2), 100–104.
- Das, A. K., Islam, M. N., Faruk, M. O., Ashaduzzaman, M., & Dungani, R. (2020). Review on tannins: Extraction processes, applications and possibilities. *South African Journal of Botany*, 135, 58–70.
- Desnilasari, D., Kusuma, S. A., Ekafitri, R., & Kumalasari, R. (2020). Pengaruh jenis bakteri asam laktat dan lama fermentasi terhadap mutu tepung pisang tanduk (*Musa corniculata*). *Biopropal Industri*, 11(1), 19.
- Gata, G. Ansharullah, & Syukri, M. S. (2018). Pengaruh perendaman kalsium karbonat (CaCO_3) dan natrium metabisulfit (NaS_2O_5) terhadap karakteristik tepung pisang kepok dan pisang tanduk. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 3(6), 1756–1767.
- Halimu, R. B., Sulistijowati, R., & Mile, L. (2017). Identifikasi kandungan tanin pada *Sonneratia alba*. *The Nike Journal*, 5(4).
- Harini, F. (2022, May 24). Penggerak perekonomian tergantung impor. *Valid News*. <https://validnews.id/ekonomi/penggerak-perekonomian-tergantung-impor>
- Iliyasa, R., & Ayo-Omogie, H. N. (2019). Effects of ripening and pretreatment on the proximate composition and functional properties of cardaba banana (*Musa ABB*) flour. *AgricEngInt: CIGR Journal*, 21(3), 212–217.
- Khoerunnisa, T. K., Verdini, L., & Muslihudin, M. (2023). Substitusi tepung pisang pada pembuatan nugget puree pisang sebagai alternatif konsumsi pangan. *Al Gizzai: Public Health Nutrition Journal*, 3(2), 52–62.
- Koni, T. N. I., & Foenay, T. A. Y. (2021). Pengaruh level tapioka dan lama fermentasi terhadap kadar tanin dan mineral pada silase kulit pisang kepok. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 20(2), 87.
- Kurniawan, O. F. (2018). Pengaruh tepung sagu sebagai bahan alternatif pengganti boraks terhadap sifat fisik dan organoleptik bakso sapi.
- Laddha, A. P., & Kulkarni, Y. A. (2019). tannins and vascular complications of diabetes: an update. in *phytomedicine* (Vol. 56, pp. 229–245). Elsevier GmbH.
- Larasati, R. M., Lande, M. L., Zulkifli, & Wahyuningsih, S. (2018). Analisis browning buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) setelah perlakuan asam askorbat dan lidah buaya (*Aloe barbadensis* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 72–79.
- Lestari, Y. D., Permatasari, S., & Oktasari, &ade. (2020). Antioxidant activity testing of extract kweni peel (*Mangifera odorata* Griff). *Indonesian Journal of Chemistry and Environment*, 3(2), 11–20.
- Menteri Pertanian. (2013). Permentan No 15 Tahun 2013 Mengenai Program Diversifikasi.
- Nairfana, I., Heri Rizaldi Fakultas Teknologi Pertanian, L., Teknologi Sumbawa Jl Raya Olat Maras, U., Hulu, M., & Sumbawa, K. (2022). Sifat Fisikokimia Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L.) Yang Ditanam di Lokasi Berbeda di Kabupaten Sumbawa. 8(1).
- Nandiyanto, A. B. D., Oktiani, R., & Ragadhita, R. (2019). How to read and interpret FTIR spectroscopy of organic material. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 4(1), 97–118.
- Putri T K, Veronika, D., Ismail, A., Karuniawan, A., Maxiselly, Y., Irwan, A. W., & Sutari, W. (2015). Pemanfaatan jenis-jenis pisang (banana dan plantain) lokal Jawa Barat berbasis produk sale dan tepung. *Jurnal Kultivasi*, 14(2), 63–70.
- Taslim, M., Mailoa, M., & Rijal, M. (2017). Pengaruh pH, dan lama fermentasi terhadap produksi ethanol dari *Sargassum crassifolium*. *Biosel (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 6(1), 13–25.
- Utami, F. R., Zackiyah, & Kusrijadi, A. (2022). Pemanfaatan Tepung Pisang-Singkong Sebagai Alternatif Pengganti Tepung Terigu Pada Pembuatan Mie Dengan Penambahan Putih Telur atau Isolat Kedelai. *Jurnal Natural Scientiae*, 16(2), 16–23.
- Wahyuningtyas, N., Basito, & Atmaka, W. (2014). Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka, dan Tepung Pisang Kepok Kuning. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(2), 76–85.