

**ANALISA KADAR PATI RESISTEN DAN DAYA TERIMA PADA FLAKES
BERBAHAN TEPUNG KACANG KAPRI (*Pisum sativum axiphium L*) DAN
UBI JALAR PUTIH (*Ipomoea batatas L.*)**

**Agung Ahlul Wicaksana, Fitriana Mustikaningrum
Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas
Muhammadiyah Surakarta**

Abstrak

Flakes adalah produk siap saji yang praktis dan kaya karbohidrat. Flakes ini terbuat dari tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh formulasi flakes terhadap kadar pati resisten dan daya terima. Metode penelitian ini menerapkan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tiga formula pengujian flakes adalah F1 (30:35), F2 (35:30), dan F3 (40:25). Kadar pati resisten diujikan Kruskal Wallis dilanjutkan uji Mann-Whitney. Sejumlah 30 panelis dilibatkan dalam pengujian uji sensoris melalui kuesioner. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kadar pati resisten flakes tergolong tinggi (>6%). Kadar pati resisten tertinggi terdapat pada formula F2 (35:30) yaitu 6,7%, sedangkan terendah terdapat pada formula F1 (30:35) yaitu 6,02%. Formula F3 (40:25) adalah formula yang paling disukai panelis berdasarkan aroma, tekstur, dan uji secara keseluruhan.

Kata Kunci: *flakes*, ubi jalar putih, kacang kapri, metode pratanak, pati resisten, daya terima

Abstract

Flakes are a convenient and carbohydrate-rich ready-to-eat product. These flakes are made from white sweet potato flour and pratanak capri bean flour. The purpose of this study was to determine the effect of flakes formulation on resistant starch content and acceptability. This research method applied experimental method with completely randomized design (CRD). The three flakes testing formulas were F1 (30:35), F2 (35:30), and F3 (40:25). Resistant starch content was tested by Kruskal Wallis followed by Mann-Whitney test. A total of 30 panelists were involved in sensory testing through questionnaires. The results showed that the resistant starch content of flakes was high (>6%). The highest resistant starch content was found in formula F2 (35:30) which was 6.7%, while the lowest was found in formula F1 (30:35) which was 6.02%. Formula F3 (40:25) was the most preferred formula based on aroma, texture, and overall test.

Keywords: *flakes*, white sweet potato, capri bean, pre-cooking method, resistant starch, acceptability

1. PENDAHULUAN

Indonesia, dengan kekayaan sumber daya alam atau biodiversitas terbesar di dunia, memiliki beragam sumber daya pangan lokal dan berpotensi besar memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Hal tersebut didukung data dari BPS Tahun 2022,

dimana ubi jalar dan kacang-kacangan menjadi salah satu komoditas pangan Indonesia yang besar, dengan jumlah produksi panen 1.424.147 juta ton (Badan Ketahanan RI, 2022).

Beberapa contoh sumber daya pangan lokal yang memiliki nilai jual tinggi di Indonesia adalah ubi jalar putih (*Ipomoea batatas L*) dan kacang kapri (*Pisum sativum axiphium L*). Salah satu alternatif pengolahan adalah dengan cara penepungan, tepung kacang kapri dan ubi jalar putih memiliki potensi menjadi makanan atau produk siap saji. Budijono (2010) dalam penelitian Hassan (2014), bahwa produk pangan yang dijadikan tepung memiliki keunggulan yaitu lebih tahan lama disimpan, mudah dicampur sebagai bahan baku atau campuran (dibuat komposit), lebih praktis dan fleksibel, diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis.

Banyak modifikasi makanan dari tepung yang digunakan untuk menjadi alternatif dalam pemenuhan konsumsi masyarakat, salah satunya pembuatan makanan siap saji/*Ready To Eat* (RTE). Produk RTE memenuhi kebutuhan konsumen yang mencari makanan yang cepat, praktis, bergizi, dan memberikan rasa kenyang (Mirratunnisya *et al.*, 2022). Salah satu bentuk produk RTE yang umum adalah *flakes*, sebuah produk siap saji yang dapat disajikan dengan cepat dan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi (Tamtarini dan Yuwanti, 2005).

Produk *flakes* yang beredar di pasaran pada umumnya menggunakan bahan pangan dari jagung. Menurut penelitian Suarni & Widowati (2007), kandungan gizi utama jagung adalah pati (72-73%), dengan kandungan amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%. Selain itu menurut Richana *et. al.* (2012), kandungan nilai indeks glikemik pada jagung yakni sebesar 36 yang terkategori rendah sehingga selalu menjadikan pangan alternatif bagi penderita DM, namun ada pula pangan yang memiliki potensi dengan nilai indeks glikemik yang lebih rendah daripada jagung yakni kacang kapri. Salah satu terapi yang dapat digunakan untuk mengobati diabetes adalah pengaturan diet, dimana hal tersebut dilakukan dengan memilih makanan berindeks glikemik rendah, tinggi serat dan tinggi pati resisten sehingga menurunkan kadar glukosa darah secara cepat (Laurentia *et al.*, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Marsono *et al.* (2002) menemukan bahwa kacang kapri memiliki indeks glikemik rendah yaitu 31 dan nilai indeks glikemiknya

lebih rendah daripada jagung. Hal didukung dengan penelitian Mustikaningrum (2011) bahwa kacang kapri dapat menurunkan glukosa darah pada tikus DM sebesar 65,58% dan ketika kacang kapri diolah menggunakan metode pratanak (*autoclave*) menghasilkan nilai pati resisten yang lebih tinggi (8,81%) dibandingkan dengan proses perebusan konvensional (7,88%).

Arysanti (2018) menyebutkan bahwa, ubi jalar putih termasuk dalam kategori umbi-umbian dengan indeks glikemik yang rendah dibandingkan dengan ubi jalar yang lain, yakni sekitar 54. Penelitian yang dilakukan Suprpta dalam Yuliansar (2020) diketahui ubi jalar memiliki kandungan pati yang cukup tinggi sebagai sumber karbohidrat. Kadar pati pada ubi jalar putih segar sekitar 20%. Pati terbentuk atas 2 komponen yakni, amilosa dan amilopektin, dengan kandungan amilosa sekitar 15 – 25% (Ukom *et.al.*, 2009). Menurut penelitian Sajilata dalam Afifah *et. al.* (2020) bahwa kadar amilosa yang tinggi dibutuhkan dalam proses pembentukan pati resisten yang dihasilkan suatu produk. Kadar amilosa yang cukup tinggi, memiliki potensi menurunkan daya cerna pati. Penurunan daya cerna pati akan meningkatkan kegiatan hipoglikemik, hal ini disebabkan karna amilosa memiliki rantai lurus atau tidak bercabang sehingga memiliki ikatan yang lebih kuat. Rantai amilosa yang kuat menyebabkan amilosa akan sulit tergelatinisasi dan lambat untuk dicerna sehingga dapat mengontrol kadar gula darah dan memberikan rasa kenyang yang lebih lama (Rimbawan, 2004).

Penelitian yang dilakukan oleh Losel & Claus (2005) melaporkan bahwa pati resisten juga dapat berkontribusi pada penurunan sekresi insulin dan pengendalian gula darah setelah makan, bertujuan demi pencegahan diabetes (Weickert dan Mohlig, 2005). Hidrolisis pati resisten oleh enzim pencernaan umumnya memerlukan waktu yang lebih lambat, sehingga mengkonsumsi pati resisten dapat menurunkan kandungan gula darah. Hal tersebut disebabkan oleh pati resisten yang menghasilkan energi dengan proses yang cukup lambat, sehingga tidak segera diserap dalam bentuk glukosa. Hal itu didukung dengan penelitian menurut Herawati (2010) keberadaan pati resisten juga meningkatkan keberadaan GLP-1 (*glucagon like peptide 1*), dimana GLP-1 ini hormone untuk menstimulasi pembentukan insulin agar mengendalikan gula darah.

Selain nilai gizi, mutu pangan juga ditentukan oleh sensoris. Pengujian fisik pada produk pangan seringkali melibatkan uji organoleptik atau daya terima. Variasi bahan baku seperti kombinasi tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak dalam proses pembuatan *flakes* dapat menentukan hasil daya terima pada produk ini. Oleh karena itu, perlu ditemukan formulasi yang tepat guna mencapai kualitas *flakes* yang optimal agar lebih disukai sesuai dengan penelitian dari Wickramarachchi dan Ranamukhaarachchi (2005), yang mengatakan bahwa aspek tekstur memiliki peran krusial dalam menilai kualitas produk pangan, karena setiap produk pangan memiliki jenis atau atribut tekstur yang berbeda. Tekstur sendiri diartikan sebagai sifat fisik dari suatu objek yang dipersepsikan atau diterima melalui sensasi sentuhan, penglihatan, dan pendengaran. Menurut penelitian Mishartina *et al.* (2018), menguji pengaruh proporsi pada tepung ubi jalar putih dan tepung kacang merah pada sarapan pagi dengan *flakes*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tersebut dapat meningkatkan penilaian organoleptik *flakes*.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dampak perubahan formulasi *flakes* yang menggunakan ubi jalar putih dan kacang kapri pratanak. Penelitian ini akan berfokus pada kadar pati resisten dan daya terima produk *flakes*

2. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi antara tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak terhadap tingkat pati resisten dan penerimaan terhadap *flakes*. Pendekatan penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 jenis varian formulasi dengan dua kali ulangan.

Tabel 1. Formulasi Flakes Ubi Jalar Putih dan Kacang Kapri Pratanak

No	Bahan	Berat		
		F1	F2	F3
1.	Tepung Ubi Jalar Putih	30 g	35 g	40 g
2.	Tepung Kacang Kapri Pratanak	35 g	30 g	25 g
3.	Tepung Terigu	35 g	35 g	35 g
4.	Gula khusus diabetes	10 g	10 g	10 g
5.	Garam	2 g	2 g	2 g

Durasi penelitian mencakup periode 7 bulan, dimulai dari bulan September 2022 hingga Maret 2023. Proses pembuatan *flakes* dan pengujian daya terima dilakukan di laboratorium Ilmu Pangan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sementara itu, pengujian kadar pati resisten produk dilakukan di laboratorium Che-mix Pratama di Bantul, Yogyakarta.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah proporsi tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak. Variabel dependen dalam penelitian ini mencakup kadar pati resisten dan daya terima flakes. Sedangkan, variabel kontrol meliputi jenis dan jumlah penambahan bahan lain serta proses pengolahan.

Penelitian ini telah disetujui izinnnya dengan memiliki *Ethical Clearance (EC)* dari komisi etik RSUD dr. Moewardi Surakarta, yaitu nomor 1.583/VIII/HREC/2023.

2.1. Metode pembuatan Tepung Ubi Jalar Putih

Ubi jalar putih dipersiapkan dengan langkah-langkah berikut yaitu awalnya, ubi dikupas, dibersihkan, dan dicuci menggunakan air mengalir. Setelah dicuci, ubi jalar putih tersebut dipotong kecil dan dikeringkan dengan oven pada suhu 70°C selama 16 jam. Setelah proses pengeringan, ubi yang telah disiapkan tersebut dihaluskan menggunakan grinder, dan hasilnya berupa bubuk ubi jalar putih halus yang kemudian disaring menggunakan ayakan dengan ukuran 60 mesh.

2.2. Metode pembuatan Tepung Kacang Kapri Pratanak

Kacang kapri direndam pada larutan NaHCO₃ dengan perbandingan air dengan kacang yaitu 1 : 3. Kacang kapri kemudian dipanaskan dengan *autoclave* selama 145 detik pada tekanan 15 psi dan suhu 121°C. Meletakkan kacang kapri yang sudah dikeringkan ke dalam oven selama 20 jam dengan suhu 50°C, setelah itu dihaluskan dengan *grinder* dan menggunakan ayakan 80 mesh untuk hasil dari penghalusan grinder.

2.3. Metode pembuatan Flakes

Tepung ubi jalar putih (30 g, 35 g, dan 40 g), tepung kacang kapri pratanak (35 g, 30 g, dan 25 g), tepung terigu (35 g), gula khusus diabetes (10 g), garam (2 g), dan air ditimbang sesuai proporsi, lalu dicampur hingga menjadi adonan sesuai proporsi.

Adonan yang sudah jadi kemudian dipipihkan menggunakan pasta maker dengan tingkat 2 dan dicetak menjadi *Flakes* berukuran 1 cm x 1 cm dengan pisau dapur. *Flakes* yang sudah dicetak selanjutnya disusun dan diletakkan ke dalam Loyang dan ditutup aluminium foil kemudian dikukus dengan suhu uap 100°C selama 10 menit, lalu didinginkan hingga suhu ruang. *Flakes* yang sudah dingin lalu dipindahkan ke dalam oven dan dipanggang pada suhu 150°C selama 10 menit. *Flakes* yang sudah dipanggang kemudian ditiriskan dan produk *Flakes* sudah siap disajikan.

2.4. Metode pengujian kadar pati resisten & daya terima

Flakes dihaluskan dengan menggunakan blender. Kemudian, 0,5 - 1 g sampel ditimbang dan ditempatkan dalam Erlenmeyer berkapasitas 250 ml. Suspensi tersebut disaring menggunakan kertas saring dan dicuci dengan air hingga volumenya 250 ml. Cairan hasil penyaringan ini mengandung karbohidrat dan kemudian disimpan untuk proses selanjutnya. Sementara itu, residu dari proses penyaringan dipindahkan dari kertas saring ke dalam Erlenmeyer dengan mencucinya menggunakan 200 ml air dan menambahkan 20 ml HCL 25%. Residu tersebut kemudian ditutup dengan pendingin balik dan dipanaskan di atas penangas air (waterbath) hingga mencapai titik didih selama 2,5 jam. Setelah itu, residu didinginkan dan dinetralkan menggunakan larutan NaOH 45%, lalu diencerkan hingga volumenya mencapai 250 ml.

Penentuan kadar gula yang dinyatakan sebagai glukosa berasal dari filtrate yang diperoleh, sedangkan penentuan glukosa pada penetapan gula pereduksi. Adapun rumus untuk menentukan kadar pati resisten yakni berdasarkan dari AOAC (2009), yakni :

$$\% \text{ Kadar Pati Resisten} = \text{Berat residu filtrat (berat glukosa)} \times 0,9 \quad \dots(1)$$

Pengujian penerimaan dilaksanakan dengan menggunakan formulir evaluasi penerimaan yang mencakup preferensi terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa produk *Flakes* yang terbuat dari tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan skala hedonik lima poin, dimana 1 menandakan sangat tidak suka, 2 menandakan tidak suka, 3 menandakan cukup suka, 4 menandakan suka, dan 5 menandakan sangat suka. Jumlah partisipan yang

terlibat dalam uji organoleptik sebanyak 30 partisipan yang merupakan mahasiswa dari Prodi Ilmu Gizi UMS.

2.5. Analisis Data

Proses analisis data yakni melalui SPSS versi 22.0, lalu diujikan normalitasnya/kenormalannya dengan *Shapiro-Wilk* yang menghasilkan nilai $p \geq 0,05$. Jika hasil data dari kadar pati resisten tidak menunjukkan normal dan homogen, Langkah selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis*. Hasil data daya terima dilanjutkan untuk mengetahui pengaruh/perbedaan dengan uji *Mann-Whitney* dengan signifikansi 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum

Flakes pada penelitian ini ialah produk pangan yang dibuat dari formulasi proporsi tepung ubi jalar putih serta tepung kacang kapri pratanak. *Flakes* tersebut terbuat lewat proses pratanak, pencampuran adonan, pengukusan, serta pemanggangan. *Flakes* yang terbuat berjumlah 3 perbandingan dengan 2 kali pengulangan ialah sebanyak 6 kali. Formulasi *Flakes* tepung ubi jalar putih serta tepung kacang kapri pratanak berikutnya diuji kandungan pati resisten serta daya terima.

3.2. Kadar Pati Resisten *Flakes*

Hasil data kadar pati resisten pada penelitian ini menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dikarenakan distribusi dari data pati resisten tidak normal dan tidak homogen. Perbedaan setiap perlakuan diuji dengan *Duncan's* pada tingkat signifikan 95%. Pada Tabel 2 menunjukkan kadar pati resisten dari *flakes* sebagai berikut :

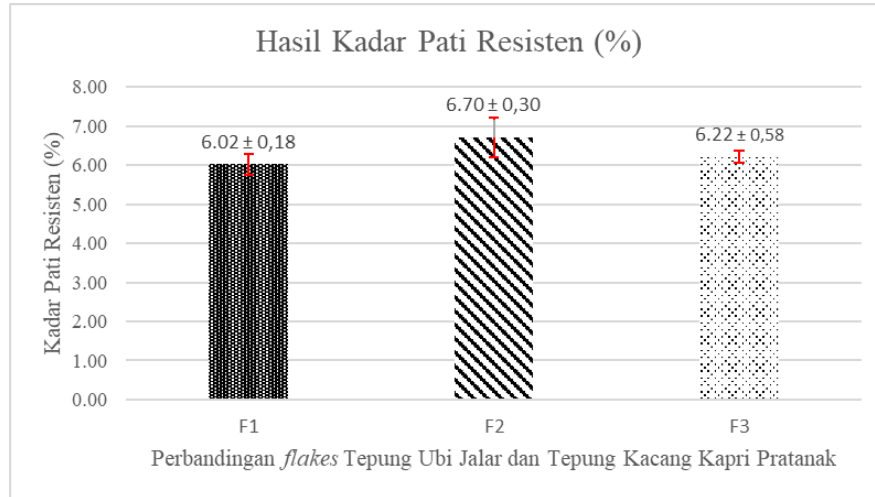
Tabel 2. Hasil Kadar Pati Resisten *Flakes*

Formulasi tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak	Kadar Pati Resiten (%) Rata-rata \pm SD	Nilai sig (p)
F1 (30 : 35)	6,02 \pm 0,18	0,116
F2 (35 : 30)	6,70 \pm 0,30	
F3 (40 : 25)	6,21 \pm 0,58	

Dari analisis statistik *flakes*, didapatkan hasil uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal dan juga tidak homogen, dengan nilai $p < 0,05$. Oleh karena itu, analisis statistik dilanjutkan dengan menerapkan uji *Kruskal-Wallis* dengan hasil tidak ada pengaruh

signifikan pada flakes tepung ubi jalar putih dan kacang kapri pratanak. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai p pada *flakes* yakni sebesar 0,116 ($p > 0,05$).

Gambaran kadar pati resisten pada *flakes* tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Kadar Pati Resistensi *Flakes*

Berdasarkan Gambar 1, F2 (35 gr : 30 gr) merupakan *flakes* memiliki kadar pati resisten yang tergolong tertinggi yaitu 6,70%. Sedangkan *flakes* dengan formulasi F1 (30 gr : 35 gr) mempunyai kadar pati resisten terendah (6,02%). Proporsi komposisi tepung ubi jalar putih dan kacang kapri pratanak sama-sama memiliki perbedaan yang tidak begitu signifikan pada kadar pati resisten *flakes*. Maka dapat disimpulkan bahwa baik F1, F2 maupun F3, memiliki kadar pati resisten yang tinggi, berkisar antara 5-15%. Temuan ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Birt *et al.* (2013), yang mengategorikan tingkat pati resisten dalam komposisi makanan ke dalam beberapa kategori, mulai dari sangat rendah (<1%), rendah (1 – 2,5%), sedang (2,5 – 5%), tinggi (5 – 15%), hingga sangat tinggi (>15%) (Afifah *et al.*, 2020).

Pada Gambar 1 dijelaskan pula standar deviasi pada masing-masing formulasi. F1 memiliki standar deviasi 0,18, F2 memiliki standar deviasi 0,30, dan F3 memiliki standar deviasi 0,58. Nilai standar deviasi F1, F2, dan F3 lebih kecil dari mean yang mana, hal tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel data pada gambar 1 bersifat homogen. Hal tersebut didukung dengan perbandingan bahan baku *flakes* yaitu antara kadar pati resisten antara ubi jalar dan kacang kapri yang tidak begitu jauh.

Kadar pati resisten pada ubi jalar putih sebesar 8,41% (Putri dan Usdeka, 2021), sedangkan kadar pati resisten kacang kapri pratanak yakni 8,81% (Mustikaningrum, 2011).

Menurut Lasale *et al.* (2022), beberapa faktor yang berperan dalam pembentukan pati resisten melibatkan rasio antara pati dan air, suhu autoklaf, jumlah siklus autoklaf-pendinginan, nisbah amilosa dan amilopektin, panjang rantai amilosa, serta hidrolisis asam. Menurut Nakamura *et al.* (2016), kandungan pati resisten yang tinggi berkorelasi dengan tingginya kandungan amilosa. Hal tersebut didukung oleh penelitian Mustikaningrum (2011), bahwa meningkatnya kadar amilosa pada pati resisten disebabkan karena proses pratanak yaitu pemanasan-pendinginan berulang.

Pada proses pemanasan, bahan pangan berpati seperti kacang kapri dengan adanya air yang berlebihan berakibat struktur heliks amilosa terganggu pada gelatinisasi siklus selanjutnya sehingga jumlah amilosa-amilopektin mengalami reasosiasi pada retrogradasi lebih banyak sehingga kadar RS menjadi lebih tinggi. Retrogradasi adalah proses di mana rantai linier pati, seperti amilosa, mengalami penataan ulang setelah mengalami pemanasan autoklaf. Retrogradasi ini menghasilkan pati resisten tipe 3 (RS 3) yang merupakan salah satu jenis pati resisten yang diperoleh dari gel pati, tepung, atau pasta (Mustikaningrum, 2011).

Hasil penelitian Mustikaningrum (2011), pada proses pendinginan di suhu kamar, terjadi pembentukan kristal yang tidak larut dengan struktur *double helices* yang karakteristik kristal ini polimer pati lebih stabil setelah pemanasan dengan *autoclave*. Hal tersebut didukung oleh Rahim *et al.* (2016) dimana proses perendaman dengan natrium bikarbonat pada proses pratanak (esterifikasi) menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi untuk meningkatkan stabilitas pati yang berdampak pada kenaikan kadar pati resisten. Modifikasi pati dengan cara esterifikasi menjadi Pati Ester, yang menggunakan natrium bikarbonat, dapat meningkatkan stabilitas dan resistensi pati dari retrogradasi. Natrium bikarbonat dapat mengubah kristal amilosa dan amilopektin menjadi pati resisten, yang lebih stabil dan tidak larut dalam air sehingga kadar pati resisten naik.

Pati resisten juga tergolong serat yang tidak larut dimana dalam segi manfaat kesehatan, makanan dengan kadar pati resisten yang tinggi dapat dianggap sebagai makanan fungsional, berfungsi dalam mengontrol glukosa darah dan mencegah

penyakit kronis seperti diabetes dan obesitas (Barretti *et al.*, 2020). Berdasarkan FAO (2017) telah merekomendasikan konsumsi RS sebanyak 15-20 g setiap hari untuk memperoleh manfaat bagi kesehatan.

3.3. Daya Terima *Flakes*

Daya terima *flakes* dilakukan pada penelitian utama dengan meninjau dari beberapa jenis variable penilaian yakni aroma, warna, rasa, tekstur dan keseluruhan *flakes* pada berbagai macam variasi proporsi formula antara tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak, Hasil pengujian didapati bahwa ada pengaruh dari formulasi proporsi bahan, dilakukan dengan pengujian kenormalan menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan nilai $p = 0,000$ dengan keterangan hasil data daya terima tidak terdistribusi normal sehingga dilanjutkan memakai uji *Kruskal Wallis*. Hasil statistik menyatakan bahwa adanya pengaruh dengan percobaan formulasi yang dilakukan terhadap daya terima. Rinciannya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Daya Terima *Flakes* dengan Formulasi Tepung Ubi Jalar Putih Dan Tepung Kacang Kapri Pratanak

Formulasi tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak pada <i>flakes</i>	Hasil Analisis				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
F1 (30 : 35)	3,60 ± 0,81	3,33 ± 0,80 ^b	3,47 ± 1,01	3,00 ± 0,64 ^b	3,50 ± 0,73 ^b
F2 (35 : 30)	3,93 ± 0,98	3,63 ± 0,72 ^{ab}	3,87 ± 0,77	3,80 ± 0,66 ^a	3,90 ± 0,71 ^a
F3 (40 : 25)	3,83 ± 0,83	3,97 ± 0,81^a	3,97 ± 0,62	4,10 ± 0,61^a	4,13 ± 0,63^a
Nilai Sig.	0,353	0,010	0,095	0,000	0,004

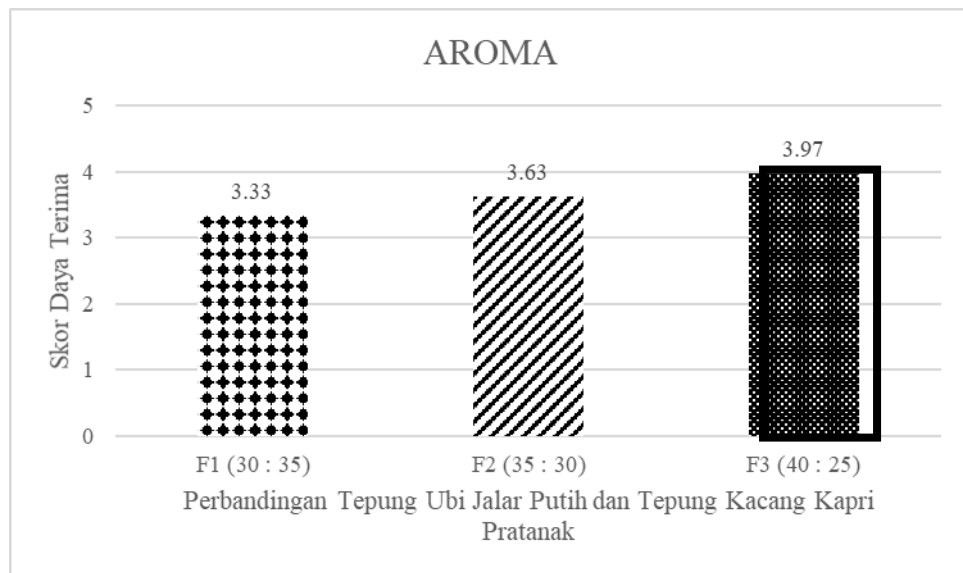
a.b = notasi huruf yang sama menyatakan tidak ada perbedaan nyata pada taraf Uji *Mann-Whitney*

Pada uji hedonik/daya terima menerapkan penentuan skor penilaian 1-5, di antaranya sangat tidak suka dengan nilai 1, tidak suka dengan nilai 2, cukup suka dengan nilai 3, suka dengan nilai 4, dan sangat suka dengan nilai 5. Hasil penelitian dari panelis terhadap *flakes* berbahan tepung ubi jalar putih dan kacang kapri pratanak diantaranya yaitu :

3.3.1 Aroma

Penentuan dalam uji hedonik salah satunya yaitu aroma, dimana komponen tersebut mempengaruhi ketertarikan konsumen pada produk terkhususnya kepada makanan. Hal yang menjadikan suatu kekhasan dalam aroma yakni proses percampuran dari berbagai jenis komponen yang ikut menyertai. Aroma pula menjadi salah satu faktor pengaruh yang meningkatkan kelezatan pada suatu produk makanan. Mekanisme bau bisa terinterpretasikan yakni berkat faktor otak yang mana melalui hidung maka reseptor pemicu menuju otak sehingga menghasilkan berbagai jenis bau yang beraneka ragam seperti harum, hangus, busuk, dll (Susanti *et al.*, 2017).

Uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan bahwa pada pengujian *flakes* terdapat pengaruh pada variabel aroma ketika uji daya terima. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai p pada *flakes* tepung ubi jalar putih dan kacang kapri pratanak yakni sebesar 0,01 ($p < 0,05$). Hasil uji daya terima aroma *flakes* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Uji Daya Terima Aroma *Flakes*

Berdasarkan Gambar 2. daya terima aroma pada *flakes* F1 (30:35) menjadi formula dengan nilai terendah yakni 3,33, sedangkan *flakes* F3 (40:25) menjadi formula dengan nilai tertinggi pada daya terima aroma yakni 3,97.

Pengidentifikasi kelompok yang berbeda, dilakukan pengujian menggunakan uji *Mann-Whitney*. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) dalam kesukaan aroma *flakes* antara F2 (35:30) dan F3 (40:25), serta antara F2 (35:30) dan F1 (30:35). Meskipun demikian, terdapat

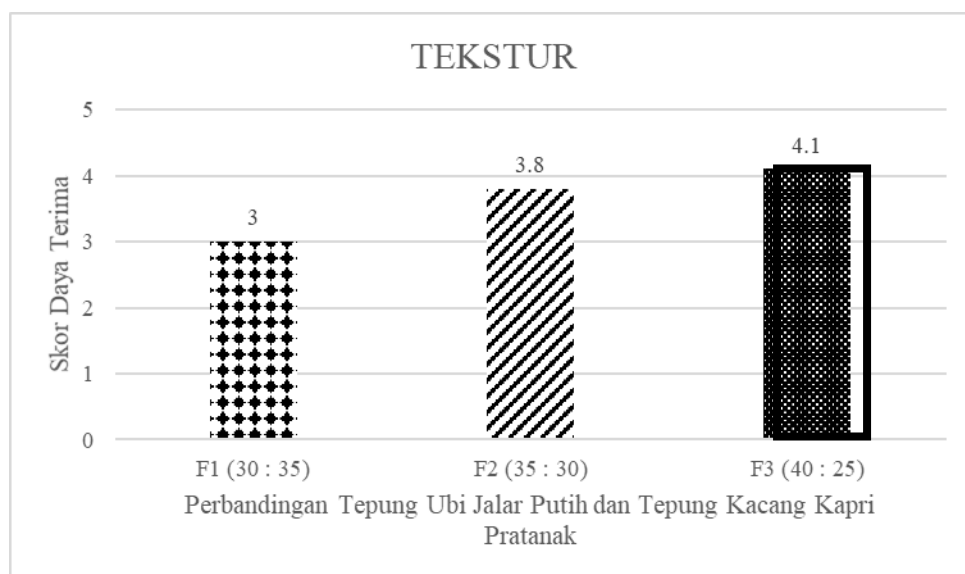
perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) dalam tingkat kesukaan aroma *flakes* antara F3 (40:25) dan F1 (30:35) ketika menggunakan perbandingan tepung ubi jalar putih : tepung kacang kapri pratanak.

Proses pemanggangan menjadi salah satu faktor yang berpengaruh pada aroma *flakes*. Proses ini memicu terjadinya reaksi Maillard, di mana gula pereduksi bereaksi dengan asam amino bebas, menghasilkan berbagai senyawa volatil dengan aroma khas. Senyawa volatile inilah yang kemudian memberikan karakteristik aroma pada *flakes* (Susanti *et al.*, 2017).

Hal itu dijelaskan pada penelitian Mishra *et al.* (2017) kacang kapri yang dimasak kehilangan komponen volatil aldehyd, alkohol dan terpen, namun sebaliknya terjadi kenaikan komponen sulfur yang berperan terhadap munculnya aroma kacang kapri tersebut meliputi *methanethiol*, *diethyl sulfide*, *dimethyl sulfide*, *methional* dan *dimethyl trisulfide*.

3.3.2 Tekstur

Uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan bahwa pada pengujian *flakes* terdapat pengaruh pada variabel tekstur ketika uji daya terima. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai p pada *flakes* tepung ubi jalar putih dan kacang kapri pratanak yakni sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil uji daya terima tekstur pada *flakes* disajikan melalui Gambar 2.



Gambar 3. Grafik Uji Daya Terima Tekstur *Flakes*

Hasil nilai daya terima terhadap tekstur *flakes* dengan rata-rata terendah yaitu 3,03 pada pada *flakes* dengan F1 dimana perbandingan tepung ubi jalar putih : tepung kacang kapri pratanak (30:35). *Flakes* dengan rata-rata tertinggi yaitu 4,1 pada *flakes* F3 dimana perbandingan tepung ubi jalar putih : tepung kacang kapri pratanak (40: 25).

Semakin banyak tepung ubi jalar putih yang digunakan maka tekstur *flakes* yang dihasilkan akan semakin renyah sehingga disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena tepung ubi jalar putih mengandung amilopektin yang cukup tinggi. Sebagaimana diteliti oleh Susanti *et al.* (2017), karakteristik tekstur pada makanan secara signifikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kadar air, kandungan lemak, dan jumlah karbohidrat seperti selulosa, pati, dan pektin. Modifikasi tekstur dapat terjadi akibat kehilangan kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, serta proses hidrolisis pada karbohidrat.

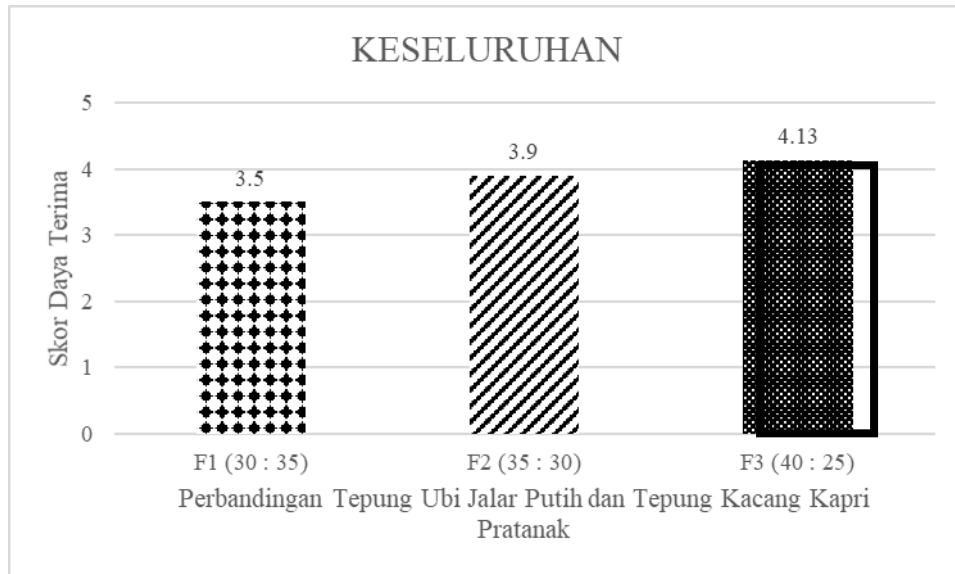
Kerenyahan pada *flakes* dipengaruhi oleh cukup tingginya tingkat pati yang terdapat pada *flakes* yaitu kandungan amilopektin dan amilosa. Pati yang memiliki kandungan amilopektin tinggi berkarakteristik teksturnya seperti garing serta renyah, sedangkan pati yang mengandung amilosa tinggi berkarakteristik teksturnya seperti tekstur yang lebih keras. Hasil karakteristik pati tersebut dipengaruhi tingginya suhu ketika proses pemanggangan.

Unsur granula pati pada tepung terigu memiliki peran penting dalam kerenyahan *flakes*, pasalnya adanya dinding sel atau biasa dikenal selulosa yang mengelilingi granula pada pati. Selulosa berperan menahan granula pati ketika dioven maupun digoreng. Hal ini alasan tepung terigu memiliki daya lenting setelah dioven atau digoreng. Penambahan coklat atau gula pada proses pengovenan dan pemanasan juga dapat meningkatkan kerenyahan *flakes*. Hal ini dikarenakan coklat dan gula dapat menyerap air dan menyebabkan air yang terkandung dalam *flakes* menguap dengan cepat. Uap air yang keluar akan membuat *flakes* menjadi lebih renyah (Susanti *et al.*, 2017).

3.3.3 Keseluruhan

Uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan bahwa pada pengujian *flakes* terdapat pengaruh pada variabel secara keseluruhan ketika uji daya terima. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai p pada *flakes* tepung ubi jalar putih dan kacang kapri pratanak yakni

sebesar 0,01 ($p < 0,05$). Hasil uji daya terima keseluruhan *flakes* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 4. Grafik Uji Daya Terima Keseluruhan *Flakes*

Usaha untuk membedakan kelompok yang berbeda, dilakukan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan ($p > 0,05$) dalam kesukaan keseluruhan flakes antara F2 (35:30) dan F3 (40:25). Namun, perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) ditemukan antara F2 (35:30) dan F1 (30:35), serta antara F3 (40:25) dan F1 (30:35) dalam kesukaan keseluruhan flakes, dengan mempertimbangkan perbandingan tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak.

Berdasarkan informasi dalam tabel, ditemukan bahwa skor mutu rasa dan warna flakes dengan perbandingan tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak 40:25 (F3) lebih tinggi dibandingkan dengan formula lainnya. Fakta ini juga diperkuat oleh skor hedonik rasa dan warna flakes F3 yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan formula lainnya. Selain itu, skor mutu tekstur dan aroma flakes F3 juga menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan formulasi lainnya. Meskipun flakes F3 menonjol dalam hal rasa dan warna, hasil uji menunjukkan bahwa perbedaan antara flakes F3 dengan F2 dan F1 tidak signifikan. Namun, dalam hal tekstur dan aroma, flakes F3 menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan formulasi lainnya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan formula dengan perbandingan tepung ubi jalar putih dan tepung

kacang kapri pratanak sebesar 40:25 (F3) merupakan perlakuan terbaik dalam penelitian ini.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar pati resisten pada *flakes* ($p < 0,05$) namun terdapat perbedaan daya terima *flake* ($p > 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan kadar pati resisten terkategori tinggi (5-10%) dengan hasil rata-rata pada perbandingan *flakes* tepung ubi jalar putih dan tepung kacang kapri pratanak F1, F2 dan F3 yaitu $> 6\%$. Formulasi secara signifikan lebih disukai dari segi aroma, tekstur, dan keseluruhan *flakes*

4.2. Saran

Saran untuk penelitian ini yaitu melakukan pengembangan produk menggunakan formulasi F3 dengan komposisi 40 g tepung ubi jalar putih dan 25 g tepung kacang kapri pratanak. Tindak lanjut dari penelitian ini, disarankan melakukan pengujian kadar pati resisten perlu dilakukan pengujian secara klinis mengenai pengaruh terhadap manusia sebagai makanan alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D. N., Sari, L. N. I., Sari, D. R., Probosari, E., Wijayanti, H. S., & Anjani, G. (2020). Analisis Kandungan Zat Gizi, Pati Resisten, Indeks Glikemik, Beban Glikemik dan Daya Terima Cookies Tepung Pisang Kepok (Musa paradisiaca) Termodifikasi Enzimatis dan Tepung Kacang Hijau (Vigna radiata). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9(3), 101–107. <https://doi.org/10.17728/jatp.8148>
- Arysanti. (2018). Indeks Glikemik, Kandungan Gizi, Dan Daya Terima Puding Ubi Jalar Putih (*Ipomoea Batatas*) Dengan Penambahan Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Skripsi*. Universitas Jember.
- Badan Ketahanan Pangan RI. (2020). *Panduan Inventaris Sumber Daya Pangan Tahun 2020*. Jakarta.
- Badan Ketahanan Pangan RI. (2022). *Buku Statistika Ketahanan Pangan Tahun 2022. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*.
- Barretti, B. R. V., Almeida, V. S. de, Ito, V. C., Silva, B. M., Carvalho Filho, M. A. da S., Sydney, E. B., Demiate, I. M., & Lacerda, L. G. (2020). Combination of organic acids and heat-moisture treatment on the normal and waxy corn

- starch: thermal, structural, pasting properties, and digestibility investigation. *Food Science and Technology*, 2061, 1–7. <https://doi.org/10.1590/fst.33120>
- Birt, D.F., Boylston, T., Hendrich, S., Jane, J.L., Hollis, J., Li., McClelland, J., Moore, S., Phillips, G.J., Rowling, M., Schalinske, K., Scott, M.P., Whitley, E.M. 2013. Resistant Starch: Promise for Improving Human Health. *Advances in Nutrition* 4(6): 587-601. doi: 10.3945/an.113.004325.
- Budijono, A., Yuniarti, Suhardi, Suharjo, dan Istuti, W. (2010). Kajian Pengembangan Agroindustri Aneka Tepung Di Pedesaan. *Bulletin Agroindustri Indonesia*.
- de Garmo, E., Sullivan, W., Canada, J. (1984). *Engineering Economy*. Mc Millan Publishing Company, New York.
- FAO. (2017). *FAO / INFOODS Databases Food Composition Database for Biodiversity*.
- Faridah, D. N., Sugiyono, P. R., & Widyastuti, E. (2013). Pengaruh autoclaving-cooling terhadap sifat fisikokimia dan kadar pati resisten pati garut. *Jurnal Teknologi Pangan*, 24(1), 1-10.
- Fellows, J.P. (2000). *Food Processing Technology : Principle and Practise 2nd Edition*. Woodhead Publ, Lim. England: Cambrige.
- Hassan, Z. H. (2014). Aneka Tepung Berbasis Bahan Baku Lokal Sebagai Sumber Pangan Fungsional dalam Upaya Meningkatkan Nilai Tambah Produk Pangan Lokal. *Pangan*, 23(1), 93–107.
- Hendrasty, H. K. (2003). *Tepung Labu Kuning*. Kanisius. Yogyakarta. 41 hlm
- IDF. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI.
- Kurniasih, A. (2016). Daya Patah Dan Daya Terima Flakes Jagung Yang Disubstitusi Tepung Jantung Pisang. *E-Print Ums, I(02)*.
- Kusnandar, F. (2010). *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat: Jakarta
- Lasale, N. R., Liputo, S. A., & Limonu, M. (2022). Karakteristik Fisik Dan Kimia Pati Resisten Pisang Goroho (*Musa Acuminata*, Sp) Pada Berbagai Suhu Pengeringan. *Jambura Journal of Food Technology*, 4(1), 64–77. <https://doi.org/10.37905/jjft.v4i1.11049>
- Laurentia, *et al.* (2015), Prevalensi Diabetes Melitus pada Tuberkulosis Dan Masalah Terapi, *Jurnal Ekologi Kesehatan*. Vol. 14 No 4, Desember 2015 : 350-358.
- Losel D dan Claus R. (2005). Dose-dependent Effects of Resistant Potato Starch in the Diet on Intestinal Skatole Formation and Adipose Tissue Accumulation in the pig. *Journal of Veterinary Medicine, A: Physiology, Pathology, Clinical Medicine*, 52: 209
- Marsono, Y. (2002). Sifat Hipoglikemik dan Hipolipidemik Kacang Kapri (*Pisum sativum* LINN) dan Kedelai (*Glicine Max* MERR) pada tikus Spraguey Dawley Diabetik Induksi Aloksan. *Makalah Penelitian Agritech*. Vol. 22 No 4 halaman 137-143.

- Mirratunnisya, M., Ujianti, R. M. D., Muflihati, I., & Nurdyansyah, F. (2022). Studi Pembuatan *Flakes* dari Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 10(2), 124–130. <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v10i2.33331>.
- Mishartina, M., Ansarullah, A., & Asyik, N. (2018). Pengaruh Formulasi Breakfast *Flakes* Berbahan Baku Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas L*) DAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris*). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 3(2), 1221–1236.
- Mishra PK, Tripathi J, Gupta S, Variyar S, (2017). Effect of cooking on aroma profile of red kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) and correlation with sensory quality. *Food Chem.* 215:401-409, doi 10.1016.
- Muchtadi, T. R., P. Hariyadi, dan A. B. Ahza. (1988). *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. LSI-IPB. Bogor.
- Mustikaningrum, F. (2011). Pengaruh Pratanak Kacang Kapri (*Pisum sativum L*) Terhadap Kadar Pati Resisten Dan Sifat Hipoglikemik Pada Tikus Diabetik Induksi Alloxan. *Thesis*. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Nakamura, S., Katsura, J., Kato, K., & Ohtsubo, K. (2016). Development of formulae for estimating amylose content and resistant starch content based on the pasting properties measured by RVA of Japonica polished rice and starch. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 80(2), 329–340. <https://doi.org/10.1080/09168451.2015.1088373>
- Nasiti. (2015). Pengaruh Konsentrasi Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, Vol. 2 (2): 100-106.
- Putri, S. & Usdeka Muliani. (2021). Kajian peningkatan pati resisten menggunakan metode *autoclaving retrogradation* pada berbagai jenis tepung ubi jalar termodifikasi [*The resistant starch study of enhancement by autoclaving retrogradation method*]. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 26(2) : 83-90.
- Rahim *et. al.* (2016). *Teknologi Modifikasi Pati Aren*. Magnum Pustaka Utama: Yogyakarta.
- Richana, N., Ratnaningsih., A.B. Arif, and M. Hayuningtyas. (2012). *Characterization of varieties of maize with a low glycemic index to support food security*. International Maize Conference in Gorontalo.
- Rimbawan dan Siagian. (2004). *Indeks Glikemik Pangan, Cara Mudah Memilih Pangan Yang Menyehatkan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suarni dan S. Widowati. (2007). Struktur, komposisi, dan nutrisi jagung. Dalam *Jagung. Pusat Penelitian Tanaman Pangan*, Bogor. hlm. 410-426.
- Susanti, I. Lubis, E.H. Meilidayani, S. (2017). *Flakes* Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung. *Warta IHP*. 34(1), 44-52.
- Tamtarini dan Yuwanti. (2005). Pengaruh Penambahan Koro-Koroan Terhadap Sifat Fisik dan Sensorik Flake Ubi Jalar. *Jurnal Teknologi Pertanian*.

Fakultas
Teknologi Pertanian Universitas Jember.

- Uba'idillah, A. (2015). Karakteristik Fisiko Kimia Mie Kering dari Tepung Terigu yang di Substitusi Tepung Gadung Termodifikasi. *Skripsi*. Universitas Jember
- Ukom A.N., P.C. Ojimekwe1 And D.A. Okpara. (2009). Nutrient Composition Of Selected Sweet Potato [Ipomea Batatas (L) Lam] Varieties As Influenced By Different Levels Of Nitrogen Fertilizer Application. *Pakistan Journal Of Nutrition* 8 (11): 1791-1795.
- Wickramarachchi, K.S. and Ranamukhaarachchi , S.L. (2005). Preservation of fiber-rich banana blossom as a dehydrated vegetable. *Science Asia*, 31, 265-271.
- Weickert MO dan Mohlig M. (2005). Impact of cereal Fibre on Glucose-Regulating Factors. *Diabetologia*, 48: 2343–2353.
- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Winarno F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yuliansar, Ridwan, & Hermawati. (2020). Karakterisasi Pati Ubi Jalar Putih, Orange, dan Ungu. *SAINTIS*, 1(2).