

Pengaruh Konsentrasi Natrium Sitrat dan Variasi Prapemasakan terhadap Karakteristik Multigrain Rice Instan

The Effect Of Sodium Citrate Concentration And Pre-Cook Variation On The Characteristics Of Instant Multigrain rice

Laras Dwi Hartanti¹, Elly Kurniawati¹

¹Teknologi Rekayasa Pangan, Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email: elly_kurniawati@polije.ac.id

Received : 3 Juli 2023 | Accepted : 28 Juli 2023 | Published : 31 Juli 2023

Kata Kunci

Multigrain rice, Nasi Instan, Natrium Sitrat, Prapemasakan

Copyright (c) 2022 Laras Dwi Hartanti, Elly Kurniawati



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

ABSTRAK

Multigrain rice instan merupakan nasi instan dengan kombinasi bahan pangan lebih dari satu jenis beras, kacang-kacangan, dan biji-bijian. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi prapemasakan dan penambahan natrium sitrat terhadap karakteristik fisikokimia *multigrain rice* instan. Metode penelitian menggunakan dua faktor kombinasi yakni kombinasi prapemasakan (penyangraian dan pengukusan) dan konsentrasi natrium sitrat (2% dan 5%). Analisis data menggunakan ANOVA dengan taraf 0,05%. Penelitian ini meliputi persiapan bahan, penimbangan bahan, pengecilan ukuran edamame dan kacang merah, pencucian, perendaman ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ 2% dan 5%), pencucian, prapemasakan (penyangraian dan pengukusan), pemasakan, pendinginan, pembekuan, *thawing*, pengeringan, dan rehidrasi. Variasi metode prapemasakan dan penambahan konsentrasi natrium sitrat berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air, kadar serat, kadar protein, kadar lemak, warna, dan waktu rehidrasi. Nilai kadar air diperoleh rentang 3,47%-5,03%, lemak 3,53%-4,09%, serat 5,07%-5,51%, protein 12,23%-12,79, waktu rehidrasi 5,07-5,51 menit, dan warna diperoleh nilai kecerahan (L^*) sebesar 53,22%-53,79%, nilai kemerahan (a^*) 7,08%-6,53%, dan nilai kekuningan (b^*) 14,22% -14,81%.

Keywords

Instant Rice, Multigrain rice, Pre-Cooking, Sodium Citrate,

ABSTRACT

Instant multigrain rice is instant rice with a combination of more than one type of rice, beans, and grains. The study aimed to determine the effect of variations in precooking and the addition of sodium citrate on the physicochemical characteristics of instant multigrain rice. The research method used a combination of two factors, namely a combination of preprocessing (roasting and steaming) and sodium citrate concentration (2% and 5%). Data analysis used ANOVA at the 0.05% level. This study included preparation of ingredients, weighing of ingredients, size reduction of edamame and kidney

beans, washing, soaking ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ 2% and 5%), washing, precooking (roasting and steaming), cooking, cooling, freezing, thawing, drying, and rehydration. Variations in the preprocessing method and the addition of sodium citrate concentration had a significant effect on the values of water content, fiber content, protein content, fat content, color, and rehydration time. The value of water content obtained ranged from 3.47% to 5.03%; fat was 3.53%–4.09%; fiber was 5.07%–5.51%; protein was 12.23%–12.79; rehydration time was 5.07–5.51 minutes; and the color obtained had a brightness value (L^) of 53.22%–53.79%; a reddish value (a^*) of 7.08%–6.53%; and a yellowish value (b^*) of 14.22%–14.81%.*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan teknologi dan pengetahuan yang semakin berkembang, menjadikan perubahan terhadap gaya hidup dan pola konsumsi masyarakat. Kegiatan yang meningkat dan padat, menjadikan segala aktivitas dituntut untuk dapat dilakukan secara cepat serta memiliki kebermanfaatan bagi kesehatan. Seiring dengan kebutuhan konsumsi yang praktis serta memiliki kandungan gizi yang memadai, maka diperlukan adanya inovasi pangan dengan aneka ragam manfaat dan gizi yang lengkap. Inovasi pangan yang dapat dikembangkan dengan waktu penyajian yang singkat dan diperoleh gizi yang memadai salah satunya ialah *multigrain rice* instan.

Multigrain adalah kombinasi bahan pangan yang dapat dilakukan dengan lebih dari satu jenis beras, biji-bijian, gandum, dan kacang-kacangan. Dengan menggabungkan beberapa jenis bahan pangan tersebut akan diperoleh kandungan nutrisi yang beragam. Konsumsi makanan berupa biji-bijian berdampak positif bagi kesehatan. Kombinasi bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan *multigrain rice* diantaranya adalah beras merah, edamame, kacang merah dan sorgum.

Kandungan serat yang tinggi pada beras merah menjadi potensi bahan baku utama dalam pembuatan *multigrain rice*. Serat yang terdapat pada beras merah berfungsi dalam memperlambat penyerapan glukosa dan membantu tubuh untuk tetap kenyang dalam jangka waktu lama. Warna merah yang terkandung dalam beras merah dapat berperan sebagai antioksidan (Listiyani, 2021). Beras merah memiliki komposisi nutrisi yang lebih baik dibandingkan dengan beras putih. Diantaranya adalah vitamin B, asam lemak esensial dan mineral. Edamame ialah salah satu jenis kacang-kacangan dengan kategori tanaman sayur (Safitri, 2019). Dalam edamame mengandung kalsium, vitamin A, B1 dan C, protein dan besi. Selain itu edamame adalah salah satu jenis bahan pangan sumber serat. Kandungan serat dalam edamame 9,19% dalam 100 gram bahan dengan komposisi *Soluble Dietary Fiber (SDF)* dan *Insoluble Dietary Fiber (IDF)*.

Sorgum adalah jenis tanaman serealia yang berasal dari komoditi pertanian setelah beras dan jagung. Sorgum memiliki kandungan unsur pangan fungsional yang dapat dijadikan alternatif bahan baku pangan, pakan dan industri (Suarni, 2017). Jenis sorgum yang digunakan adalah jenis sorgum putih. Dimana jenis ini mengandung tanin yang lebih rendah dan banyak digunakan dalam industri pangan. Komponen *multigrain rice* lain yang digunakan ialah kacang merah. Kacang merah merupakan jenis kacang dengan kandungan serat dan pati yang lebih tinggi dibandingkan dengan kacang jenis lain dan memiliki kandungan lemak yang rendah serta sebagai sumber pemenuhan kebutuhan protein nabati. Kacang merah adalah

sumber serat yang baik, dimana setiap 100 gr kacang merah kering menyediakan serat sekitar 4 gr, yang terdiri atas serat larut dan juga serat tidak larut (Iqbal et al., n.d.).

Proses pemasakan yang membutuhkan waktu cukup lama, menjadikan produk pangan instan banyak dipilih oleh kalangan masyarakat. Pangan instan adalah produk pangan dimana pada proses pemasakan hanya membutuhkan waktu yang singkat. Inovasi pangan *multigrain* dapat dipadukan dengan konsep pangan instan guna mempermudah proses pemasakan. Pada proses pembuatan nasi instan diperlukan proses perendaman dengan penambahan natrium sitrat guna diperoleh nasi instan yang *porous* (Banurea et al., 2020; Widowati. et al 2020). Guna memperoleh *multigrain rice* instan, setelah perendaman diperlukan proses pengolahan diantaranya adalah prapemasakan. Metode prapemasakan yang dapat dilakukan ialah pengukusan dan penyangraian. Proses prapemasakan dengan melibatkan pemanasan diharapkan dapat merubah bahan pangan. Variasi metode prapemasakan dan penambahan konsentrasi natrium sitrat pada proses pembuatan *multigrain rice* instan bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi metode prapemasakan dan penambahan konsentrasi natrium sitrat pada *multigrain rice* instan. *Multigrain rice* instan ini diharapkan dapat menjadi produk pangan yang dapat disajikan secara praktis dengan kandungan nilai yang dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Sendok, baskom, timbangan analitik, panci kukus, wajan, timbangan digital, penggiling (*blender*), *Rice cooker*, dehydrator, kompor dan *Stopwatch*. Analisa menggunakan *software ImageJ*, jangka sorong, desikator, crucible dengan celite, , batu didih, *moisture meter*, alat soxhlet, penangas air, erlenmeyer, oven, blender, *waterbath*, pH meter, labu kjeldahl, neraca analitik terkalibrasi, , alat penyuling, pemanas listrik, labu ukur terkalibrasi, labu Kjeldahl 100 ml, alat destilasi Kjeldahl, beaker gelas, buret 10 mL

Bahan yang digunakan dalam pembuatan beras *multigrain* meliputi beras merah, sorgum, edamame, kacang merah, Na-sitrat, petroleum eter, etanol, larutan NaOH, larutan HCl, akuades aseton, buffer fosfat, termamyl, protease, indikator methyl red (MR)/bromocresol green (BCG), amiloglukosidase, aluminium foil, kertas saring, etil alhokol, asam sulfat, H₂SO₄ pekat bebas nitrogen, larutan katalis tembaga, kalium sulfat, larutan asam borat, NaOH 30%, indikator PP, HCl. Uji lemak meliputi petroleum eter, etanol, CuSO₄.5H₂O bebas nitrogen 0,05g/mL H₂O, 150 g K₂SO₄ atau Na₂SO₄, indikator PP, campuran 4 g serbuk SeO₂, larutan kalium hidroksida, KOH 0,1N, NaOH 0,1N dalam etanol yang sudah distandarisasi.

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan proses pembuatan *multigrain rice* instan diawali dengan persiapan bahan baku dengan menyortir bahan. Bahan yang telah disortir kemudian ditimbang dengan formulasi 40 gr beras merah, 30 gr sorgum, 15 gr edamame dan 15 gr kacang merah. Untuk kacang merah dan edamame dilakukan pengecilan ukuran guna mempermudah proses pengolahan dan mempercepat proses penyerapan air. Setelah dilakukan pengecilan ukuran dilanjutkan dengan pencucian bahan untuk menghilangkan kotoran, dilanjut dengan perendaman menggunakan natrium sitrat dengan konsentrasi 2% dan 5% selama 2 jam. Perendaman dilakukan guntuk melunakkan bahan dan membuat bahan menjadi lebih porous. Selanjutnya dilakukan pencucian untuk menghilangkan residu natrium sitrat. Bahan yang telah dicuci kemudian

dilakukan prapemasakan dengan penyangraian selama 5 menit dan pengukusan selama 20 menit. Prapemasakan ini melibatkan proses pemanasan dengan harapan dapat merubah kandungan gizi pada bahan pangan.

Proses berikutnya adalah pemasakan bahan dengan menggunakan *rice cooker*. Nasi yang telah matang kemudian didinginkan hingga tidak terdapat uap panas. Setelah dingin dilanjutkan dengan pembekuan dalam freezer pada suhu -3°C selama 24 jam untuk menghasilkan sifat porositas yang tinggi. Nasi yang telah membeku dilakukan proses *thawing* pada suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$ selama 5 jam. Proses *thawing* dilakukan agar *multigrain rice* yang dihasilkan dapat terurai dan siap dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan dehydrator selama 1 jam dengan suhu 70°C . *Multigrain rice* instan dapat disajikan setelah dilakukan rehidrasi dengan menyeduh menggunakan air mendidih dalam keadaan tertutup.

2.3 Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari variasi metode prapemasakan dan konsentrasi natrium sitrat. Faktor variasi prapemasakan terdiri 3 taraf yakni tanpa prapemasakan, penyangraian, dan pengukusan. Sedangkan faktor konsentrasi natrium sitrat terdiri dari 2 taraf konsentrasi yang meliputi 2% dan 5%.

2.4 Metode Analisis

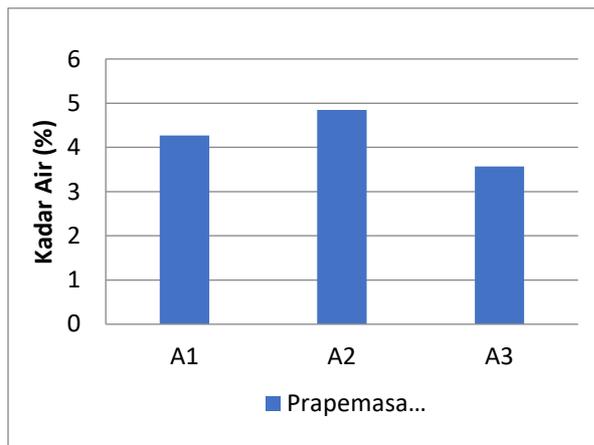
Analisis yang dilakukan pada *multigrain rice* meliputi kadar serat (AOAC *Official Methods* 985.29), protein (SNI 01-2891-1992), kadar air (Yenrina, 2015), kadar lemak (SNI 01-2891-1992), warna (Yudiasuti et al., 2021), dan waktu rehidrasi (Banurea et al., 2020). Analisis data menggunakan ANOVA dengan nilai signifikansi 0,05%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Kimia

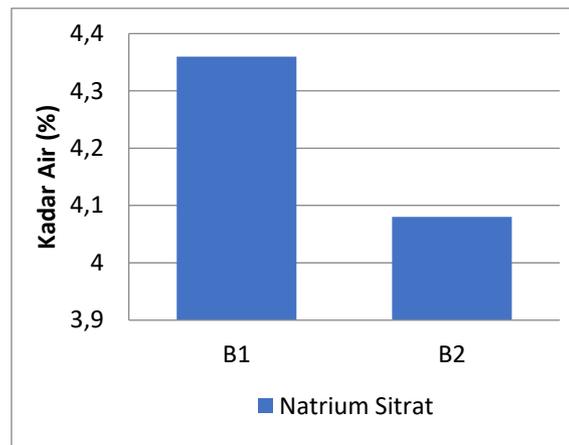
3.1.1 Kadar Air

Kadar air ialah sejumlah air yang terkandung pada bahan dan merupakan karakteristik dalam bahan pangan karena kadar air berpengaruh terhadap daya simpan, kenampakan, dan cita rasa. Hasil analisa yang diperoleh dengan perlakuan variasi metode prapemasakan dan penambahan konsentrasi menggunakan natrium sitrat berpengaruh nyata pada kadar air *multigrain rice* instan dan tidak terjadi interaksi nyata terhadap kadar air *multigrain rice* instan. Hasil analisis pengaruh variasi metode prapemasakan dan penambahan konsentrasi natrium sitrat dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Variasi Metode Prapemasakan

Keterangan: A1= Tanpa prapemasakan; A2 = Pengkukusan;
A3 = Penyangraian



Gambar 2. Konsentrasi Natrium Sitrat

Keterangan: B1 = Konsentrasi Natrium Sitrat 2%; B2 =
Konsentrasi Natrium Sitrat 5%.

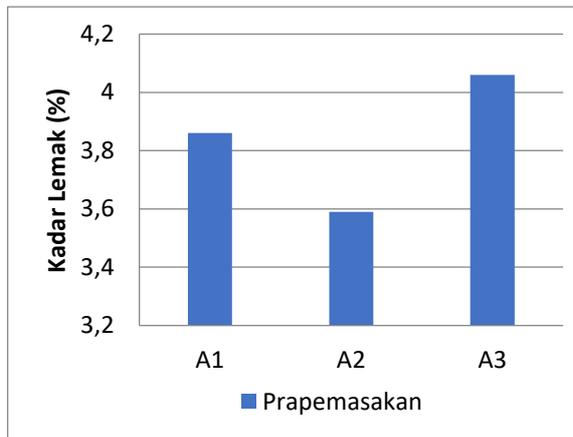
Hasil kadar air *multigrain rice* instan berada pada rentang nilai kadar air yang rendah yakni 3,47%-5,03%. Kadar air yang diperoleh dalam penelitian *multigrain rice* instan ini berada pada rentang penelitian nasi instan dengan rentang 3,66%- 12,16% (Banurea et al., 2020) dan hampir mendekati pada pembuatan *multigrain rice* yang dilakukan oleh (Singh et al. 2013) dengan kadar air 1,75%. Menurut Sasmitaloka, Widowati, dan Sukasih (2020) kadar nasi instan berada pada kisaran maksimal 9-12,5% yakni keadaan aman dimana kadar air tersebut pada keadaan setimbang pada kondisi sekitar lingkungan aman. Kadar air yang rendah diduga karena dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat pada bahan sebelum proses instanisasi berlangsung.

Perendaman bahan menggunakan natrium sitrat berpengaruh nyata pada terbentuknya pori-pori pada nasi instan. Dengan bertambahnya penggunaan konsentrasi natrium sitrat maka terjadi penurunan terhadap nilai kadar air (Banurea et al., 2020). Nasi instan yang memiliki kadar air rendah akan memiliki umur simpan yang lama. Proses perendaman akan menghasilkan nasi instan yang lebih kering dengan menggunakan penambahan natrium sitrat. Rendahnya nilai kadar air ini diduga pada saat proses perendaman berlangsung dengan menggunakan natrium sitrat terbentuk pori pada bahan yang memicu pergerakan air kebagian dalam bahan melalui *vascular dorsal kernel* (Prom-u-thai et al., 2006 dalam Widowati et al., 2020). Prapemasakan melalui pengkukusan adalah proses prapemasakan menggunakan panas dari uap air yang telah mendidih sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan nilai kadar air. Adanya ikatan antar komponen bahan pangan yang pecah mengakibatkan air akan berikatan dengan bahan pangan tersebut sehingga terjadi peningkatan kadar air (Sulthoniyah et al., 2013). Proses penyangraian yang berlangsung dapat menurunkan nilai kadar air pada bahan. Hal ini disebabkan karena adanya perpindahan energi panas melalui proses konduksi dari wajan menuju bahan dan proses sangrai merupakan pengeringan yang bersifat isotermik.

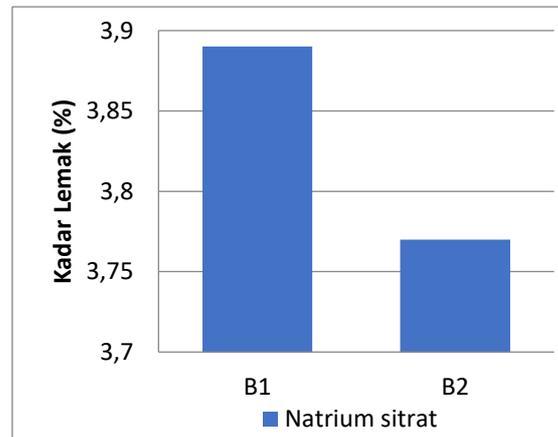
3.1.2 Lemak

Lemak merupakan zat organik hidrofobik yang dapat larut dalam pelarut organik dan sukar larut dalam air. Lemak juga dapat memberikan cita rasa pada pangan dan memperbaiki tekstur. Perolehan data hasil analisis dengan perlakuan prapemasakan dan

penambahan natrium sitrat memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak. Namun untuk interaksi tidak berpengaruh nyata. Hasil analisis pengaruh variasi metode prapemasakan dan penambahan konsentrasi natrium sitrat dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4



Gambar 3. Variasi Metode Prapemasakan
Keterangan: A1= Tanpa prapemasakan; A2 = Pengukusan; A3 = Penyangraian



Gambar 3. Konsentrasi Natrium Sitrat
Keterangan: B1=Konsentrasi Natrium Sitrat 2%; B2=Konsentrasi Natrium Sitrat 5%.

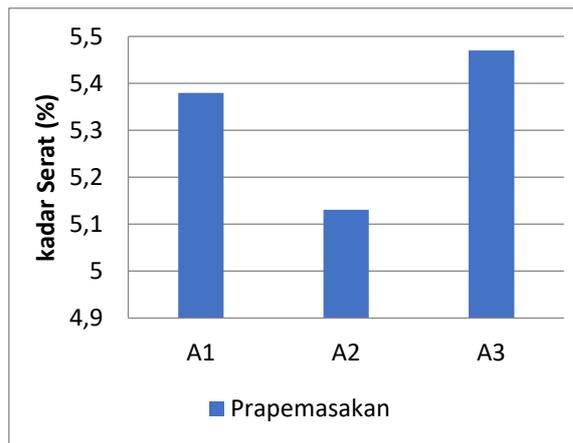
Kadar lemak *multigrain rice* diperoleh pada kisaran 3,53%-4,09%. Kandungan lemak yang diperoleh lebih tinggi dari penelitian *multigrain* dari Singh et al. (2013) dengan kadar lemak 2,5% dan lebih rendah dari penelitian Kokani et al. (2019) dengan kadar lemak 9,6%. Kadar lemak yang diperoleh pada penelitian ini diduga dipengaruhi oleh kandungan bahan yang digunakan dan metode ekstraksi lemak yang dilakukan.

Natrium sitrat yang ditambahkan pada perendaman berpengaruh nyata terhadap kandungan lemak. Dengan penggunaan natrium sitrat terjadi reaksi hidrolisis menjadi gliserol serta asam lemak yang dipercepat (Handayani, Rosahdi, dan Viera, 2017). Prapemasakan dengan penyangraian diperoleh nilai kadar lemak tertinggi yang diakibatkan oleh kandungan air yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pengukusan dan tanpa prapemasakan. Menurut Amaranggana et al. (2022) semakin berkurang kandungan air dalam bahan maka kandungan senyawa lain seperti protein, lemak dan karbohidrat meningkat. Dengan tersedianya air, maka asam lemak dan gliserol dapat terhidrolisis oleh lemak. Hal ini diduga disebabkan oleh kadar air yang menguap.

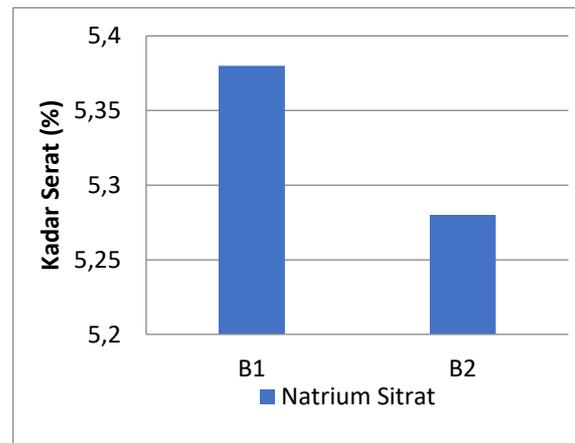
Pemanasan yang berlangsung lama mengakibatkan semakin banyak air yang menguap. Dengan banyaknya air yang diuapkan, maka berat zat padat semakin sedikit, sehingga kandungan lemak semakin meningkat. Timbulnya reaksi hidrolisis pada kandungan lemak dapat diakibatkan oleh tersedianya air (Susilo et al., 2013). Adanya oksidasi lemak yang disebabkan oleh kenaikan suhu dapat mempengaruhi kandungan lemak pada nasi instan. Rendemen ekstrak lebih tinggi dengan metode ekstraksi Soxhlet, karena pada metode ini terdapat proses pemanasan yang dapat meningkatkan kelarutan ekstrak sehingga dapat meningkatkan rendemen ekstrak. Selain itu, lemak memiliki gugus non-polar yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik.

3.1.3 Serat Pangan

Serat pangan ialah bagian pada tanaman yang terdiri dari karbohidrat yang resisten terhadap pencernaan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar serat dengan perlakuan penambahan konsentrasi natrium sitrat dan variasi perlakuan prapemasakan pada *multigrain rice* instan. Pada interaksi penambahan konsentrasi natrium sitrat dan variasi metode prapemasakan pada *multigrain rice* instan tidak berpengaruh terhadap kadar serat. Data hasil analisis variasi metode prapemasakan dan penambahan natrium sitrat dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 4. Variasi Metode Prapemasakan
Keterangan: A1= Tanpa prapemasakan; A2 = Pengkukusan; A3 = Penyangraian



Gambar 5. Konsentrasi Natrium Sitrat
Keterangan: B1 = Konsentrasi Natrium Sitrat 2%; B2 = Konsentrasi Natrium Sitrat 5%.

Kadar serat *multigrain rice* instan berdasarkan hasil analisa diperoleh rentang 5,07%-5,51 %. Perolehan kadar serat berada pada rentang nilai kadar serat pada penelitian Widowati et al. (2020) dengan nilai kadar serat 4,43-6,93% dan lebih tinggi dari penelitian *multigrain* Basim et al. (2021) dengan kadar serat 3,96%. Penggunaan bahan baku menjadi faktor kadar serat yang diperoleh. Beras merah dan sorgum yang mendominasi menjadi faktor utama produk sumber serat. Berdasarkan penelitian Andika et al. (2021) penggunaan kacang merah dengan mengikutsertakan kulitnya dapat mempengaruhi tingginya kadar serat.

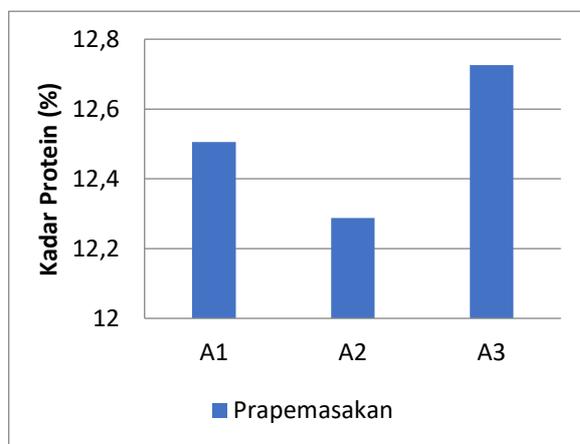
Serat pangan merupakan komponen yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim. Proses perendaman dengan menggunakan natrium sitrat memberikan pengaruh nyata terhadap kadar serat. Natrium sitrat termasuk kedalam asidulan, dimana asidulan ini berfungsi sebagai pengikat yang akan menyelubungi pada bahan pada saat bahan direndam natrium sitrat dapat menghidrolisis hemiselulosa, selulosa dan lignin, sehingga hasil dari penggunaan natrium sitrat yang tinggi akan semakin sedikit serat yang dihasilkan (Rizkika et al., 2021).

Perlakuan prapemasakan berpengaruh terhadap kandungan serat pada *multigrain rice*. Kadar serat penyangraian diperoleh lebih tinggi dibandingkan tanpa prapemasakan dan pengkukusan. Kadar serat yang tinggi pada penyangraian diakibatkan oleh kandungan air pada bahan. Dimana pada pengkukusan dan tanpa prapemasakan memiliki kadar air yang lebih tinggi dari penyangraian. Menurut Soedirga et al. (2018) dengan menurunnya kadar air maka akan terjadi peningkatan pada kadar serat. Dengan berkurangnya kadar air pada suatu bahan, maka akan terjadi peningkatan terhadap kandungan lain seperti lemak, protein, dan karbohidrat. Dimana senyawa tersebut termasuk kedalam indikator kandungan pada serat. Berdasarkan Saroh et al. (2019) menyatakan ikatan hemiselulosa dan selulosa pada serat yang terpecah pada saat proses pengkukusan berlangsung akan menghasilkan karbohidrat sederhana.

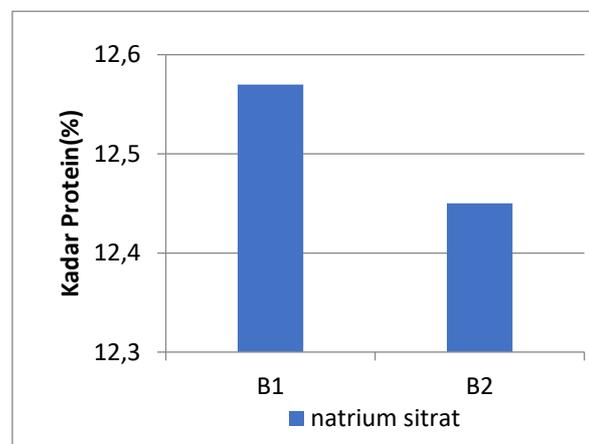
Pernyataan ini didukung oleh (Sutikno, 2015) dengan proses pengukusan selulosa dan hamiselulosa akan terkonversi menjadi ikatan karbohidrat yang sederhana.

3.1.4 Protein

Protein ialah makromolekul yang tersusun dari asam amino. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan variasi metode prapemasakan dan penambahan natrium sitrat memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan protein. Namun tidak terjadi pengaruh nyata terhadap interaksi variasi metode prapemasakan dan konsentrasi natrium sitrat. Berdasarkan analisa variasi metode prapemasakan dan konsentrasi penambahan natrium sitrat dapat dilihat pada gambar 7 dan 8.



Gambar 6. Variasi Metode Prapemasakan
Keterangan: A1= Tanpa prapemasakan; A2 = Pengukusan; A3 = Penyangraian



Gambar 7. Konsentrasi Natrium Sitrat
Keterangan: B1 = Konsentrasi Natrium Sitrat 2%; B2 = Konsentrasi Natrium Sitrat 5%.

Kadar protein pada *multigrain rice* instan berada pada rentang 12,23-12,79 %. Jenis bahan baku dengan kombinasi kacang-kacangan yang digunakan menjadi faktor dalam perolehan kadar protein. Hal ini sejalan dengan penelitian *multigrain rice* yang dilakukan oleh (Basim et al., 2021) dengan kadar protein sebesar 8,29% pada formulasi sereal 75% dan kacang-kacangan 25%. Sedangkan pada konsentrasi sereal 25% dan kacang-kacangan 75% diperoleh kadar protein sebesar 15,98%.

Penambahan natrium sitrat berpengaruh nyata terhadap kadar protein *multigrain rice* instan. Bahan kimia yang ditambahkan berupa natrium sitrat pada saat proses perendaman akan berpengaruh terhadap kandungan suatu bahan dengan menguraikan struktur proteinnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Luna et al. (2015) proses perendaman dengan larutan natrium sitrat dapat merusak atau menguraikan struktur protein yang menjadikan bahan lebih *porous*. Menurut Banurea et al. (2020) protein terurai semakin banyak apabila tingkat konsentrasi natrium sitrat yang semakin tinggi.

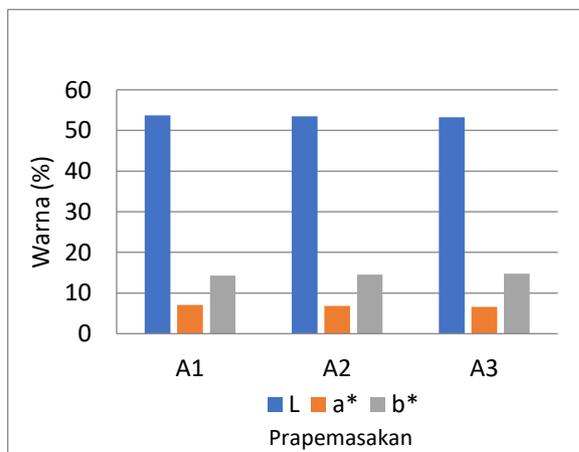
Kadar protein yang tinggi pada proses sangrai diduga akibat menurunnya nilai kadar air yang terkandung pada bahan. Konsentrasi protein yang meningkat pada beras yang dipanaskan menyebabkan denaturasi protein serta mengganggu ikatan disulfide. Pada proses pengukusan menimbulkan adanya penguapan air yang mengakibatkan bertambahnya nilai kadar air pada bahan. Dalam proses pengukusan melibatkan proses penguapan air yang berakibat pada bertambahnya kandungan air. Sehingga, pada proses pengukusan terjadi proses gelatinisasi dimana protein berperan dalam proses gelatinisasi dengan peningkatan kadar air.

Berdasarkan penelitian Widowati et al. (2009) dalam Susilo et al. (2013) proses pratanak dapat menurunkan kadar protein yang disebabkan oleh protein yang larut dalam air selama proses pratanak. Menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010) dalam Dewi et al. (2016) protein yang lebih tinggi pada bahan pangan disebabkan oleh rendahnya kadar air. Faktor inilah yang menjadikan kadar protein penyangraian lebih tinggi dari perlakuan tanpa prapemasakan dan pengukusan. Menurut Widowati et al. (2020) setelah proses instanisasi kadar protein dapat meningkat, hal ini disebabkan oleh proses difusi vitamin dan nutrisi lainnya pada saat proses perendaman dan pemasakan yang mengakibatkan nilai gizinya meningkat.

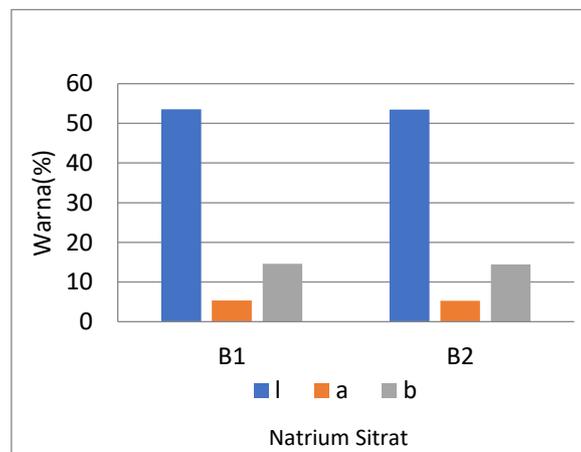
3.2 Karakteristik Fisik

3.2.1 Warna

Warna adalah salah satu penampilan fisik pada produk yang penting untuk diperhatikan. Warna berpengaruh dalam menunjukkan reaksi pada bahan pangan melalui perubahan fisik, kimia maupun microbiologi (Henggu et al., 2021). Berdasarkan hasil data yang diperoleh terjadi pengaruh nyata variasi prapemasakan dan penambahan natrium sitrat terhadap warna. Namun tidak terjadi interaksi pada variasi prapemasakan dan penambahan natrium sitrat terhadap warna. Hasil analisis warna pada *multigrain rice* yang dapat dilihat pada gambar 9 dan 10.



Gambar 8. Variasi Metode Prapemasakan
Keterangan: A1= Tanpa prapemasakan; A2 = Pengukusan;
A3 = Penyangraian



Gambar 9. Konsentrasi Natrium Sitrat
Keterangan: B1 = Konsentrasi Natrium Sitrat 2%; B2 =
Konsentrasi Natrium Sitrat 5%.

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh pada parameter warna diperoleh tingkat kecerahan warna (L^*) pada rentang nilai 53,22%-53,79%, kemerahan (a^*) 7,08%-6,53%, dan kekuningan (b^*) 14,22% -14,81%. Warna L^* menunjukkan tingkat kecerahan warna, a^* menunjukkan jenis warna hijau-merah dengan indikasi a^* negatif warna hijau 0-(-80) dan a^* positif mengindikasikan warna merah 0-100, b^* jenis warna biru-kuning dengan indikasi b^* negatif warna biru 0-(-70) dan b^* positif mengindikasikan warna kuning 0-70 (Widowati et al., 2020). Nilai a^* yang semakin meningkat, menunjukkan semakin merah warnanya dan apabila semakin rendah nilai a^* , maka semakin hijau warnanya. Nilai b^* mengindikasikan bahwa semakin tinggi nilai b^* maka dihasilkan warna semakin kuning, dan nilai b^* yang semakin

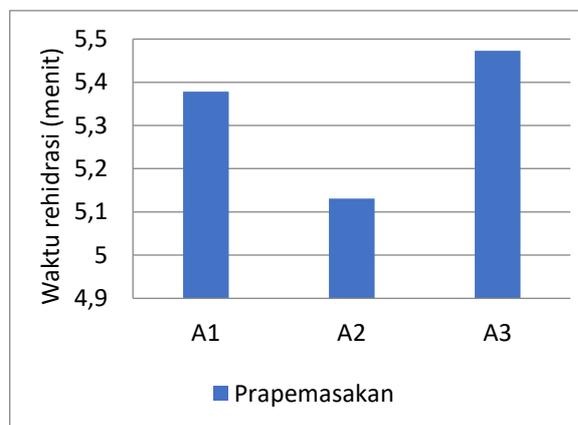
rendah maka warnanya semakin biru. Variasi prapemasakan dan penambahan natrium sitrat berpengaruh nyata terhadap warna *multigrain rice*.

Pada proses prapemasakan dalam pembuatan *multigrain rice* diantaranya terjadi reaksi *maillard* atau reaksi pencoklatan. Proses pemanasan pada suhu tinggi, yang meliputi pemanggangan, penyangraian, pemasakan, dan penggorengan dapat menimbulkan adanya reaksi *maillard* atau reaksi pencoklatan. Perlakuan prapemasakan dengan penyangraian mengakibatkan adanya perubahan warna. Dimana sifat dari proses sangrai yakni dapat memberikan perubahan pada bahan meliputi rasa dan warna.

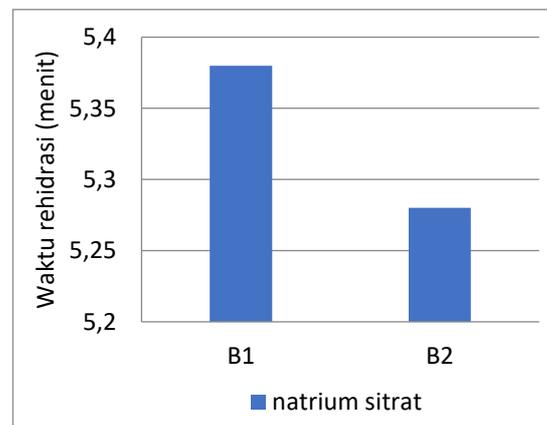
Perpindahan panas terjadi selama proses pengukusan berlangsung berupa uap panas yang dapat menginisiasi oksidasi fenol. Adanya oksigen dan panas menyebabkan senyawa fenolik total teroksidasi dalam larutan alkali, atau karena aktivitas enzim polifenol oksidase, membentuk radikal bebas, yang selanjutnya dapat bereaksi dengan senyawa amino untuk membentuk produk yang berwarna coklat (Aisyah et al., 2015). Faktor lain yang menjadi pengaruh warna yakni proses perendaman dengan menggunakan natrium sitrat. Semakin tinggi konsentrasi bahan perendam dapat menurunkan tingkat kecerahan pada warna.

3.2.2 Waktu Rehidrasi

Proses kembalinya kandungan air pada bahan setelah proses pengeringan disebut merupakan proses dari rehidrasi. Dari hasil pengolahan data yang diperoleh berdasarkan variasi metode prapemasakan dan penambahan natrium sitrat memberikan pengaruh nyata terhadap waktu rehidrasi. Interaksi konsentrasi natrium sitrat dan variasi prapemasakan tidak berpengaruh terhadap waktu rehidrasi *multigrain rice* instan. Hasil analisis *multigrain rice* yang dapat dilihat pada gambar 11 dan 12.



Gambar 10. Variasi Metode Prapemasakan
Keterangan: A1= Tanpa prapemasakan; A2 = Pengukusan;
A3 = Penyangraian



Gambar 11. Konsentrasi Natrium Sitrat
Keterangan: B1 = Konsentrasi Natrium Sitrat 2%; B2 =
Konsentrasi Natrium Sitrat 5%.

Hasil waktu rehidrasi yang diperoleh pada penelitian *multigrain rice* instan berada pada kisaran waktu 5,07-5,51 menit. Hasil waktu yang diperoleh lebih rendah dari penelitian (Sasmitaloka, Widowati, dan Sukasih 2020) yang memiliki rentang 3,22-8,01 menit. Menurut (Banurea et al., 2020) pada pembuatan produk nasi instan diperoleh waktu rehidrasi nasi instan dengan rentang nilai 3,31-6,23 menit waktu rehidrasi. Waktu rehidrasi yang dibutuhkan oleh nasi instan memiliki waktu sekitar 5-10 menit atau kurang dari 5 menit.

Variasi metode prapemasakan dan penambahan natrium sitrat memberikan pengaruh nyata terhadap waktu rehidrasi. Proses perendaman dengan penambahan larutan berupa natrium sitrat dapat mempengaruhi tingkat penyerapan air. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Waluyo et al. (2020) menyatakan waktu rehidrasi nasi instan dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi natrium sitrat yang digunakan. Porositas yang terbentuk pada nasi instan akan memudahkan transfer air dan panas selama proses pemasakan.

Prapemasakan dengan perlakuan penyangraian bahan, membutuhkan waktu rehidrasi semakin lama. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat pada *multigrain rice* instan tersebut. Kelembapan bahan tanpa prapemasakan dan pengukusan lebih tinggi dibandingkan dengan penyangraian sehingga menjadikan bahan lebih mudah menyerap air. Bahan pangan yang memiliki kandungan air tinggi akan lebih mudah menyerap air kembali. Sehingga hanya membutuhkan waktu yang singkat untuk merehidrasi. Sedangkan pada bahan yang memiliki kandungan air rendah dapat membuat air yang ditambahkan pada proses rehidrasi sulit untuk berdifusi kedalam bahan sehingga membutuhkan waktu lama agar air dapat diserap sempurna. Menurut Maharani (2020) protein yang terkandung dalam bahan dapat mempengaruhi waktu rehidrasi pangan instan. Dimana protein yang semakin tinggi maka waktu penyerapan yang dibutuhkan akan semakin lama karena tingginya protein membutuhkan lebih banyak air.

4. KESIMPULAN

Konsentrasi natrium sitrat dan variasi metode prapemasakan memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik *multigrain rice* instan. Nilai kadar air diperoleh rentang 3,47%-5,03%, lemak, 3,53%-4,09%, serat 5,07%-5,51%, protein 12,23%-12,79, waktu rehidrasi 5,07-5,51 menit dan warna diperoleh nilai kecerahan (L^*) sebesar 53,22%-53,79%, nilai kemerahan (a^*) 7,08%-6,53%, dan nilai kekuningan (b^*) 14,22% -14,81%. *Multigrain rice* instan memiliki karakteristik rasa dan aroma yang sesuai dan cocok dikonsumsi untuk masyarakat yang memiliki keterbatasan waktu dalam menyiapkan makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., Rasdiansyah, R., & Muhaimin, M. (2014). Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Jenis Sayuran. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 6(2). <https://doi.org/10.17969/jtipi.v6i2.2063>
- Amaranggana, U. K., Machfudz, A., Saidi, I. A., & Budiandari, R. U. (2022). Effect of Old Roasting and Long Immersion on the Quality of Brown Rice Flour (*Oryza nivara*). *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 3(01), 22–26. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v3i01.1599>
- Andika, A., Kusnandar, F., & Budijanto, S. (2021). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Beras Analog Multigrain Berprotein Tinggi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 32(1), 60–71. <https://doi.org/10.6066/jtip.2021.32.1.60>
- Anonim. 1999. Association of Analytical Chemists (AOAC) International. Official Method 985.29; 993.19; 991.42
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. (SNI 01-2892-1992). Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta.
- Banurea, I. R., Sasmitaloka, K. S., Sukasih, E., & Widowati, S. (2020). Karakterisasi Nasi Instan yang Diproduksi dengan Metode Freeze Drying. *Warta Industri Hasil Pertanian//Journal of Agro-based Industry*, 37(2), 133. <https://doi.org/10.32765/wartaihp.v37i2.5998>
- Basim, H. F., Dhuha, J. M., Mohammed, M., Al-Hiyaly, A. K. S., & Afaf, A. A. (2021). The effect of mixing rice with mung bean in different food meals on postprandial blood glucose level in healthy adults. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 779(1), 012002.

- <https://doi.org/10.1088/1755-1315/779/1/012002>
- Dewi, N. L. P. D. U., Wrsiati, L. P., & Yuarini, D. A. A. (2016). Pengaruh suhu dan lama penyangraian dengan oven drier terhadap karakteristik teh beras merah Jatiluwih. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 4(2), 1–12.
- Handayani, H., Rosahdi, T. D., & Viera, B. E. (2019). Pengaruh Lama Penyimpanan dan Penambahan Asam Sitrat pada Nasi di Rice Cooker terhadap Kandungan Nutrisi. *al-Kimiya*, 4(2), 81–90. <https://doi.org/10.15575/ak.v4i2.5088>
- Henggu, K. U., Takanjanji, P., Yohanes, E., Nalu, N. T., Amah, A. B., & Benu, M. J. R. (2021). Pengaruh Lama Waktu Pengukusan Suhu Suwari Terhadap Karakteristik Kamaboko Ikan *Euthynnus affinis*, Cantor 1849. *Journal of Marine Research*, 10(3), 403–412. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i3.31344>
- Iqbal, A., Pintor, K. T., & Lisiswanti, R. (2015). Manfaat Tanaman Kacang Merah dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah. *Majority*, 4(9), 148–152.
- Kokani, R. C., Dhone, S. S., & Gole, S. S. (2019). Development and quality evaluation of multigrain instant Dhokla mix. *Journal of Food Science and Nutrition*, 4(5), 169–171.
- Listiyani, Tri. 2021. Efektivitas Beras Merah (*Oryza Nivara*) Dalam Menurunkan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2: Retrieved July 8, 2023, from <http://digilib.unisayogya.ac.id/6230>.
- Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., & Prianto, A. B. (2015). Pengaruh kandungan amilosa terhadap karakteristik fisik dan organoleptik nasi insta. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 12(1), 1–10.
- Rizkika, R., Harun, N., & Rahmayuni, R. 2021. Penambahan Asam Sitrat terhadap Kualitas Tepung Pisang Batu. Retrieved July 8, 2023, from Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian, website: <https://jnse.ejournal.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/31570/0>
- Safitri, R. (2018). Pengaruh Pemberian Edamame (Glycin max (L) merrill) terhadap Produksi ASI pada Ibu Nifas Primipara di Praktik Bidan Mandiri (PMB) Dillah Sobirin Kecamatan Pakis Kabupaten Malang. *Journal of Issues in Midwifery*, 2(3), 41–47.
- Saroh, S. Y., Sulistiyanto, B., Christiyanto, M., & Utama, C. S. (2019). Pengaruh Lama Pengukusan dan Penambahan Level Kadar Air yang Berbeda terhadap Uji Proksimat dan Kecernaan pada Bungkil Kedelai, Gapek dan Pollard. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 17(1), 77–86.
- Sasmitaloka, K. Sanggrami., Widowati, S., & Sukasih, E. (2020). Karakterisasi Sifat Fisikokimia, Sensori, Dan Fungsional Nasi Instan Dari Beras Amilosa Rendah. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(1), 1–14. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v17n1.2020.1-14>
- Singh, B. P., Jha, A., Sharma, N., & Rasane, P. (2013). Optimization of a Process and Development of a Shelf Life Prediction Model for Instant Multigrain *Dalia* Mix: Instant Multigrain *Dalia* Mix. *Journal of Food Process Engineering*, 36(6), 811–823. <https://doi.org/10.1111/jfpe.12050>
- Soedirga, L. C., Cornelia, M., & Vania, V. (2018). Analisis Kadar Air, Kadar Serat, dan Rendemen Tepung Singkong dengan Menggunakan Berbagai Metode Pengeringan. *FaST- Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2).
- Suarni, S. (2017). Peranan Sifat Fisikokimia Sorgum dalam Diversifikasi Pangan dan Industri serta Prospek Pengembangannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 35(3), 99. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p99-110>
- Sulthoniyah, S. T. M., Sulistiyati, T. D., & Eddy, S. (2012). Pengaruh Suhu Pengukusan terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus. *THPi STUDENT JOURNAL*, 1(1), 33–45.
- Susilo, N., Hasbullah, R., & Sugiyono, S. (2013). Proses Pengolahan Beras Pratanak Memperbaiki Kualitas dan Menurunkan Indeks Glikemik Gabah Varietas Ciharang. *Jurnal Pangan*, 22(3).
- Sutikno, M., & Yanti, M. F. (2015). Pengaruh Perlakuan Awal Basa Dan Asam Terhadap Kadar Gula Reduksi Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 20(1), 1–10.
- Waluyo, J., Prasetyaningsih, Y., Ariyani, F. T., & Sari, I. M. (2021). Pengaruh Perendaman Asam Nitrat pada Pemrosesan Nasi Instan untuk Menurunkan Indeks Glikemik. *Equilibrium Journal*

-
- of Chemical Engineering*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v4i1.43225>
- Widowati, S., Asni, N., & Nuraeni, F. (2020). FORMULASI, KARAKTERISASI, DAN OPTIMASI WAKTU REHIDRASI PRODUK NASI KUNING INSTAN. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 17(2), 95. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v17n2.2020.95-107>
- Widowati, S., & Sasmitaloka, K. S. (2020). Karakteristik Fisikomia dan Fungsional Nasi Instan. *PANGAN*, 29(2).
- Yenrina, Rina. (2015). *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif* (1st ed.). Andalas University Press.
- Yudiastuti, S. O. N., Wijaya, R., & Budiati, T. (2021). The effect of ozonation time and contact time of edamame washing on color changes using the continuous type ozone washing method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 672(1), 012066. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/672/1/012066>