

Karakteristik Hasil Fermentasi Buah *Annona montana* Menggunakan *Saccharomyces Cereviceae*

Kajian Pustaka: Kualitas Minuman Probiotik Berbahan Dasar Nabati Dengan Variasi Sukrosa Dan Bakteri Asam Laktat

Karakteristik Edible Film Selulosa Batang Jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan Sorbitol

Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Pada Produk Minuman Cendol

Kualitas Selai Lembaran Kombinasi Pektin Albedo Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) Dan Filtrat Buah Kelengkeng (*Dimocarpus longan*)

Karakteristik Teh Herbal Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Pengkayaan Kolagen Ikan

Proporsi Tepung Beras Merah dan Tepung Kedelai terhadap Kualitas Wingko

Efektivitas Kitosan Cangkang Keong Mas (*Pomacea Canaliculata*) Terhadap Penurunan Logam Timbal (Pb) Kerang Darah (*Anadara Granosa*)

Review: Syarat Pangan Yang Berpotensi Sebagai Probiotik Ditinjau Dari Nutrisinya

Aktivitas Antioksidan Teh Daun Ketapang (*Terminalia catappa*)

Studi Pembuatan Nori Artifisial Daun Kelor dengan Variasi Penambahan Bahan Pengikat

Uji Kesukaan Bakso Jamur Dengan Perbedaan Persentase Jamur Sawit (*Volvariella volvacea*) dan Tepung Tapioka

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Karakteristik Hasil Fermentasi Buah <i>Annona montana</i> Menggunakan <i>Saccharomyces Cereviceae</i> Ambar Fidyasari, Kiki Mirza Amalia, Jefri Nur Rochim | 99-111 |
| Kajian Pustaka: Kualitas Minuman Probiotik Berbahan Dasar Nabati Dengan Variasi Sukrosa Dan Bakteri Asam Laktat Felicia Desi Nora Rahmawati, Yulia Reni Swasti, Ekawati Purwijatiningsih | 112-128 |
| Karakteristik <i>Edible Film</i> Selulosa Batang Jagung (<i>Zea mays</i>) dengan Penambahan Sorbitol Afriyanti, Novian Wely Asmoro, Retno Widyastuti, Muhammad Arifin | 129-135 |
| Pengaruh Penambahan Ekstrak Bunga Telang Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Pada Produk Minuman Cendol Atia Fizriani, Ati Atul Quddus, Hari Hariadi | 136-145 |
| Kualitas Selai Lembaran Kombinasi Pektin Albedo Semangka (<i>Citrullus vulgaris</i> Schard) Dan Filtrat Buah Kelengkeng (<i>Dimocarpus longan</i>) Bekerpun Junior, Franciscus Sinung Pranata, L. M. Ekawati Purwijantiningsih | 146-162 |
| Karakteristik Teh Herbal Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) dengan Pengkayaan Kolagen Ikan Luqman Agung Wicaksono, Sri Djajati, Arina N.E Laksmi | 163-180 |
| Proporsi Tepung Beras Merah dan Tepung Kedelai terhadap Kualitas Wingko Dio Alif Utama, Diana Puspitasari, Fungsi Sri Rejeki | 181-196 |
| Efektivitas Kitosan Cangkang Keong Mas (<i>Pomacea Canaliculata</i>) Terhadap Penurunan Logam Timbal (Pb) Kerang Darah (<i>Anadara Granosa</i>) Nonny Setiawan, Ulya Sarofah, Anugerah Dany Priyanto | 197-207 |
| Review: Syarat Pangan Yang Berpotensi Sebagai Probiotik Ditinjau Dari Nutrisinya Ilmiaty Rahmi, Novriyanti Lubis, Dang Soni | 208-219 |
| Aktivitas Antioksidan Teh Daun Ketapang (<i>Terminalia catappa</i>) Retno Widyastuti, Agustina Intan Niken Tari, Novian Wely Asmoro | 220-227 |
| Studi Pembuatan Nori Artifisial Daun Kelor dengan Variasi Penambahan Bahan Pengikat Reza Widyastuti, Dewi Novita, Muhamad Bayu Nugroho, Iffah Muflihati | 228-238 |
| Uji Kesukaan Bakso Jamur Dengan Perbedaan Persentase Jamur Sawit (<i>Volvariella volvacea</i>) dan Tepung Tapioka Yuni Selvianti Sari, Ahmad Mustangin, Marselus Hendro | 239-242 |

ISSN : 2581-088X (print)
ISSN : 2581-110X (online)

Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian

Volume 4 Nomor 2 Desember 2020

Diterbitkan dua kali dalam satu tahun pada bulan Juni dan Desember oleh Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang. Dalam satu volume jurnal ini ada 1 nomor yang berisi 10 artikel. Artikel merupakan hasil-hasil penelitian yang meliputi teknologi atau modifikasi pengolahan produk pangan dan ulasan ilmiah (review) yang berkaitan dengan mikrobiologi pangan, biokimia pangan, kimia pangan, rekayasa proses pangan, dan limbah industri pangan. Versi online dapat diakses pada: <http://journal.upgris.ac.id/index.php/jiphp>.

Penanggung Jawab

Dekan Fakultas Teknik & Informatika Universitas PGRI Semarang
Kaprosdi Teknologi Pangan Universitas PGRI Semarang

Pemimpin Redaksi

Arief Rakhman Affandi, STP., M.Si.

Dewan Redaksi

Dr. Ir. Sri Hartati, M.P.
Dr. Rachma Wikandari, S.T.P., M.Biotech
Yunan Kholifatuddin Sya'di, STP., M.Sc
Iffah Muflihati, S.T.P., M.Sc
Umar Hafidz A.H., S.T.P., M.Sc
Rini Umiyati, S.Hut., M.Si
Fafa Nurdyansyah, S.T.P., M.Sc
Dr. Pi. Rizky Muliani D. U., S.Pi., M.Si

Alamat Redaksi: Kantor Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian Gedung Pusat Lantai 3
Universitas PGRI Semarang
Jalan Sidodadi Timur No. 24 Dr. Cipto Semarang. Telp. (024) 8316377; Faks. (024)
8448217. Surel: adminjiphp@upgris.ac.id

Redaksi menerima artikel dari para peneliti baik dari kalangan akademisi atau industri. Naskah yang dikirimkan adalah yang belum pernah diterbitkan dalam media lain. Ditulis dengan format yang sesuai pedoman penulisan artikel JIPHP (dapat dilihat pada halaman terakhir jurnal ini).

Proporsi Tepung Beras Merah dan Tepung Kedelai terhadap Kualitas Wingko

Proportion of Brown Rice Flour and Soybean Flour to Wingko Quality

Dio Alif Utama ¹, Diana Puspitasari ^{1*}, Fungsi Sri Rejeki ¹

¹) Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

*Penulis Korespondensi : Email : diana.puspitasari@uwks.ac.id

ABSTRACT

Wingko is a traditional food that has potential to be developed. Diversification of wingko can be done by using brown rice flour and soybean flour, which also expected to increase the nutritional content of wingko. The research objective 1). To determine the effect of the proportion of glutinous rice flour, brown rice flour, and soybean flour on the quality of wingko, 2) To determine the financial feasibility of wingko. This research used factorial randomized block design. Factor 1 is brown rice flour and factor 2 is soybean flour. The parameters tested were moisture, ash, crude fiber, protein, and organoleptic tests which included aroma, taste, color, and texture, as well rancidity (physical), and microbial tests (visually). Selection of alternatives using the expectation value methods. Financial feasibility parameters include BEP (Break Even Point), NPM (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return), and PP (Payback Period). The result showed that B2K1 treatment was selected with total expectation value 7.66. This treatment has a yield percentage 9.75%, 13.48% moisture content, 1.96% ash, 6.45% protein, 7.50% crude fiber, 34.60% aroma parameters, 45.60% taste, 40.00% texture, and 13.30% color. The results of financial analysis with parameters of BEP, NPV, IRR, and PP can be concluded that wingko production business design is feasible to be developed.

Keywords: *wingko; glutinous rice flour; brown rice flour; soybean flour*

ABSTRAK

Wingko merupakan makanan tradisional yang berpotensi untuk dikembangkan. Diversifikasi produk wingko dapat dilakukan dengan menggunakan tepung beras merah dan tepung kedelai, yang diharapkan juga dapat meningkatkan kandungan gizi wingko. Tujuan penelitian 1) Mengetahui pengaruh proporsi tepung ketan, tepung beras merah, dan tepung kedelai terhadap kualitas wingko, 2) Mengetahui kelayakan finansial produk wingko. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial. Faktor 1 tepung beras merah dan faktor 2 adalah tepung kedelai. Parameter yang diuji adalah kadar air, abu, serat kasar, protein, dan uji organoleptik yang meliputi aroma, rasa, warna dan tekstur, serta uji ketengikan (secara fisik) dan uji mikrobial (secara visual). Pemilihan alternatif dengan metode Nilai Harapan. Parameter kelayakan finansial meliputi BEP (*Break Even Point*), NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan PP (*Payback Period*). Hasil penelitian menunjukkan pelakuan B2K1 terpilih dengan total nilai harapan 7,66. Perlakuan ini memiliki persentase rendemen 9,75%, kadar air 13,48%, abu 1,96%, protein 6,45%, serat kasar 7,50%, perolehan skor pada parameter aroma 34,60%, rasa 45,60%, tekstur 40,00%, dan warna 13,30%. Hasil analisis finansial dengan parameter BEP, NPV, IRR, dan PP dapat disimpulkan bahwa rancangan usaha produksi wingko

layak untuk dikembangkan. (Bahasa Indonesia, Font Arial, 11pt, justify, Abstrak ditulis dalam satu paragraf dalam Bahasa Indonesia masing-masing tidak lebih dari 250 kata, Abstrak berisi *highlight* latar belakang, bahan dan metode hasil penelitian termasuk data kuantitatif yang menonjol dan terkait dengan judul)

Kata kunci: wingko; tepung ketan; tepung beras merah; tepung kedelai

PENDAHULUAN

Wingko adalah makanan atau kudapan yang terbuat dari tepung ketan yang dicampur dengan parutan kelapa muda kemudian ditambahkan gula pasir. Sebagai perekat adonan biasanya digunakan santan atau sedikit air (Trisnawati, 2015). Bahan baku wingko adalah tepung beras ketan putih dicampur dengan kelapa parut, santan kelapa kental, gula, garam, dimasak dengan cara pengovenan atau pemanggangan. Tepung ketan memiliki kandungan amilopektin yang lebih besar dibandingkan dengan tepung-tepung lainnya sehingga lebih pulen (Singgih, 2015). Namun tepung ketan memiliki kandungan serat dan protein yang rendah. Sehingga perlu ditambahkan bahan lain yang memiliki kandungan serat dan protein yang tinggi, seperti tepung beras merah dan tepung kedelai.

Serat dalam makanan lazim disebut *dietary fiber* sangat baik untuk kesehatan manusia. Serat dapat membantu melancarkan pergerakan usus, menurunkan kolesterol, menurunkan gula darah serta membantu menurunkan berat badan sebab serat dapat mengurangi nafsu makan dan memberikan sensasi kenyang (Indriyani, Nurhadijah, & Suyanto, 2013). Protein merupakan komponen penting dari setiap sel dalam tubuh. Salah satu manfaat protein adalah untuk membantu mengatur metabolisme pada tubuh. Protein digunakan untuk menyeimbangkan cairan dalam tubuh dengan asam basa sehingga akan menciptakan kestabilan PH cairan pada tubuh kita. Protein mampu mengikat hemoglobin dan mengangkut oksigen dari dalam darah.

Padi beras merah tergolong dalam family *Gramineae*, sub family *Oryzoidae*, suku / genus dan spesies *Oryza sativa* (Rajguru *et al.*, 2002). Kandungan gizi beras merah per 100 gram, terdiri atas protein 7,5 g, lemak 0,9 g, karbohidrat 77,6 g, kalsium 16 mg, fosfor 163 mg, zat besi 0,3 g, vitamin B1 0,21 mg dan antosianin. Tepung beras merah juga memiliki kandungan serat yang tinggi, kandungan serat tepung beras merah yaitu 4,6 g (Rajguru *et al.*, 2002).

Tepung beras merah memiliki keunggulan dari beras putih yaitu adanya komponen-komponen antioksidan. Antioksidan adalah komponen yang mampu menghambat proses oksidasi, yaitu proses yang dapat menyebabkan kerusakan atau ketengikan (Forsalina, 2011).

Kandungan yang berfungsi sebagai antioksidan pada tepung beras merah adalah kandungan antosianin.

Tepung kedelai adalah tepung yang terbuat dari kedelai dengan cara dikeringkan kemudian dihaluskan dan diayak sampai didapatkan tepung kedelai yang halus (Erlita, 2007). Tepung kedelai mengandung karbohidrat, lemak, kalsium, fosfor, Zat besi, vitamin A, vitamin B1 dan vitamin C serta mempunyai kandungan protein yang tinggi yaitu sebesar 35,8% (Cahyadi W., 2007). Kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi, protein kedelai memiliki sifat fungsional yaitu sifat pengikatan air dan lemak, sifat mengemulsi dan mengentalkan sehingga dari penambahan tepung kedelai ini akan dapat meningkatkan kandungan protein pada wingko.

Dilihat dari komposisinya wingko merupakan makanan yang banyak mengandung karbohidrat. Nilai gizi wingko dapat ditingkatkan dengan mengganti bahan yang mengandung nilai gizi lainnya yaitu serat yang berasal dari tepung beras merah dan protein yang berasal dari tepung kedelai. Tepung beras merah memiliki kandungan serat lebih tinggi dibandingkan tepung ketan sehingga penggunaan tepung beras merah akan dapat meningkatkan kandungan serat wingko. Tepung kedelai memiliki kandungan protein yang tinggi, oleh karena itu penggunaan tepung kedelai juga akan meningkatkan kandungan protein pada wingko. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung ketan, tepung beras merah, dan tepung kedelai terhadap kualitas wingko, serta mengetahui kelayakan finansial produk wingko.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tepung ketan, tepung beras merah, tepung kedelai, kelapa parut, gula, vanili, dan mentega. Tepung ketan, tepung beras merah, dan tepung kedelai diperoleh dari UKM Hasil Bumiku. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis kimia yaitu NaOH, H₂SO₄, K₂SO₄, H₃BO₃, dan HCl.

Alat yang digunakan adalah wadah untuk tempat setiap perlakuan, wadah untuk proses pencampuran, penyaring, parutan kelapa, pisau, pemanggang cetakan wingko, timbangan analitik. Alat-alat untuk Analisa yang digunakan adalah erlenmeyer, alat destilasi, mortar, oven, desikator, cawan porselin, krus.

METODE PENELITIAN

Proses Pembuatan Wingko

Pencampuran (*Mixing*)

Proses pencampuran (*mixing*) tepung ketan, tepung beras merah kelapa parut, gula pasir, garam, dan santan hingga semua bahan tersebut tercampur secara merata. Mentega dipanaskan terlebih dahulu sampai didapat mentega cair kemudian dicampurkan.

Pencetakan dan pemanggangan

Adonan wingko yang sudah tercampur rata selanjutnya dicetak dan dipanggang secara bersamaan dengan alat pemanggang yang memiliki 7 cetakan dengan bentuk bulat berdiameter ± 5 cm dengan ketebalan ± 1 cm. Wingko dipanggang dengan suhu 60°C selama 5 menit hingga wingko berwarna kecoklatan kemudian wingko dibalik dan dipanggang kembali selama 5 menit untuk memperoleh warna permukaan wingko yang sama di kedua sisinya. Sebelum digunakan, pemanggang cetak dipanaskan terlebih dahulu selama 5 menit agar panas merata.

Pendinginan

Wingko yang sudah diangkat dari alat pemanggang selanjutnya dibiarkan pada suhu ruang selama ± 25 menit. Proses pendinginan bertujuan untuk mengeluarkan panas sehingga saat dikemas wingko tidak mengeluarkan uap air yang dapat menjadikan wingko lembab dan mudah berjamur.

Pengemasan

Pengemasan wingko dilakukan untuk mencegah kontaminasi wingko dari mikroba atau kotoran yang tidak dikehendaki.

Analisis Data

Data parametrik yang diperoleh dari hasil penelitian, kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (*analysis of variance*) untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan. Apabila hasil yang diperoleh melalui analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan* dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan pengaruh yang berbeda. Data uji organoleptik merupakan data non parametrik, sehingga menggunakan analisis non parametrik yaitu uji *Friedman*.

Pemilihan Alternatif

Pemilihan alternatif bertujuan untuk menentukan alternatif perlakuan terpilih. Dasar pemilihan alternatif adalah parameter kualitas untuk setiap produk. Parameter yang digunakan adalah kadar air, kadar abu, protein, serat, warna, rasa, aroma, dan tekstur. Penentuan bobot kepentingan untuk setiap parameter menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP), sedangkan penentuan alternatif terpilih menggunakan metode nilai harapan.

Analisis Finansial

Parameter untuk menguji kelayakan proyek secara finansial untuk perancangan unit proses pembuatan wingko yang diproporsikan tepung beras merah dan tepung kedelai meliputi analisis titik impas (*Break Even Point*), periode pengembalian (*Payback Periode*), nilai bersih sekarang (*Net Present Value*), tingkat pengembalian internal (*Internal Rate of Return*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen didapatkan dengan cara menghitung berat akhir suatu produk dibagi dengan berat awal total bahan kemudian dikali dengan seratus persen. Hasil rata-rata perhitungan rendemen wingko dengan perbandingan proporsi tepung beras merah dan tepung kedelai yang diperoleh dapat dilihat histogram rendemen pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rata-rata Parameter Pengamatan Wingko

| Perlakuan | Parameter | | | | |
|-----------|-----------|-------------|---------|-----------|-----------|
| | Rendemen | Serat Kasar | Protein | Kadar Air | Kadar Abu |
| B1K1 | 91,54 | 15,78 | 6,65 | 14,04 | 2,13 |
| B1K2 | 92,72 | 9,30 | 7,51 | 14,00 | 2,19 |
| B1K3 | 94,07 | 7,64 | 7,72 | 14,63 | 2,12 |
| B2K1 | 96,76 | 7,50 | 6,45 | 13,48 | 1,98 |
| B2K2 | 91,54 | 9,13 | 6,45 | 14,04 | 2,13 |
| B2K3 | 95,86 | 9,62 | 7,11 | 14,20 | 1,98 |
| B3K1 | 96,88 | 9,29 | 5,67 | 13,41 | 2,14 |
| B3K2 | 95,43 | 8,75 | 5,87 | 14,16 | 2,14 |
| B3K3 | 91,54 | 9,13 | 6,65 | 14,04 | 2,13 |

Tabel 1 menunjukkan bahwa rendemen wingko berkisar antara 91,54%-96,88%. Rendemen terendah terdapat pada perlakuan B2K2 proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 2 bagian tepung kedelai (2:2), sedangkan rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan B3K1 yaitu proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (3:1). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan terjadi interaksi yang nyata, $F_{hitung} (4,012) > F_{tabel} (3,84)$.

Hasil uji Duncan antar perlakuan menunjukkan terjadi interaksi yang dapat dilihat pada Tabel 2. Tepung beras merah memiliki kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan tepung kedelai yang memiliki kandungan protein yang tinggi. Protein dapat mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen yang kuat, kemampuan ini disebabkan protein bersifat hidrofilik (Nur Fajrie, 2012), tetapi meskipun begitu penggunaan tepung kedelai yang semakin tinggi

menyebabkan rendemen semakin rendah. Hal ini diduga karena proses pemanggangan yang menyebabkan molekul air yang sudah diikat oleh kandungan protein menguap sehingga dapat menurunkan rendemen.

Tabel 2. Hasil Uji Duncan Antar Perlakuan terhadap Rendemen (%)

| Perbandingan Tepung Beras Merah dan Tepung Kedelai | Rendemen | Perbandingan Tepung Beras Merah dan Tepung Kedelai | Rendemen |
|----------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------|
| B1K1 | 91,5433 ^b | B2K3 | 92,7167 ^{ab} |
| B1K2 | 92,7167 ^{ab} | B3K1 | 96,8000 ^a |
| B1K3 | 92,7167 ^{ab} | B3K2 | 92,7167 ^{ab} |
| B2K1 | 96,7567 ^a | B3K3 | 91,5433 ^b |
| B2K2 | 91,5433 ^b | B3K1 | 96,8000 ^a |

Keterangan: notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada $\alpha = 5\%$

Kadar Air

Hasil rata-rata perhitungan kadar air wingko terdapat Tabel 1, menunjukkan bahwa kadar air wingko berkisar antara 13,41%-14,63%. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan B3K1 dengan perbandingan proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (3:1). Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan B1K3 dengan perbandingan proporsi 1 bagian tepung beras merah dan 3 bagian tepung kedelai (1:3).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak terjadi interaksi yang nyata F hitung (0,951) < F tabel (3,63), tetapi faktor K berpengaruh nyata secara tunggal pada parameter kadar air, sedangkan untuk faktor B tidak berpengaruh secara nyata. Hasil uji Duncan perlakuan proporsi bagian tepung kedelai pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan K3 tidak berbeda nyata terhadap K2, tetapi berbeda nyata dengan K1, sedangkan perlakuan K2 dan K3 tidak berbeda nyata. Proporsi tepung kedelai memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar air. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein pada tepung kedelai yang sangat berpengaruh terhadap kadar air wingko, dimana protein tepung kedelai sebesar 35,9 g (Widodo, 2001) lebih tinggi dibanding tepung beras merah 7,5 g (Rajguru *et al.*, 2002). Protein tersebut dikenal sebagai gluten yang dibentuk dari gliadin dan glutenin. Glutenin memiliki fungsi dalam penyerapan volume air (Astuti, 2008) karena glutenin bersifat menyerap air sehingga semakin banyak penggunaan tepung kedelai maka semakin tinggi kandungan air wingko, begitu pula sebaliknya semakin tinggi penggunaan tepung beras merah maka semakin rendah kandungan air pada wingko. Selain itu diduga adanya air yang terikat pada pati yang terdapat pada tepung kedelai yang mengalami gelatinisasi, sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung

kedelai yang ditambahkan akan meningkatkan kandungan air, sebaliknya semakin rendah konsentrasi tepung kedelai yang ditambahkan maka kadar air semakin turun. Hal ini didukung oleh penelitian Thomas, Nurali, dan Tuju (2017), serta Eni, Karimuna, dan Isamu (2017).

Tabel 3. Uji Duncan Faktor K terhadap Kadar Air (%)

| Proporsi Bagian Tepung Beras Merah dan Bagian Tepung Kedelai | Kadar Air |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|
| K1 (1:1) | 13,6467 ^a |
| K2 (1:2) | 14,0700 ^b |
| K3 (1:3) | 14,2922 ^b |

Keterangan: notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada $\alpha = 5\%$

Kadar Abu

Hasil rata-rata perhitungan kadar abu wingko terdapat tabel 1, menunjukkan bahwa kadar abu wingko berkisar antara 1,98%-2,19%. Kadar abu terendah terdapat pada perlakuan B2K1 dan B2K3 dengan perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (2:1) serta perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 3 bagian tepung kedelai (2:3). Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan B1K2 dengan perbandingan proporsi 1 bagian tepung beras merah dan 2 bagian tepung kedelai (2:3).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak terjadi interaksi yang nyata F hitung (0,117) < F tabel (3,63). Hal ini diduga karena tepung beras merah dan tepung kedelai memiliki kandungan mineral yang hampir sama. Kandungan mineral tepung beras merah antara lain kalsium, fosfor, zat besi dan vitamin B1 (Indriyani *et al*, 2013). Sedangkan kandungan mineral tepung kedelai antara lain kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A dan vitamin B1 (Widodo, 2001). Pada umumnya garam-garam mineral tidak berpengaruh secara signifikan dengan perlakuan kimia dan fisik selama pengolahan. Meskipun beberapa komponen pangan rusak dalam proses pemanggangan tetapi tidak pada kandungan mineral bahan pangan (Purwaningsih, Salamah, & Mirlina, 2011). Total padatan berhubungan erat dengan kadar air, semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi padatan (Thomas, ddk., 2017).

Kadar Protein

Hasil rata-rata perhitungan kadar protein wingko terdapat pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kadar protein wingko berkisar antara 5,67%-7,72%. Kadar protein terendah terdapat pada perlakuan B3K1 dengan perbandingan proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (3:1). Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan B1K3 dengan perbandingan proporsi 1 bagian tepung beras merah dan 3 bagian tepung kedelai (1:3).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak terjadi interaksi yang nyata F hitung ($0,951$) < F tabel ($3,63$), tetapi faktor B berpengaruh nyata secara tunggal pada parameter kadar protein, sedangkan untuk faktor K tidak berpengaruh secara nyata. Hasil uji Duncan antar perlakuan ada interaksi yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor B1 tidak berbeda nyata terhadap faktor B2. Faktor B2 tetapi berbeda nyata terhadap faktor B3. Faktor B1 berbeda nyata terhadap faktor B3. Penggunaan tepung kedelai memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar protein dibandingkan penggunaan tepung beras merah. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan protein pada tepung kedelai yang sangat berpengaruh terhadap kadar protein pada wingko. Kandungan protein tepung kedelai sangat tinggi yaitu $35,9$ g (Trisnawati et al., 2015) dibandingkan dengan tepung beras merah yang hanya memiliki kadar protein $7,5$ g (Forsalina et al., 2011). Maka dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penggunaan proporsi tepung beras merah dibanding tepung kedelai maka kadar protein akan menurun. Begitupun sebaliknya semakin sedikit penggunaan tepung beras merah maka kadar protein akan semakin tinggi.

Tabel 4. Uji Duncan faktor B terhadap Kadar protein (%)

| Proporsi Tepung Kedelai dan Tepung Beras Merah | Kadar Protein |
|------------------------------------------------|----------------------|
| B1 (1:1) | 7,2944 ^a |
| B2 (1:2) | 6,7378 ^{ab} |
| B3 (1:3) | 6,0678 ^b |

Keterangan: notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada $\alpha = 5\%$

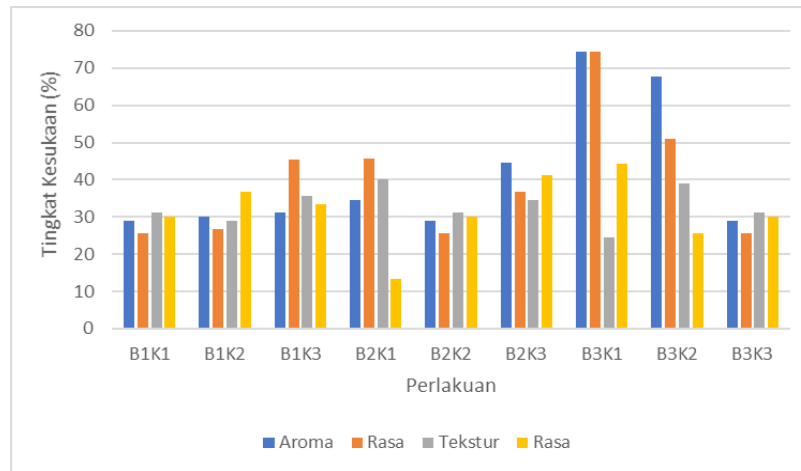
Kadar Serat Kasar

Hasil uji kimia kadar serat kasar wingko dapat dilihat pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kadar serat kasar wingko berkisar antara $7,50\%$ - $9,62\%$. Kadar serat kasar terendah terdapat pada perlakuan B2K1 dengan perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (2:1). Kadar serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan B2K3 dengan perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 3 bagian tepung kedelai (2:3).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak terjadi interaksi yang nyata F hitung ($1,878$) < F tabel ($3,63$). Hal ini diduga karena kandungan serat pada tepung beras merah dan tepung kedelai hampir sama, meskipun kandungan serat tepung beras merah lebih tinggi dibanding tepung kedelai tapi perbedaan tidak terlalu signifikan. Kandungan serat tepung beras merah $4,6$ g (Purba, et al 2017), sedangkan kandungan serat tepung kedelai $3,2$ g (Napitulu,2012) sehingga perbandingan bagian tepung yang diproporsikan tidak mempengaruhi kadar serat wingko.

Aroma

Perolehan skor aroma terdapat pada histogram pada Gambar 1, menunjukkan bahwa berdasarkan persentase perhitungan uji organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma wingko dilakukan dengan menjumlahkan skala skor 4 (suka) dan skor 5 (sangat suka).



Gambar 1. Histogram Tingkat Kesukaan Parameter Pengamatan Wingko

Berdasarkan persentase tingkat kesukaan parameter aroma wingko tertinggi terdapat pada perlakuan B3K1 yaitu perbandingan proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (3:1) dengan perolehan 74,4%. Persentase tingkat kesukaan terendah terdapat pada perlakuan B1K1, B2K2, dan B3K3 yaitu perbandingan proporsi 1 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (1:1), perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 2 bagian tepung kedelai (2:2) dan perbandingan proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 3 bagian tepung kedelai (3:3) dengan perolehan 28,9%.

Aroma adalah salah satu komponen cita rasa makanan dan dapat menjadi penentu kelezatan makanan. Penggunaan tepung beras merah berpengaruh terhadap aroma wingko. Hal ini didukung oleh penelitian Febriana, Rachmawanti, dan Anam (2014). Bau langu pada beras merah memberikan aroma khusus pada terhadap tepung beras merah, namun bau langu dari tepung beras merah memberikan sedikit pengaruh pada aroma dan akan sedikit hilang apabila dilakukan pemasakan pada tepung tersebut (Suardi, 2005). Berbeda dengan bau langu pada tepung kedelai karena bau langu pada kacang kedelai memberikan aroma khusus terhadap tepung kedelai, tepung kedelai mempunyai kekurangan yaitu hanya mengandung sedikit asam amino metionin, serta bau yang berasal dari enzim lipoksigenase (Jaya, 2012), bau langu pada tepung kedelai tidak disukai oleh sebagian besar panelis. Semakin banyak

tepung kedelai yang ditambahkan akan menurunkan tingkat kesukaan konsumen terhadap aroma produk, yang didukung oleh penelitian Harleni dan Nidia (2017) serta Hariadi, Effendi, dan Achyadi (2017).

Rasa

Perolehan skor parameter rasa ditunjukkan pada histogram pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa berdasarkan persentase tingkat kesukaan parameter rasa wingko tertinggi terdapat pada perlakuan B3K1 yaitu perbandingan proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (3:1) dengan perolehan 74,4%. Persentase tingkat kesukaan terendah terdapat pada perlakuan B1K1, B2K2 dan B3K3 yaitu perbandingan proporsi 1 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (1:1), perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 2 bagian tepung kedelai (2:2) dan perbandingan proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 3 bagian tepung kedelai (3:3) dengan perolehan 25,6%.

Rasa merupakan parameter yang penting, semakin enak/gurih produk maka akan semakin banyak disukai oleh konsumen. Rasa wingko dipengaruhi oleh tepung beras merah, dari histogram pada Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan tepung beras merah semakin disukai oleh panelis. Demikian juga penggunaan tepung kedelai juga berpengaruh terhadap rasa wingko karena tepung kedelai mempunyai rasa yang khas karena kandungan enzim lipoksigenasenya (Jaya, 2012). Semakin banyak tepung kedelai yang diproporsikan, maka rasa pada tepung kedelai juga akan semakin terasa sehingga memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa wingko dan tidak disukai oleh kebanyakan panelis. Hal ini didukung oleh penelitian Harleni dan Nidia (2017) serta Fibriafi dan Ismawati (2018) bahwa semakin banyak tepung kedelai yang ditambahkan maka tingkat kesukaan konsumen terhadap produk akan menurun.

Tekstur

Hasil tingkat kesukaan tekstur wingko terdapat pada histogram pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa berdasarkan persentase tingkat kesukaan parameter tekstur wingko tertinggi terdapat pada perlakuan B2K1 yaitu perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (2:1) dengan perolehan 40,0%. Persentase tingkat kesukaan terendah terdapat pada perlakuan B3K1 yaitu perbandingan proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (3:1) dengan perolehan 24,5%.

Penggunaan tepung beras merah sangat mempengaruhi tekstur wingko. Hal ini karena tepung beras merah mempunyai kandungan amilosa tinggi dan amilopektin yang rendah. Kandungan amilosa tepung beras merah 29,4 g dan amilopektin 70,6 g karena hal itu proses

gelatinisasi pada wingko berkurang sehingga semakin banyak penggunaan tepung beras merah maka tekstur wingko akan semakin keras (Kristamtini dan Pomeranz, 2009). Semakin banyak tepung beras merah yang ditambahkan mengakibatkan penurunan tingkat kesukaan konsumen. Hal ini didukung oleh penelitian penggunaan bahan tepung beras merah pada produk lain seperti pada penelitian Hariati, Ansharullah, dan Asyik (2018), Pranata (2005), Alsenaien, Alamer, Tang, Albahrani, Ghannam, dan Aleid (2015).

Penggunaan tepung kedelai juga berpengaruh terhadap tekstur wingko. Tepung kedelai mempunyai kandungan protein yang tinggi, karena kandungan protein yang tinggi inilah yang mengurangi elastisitas dari tekstur wingko yang sebenarnya, apabila elastisitas wingko rendah maka akan menyebabkan tekstur wingko menjadi semakin keras sehingga semakin banyak tepung kedelai yang ditambahkan semakin berkurang elastisitas wingko.

Warna

Persentase perhitungan uji organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur wingko dilakukan dengan menjumlahkan skala skor 4 (suka) dan skor 5 (sangat suka). Hasil tingkat kesukaan tekstur wingko terdapat histogram terdapat pada Gambar 1.

Berdasarkan persentase tingkat kesukaan parameter warna wingko tertinggi terdapat pada perlakuan B3K1 yaitu perbandingan proporsi 3 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (3:1) dengan perolehan 44,4%. Persentase tingkat kesukaan terendah terdapat pada perlakuan B2K1 yaitu perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (2:1) dengan perolehan 13,3%.

Warna wingko yang disukai panelis adalah coklat gelap. Penggunaan tepung beras merah yang lebih banyak dibanding tepung kedelai berpengaruh terhadap warna wingko. Semakin banyak tepung beras merah yang ditambahkan menyebabkan wingko berwarna menjadi coklat gelap. Hal tersebut diduga disebabkan karena tepung beras merah mengandung pigmen antosianin yaitu warna coklat kemerahan pada tepung beras merah (Suardi 2005). Semakin tinggi penggunaan tepung beras merah meningkatkan kesukaan terhadap produk yang dihasilkan. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Ilowefah, Chinma, Bakar, Ghazali, Muhammad, dan Makeri (2014) serta Hariati, Ansharullah, dan Asyik (2018).

Penggunaan tepung kedelai juga berpengaruh terhadap warna wingko. Tepung kedelai mengandung senyawa isovlafon yang membuat warna tepung kedelai menjadi kuning, semakin banyak penggunaan tepung kedelai warna wingko semakin menjadi coklat kekuningan (Astuti, 2008).

Uji Ketengikan (Secara Sensoris)

Pengujian ketengikan dilakukan dengan cara pengamatan dari hari ke-0 pada saat produk dibuat sampai produk mengalami perubahan aroma. Pengawasan produk dilakukan setiap hari dengan mencatat setiap perubahan yang terjadi dan mengklasifikasikan keadaan produk wingko dengan nilai yang sudah ditentukan. Nilai dimulai dengan angka nilai +1 yang mengartikan produk sudah mengalami ketengikan, semakin tinggi nilai + yang tertera maka aroma produk semakin tengik. Hasil uji ketengikan pada produk wingko menunjukkan perlakuan yang paling cepat mengalami ketengikan terdapat pada perlakuan B2K1 ulangan ke 2, B3K1 ulangan ke 1 dan ulangan ke 2, karena pada hari ke-12 sudah mengalami ketengikan +1, sedangkan perlakuan yang paling lambat mengalami ketengikan terdapat pada perlakuan B1K3 ulangan ke 2 karena pada hari ke-14 perlakuan baru masuk pada nilai +1.

Dari hasil uji ketengikan (secara sensoris) dapat disimpulkan semakin banyak penggunaan tepung beras merah semakin cepat produk wingko mengalami ketengikan dan semakin banyak penggunaan tepung kedelai produk wingko menjadi lebih tahan lama untuk mengalami ketengikan. Hal ini diduga karena tepung kedelai mengandung senyawa antioksidan yaitu isovlapon sebesar 3% yang dapat menghambat proses oksidasi/ketengikan (Astuti, 2008). Tepung beras merah juga mengandung senyawa fenolik yaitu antosianin yang juga dapat berfungsi sebagai antioksidan, namun kandungan antosianin tepung beras merah lebih sedikit dibanding tepung kedelai yaitu 0,47 g (Damanhuri, 2005). Maka dari itu, kandungan antioksidan tepung kedelai lebih signifikan berpengaruh terhadap ketengikan dibandingkan tepung beras merah.

Uji Mikrobial (Secara Visual)

Uji mikrobial pada wingko ini dilakukan secara langsung dengan menganalisis secara visual produk wingko. Pengujian ini dilakukan dengan cara pengamatan dari hari ke-0 pada saat produk dibuat sampai produk tumbuh jamur. Pengawasan produk dilakukan setiap hari dengan mencatat setiap perubahan yang terjadi dan mengklasifikasikan keadaan produk wingko dengan nilai yang sudah ditentukan. Nilai dimulai dengan angka nilai +1 yang mengartikan produk sudah mengalami pertumbuhan mikrobial, semakin tinggi nilai + yang tertera maka produk semakin banyak ditumbuhi oleh mikrobial. Hasil pengujian mikrobial (secara visual) wingko dapat dilihat pada Lampiran 2.

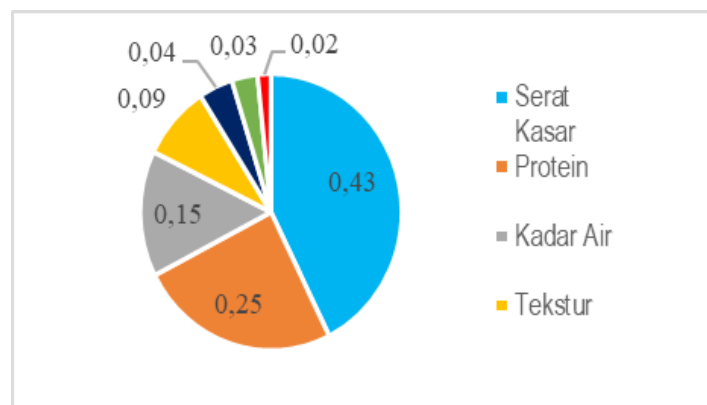
Hasil uji mikrobial (secara visual) pada produk wingko perlakuan yang paling cepat berjamur terdapat pada perlakuan B3K1 ulangan ke 3 karena pada hari ke-15 sudah mengalami

fase berjamur dengan nilai +4, sedangkan perlakuan yang paling lambat mengalami ketengikan terdapat pada perlakuan B1K3 ulangan ke 3 karena pada hari ke-18 masih bernilai +2.

Dari hasil uji ketengikan dan uji mikorbia (secara visual) dapat disimpulkan semakin banyak penggunaan tepung beras merah semakin cepat produk wingko semakin cepat dan banyak ditumbuhi mikrobial, dan semakin banyak penggunaan tepung kedelai pertumbuhan jamur jadi lebih lambat. Hal ini diduga karena tepung beras merah memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dibanding tepung kedelai. Karbohidrat merupakan makanan bagi mikrobial untuk berkembang biak. Kandungan karbohidrat tepung beras sebesar 77,6 g (rajguru *et al* , 2002) sedangkan tepung kedelai 22,9 g (Trisnawati, 2015). Maka dari itu, kandungan karbohidrat tepung beras merah yang tinggi membuat produk cepat dan banyak ditumbuhi mikrobial, sedangkan kandungan karbohidrat tepung kedelai lebih sedikit sehingga pertumbuhan mikrobial lebih lambat.

Pemilihan Alternatif

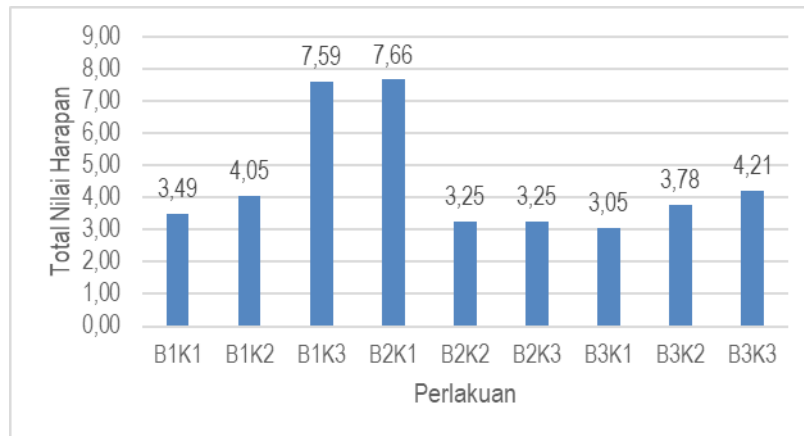
Hasil perhitungan nilai AHP bobot kepentingan dapat dilihat pada diagram *Pie* bobot kepentingan wingko pada Gambar 10. Berdasarkan hasil uji metode AHP nilai tertinggi terdapat pada parameter serat kasar dengan nilai probabilitas atau bobot kepentingan sebesar 0,43%. Sedangkan untuk nilai probabilitas atau bobot kepentingan terendah terdapat pada parameter warna sebesar 0,02%. Perhitungan AHP sudah konsisten, hal tersebut dilihat dari nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,07 atau 7% < 10% batas konsistensi.



Gambar 10. Diagram *Pie* Total Bobot Kepentingan Wingko

Hasil perhitungan skor nilai harapan untuk masing-masing perlakuan diperoleh skor nilai harapan tertinggi pada perlakuan B2K1 yaitu perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (2:1) sebesar 7,66. Sedangkan nilai harapan terendah

terdapat pada perlakuan B3K1 yaitu perbandingan proporsi 2 bagian tepung beras merah dan 1 bagian tepung kedelai (3:1) sebesar 3,05.



Gambar 11. Histogram Nilai Harapan

Analisis Finansial

Hasil analisis finansial yang meliputi analisis *Break Event Point* (BEP), *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), dan *Internal Rate of Return* (IRR) maka unit pengolahan pembuatan produk wingko dengan proporsi bagian tepung beras merah dan bagian tepung kedelai dikatakan layak. Hal tersebut ditinjau dari beberapa analisis yaitu analisis BEP dapat dilihat bahwa BEP atau titik impas wingko dicapai pada produksi dan penjualan 46.145 unit kemasan. Pada analisis NPV, dikatakan layak karena $NPV > 0$ ($NPV = Rp218.097.532,30$) sedangkan pada analisis IRR dan PP juga dikatakan layak karena IRR usaha wingko $>$ tingkat suku bunga bank yang telah ditentukan ($17,18\% > 15\%$) dan PP usaha wingko $<$ nilai guna proyek yaitu (6 tahun 1 bulan 4 hari $<$ 10 tahun).

KESIMPULAN

Proporsi tepung beras merah (B) berpengaruh nyata secara tunggal pada kadar protein. Proporsi tepung kedelai (K) berpengaruh nyata secara tunggal terhadap kadar air. Proporsi tepung beras merah (B) dan tepung kedelai (K) tidak terjadi interaksi yang nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein dan serat kasar, Tetapi berpengaruh nyata terhadap rendemen, aroma, rasa, tekstur, dan warna. Perlakuan B2K1 menjadi perlakuan terpilih dengan total nilai harapan 7,66. Perlakuan ini memiliki persentase rendemen 9,75%, kadar air 13,48%, kadar abu 1,96%, kadar protein 6,45%, kadar serat kasar 7,50%, perolehan skor pada parameter aroma 34,60%, rasa 45,60%, tekstur 40,00%, dan warna 13,30%. Hasil analisis finansial menunjukkan bahwa rancangan usaha wingko layak untuk diterima dengan BEP tercapai pada saat produk

dapat terjual sebanyak 46.145 unit kemasan dengan pendapatan sebesar Rp354.536.071,29, NPV positif yaitu sebesar Rp218.097.532,30., IRR yang mencapai 17,18% dan lebih besar dari arus pengembalian yang diinginkan yaitu sebesar 15%, serta PP yang diperlukan untuk mengembalikan modal adalah 6 tahun 1 bulan 4 hari, kurang dari umur proyek yang diperkirakan yaitu selama 10 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S. 2008. Isoflavon kedelai dan potensinya sebagai penangkap radikal bebas. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 13(2), 126–136.
- Forsalina, F., Nocianitri, K. A., & Pratiwi, K. 2011. Pengaruh Substitusi Terigu dengan Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara*) Terhadap Karakteristik Bakpao. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*.
- Indriyani, F., Nurhadijah, & Suyanto, A. 2013. Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 04(08), 27–34.
- Jaya, K. S. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai Terhadap Cita Rasa dan Kadar Air Cookies Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*.
- Nur Fajrie, N. K. dan K. H. 2012. Pengkayaan Protein Dari Sumiri Lele Dumbo Pada Brownies Terhadap Tingkat Kesukaan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(3), 183–191.
- Purba, juliardo E., Nainggolan, R. J., & Ridwansyah. 2017. Karakterisasi sifat fisiko-kimia dan sensori cookies dari tepung. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(2), 301–309.
- Purwaningsih, S., Salamah, E., & Mirlina, N. 2011. Pengaruh pengolahan terhadap kandungan mineral keong matah merah (*Cerithidea obtusa*), 89–102.
- Singgih, W. D. 2015. Pada Pembuatan Wingko Kentang: The Effect of Proportion Glutinous Rice Flour and Potatoes on Wingko Processing. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1573–1583.
- Suardi, D. 2005. Potensi beras merah untuk peningkatan mutu pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, (3), 93–100.
- Trisnawati, I. D., Keluarga, P. K., Teknik, F., & Surabaya, U. N. 2015. Pengaruh proporsi tepung ketan dan tepung kedelai terhadap sifat organoleptik wingko babaT Ika Devi Trisnawati. *E-Jurnal Boga*, 4(2), 67–76.
- Thomas, E.B, Nurali, E. J. N., dan Tuju, T.D.J. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai (*Glycine max L.*) Pada Pembuatan Biskuit Bebas Gluten Bebas Kasein Berbahan Baku Tepung Pisang Gorocho (*Musa Acuminata L.*). 1(7),