

**OPTIMASI FORMULA BUBUR PISANG INSTAN YANG DIFORTIFIKASI
HIDROLISAT PROTEIN IKAN DENGAN MENGGUNAKAN
DESIGN EXPERT METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Putri Amelia
173020166



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMASI FORMULA BUBUR PISANG INSTAN YANG DIFORTIFIKASI
HIDROLISAT PROTEIN IKAN DENGAN MENGGUNAKAN
DESIGN EXPERT METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Putri Amelia
173020166



Menyetujui :

Pembimbing I

Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, MP.

Pembimbing II

Dr. Ainia Herminati, S.T., M.Si

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi optimal produk bubur instan berbasis pisang siam yang di fortifikasi dengan hidrolisat protein ikan dengan menggunakan aplikasi *Design Expert Metode Mixture D-Optimal*.

Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan yang terdiri dari penentuan batas atas dan batas bawah variabel berubah, pembuatan tepung pisang instan, serta analisis kimia kadar air, analisis fisik warna, indeks absorpsi air, indeks kelarutan dalam air dan densitas kamba serta uji organoleptik. Selanjutnya penelitian utama bertujuan untuk menentukan formulasi optimal produk bubur instan berbasis pisang siam yang difortifikasi dengan hidrolisat protein ikan. Tanggapan dalam penelitian ini terdiri dari respon kimia berupa kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, dan kadar protein, respon fisik berupa indeks absorpsi air, indeks kelarutan dalam air, respon mikrobiologi berupa Uji *Total Plate Count*, respon organoleptik berupa atribut kecerahan warna, aroma, rasa manis, dan kehalusan dalam mulut.

Bubur instan berbasis pisang siam yang di fortifikasi dengan hidrolisat protein ikan terbuat dari tepung pisang, hidrolisat protein ikan, tepung tempe, susu skim, bahan lainnya seperti gula granulasi, garam, susu *full cream* dan perisa pisang. Formulasi optimal yang diperoleh dari hasil verifikasi di laboratorium adalah hidrolisat protein ikan 4,21%, tepung tempe 4,73% dan susu skim 11,06%. Hasil verifikasi yang dilakukan terhadap formula optimal menghasilkan respon kimia diantaranya kadar air 3,78%, kadar karbohidrat 39,58%, kadar protein 13,98%, kadar lemak 3,89% , respon fisik diantaranya indeks absorpsi air 306,55% dan indeks kelarutan dalam air 96,18%, respon mikrobiologi berupa uji *Total Plate Count* 6560 koloni/g dan respon organoleptik diantaranya kecerahan warna 4,41, aroma 4,60, rasa manis 4,40 dan kehalusan dalam mulut 4,65. Selanjutnya dibandingkan dengan hasil analisis di laboratorium dan diperoleh nilai *desirability* (ketepatan) sebesar 0,725. Selisih antara hasil analisis program *Design Expert* dengan analisis dari laboratorium menunjukkan bahwa fortifikasi hidrolisat protein ikan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, indeks absorpsi air, indeks kelarutan dalam air dan *Total Plate Count* bubur instan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kecerahan warna, aroma, rasa manis dan kehalusan dalam mulut bubur instan.

Kata kunci : Bubur instan, *Design Expert*, hidrolisat protein ikan, susu skim, tepung pisang dan tepung tempe.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
INTISARI.....	3
I PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang	7
1.2 Identifikasi Masalah.....	10
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	10
1.4 Manfaat Penelitian	11
1.5 Kerangka Pemikiran.....	11
1.6 Hipotesis Penelitian.....	15
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tepung Pisang Instan	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Asam Sitrat.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Asam Askorbat.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Tapioka.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Maizena.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Tepung beras.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Hidrolisat Protein Ikan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Tepung Tempe	Error! Bookmark not defined.
2.4 Susu Skim	Error! Bookmark not defined.
2.5 Fortifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.6 Bubur Bayi Instan	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Susu <i>Full Cream</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Gula Granulasi	Error! Bookmark not defined.

2.6.3 Perisa Pisang	Error! Bookmark not defined.
2.7 Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Pengertian MP-ASI.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.2 Tujuan Pemberian MP-ASI.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 <i>Design Expert</i>	Error! Bookmark not defined.
III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Bahan dan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Pemilihan Produk Terpilih/Terbaik.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Deskripsi Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Jadwal Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Penentuan Jenis Bahan Pengisi dan Bahan Pencegah Pencoklatan ...	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Produk Terpilih	Error! Bookmark not defined.
4.2. Hasil Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Kadar air.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Kadar Karbohidrat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Kadar Protein	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Kadar Lemak.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Indeks Absorpsi Air (IAA).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Indeks Kelarutan dalam Air (IKA)	Error! Bookmark not defined.
4.2.7 <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	Error! Bookmark not defined.
4.2.8 Kecerahan Warna.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.9 Rasa Manis	Error! Bookmark not defined.

4.2.10 Aroma.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.11 Kehalusan dalam Mulut	Error! Bookmark not defined.
4.3 Formulasi Terpilih/Terbaik	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Grafik Respon Formulasi Terpilih	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Hasil Analisis Penelitian Lanjutan Terhadap Formula Optimal	Error! Bookmark not defined.
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Indeks absorpsi air (Onyango, dkk. 2013)	Error! Bookmark not defined.
1.2 Indeks Kelarutan dalam Air (Senganyake, dkk. 2013)	Error! Bookmark not defined.
1.3 Densitas Kamba (Wiratkusumah, <i>et al.</i> , 1992) .	Error! Bookmark not defined.
1.4 Intensitas Warna metode Chromameter (Prayogo, dkk. 2021)	Error! Bookmark not defined.
2.1 Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 2005)...	Error! Bookmark not defined.
2.2 Analisis Kadar Protein Metode DuMas	Error! Bookmark not defined.
2.3 Analisis Kadar Karbohidrat Metode <i>Luff Schoorl</i> (SNI 01-2891-1992)....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Analisis Kadar Lemak Metode <i>Soxhlet</i> (AOAC, 2005)...	Error! Bookmark not defined.
2.5 Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005)	Error! Bookmark not defined.
3.1 Analisis <i>Total Plate Count</i> (SNI 2897:2008)....	Error! Bookmark not defined.

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Pisang merupakan bahan makanan yang dapat dikonsumsi segar maupun diolah lebih lanjut, mengenyangkan dan dapat dinikmati oleh bayi sampai manula. Pisang adalah buah yang bergizi yang merupakan sumber vitamin, mineral dan karbohidrat. Pisang dapat dijadikan buah meja, sale pisang, *puree* pisang bahkan tepung pisang.

Pisang siam merupakan jenis pisang persilangan alami maupun buatan dari *Musa acuminata* dengan *Musa balbisiana* atau biasa disebut *Musa paradisiaca*. Pisang siam termasuk kedalam jenis pisang olahan (Sutanto dan Edison, 2001).

Menurut Badan Pusat Statistik (2016), produksi buah pisang pada tahun 2014 sebanyak 6.862.559 ton dan meningkat menjadi 7.299.266 ton pada tahun 2015. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Hortikultura (2016), konsumsi buah pisang di Indonesia sebanyak 1.537.665 ton, lebih rendah dibandingkan dengan tingkat produksinya sebanyak 7.299.266 ton. Produksi pisang di Indonesia yang cukup tinggi tidak sebanding dengan tingkat konsumsi masyarakat, sehingga mengakibatkan

banyaknya pisang yang tidak dimanfaatkan karena permasalahan konsumsi pisang dalam bentuk segar adalah mudah rusak dan cepat mengalami perubahan mutu setelah panen, sehingga diperlukan pengolahan pisang menjadi produk yang umur simpannya relatif lama.

Pisang siam dapat diolah menjadi berbagai macam jenis olahan makanan baik dalam bentuk produk setengah jadi maupun produk jadi. Tepung pisang siam merupakan produk setengah jadi yang dapat diaplikasikan untuk pembuatan produk *bakery* atau disubstitusi dengan tepung beras untuk pembuatan bubur instan.

Bubur instan merupakan makanan berbasis sereal dan makanan ini dapat dikonsumsi baik dari usia balita maupun sampai usia lanjut. Bubur sereal dapat dikombinasikan dengan buah agar memiliki nilai nutrisi yang lebih baik (Gandhi & Singh, 2014). Bubur instan dengan kualitas yang baik harus memiliki nilai gizi yang tinggi, bermanfaat bagi kesehatan, dan dapat diterima secara sensorik.

Bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan MP-ASI bubur instan terdiri dari tepung beras, susu skim, gula halus, dan minyak nabati. Pada penelitian ini digunakan tepung pisang sebagai bahan baku utama dalam pembuatan MP- ASI bubur instan bagi Pemberian Makanan Tambahan balita gizi kurang. Kandungan yang terdapat pada pisang adalah air, karbohidrat dan juga kaya akan vitamin A, tianin, vitamin B2 dan vitamin C (Sundari dan Komari, 2010).

Sumber protein dapat berasal dari tumbuhan-tumbuhan dan hewan. Protein dari ikan laut berpotensi sebagai bahan baku produksi protein hidrolisat, yang dapat

diproduksi oleh metode hidrolisis asam atau enzimatik. Protein hidrolisat ikan diperoleh dari reaksi hidrolisis ikatan peptida dalam protein (Wisuthiphaet dan Kongruang, 2015). Manfaat nutrisi konsumsi ikan yang mengandung omega-3 PUFA telah dipublikasikan dengan baik di dunia (Dhaneesh dkk., 2012). Asam lemak omega-3 seperti EPA dan DHA memiliki kemampuan untuk mengurangi serum darah trigliserida. PUFA rantai panjang dapat mencegah penyakit arteri koroner manusia, rheumatoid arthritis, retina perbaikan dan perkembangan otak, asma, radang usus, mengurangi kejadian kanker payudara, dan dapat mengatur sintesis prostaglandin (Suvitha *et al.* 2014; Bahurmiz dkk., 2017).

Selain dari ikan, sumber protein yang dapat digunakan yaitu tempe sebagai sumber protein nabati. Tempe kedelai memiliki nilai gizi yang tinggi diantaranya protein 19,5%, lemak 4%, karbohidrat 9,4% dan vitamin B12 antara 3,9-5 mcg/100 gram tempe (Sarwono, 2010). Tempe merupakan hasil fermentasi yang tidak dapat bertahan lama, apabila dibiarkan tanpa perlakuan pengawetan. Setelah beberapa hari, tempe yang tidak diolah dan ditangani lebih lanjut akan cepat mengalami pembusukan. Salah satu cara untuk meningkatkan daya simpan tempe adalah dengan mengolahnya menjadi tepung tempe.

Selain itu, susu bubuk juga biasa ditambahkan pada MP-ASI bubur bayi instan sebagai sumber protein dan kalsium. Kadar kasein pada protein susu mencapai 80% dari jumlah total protein yang terdapat dalam susu sapi, sedangkan protein whey sebanyak 20%. Jenis susu yang dapat digunakan sebagai sumber protein yaitu susu

skim. Susu tanpa lemak atau susu skim, adalah produk susu cair yang sebagian besar lemaknya telah dihilangkan dan dipasteurisasi atau disterilisasi atau diproses secara UHT. Susu jenis ini kadar lemak susunya tidak lebih dari 1,25% dan kadar proteinnya tidak kurang dari 2,7%.

Design Expert digunakan untuk optimasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut, dengan menentukan bahan-bahan yang membuat suatu formulasi paling baik mengenai variabel yang ditentukan (Bas, 2007). *Design Expert* menyediakan beberapa pilihan desain dengan fungsinya masing-masing, salah satunya adalah *Mixture Design* yang berfungsi untuk menemukan formulasi optimal. Program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* dapat secara otomatis menampilkan jumlah formulasi yang sesuai dengan batasan-batasan yang telah ditentukan dan juga memiliki ketelitian yang tinggi secara numerik hingga mencapai 0,001 (Nugroho, 2012).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu apakah penggunaan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* dapat menentukan formulasi optimal terhadap produk bubur instan berbasis pisang yang di fortifikasi dengan hidrolisat protein ikan, tepung tempe dan susu skim?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi optimal terhadap produk bubur instan berbasis pisang yang di fortifikasi dengan hidrolisat protein ikan,

tepung tempe dan susu skim menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan formulasi terbaik dalam pembuatan bubur instan menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan inovasi pangan berbasis pisang siam sebagai upaya diversifikasi pangan.
2. Meningkatkan nilai guna dan ekonomis dari pisang siam.
3. Menentukan formulasi optimal dari bubur instan berbasis pisang siam yang di fortifikasi dengan hidrolisat protein ikan, tepung tempe dan susu skim.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut SNI 01-7111.1-2005, MP-ASI yaitu makanan bergizi yang diberikan disamping ASI kepada bayi berusia 6-24 bulan untuk mencapai kecukupan gizi. MP-ASI bubuk instan yaitu MP-ASI yang telah diolah sehingga dapat disajikan seketika dengan hanya penambahan air minum atau cairan yang sesuai dan memiliki kadar air maksimal 4%, kadar protein 8 - 22% dan kadar lemak 6 - 10%.

Metode pembuatan tepung tempe yang dilakukan oleh Farida, dkk. (2016) yaitu dimulai dengan pengirisan tempe koro glinding dengan ketebalan 0,5 cm – 1 cm. Tempe yang telah diiris-iris kemudian di *blanching* menggunakan metode kukus dengan air mendidih selama 15 menit. Tempe yang telah di *blanching* kemudian ditiriskan untuk selanjutnya dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 70 °C selama 7 jam. Tempe yang telah kering kemudian digiling untuk menghasilkan tepung dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

Baskara, dkk (2016) melakukan penelitian pembuatan bubur instan yang berdasarkan metode yang dilakukan oleh Slamet (2011). Bahan yang digunakan dalam pembuatan bubur instan yaitu tepung millet putih, tepung kacang merah pratanak, susu bubuk, gula dan garam dicampur, kemudian ditambah air dengan perbandingan air : campuran bahan adalah 5:1. Kemudian campuran tersebut dimasak hingga tergelatinisasi sehingga diperoleh *slurry*. *Slurry* tersebut kemudian dikeringkan dengan drum dryer dengan suhu 140 °C. Hasil dari pengeringan adalah berupa *flake* tepung campuran. *Flake* tersebut selanjutnya dikecilkan ukurannya dan diayak dengan ukuran saringan 60 mesh sehingga dihasilkan tepung bubur instan.

Berdasarkan penelitian Parwiyanti, dkk. (2016), hasil analisis indeks absorpsi air pati ganyong termodifikasi melalui perlakuan *heat-moisture-treatment* (HMT) dan penambahan gum xanthan (GX) berkisar antara 73,61% sampai 209,41%.

Dalam pembuatan bubuk dari suatu cairan dibutuhkan bahan pengisi yang berfungsi juga sebagai bahan pengikat yang disebut *binding agent* atau binder. Menurut

Master *dalam* Ferdinan (2003), bahan pengisi berfungsi melapisi komponen flavor, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas.

Menurut Tjokroadikusumo (1993), tapioka adalah granula pati dari umbi ketela pohon yang kaya akan karbohidrat. Tapioka mempunyai kandungan amilopektin yang tinggi sehingga mempunyai sifat tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi, tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasinya relatif rendah antara 52 - 64 °C.

Menurut Daniyanti (2005), maizena mengandung amilosa 27% dan amilopektin 73%. Kadar amilosa dalam pati berpengaruh dalam pembentukan gel yang kuat dan kaku. Amilosa bila di dalam air sangat tidak stabil dan cepat membentuk gelatin, sedangkan amilopektin sangat efektif untuk mencegah terjadinya granula pecah akibat gelatinisasi.

Asam askorbat merupakan bahan anti *browning* yang biasa digunakan untuk menghindari reaksi pencoklatan (McEvily *et al.* 1992). Asam askorbat akan teroksidasi menjadi *dehydroascorbic acid* setelah waktu tertentu (Rojas-Grau *et al.* 2008).

Hidrolisat protein ikan adalah bentuk sediaan protein kering yang memiliki kandungan protein lebih dari 60%. Menurut Perbowo *et al.* (2016), penggunaan sediaan bubuk hidrolisat protein ikan sebagai bahan substitusi, fortifikasi dan penambahan dalam pembuatan produk pangan merupakan alternatif untuk meningkatkan konsumsi protein dan kualitas gizi produk. Selain itu, penggunaan HPI dapat memperbaiki

karakteristik produk pangan.

Menurut Tang *et al.* (2003), pengeringan menggunakan *drum dryer* merupakan metode terbaik untuk bahan pangan yang berbentuk *puree*, pasta, dan pati tergelatinisasi. Kajian mengenai pengering *drum* masih jarang dan biasanya berorientasi pada teknologi seperti yang dilakukan oleh Kitson dan Mac Gregor (1982). Tekanan uap drum pengering mempengaruhi lama pengeringan terjadi. Sedangkan komposisi adonan merupakan perbandingan bahan dengan air yang dilakukan untuk mengetahui kuantitas air yang optimal pada pengeringan.

Menurut Nugroho (2012), kelebihan yang dimiliki program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* dari program optimasi lainnya yaitu dapat secara otomatis menampilkan jumlah formulasi yang sesuai dengan batasan-batasan yang telah ditentukan. *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* juga memiliki ketelitian yang tinggi secara numerik hingga mencapai 0,001, penentuan formulasi optimal berdasarkan respon yang diinginkan sesuai dengan standar produk yang ada membantu pemakai membuat formulasi yang dapat diterima masyarakat dan sesuai standar. *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* menyediakan fitur lengkap seperti ANOVA yang sangat berguna bagi peneliti. Selain fitur ANOVA *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* menyediakan *summary* atau rangkuman dari data yang telah didapat lengkap dengan standar deviasi, nilai minimum, maximum, dan mean. *Design Expert* menyediakan fitur *solution*, di mana fitur ini bertujuan memberikan informasi tentang formulasi yang terpilih. Formulasi optimal yang terpilih memiliki derajat ketepatan

atau *desirability*. Semakin mendekati nilai satu maka semakin tinggi nilai ketepatan optimasi.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, diduga penggunaan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* dapat menentukan formulasi optimal terhadap produk bubur instan berbasis pisang yang difortifikasi hidrolisat protein ikan, tepung tempe dan susu skim.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2022 sampai bulan Juni 2022 di Laboratorium Rekayasa Proses, Laboratorium Analisis Kimia, Laboratorium Mikrobiologi dan Pilot Plant di Pusat Riset Teknologi Tepat Guna (PRTTG)-Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), berlokasi di Jl. Aipda KS. Tubun No. 5, Subang 41213.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, Qorry dan Irianti, Bayu. 2020. Pengaruh Formulasi Kadar Protein dan Kalsium pada MP-ASI Kacang Tunggak dan Beras Merah terhadap Uji Organoleptik pada Ibu Bayi dan Uji Daya Terima pada Bayi. STIKES. Surabaya.
- Antara, N dan Wartini, M. 2014. Aroma and Flavor Compounds. Modul Kuliah. Tropical Plant Curriculum Project. Udayana University. Bali.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Apriliani, Paramita., Haryati, Sri., Sudjatinah. 2019. Berbagai Konsentrasi Tepung Maizena Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Petis Udang. Universitas Semarang.
- Ariansyah, F. Laga, A. dan Meta Mahendradatta. (2009). Studi Ekstraksi Pati Berdasarkan Ketinggian Batang Pohon Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*). Makalah skripsi pada Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Unhas.
- Arsa, Made. 2016. Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana. Denpasar.
- Atmadja, G. 2006. Pengembangan Produk Pangan Berbahan Dasar Jagung Quality Protein Maize (*Zea mays L.*) dengan Menggunakan Teknologi Ekstruksi. Institut Pertanian Bogor.
- Aziz, M. M. A., Roosenani, A., & Yuliana, A. I. (2019). Kajian Pengaruh Kombinasi Limbah Kulit Buah Pisang Raja Nangka (*Musa pardisiaca L*) dan Tepung Tapioka pada Proses Pembuatan Kerupuk Kulit Buah Pisang terhadap Uji Organoleptik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(1), 75-80.

- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan (BKPP). 2012. Data Kandungan Gizi Bahan Pangan Pokok dan Penggantinya. Provinsi DIY.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi pisang di Indonesia pada Tahun 2014-2016. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). Metode Pengujian Cemaran Mikroba Dalam Daging, Telur, dan Susu, serta hasil olahannya. SNI 2897:2008.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 2973-2011. Syarat Mutu Tepung Pisang. Badan Standardisasi Nasional : Jakarta.
- Bass, Issa. 2007. Six Sigma statistics with Excel and Minitab, New York: McGrawHill.
- Chilmijati, N. 1999. Karakteristik Pati Garut dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Bahan Baku Glukosa Cair. Tesis. Progam Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Danarsi Chorina S, Noer Etika Ratna. 2016. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Mikrobiologi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Bubur Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus dan Tepung Labu Kuning. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Daniyanti, D. 2005. Pengaruh Perbedaan Proporsi Filler Tepung Maizena terhadap Komposisi Kimia, Kualitas Fisik dan Organoleptik Beef Nuggets. Skripsi. Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Daud, M. (2012). Biokonversi bahan berlignoselulosa menjadi bioethanol menggunakan *Asperligus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Jurnal Perennial, 8(2), 43-51.
- Dhaneesh KV, Noushad KM, Ajith TT. 2012. Nutritional Evaluation of Commercially Important Fish Species of Lakshadweep Archipelago, India, 7:9, 1-7.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Duerbeck, N.B., Dowling, D.D., Duerbeck, J.M., 2016. Vitamin C: Promises Not Kept. Obstet. Gynecol. Surv. 71, 187-193.
- Farida, Salis Nur., dkk. 2016. Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Bubur Bayi Instan

Berbahan Dasar Tepung Tempe Koro Glinding (*Phaseolus Lunatus*), Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara*) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*). Jurnal Teknosains Pangan Vol 5. Surakarta : Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Ferdinan Kusnadi F. 2003. Formulasi produk minuman instant lingzhi-jahe effervescent. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. 74 hal.

Gandhi, N. & B. Singh. 2014. Study of extrusion behaviour and porridge making characteristics of wheat and guava blends. LWT - Food Science and Technology 10:1007-13197.

Geugeut Z dan Murtini . 2017. Jurnal Inovasi Bubur Instan Berbasis Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. 18(3): 201-210.

Ginting, E. 2010. Produk Olahan Kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 1-14.

Gomez, M.H. dan J.M, Aguilera. 1983. Changes in The Starch Fraction During Extrusion Cooking of Corn. Journal Food Science Vol. 48, pp : 378-381.

Haryadi. 2006. Teknologi Pengolahan Beras. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Hidayat, Rifky I., Zuhrotun, Ade., Sopyan, Iyan,. 2021. *Design-expert Software* sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. Universitas Padjadjaran.

Imanningsih, Nelis. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. Penel Gizi Makan 35(1) : 13-22.

Kartika dan Bambang. 2001. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Kemp S E., Hollowood T and Hort J. 2009. Sensory Evaluation A Practical Handbook. Wiley Blackwell. United Kingdom.

Kramer, A. and B.A. Twigg. 1996. Fundamental of Quality Control the Food Industry. The AVI Publishing Company Inc, Westport Connecticut.

Larasati. 2011. Kajian formulasi bubur bayi instan berbahan dasar pati garut (*Maranta*

arundinaceae L.) sebagai makanan pendamping ASI (MP-ASI) terhadap sifat fisik dan organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian* 5: 112-118.

- Mitmesser, S.H., Ye, Q., Evans, M., Combs, M., 2016. Determination of plasma and leukocyte vitamin C concentrations in a randomized, double-blind, placebo controlled trial with Ester-C®. *SpringerPlus* 5. Doi :10.1186/s4006401626057.
- Moser, M., Chun, O., 2016. Vitamin C and Heart Health: A Review Based on Findings from Epidemiologic Studies. *Int. J. Mol. Sci.* 17, 1328. Doi :10.3390/ijms17081328.
- Mufida, Lailina., Widyaningsih, Tri., Maligan, Jaya. 2015. Prinsip Dasar Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Untuk Bayi 6-24 Bulan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Universitas Brawijaya : Malang.
- McEvily, A., Iyengar, R., Otwell, S. 1992. Inhibition of Enzymic Browning in Foods and Beverages. *Critical Review in Food Science and Nutrition* 32(3):253–273.
- Nugroho, A. 2012. Pemanfaatan *Software* dalam Penelitian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Nurhayati, Tati., Salamah Ella., Hidayat, Taufik. 2007. Karakteristik Hidrolisat Protein Ikan Selar (*Caranx leptolepis*) Yang Diproses Secara Enzimatis. *Teknologi Hasil Perikanan*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Onyango, C., Mewa, E.A., Mutahi, A.W. dan Okoth, M.W. (2013). Effect of heat-moisture-treated cassava starch and amaranth malt on the quality of sorghum cassava- amaranth bread. *AFR. Journal of Food Science* 7(5): 80-86.
- Parwiyanti, P., Pratama, Filli., Wijaya, Agus., Malahayati, Nura., Lidiasari, Eka. 2016. Sifat Fisik Pati Ganyong (*Canna edulis Kerr.*) Termodifikasi dan Penambahan Xanthan untuk Roti. Universitas Sriwijaya : Indralaya.
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2013. Batas Maksimum Penggunaan BTP Pengatur Keasaman.
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2016. Persyaratan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Perisa.

- Perbowo N, Ibrahim, R H S, Andriyani R, Mindrawati E, Setiawati N, P, Kurnia, G E, Supriyanto A, Abdillah J, Candra M A, Rohayati S, Soleh K, Chaidir R N, Trilaksana W, Chasanah E, Fawzya Y N. 2016. Inovasi Teknologi Pengolahan Kerjasama Penelitian/Riset Perguruan Tinggi dan Litbang (Hidrolisat Protein Ikan). Direktorat Jendral Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. Jakarta [IDN].
- Poedjiadi, Amna, 1994. Dasar-dasar Biokimia. Jakarta : Ui. Press. Syah, A. N. A, R.
- Prabha, J., Vincent, S., Joseph, S. & Magdalene, J. 2016. Sifat bioaktif dan fungsional hidrolisat protein ikan dari *Leiognathus bindus*. *Asia J.Pharm. klinik Res.* 9(5): 5-9.
- Prayogo, Bagus., Harumi, Mellia., Nugrahedhi, Probo. 2021. Pengaruh Penambahan Senyawa Antioksidan Pada Penggorengan Kerupuk Bawang Terhadap Kualitas Minyak Goreng dan Produk. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Pricauly, Priscilla. 2015. Karakteristik Fisik Bubur Instan Tersubstitusi Tepung Pisang Tongka Langit. Universitas Patimura.
- Purnomo, Jalu M. 2013. Optimasi Alat Penepung Gula Kristal Hasil Granulasi Menggunakan Mesin Hammer Mill pada Sistem Pembuatan Gula Semut. Teknik Penerbangan STT Adisutjipto : Yogyakarta.
- Rojas-Grau, M.A., Tapia, M.S., Martin-Belloso, O. 2008. Using polysaccharide-based edible coatings to maintain quality of fresh - cut Fuji apples. *Lebensm-wiss. Technol.* 41:139147.
- Sakidja. 1989. Kimia Pangan, Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan P2LPTK.
- Saputro, S. B., Karyantina, M., & Suhartatik, N. (2017). Karakteristik Biskuit dengan Variasi Substitusi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L .) dan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosch). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 2(2), 88-94.
- Sarwono, Bambang. 2010. *Usaha Membuat Tempe dan Oncom*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Senanayake, S., Gunaratne, A., Ranawera, K.K.D.S. dan Bamunuarachchi, A. (2013). Effect of heat moisture treatment conditions on swelling power and water soluble index of different cultivars of sweet potato (*Ipomea Batatas* (L). Lam) starch. *ISRN Agronomy*. Hindawi Publishing Corporation: 1-4.
- Slamet, Agus. 2011. Fortifikasi Tepung Wortel dalam Pembuatan Bubur Instan untuk Peningkatan Provitamin A. *Agrointek*, Vol.5, No. 1.
- Sukasih, Ermi., Setyadjit., Sunarmani., R Pertiwi, Sri., 2018. Optimasi Formula Tepung Pisang Cavendish (*Musa Cavendish*) Instan dengan Metode *Respon Surface*. Universitas Juanda Bogor.
- Sundari, D., Komari. 2010. Formulasi Selai Pisang Raja Bulu dengan Tempe dan Daya Simpannya. 33(1) : 93-101.
- Susianto. 2011. Peran Formula Tempe Sebagai Sumber Vitamin B12 dan Implementasinya untuk Diet Vegetarian. Depok (ID): Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Susilorini, Tri & Manik Eirry Sawitri. 2006. Produk Olahan Susu. Jakarta: Penebar swadaya.
- Sutanto dan Edison. 2001. Pedoman Karakterisasi, Evaluasi Kultivar Pisang. Solok: Balai Penelitian Tanaman Buah.
- Suvitha S, Eswar A, Anbarasu R, Ramamoorthy K, Sankar G. 2015. Profil proksimat, asam amino dan asam lemak dari dua ikan laut terpilih dari pantai parangipettai, 4:40, 38-42.
- Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Tampubolon, N.L., T. Karo-Karo, dan Ridwansyah. 2014. Formulasi bubur bayi instan dengan substitusi tepung tempe dan tepung labu kuning sebagai alternatif makanan pendamping ASI. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 2: 78-83.
- Tang, J., H. Feng, dan G. Shen. 2003. Drum drying,” *Encyclopedia of Agricultural, Food, and Biological Engineering*. Marcel Dekker Inc.
- Tjokroadikusumo PS. 1993. HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya. PT. Gramedia. Jakarta.

- Wijaya, 2013. Manfaat Buah Asli Indonesia. PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G., 1987. Gizi dan Makanan Bagi Bayi Anak Sapihan, Pengadaan dan Pengolahannya. Pustaka Sinar Harapan.
- Winarno, F.G., 2000. Potensi dan Peran tepung-tepungan bagi Industri Pangan dan Program Perbaikan Gizi. Makalah pada Sem Nas Interaktif: Penganekaragaman Makanan untuk Memantapkan ketersediaan pangan.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirakartakusumah, M.A., K. Abdullah dan A. M. Syarief. 1992. Sifat Fisik Pangan. PAU Pangan GIZI IPB, Bogor.
- Wisuthiphaet N, Kongruang S. 2015. Production of fish protein hydrolysates by acid and enzymatic hydrolysis. J Med Bioeng 4 (6): 466-470.

