

**OPTIMALISASI FORMULASI *PUREE* KERING INSTAN *MIXFRUIT*
DENGAN PENAMBAHAN *FILLER* TEPUNG BERAS HITAM
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT MIXTURE* METODE *D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-I
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Nadva Nurul Qurrotaayun

15.302.0222



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2020**

**OPTIMALISASI FORMULASI *PUREE* KERING INSTAN *MIXFRUIT*
DENGAN PENAMBAHAN *FILLER* TEPUNG BERAS HITAM
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT MIXTURE* METODE *D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-I
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Nadya Nurul Qurrotaayun

153020222

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Ir. Nana Sutisna Achmadi, M. P.

Pembimbing II



R. Cecep Erwan Andriansyah, S. T, M. Si.

**OPTIMALISASI FORMULASI *PUREE* KERING INSTAN *MIXFRUIT*
DENGAN PENAMBAHAN *FILLER* TEPUNG BERAS HITAM
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT MIXTURE* METODE *D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-I
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Nadya Nurul Qurrotaayun

153020222

Menyetujui:

Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Yelliantty

(Yelliantty, S. Si, M. Si)

ABSTRAK

Puree adalah hancuran daging buah dengan konsistensi bubur. *Mixfruit* instan berbahan baku *puree* buah naga dan buah nanas yang disubstitusi dengan tepung beras hitam sebagai bahan pengisinya. Penggunaan tepung beras hitam bertujuan sebagai upaya melakukan inovasi pangan lokal untuk membuat pangan fungsional karena tepung beras hitam memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi yang optimal pada pembuatan *mixfruit* instan. Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengkarakterisasi tepung beras hitam. Selanjutnya penelitian utama yang bertujuan untuk memperoleh optimasi formula *mixfruit* instan dengan penambahan tepung beras hitam menggunakan program *Design Expert* 12 metode D-Optimal.

Formula optimal yang diprediksikan oleh program dengan daya rehidrasi 4,78 mL/g; kadar air 4,16%; aktivitas antioksidan IC50 150ppm; nilai pH 6,33; dan nilai organoleptik (tekstur 3,81; aroma 4,20; rasa 3,61; dan warna 4,78). Formula optimal yang ditawarkan program, kemudian dibandingkan dengan analisis laboratorium dan didapatkan nilai *desirability* (ketepatan) sebesar 0,665. Selisih antara hasil analisis yang ditawarkan dari program dengan analisis laboratorium tidak berbeda jauh.

Kata kunci: *Puree*, *Design Expert*, Inovasi Pangan Fungsional, Tepung Beras Hitam

ABSTRACT

Puree is crushed fruit meat with the consistency of porridge. Instant mixfruit made from puree dragon fruit and pineapple which is substituted with black rice flour as a filling material. The use of black rice flour aims as an effort to innovate local food to make food functional because black rice flour has very high antioxidant activity.

The purpose of this study is to determine the optimal formulation on the manufacture of instant mixfruit. The research included two stages of preliminary research aimed at characterizing black rice flour. Furthermore, the main research aims to obtain optimization of instant mixfruit formula with the addition of black rice flour using Design Expert 12 program D-Optimal method.

The optimal formula predicted by the program with a rehydration power of 4.78 mL/g; moisture content 4.16%; antioxidant activity IC50 150ppm; pH value 6.33; and organoleptic value (texture 3.81; aroma 4.20; taste 3.61; and color 4.78). The optimal formula offered by the program, then compared to laboratory analysis and obtained a desirability (accuracy) value of 0.665. The difference between the results of the analysis offered from the program and the laboratory analysis does not differ much.

Keywords: Puree, Design Expert, Functional Food Innovation, Black Rice Flour



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Pemikiran	4
1.6 Hipotesis	6
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian	6
II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Buah Naga Merah	7
2.2 Nanas	9
2.3 Tepung Beras Hitam	13
2.4 <i>Puree</i> Kering Instan <i>Mixfruit</i>	15
2.5 <i>Design Expert</i>	17
2.5.1 Teknik Desain Campuran (<i>Mixture</i>)	19
III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Bahan dan Alat	21
3.1.1 Bahan	21
3.1.2 Alat	21

3.2 Metode Penelitian.....	22
3.2.1 Rancangan Perlakuan.....	22
3.2.2 Rancangan Percobaan.....	24
3.2.3 Rancangan Analisis.....	27
3.2.4 Rancangan Respon.....	27
3.3 Prosedur Penelitian.....	34
3.3.1 Diagram Alir Penelitian Pembuatan <i>Puree</i> Buah.....	34
3.3.2 Diagram Alir Penelitian Pembuatan <i>Mixfruit</i> Instan.....	38
IV PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan.....	39
4.2 Hasil Penelitian Utama	44
4.2.1 Hasil Analisis Respon.....	47
4.2.2 Penentuan Formula Optimal dengan Program <i>Design Expert</i> 12.....	93
4.2.3 Verifikasi Formula Optimal.....	97
4.2.4 Karakterisasi Formula Optimal.....	98
V KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	104
LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

Tabel:	Halaman
1. Komposisi Gizi Buah Naga Merah per 100 g	9
2. Komposisi Buah Nanas Per 100 gram	12
3. Kandungan Gizi Tepung Beras Hitam Per 100 gram.....	14
4. Kriteria Aktivitas Antioksidan dengan Pengujian Metode DPPH	15
5. Syarat Mutu Serbuk Minuman Instan (SNI 01-4320-1996)	16
6. Variabel Tetap Dalam Pembuatan <i>Mixfruit</i> Instan	25
7. Interval Batas Atas dan Batas Bawah Variabel Berubah Dalam Pembuatan <i>Mixfruit</i> Instan.....	26
8. Kriteria Skala Hedonik.....	33
9. Hasil Analisis Tepung Beras Hitam	40
10. Data Input Hasil Analisis Respon Design Expert 12	46
11. Hasil ANOVA Respon Daya Rehidrasi	48
12. Hasil ANOVA Respon Kadar Air.....	54
13. Hasil ANOVA Respon Aktivitas Antioksidan.....	60
14. Hasil ANOVA Respon Nilai pH.....	67
15. Hasil ANOVA Uji Organoleptik Respon Tekstur	72
16. Hasil ANOVA Uji Organoleptik Respon Aroma.....	78
17. Hasil ANOVA Uji Organoleptik Respon Rasa.....	83
18. Hasil ANOVA Uji Organoleptik Respon Rasa.....	88
19. Komponen dan Respon Yang Dioptimalisasi, Target, Batas, dan <i>Importance</i> pada Tahapan Optimalisasi Formula.....	94
20. Solusi Formula Setelah Tahap Optimasi.....	96
21. Hasil Tahapan Verifikasi Serta Prediksi Tiap Respon.....	98
22. Hasil Analisis pada <i>Mixfruit</i> Instan Formulasi Terpilih (Optimal).....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar:	Halaman
1. Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	8
2. Nanas (<i>Ananas comosus</i> L. Merr).....	11
3. Tepung Beras Hitam (<i>Oryza sativa</i> L.indica).....	13
4. Batasan Bahan Baku <i>Puree</i> Buah Naga Merah, <i>Puree</i> Buah Nanas dan Tepung Beras Hitam.....	28
5. Laporan Input Data (Formula <i>Mixfruit</i> Instan) yang Akan Digunakan Dalam Program.....	28
6. Satuan Analisis Respon Kimia dan Organoleptik yang Akan Diuji Terhadap Produk.....	29
7. Formulasi Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pembuatan <i>Mixfruit</i> Instan.....	29
8. Diagram Alir Pembuatan Tepung Beras Hitam.....	34
9. Diagram Alir Pembuatan <i>Puree</i> Buah Naga Merah.....	35
10. Diagram Alir Pembuatan <i>Puree</i> Buah Nanas.....	36
11. Diagram Alir Penelitian Formula dengan Aplikasi <i>Design Expert</i> metode D-Optimal.....	37
12. Diagram Alir Penelitian Pembuatan <i>Puree</i> Kering Instan <i>Mixfruit</i> dengan Penambahan <i>Filler</i> Tepung Beras Hitam.....	38
13. Grafik Viskositas Tepung Beras Hitam.....	42
14. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Daya Rehidrasi.....	50
15. Grafik 3D Hasil Uji Respon Daya Rehidrasi.....	51
16. Grafik Kenormalan <i>Internally Studentized Residual</i> Daya Rehidrasi.....	53
17. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Kadar Air.....	55
18. Grafik 3D Hasil Uji Respon Kadar Air.....	56
19. Grafik Kenormalan <i>Internally Studentized Residual</i> Kadar Air.....	59
20. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Aktivitas Antioksidan.....	62
21. Grafik 3D Hasil Uji Respon Aktivitas Antioksidan.....	63
22. Grafik Kenormalan <i>Internally Studentized Residual</i> Aktivitas Antioksidan..	66

23. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Respon Nilai pH.....	68
24. Grafik 3D Hasil Uji Respon Nilai pH.....	69
25. Grafik Kenormalan <i>Internally Studentized Residual</i> Aktivitas Antioksidan ..	71
26. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Organoleptik Respon Tekstur	74
27. Grafik 3D Hasil Uji Organoleptik Respon Tekstur.....	75
28. Grafik Kenormalan <i>Internally Studentized Residual</i> Tekstur	76
29. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Organoleptik Respon Aroma.....	79
30. Grafik 3D Hasil Uji Organoleptik Respon Aroma.....	80
31. Grafik Kenormalan <i>Internally Studentized Residual</i> Aroma	82
32. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Organoleptik Respon Rasa.....	85
33. Grafik 3D Hasil Uji Organoleptik Respon Rasa	86
34. Grafik Kenormalan <i>Internally Studentized Residual</i> Rasa	87
35. Grafik <i>Contour Plot</i> Hasil Uji Organoleptik Respon Warna.....	90
36. Grafik 3D Hasil Uji Organoleptik Respon Warna	91
37. Grafik Kenormalan <i>Internally Studentized Residual</i> Warna.....	93
38. Grafik <i>Desirability</i> dari Keseluruhan Formula Produk <i>Mixfruit</i> Instan (3D <i>Surface</i>)	96



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran:	Halaman
1. Prosedur Analisis Fisik	109
2. Prosedur Analisis Kimia	111
3. Formulir Uji Organoleptik Metode Uji Hedonik	114
4. Formulir Uji Organoleptik Metode Uji Hedonik Sampel Terpilih	115
5. Data Hasil Penelitian Pendahuluan	115
6. Data Hasil Penelitian Utama	117
7. Data ANOVA Respon Penelitian Utama	130
8. Data Verifikasi Formula Optimal.....	136
9. Data Hasil Pengujian Karakterisasi Formula Optimal	139
10. Gambar Pembuatan <i>Puree</i> Kering Instan <i>Mixfruit</i>	140



I PENDAHULUAN

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

1.1 Latar Belakang

Buah-buahan sebagai komoditas hortikultura menempati posisi penting dalam hal pemenuhan kebutuhan gizi. Buah naga termasuk dalam buah yang eksotik karena penampilannya yang menarik, memiliki beragam manfaat untuk kesehatan diantaranya buah naga merah mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin E, protein, serat serta sumber mineral, seperti kalsium, fosfor, dan magnesium (Wahyuni, 2012). Namun buah naga memiliki cita rasa yang tidak begitu manis dibandingkan dengan buah-buahan lainnya, membuat buah naga kurang disukai dalam bentuk yang segar. Buah naga berpotensi untuk dikembangkan mengingat tingginya permintaan konsumen. Data BPS tahun 2018 menyebutkan volume ekspor buah naga mencapai 76 ton/tahun. Dengan demikian diperlukan penambahan buah lain untuk memperbaiki cita rasa produk.

Nanas memiliki kombinasi rasa yang baik, yaitu manis, asam, dan segar serta dikenal sebagai buah yang kaya akan antioksidan. Buah nanas mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalium, serat, vitamin C dan vitamin A. Nanas sangat mudah didapat dan jumlahnya melimpah karena masa panennya tidak mengenal musim (Kartika dan Nisa, 2015). Selain itu, semua jenis buah segar mempunyai sifat mudah rusak sehingga diperlukan alternatif pengolahan untuk mengatasi masalah

tersebut dan menambah daya tarik produk buah-buahan. Salah satu alternatif adalah dengan mengolah menjadi *puree* (bubur buah).

Pengolahan *puree* kering instan *mixfruit* berpotensi untuk dikembangkan mengingat pemanfaatannya yang cukup luas seperti dapat digunakan sebagai bahan pencampur berbagai produk pangan lainnya yaitu es krim, *pudding*, dan berbagai kue (Santoso, 2010). Namun demikian pembuatan *puree* dinilai kurang praktis karena kadai air yang tinggi menyebabkan umur simpan produk yang relatif sebentar.

Produk dengan kadar air yang tinggi dapat dikeringkan untuk meningkatkan umur simpan produk. *Puree* dengan penambahan alkali fosfat dikeringkan dapat menghasilkan produk instan, yaitu produk yang dapat dikonsumsi langsung dengan menambahkan air panas atau susu (Santoso, 2010). Produk pangan instan memiliki umur simpan yang panjang berpotensi untuk dikembangkan menjadi *emergency food product*.

Pada pengolahan *puree* kering instan *mixfruit* dapat menyebabkan terjadinya penurunan mutu sehingga dibutuhkan adanya bahan pengisi (*filler*). Bahan pengisi dapat mempercepat proses pengeringan, meningkatkan total padatan, mencegah kerusakan akibat panas selama pengeringan, melapisi komponen flavor dan memperbesar volume (Mulyani, 2014). Bahan pengisi yang digunakan adalah tepung beras hitam.

Beras hitam merupakan varietas lokal yang mengandung pigmen yang paling baik dibandingkan beras putih atau beras warna lain. Populer di konsumsi oleh masyarakat sebagai bahan pangan fungsional karena bermanfaat bagi kesehatan

(Abdel, 2006). Pigmen yang terdapat pada beras hitam juga kaya akan flavonoid dan kadarnya lima kali lipat lebih banyak dari beras lainnya serta berperan sangat besar bagi pencegahan pengerasan pembuluh nadi (Suryono, 2008).

Dengan demikian perlu dilakukannya pembuatan formulasi *puree* kering instan *mixfruit* dengan penambahan *filler* tepung beras hitam. Pencampuran bahan dalam formulasi akan mempengaruhi karakteristik *puree* kering instan yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan penentuan formulasi yang terbaik sehingga dapat menghasilkan formulasi yang optimal dengan menggunakan aplikasi program linier, salah satunya yaitu *Design Expert*.

Program *Design Expert* digunakan untuk optimasi produk atau proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut (Bas Boyaci, 2007 dalam Ayun, 2017). Adapun kelebihan dari *Design Expert* metode *D-Optimal* yaitu program ini memiliki ketelitian secara numerik mencapai 0,001 (Sahid, 2015 dalam Saleha, 2016).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu apakah penggunaan *Design Expert Mixture Metode D-Optimal* dapat menentukan formulasi optimal terhadap karakteristik *puree* kering instan *mix fruit* yang ditambahkan *filler* tepung beras hitam?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi *puree* kering instan *mix fruit* dengan penambahan *filler* tepung beras hitam yang optimal dengan menggunakan program *Design Expert Mixture Metode D-Optimal*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menarik minat masyarakat untuk memanfaatkan nanas dan buah naga merah untuk dijadikan *puree* kering instan sebagai makanan alternatif yang mudah disajikan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan dan meningkatkan produktivitas pangan lokal sebagai diversifikasi pangan.
2. Mengenalkan pada masyarakat mengenai makanan alternatif yang mudah disajikan berbahan nanas dan buah naga merah.
3. Meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomis nanas dan buah naga merah.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Winarsih (2007) buah naga tergolong buah yang banyak dibudidayakan karena bentuk dan warnanya yang menarik. Buah naga merah berwarna menarik, semakin merah warnanya semakin banyak kandungan betakarotennya (Citramukti, 2008).

Ramadhan (2015) menyatakan umumnya buah naga kurang disukai apabila dikonsumsi dalam bentuk segar, hal ini karena buah naga memiliki rasa yang tidak begitu manis dari buah-buahan lainnya dan selain itu semua jenis buah segar mempunyai sifat mudah rusak sehingga diperlukan alternatif pengolahan untuk mengatasi masalah tersebut dan menambah daya simpan buah tetap baik.

Kumalasari (2015) dalam penelitiannya menggunakan campuran *puree* buah nanas untuk memperbaiki cita rasa produk sari buah. Produk sari buah paling stabil adalah yang paling kecil rata-rata presentase endapan yang terbentuk selama penyimpanan yaitu dengan perbandingan *puree* buah pepaya berbanding buah nanas

2:1. Hal ini terjadi karena campuran tersebut mengandung *puree* buah nanas lebih sedikit. *Puree* buah nanas diduga memiliki bobot partikel yang lebih berat dan serat yang lebih banyak dibandingkan *puree* buah pepaya sehingga semakin sedikit buah nanas yang digunakan, produk sari buah semakin stabil.

Penelitian Santoso (2010) menyebutkan bahwa *puree* dikeringkan dapat menghasilkan produk instan, yaitu produk yang dapat dikonsumsi langsung dengan menambahkan air panas atau dengan pengukusan sebentar dan mempunyai umur simpan yang lama. Produk pangan instan yang memiliki umur simpan yang panjang berpotensi untuk dikembangkan menjadi *emergency food product*.

Pujimulyani (2016) dalam penelitiannya menyatakan pengering drum (*drum dryer*) sering digunakan untuk mengeringkan bahan yang berupa pasta atau cairan kental. Perlakuan lama pengeringan yang semakin tinggi menyebabkan penurunan terhadap tingkat kemerahan pada minuman instan daun mengkudu. Antosianin sangat sensitif terhadap proses panas sehingga warnanya hilang dan meningkat menjadi coklat karena degradasi dan polimerisasi. Umumnya lama pengeringan dan suhu yang lebih tinggi meningkatkan kehilangan dan kerusakan pigmen dalam bahan. Sehingga semakin lama proses pengeringan, maka warna bubuk minuman instan daun mengkudu akan semakin coklat.

Menurut Isnaeni (2007) bahan yang digunakan dalam pembuatan *puree* ubi jalar instan yaitu ubi jalar, air, dekstrin (*filler*), dan CMC. Dalam penelitian pendahuluannya Isnaeni menetapkan parameter pengeringan dengan menggunakan *drum dryer* yaitu pada suhu 120°C dengan lama pemanasan 2 menit dan kecepatan putarnya 2 rpm merupakan kondisi proses yang terbaik.

Penelitian Wijana (2014) menggunakan penambahan *filler* dekstrin dengan konsentrasi 5% dan 10% pada produk *puree* mangga podang. Hasilnya berpengaruh nyata terhadap kadar viskositas, total padatan, dan sifat organoleptik meliputi warna, aroma, rasa *puree* mangga podang yang dihasilkan.

Arifianti (2012) dalam penelitiannya menyebutkan aktivitas antioksidan yang paling tinggi justru pada bubur bayi yang disubstitusi dengan 10% tepung beras hitam, yaitu sebesar 49,07%. Bubur bayi yang disubstitusi tepung beras hitam dengan persentase yang lebih besar, justru aktivitas antioksidannya lebih rendah. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh pengaruh cahaya yang dapat menurunkan aktivitas antioksidan atau penyimpanan yang kurang baik sehingga menyebabkan aktivitas daripada antioksidan itu sendiri menjadi kurang stabil.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, diduga penggunaan *Design Expert Mixture* metode *D-Optimal* dapat menentukan formulasi optimal terhadap karakteristik *puree* kering instan *mix fruit* dengan penambahan *filler* tepung beras hitam.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2020 hingga selesai dan tempat penelitian dilaksanakan di Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jalan Aipda KS. Tubun No. 5, Subang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Aal EM et al. 2006. *Anthocyanin composition in black, blue, pink, purple, and red cereal grains*. J Agr Food Chem 54: 4696-4704. DOI: 10.1021/jf0606609.
- Antarlina, S.S. dan Utomo, J.S. 2006. **Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi jalar untuk Produk Pangan**. Dalam Edisi Khusus Balitkabi.
- AOAC. 1984. 1995. 2005. **Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists**. Wangshinton D.C.
- Arifianti. 2012. **Teknologi Pengawetan Pangan Edisi Kedua**. Alfabeta. Jakarta
- Arifianti. 2012. **Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum sp*) dan Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa L. Japonica*) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum*)**. Jurnal Teknosains Pangan. Vol 1 No. 1 Oktober 2012.
- Artaty, M.A. 2015. Skripsi. **Eksperimen Pembuatan Roll Cake Bahan Dasar Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa L. indica*) Substitusi Tepung Terigu**. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Atmawikarta A. 2001. **Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia**. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi.
- Ayun, Y.Q. 2017. Tugas Akhir. **Optimalisasi Formulasi Tepung Beras dan Tepung Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta L.*) Terhadap Karakteristik Bubur Instan Ikan Dengan Menggunakan *Design Expert Metoda Simplex Lattice Design***. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Azizah, Dyas Nur. 2014. **Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*)**. Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi. Des 2014, 2 (2), 45-49. ISSN 2354-6565pujim
- Bas, D. and Boyaci, I.H. 2007. *Modeling and optimization I Usability of response resurface methodology*. Journal of Food Engineering, 78, 836-845.
- Cahyono, B. 2009. **Sukses Bertanam Buah Naga**. Pustaka Mina. Jakarta.

- Chang, Z., H.A Schols, A.G.J. Voragen. 2003. *Physicochemical properties of starches obtained from three varieties of chinese sweet potatoes*. Journal of Food Science. 68: 431-437 Citramukti. 2008.
- Cai Y, Sun M, Corke H. 2003. *Antioxidant Activity Of Betalains From Plants Of The Amaranthaceae*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51: 2288-2294.doi: 10.1021/jf030045u.
- Cornell, J.A. 1990. *Experiments with Mixtures, 2nd edition*. John Wiley & Sons, Inc., New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. Emil. 2011.
- Faridah DN, Kusnandar F, Herawati D, Wulandari N, Kusumaningrum HD, Purnomo EH, Indrasti D. 2012. **Penuntun Praktikum Analisis Pangan**. Bogor (ID): IPB Pr.
- Fikania. 2017. Tugas Akhir. **Pengaruh Perbandingan Buah Nanas Madu dengan Sukrosa Dan Suhu Inkubasi Terhadap Karakteristik Starter Alami Nanas Madu (*Ananas Cosmosus L.*)**. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Herawati, Novitha. 2016. **Pembuatan Minuman Fungsional Berbasis Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*), Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Dan Buah Salam (*Syzygium Polyanthum Wigh Walp*)**. Jurnal Agroteknologi. Fakultas Teknik Pertanian. Universitas Jember.
- Isnaeni. 2007. **Skripsi. Formulasi Produk Puree Instan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L. Lam*) Sebagai Salah Satu Upaya Diversifikasi Pangan Pokok**. Program Studi Ilmu dan Teknologi pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Jumiati. 2019. **Minuman Instan Dari Ekstrak Buah Nanas Dan Ekstrak Kulit Buah Manggis**. Jurnal *Online* Mahasiswa Fakultas Pertanian Edisi 1 Januari s/d Juni 2019. Universitas Riau.
- Kristanto, D.,(2003). **Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun**. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Kumalasari. 2015. **Pengaruh Bahan Penstabil dan Perbandingan Bubur Buah Terhadap Mutu Sari Buah Campuran Pepaya-Nanas**. Jurnal Holtikultura Vol. 25 No. 3 September 2015: 266-276.
- Luh, B.S. and Woodroof, J.G. 1975. *Commercial Vegetable Processing Second Edition*. Van Nostrand Reinhold. New York.

- Mulyani, T. Yulistiani dan Nopriyanti M. (2014). **Pembuatan Bubuk Sari Buah Markisa dengan Metode “Foam-mat Drying”**. Jurnal Rekapangan Vol 8 No. 1, Surabaya. Narwidina. 2009.
- Mutiara, E, Adikahriani, dan Wahidah, S. 2012. **Pengembangan Formula Biskuit Daun Katuk Untuk Meningkatkan Asi**. Jurnal Fakultas Teknik. Universitas Negeri Medan. Medan.
- Montgomery, D.C. (2005). *Design and Analysis of Experiments Eight Edition*. Wiley. Hoboken, N.J. Chapter 6. Hal 281-285.
- Nakasone, H. Y. and R. E. Paull. 1998. *Tropical Fruits*. CAB International. Honolulu, HI, USA. 455 hal.
- Oki, Tomoyuki, et al. 2001. *Polymeric Proanthocyanidin as Radical-Scavenging Component I Red Hulled Rice*. J Agric Food Chem. 50(26):861-1192.
- Pan W. H., Flegal K. M., Chang H. Y., Yeh W. T., Yeh C. J., Lee W. C., 2004. *Body mass index and obesity-related metabolic disorders in Taiwanese and US whites and blacks: implications for definitions of overweight and obesity for Asians*. Am J Clin Nutr, 79 : 31-9.
- Pangesty, Dwi Retno H. 2018. **Identifikasi Pigmen Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga**. Thesis Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Permata, Deivy Andhika. 2016. **Pembuatan Minuman Serbuk Instan dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (Phyllanthus niruri)**. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol. 20 No. 1. ISSN 1410-1920.
- Pratomo. 2008. *Superioritas Jambu Biji Dan Buah Naga*. <http://www.unika.ac.id/pasca/pmpt/?p=5>. (Diakses Pada Tanggal 21 Agustus 2019).
- Pujimulyani, Dwiyati. 2016. **Pengaruh Penambahan Gula dan Asam Sitrat Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Waktu Redidrasi Bubuk Instan Kunir Putih (Curcuma manga Val.) Hasil Drum Drier**. Jurnal Agrosains. Vol 1, No 2.
- Rahayu, Rista. Etna Mayasari Taslim dan Sumarno.(2014). **Pembuatan Serbuk Daun Cincau Hijau Rambut “Cyclebarbata L.Miers” menggunakan Proses Maserasi dan Foam Mat Drying**. Jurnal teknologi kimia dan industri, vol.2 no.4. penerbit : Universitas Diponegoro, Semarang.

- Ramdhan. 2015. **Kajian Pemanfaatan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Mangga (*Mangifera indica* Linn) dalam Pembuatan Fruit Leather**. SAGU, Maret 2015 Vol. 14 No. 1:23-31. ISSN 1412-4424.
- Ratnaningsih dkk. 2010. **Perbaikan Mutu dan Diversifikasi Produk Olahan Umbi Ganyong Dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan Pangan**. UNY Yogyakarta.
- Saleha, N.M. 2016. Tugas Akhir: **Optimasi Formulasi Flakes Berbasis Tepung Ubi Cilembu, Tepung Tapioka Serta Tepung Kacang Hijau Menggunakan Aplikasi Design Expert Metode Mixture D-Optimal**. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Samson, J. A. 1980. **Tropical Fruit**. Longman Group Limited. London.
- Santoso, Agus,. (2010). **Pengaruh Konsentrasi Gula Pasir Terhadap Kualitas Jelli Buah Rambutan**. J Teknol No 82.
- Santoso, Eli Budi. 2013. Skripsi. **Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Susu Terhadap Sifat Sensoris dan Fisikokimia Puree Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)**. Program Studi Ilmu dan Tekmologi Pangan. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Schwiegerling, Jim. 2004. **Field Guide to Visual and Ophthalmic Optics**. Volume: FG04. Dept of Ophthalmology and Optical Sciences Center. University of Arizona. ISBN: 9780819456298
- Soekarto, S.T. 2002. **Pangan Semi Basah, Keamanan dan Potensinya dalam Perbaikan Gizi Masyarakat**. Seminar Teknologi Pangan IV.
- Suardi, Didi. 2009. **Beras Hitam, Pangan Berkhasiat yang Belum Populer**. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. 31, No. 2, 2009.
- Subagiyo, P. 2006. **Dasar-dasar Operation Research**. BPFE. Yogyakarta.
- Sumardana, Gede. 2017. **Substitusi Tepung Bonggol Pisang Pada Mie Basah Dengan Penambahan Kulit Buah Naga (*Hylocereus undatus*)**. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 3 (2017) : S145-S157.
- Suryono. 2008. **Kajian Karakteristik Puree Kering Ubi Jalar Dengan Perlakuan Suhu dan Lama Annealing Sebagai Sediaan Pangan Darurat**. J Vol. 6 No 1 April 2017. P-ISSN : 2303-3142 E-ISSN : 2548-8570.

- USDA. (2018). *National Nutrient Database for Standard Reference (Agricultural Research Service United States Departement of Agriculture)*. Tersedia: <https://www.nal.usda.gov/foodcomp/search>. Diakses pada hari Jumat tanggal 23 Agustus 2019.
- Wahyuni. 2012. **Optimalisasi Formula Produk Ekstrusi *Snack* Makaroni Dari Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Metode Desain Campuran (*Mixture Design*)**. IPB. Bogor Winarsih. 2007.
- Wee, Y. C. And M. L. Thongtham. 1997. *Ananas comosus L. Merr.* p. 68-76. In: Verheij, Porsea Sumber Daya Nabati Asia Tenggara. Buah-buahan yang dapat dimakan. Terjemahan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wijana, Susinggih (2014). **Studi Proses Pengolahan Puree Mangga Podang (*Mangifera Indica L.*) Sebagai Bahan Baku Olahan Lanjut (Kajian Jenis Dan Konsentrasi *Filler*)**. Program Studi Industri Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia. Jakarta.
- Winarsi, Hery. 2014. **Antioksidan dan Aplikasinya di Bidang Kesehatan**. Volume 1. Graha Ilmu.
- Yoanasari QT. 2003. **Pembuatan bubur bayi instan dari pati garut** [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Zakaria, Tamrin, A, Sirajuddin, dan Hartono, R. 2012. **Penambahan Tepung Daun Kelor Pada Menu Makanan Sehari-hari Dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang Pada Anak Balita**. Media Gizi Pangan. Vol XIII. Edisi 1. Makasar.