

**OPTIMASI FORMULA MINUMAN REMPAH SERBUK INSTAN
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-1
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Renisa Alviani Sutisna

173.020.010



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2021**

**OPTIMASI FORMULA MINUMAN REMPAH SERBUK INSTAN
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-1
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Renisa Alviani Sutisna

173.020.010

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr.Ir.Syarif Assalam,M.T.)

(Yelliantty, S.Si.,MSi)

**OPTIMASI FORMULA MINUMAN REMPAH SERBUK INSTAN
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata-1
Di Program Studi Teknologi Pangan*



Oleh:

Renisa Alviani Sutisna

173.020.010

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

(Yellianty, S.Si.,MSi)

ABSTRAK

Tanaman herbal merupakan jenis-jenis tanaman yang memiliki fungsi. Tanaman herbal tergolong rempah-rempah dan tanaman buah yang memiliki manfaat bagi kesehatan. Rempah-rempah berpotensi dilakukan pengolahan menjadi minuman serbuk yang memiliki aroma dan rasa yang disukai masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan formula yang optimal pada pembuatan minuman rempah serbuk instan dengan menggunakan program *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*. Penentuan optimasi formula ini dilakukan dengan menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*. Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap yaitu tahap pertama penentuan batas atas dan batas bawah pada bahan baku gula aren 40-85,53%, gula pasir 0-43%, dan maltodekstrin 0-15%. Tahap kedua penelitian utama yang bertujuan memperoleh formulasi optimal menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*. Formula optimal minuman rempah serbuk instan yaitu sari jahe merah 6,918%, sari lada hitam 3,747%, sari cabe jawa 1,887%, sari cengkeh 0,629% dan sari daun pandan 1,258%, gula aren 61,266%, gula pasir 14,186%, dan maltodekstrin 10,078% dengan nilai *desirability* sebesar 0,614 dan hasil verifikasi menunjukkan bahwa formula terpilih memiliki kadar air 5,80%, nilai rendemen 73,54%, waktu larut 20,58 detik, kelarutan 97,03%, higroskopisitas 3,00g/100g, hasil organoleptik terhadap warna minuman rempah serbuk instan 4,47, aroma minuman rempah serbuk instan 4,70, warna minuman rempah serbuk instan seduh 4,87, aroma minuman rempah serbuk instan seduh 4,40 dan rasa minuman rempah serbuk instan seduh 3,93. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan formula optimal dapat ditentukan menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.

Kata Kunci : *Design Expert*, Minuman Serbuk, *Mixture D-Optimal*, Rempah-rempah , Optimasi Formula

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Kerangka Pemikiran	6
1.6 Hipotesis Penelitian.....	8
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian	9
II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Minuman Serbuk Instan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Minuman Rempah Serbuk Instan	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Jahe Merah.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Lada Hitam	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Cengkeh	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Cabe Jawa	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Daun Pandan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kokkristalisasi	Error! Bookmark not defined.
2.4 Gula Pasir	Error! Bookmark not defined.
2.5 Gula Aren	Error! Bookmark not defined.

2.6 Maltodekstrin.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Design Expert</i> Versi 13.0	Error! Bookmark not defined.
III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Bahan dan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Bahan yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Alat yang digunakan	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.
3.3 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Rekayasa Optimasi Formula Menggunakan Metode <i>Mixture D-Optimal</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Hasil Analisis Statistik Respon Pada Program <i>Design Expert</i> ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Hasil Optimasi Formula Dengan Menggunakan Program <i>Design Expert Ver-13</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3. Verifikasi Formula Optimal	Error! Bookmark not defined.
4.4 Analisis Aktivitas Antioksidan Sampel Terpilih	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	109
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang Masalah, (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

Tanaman herbal merupakan jenis-jenis tanaman yang memiliki fungsi. Tanaman herbal tergolong rempah-rempah dan tanaman buah yang memiliki manfaat bagi kesehatan. Indonesia merupakan negara yang kaya akan rempah-rempah. Berbagai macam rempah-rempah dapat ditemui di Indonesia dan banyak masyarakat yang memanfaatkan rempah-rempah ini untuk berbagai keperluan. Manfaat rempah-rempah ini bukan hanya sebagai bumbu masak akan tetapi dapat dilakukan pengolahan juga untuk keperluan farmasi, industri ataupun pembuatan produk produk lainnya yang memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan.

Rempah-rempah yang dilakukan pengolahan dapat meningkatkan keanekaragaman pangan dan juga dapat memperpanjang umur simpan. Rempah-rempah yang belum dilakukan pengolahan cenderung mudah mengalami kerusakan sehingga dengan adanya pengolahan terhadap rempah rempah merupakan salah satu solusi agar rempah tidak cepat rusak ataupun busuk. Oleh sebab itu rempah rempah berpotensi untuk dilakukan pengolahan menjadi minuman serbuk yang memiliki aroma dan rasa yang disukai oleh masyarakat.

Minuman tradisional Indonesia dapat dibuat dari rempah-rempah seperti dari jahe, jahe merah, temulawak, cengkeh, lengkuas, lada hitam, daun salam, sereh, dan masih banyak lagi. Penambahan bahan dasar tersebut dapat meningkatkan aktivitas antioksidan sekaligus kualitas sensorinya. Pada penelitian ini rempah-rempah yang ditambahkan yaitu campuran dari jahe merah, lada hitam, cabe jawa, cengkeh dan daun pandan. Rempah-rempah yang digunakan pada penelitian mudah didapatkan di Indonesia, berdasarkan data yang didapatkan pada tahun 2017, produksi jahe Indonesia mencapai 180.150 ton dan sebagian diantaranya, yaitu 53.000 ton adalah jahe merah (Wagiono dkk, 2020). Produksi lada pada tahun 2020 di Indonesia sebanyak 84.600 ton sedangkan produksi cengkeh pada tahun 2020 di Indonesia sebanyak 139.100 ton (BPS, 2020). Sentra produksi cabe jawa adalah di Propinsi Jawa Timur dan Lampung. Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur mencatat pada tahun 2010 luas areal cabe jawa seluas 4.211 ha dengan produksi 1.329 ton buah kering (Evizal, 2014). Produksi daun pandan kering di Jawa Barat pada tahun 2016 sebanyak 207 ton (BPS, 2018)

Pada era sekarang ini masyarakat membutuhkan segala sesuatu yang serba cepat, mudah dan praktis. Perubahan hidup masyarakat yang semakin maju, telah mengubah kebutuhan masyarakat yang menginginkan segala sesuatu dalam bentuk instan. Produk instan memiliki beberapa manfaat yaitu dapat memudahkan penyimpanan, meningkatkan mutu, mempermudah penyiapan dan mengkonsumsinya.

Menurut Sukmawati dan Merina (2019), syarat bahan rempah yang baik untuk dibuat instan adalah aglomerat atau granul mudah larut dan didispersikan dalam

media air, bahan hidrofobik, mudah terdispersi air. Salah satu cara pembuatan minuman rempah serbuk instan dapat menggunakan metode kokristalisasi. Cara pembuatannya yaitu dapat dilakukan dengan diawali dilakukannya terlebih dahulu menjadi sari rempah-rempah. Proses pembuatan sari tersebut dengan cara menghancurkan rempah rempah terlebih dahulu menggunakan alat *chopper* dengan ditambahkan air kemudian dilakukan penyaringan dan pengendapan setelah itu diambil sari rempah-rempahnya.

Pembuatan bumbu serbuk instan dapat dilakukan dengan metode yang mudah dan murah yaitu dapat menggunakan proses pemasakan pada wajan yang mencampurkan sari rempah-rempah dan bahan penyalut serta diaduk hingga menjadi kering dan berbentuk bubuk halus (Gabriela dkk., 2020). Salah satu teknologi yang sederhana dan murah untuk menghasilkan produk instan dalam bentuk serbuk yaitu melalui proses yang dinamakan kokristalisasi. Kokristalisasi merupakan peristiwa pembentukan kristal-kristal pada dalam suatu fase homogen.

Prinsip dari ko-kristalisasi adalah bahwa senyawa padat akan mudah terlarut dalam pelarut panas bila dibandingkan pada pelarut dingin, jika suatu larutan senyawa tersebut dijenuhkan dalam keadaan panas dan kemudian didinginkan, senyawa terlarut akan berkurang. Kelarutannya dan mulai mengendap, membentuk kristal yang murni dan bebas dari pengotor. Kemurnian zat ini disebabkan oleh pertumbuhan kristal zat terlarut, sehingga zat-zat ini dapat dipisahkan dari pengotornya. Peristiwa ko-kristalisasi ini ditandai dengan pembentukan kristal padat (Sukmawati dan Merina, 2019).

Pengolahan produk instan dengan metode ko-kristalisasi dapat dilakukan dengan adanya penambahan sukrosa dan maltodekstrin. Penambahan sukrosa berfungsi sebagai agen pengkristal. Penambahan maltodekstrin bertujuan untuk melapisi komponen *flavor*, meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan, dapat mencegah kerusakan bahan akibat panas serta meningkatkan kelarutan dan sifat organoleptik produk instan serbuk (Adawiyah, 2018).

Maltodekstrin memiliki beberapa kelebihan sebagai bahan penyalut yaitu kurang higroskopis, tidak manis, berwarna putih, tidak berbau memiliki kelarutan yang tinggi, mempunyai stabilitas yang baik terhadap oksigen dan aman dikonsumsi manusia (Hasrini dkk.,2017). Pembuatan minuman rempah serbuk instan menggunakan metode kokristalisasi sangat dipengaruhi oleh konsentrasi bahan penyalut yang digunakan salah satunya konsentrasi sukrosa (gula pasir) yang digunakan sebagai agen pengkristal. Penambahan gula pasir berdasarkan fungsinya, merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan rekristalisasi serta sebagai pemanis dan pengawet (Mursalin, 2019). Bahan penyalut lainnya yang dapat digunakan yaitu gula aren. Gula aren merupakan gula yang diperoleh dari hasil olahan air pohon aren yang mengalami proses pemanasan hingga mengental dan berwarna kecoklatan, gula aren sangat melimpah di pasaran dan mudah didapatkan. Gula aren juga memiliki beberapa manfaat bagi tubuh diantaranya, sebagai penambah tenaga, mencegah anemia, memperlancar peredaran darah, meningkatkan daya tahan tubuh, dan dapat menjaga kadar kolesterol dalam tubuh (Niswi,2018).

Sehubungan dengan uraian diatas, maka diperlukan optimasi formula minuman serbuk rempah-rempah agar menghasilkan produk minuman yang sesuai dengan karakteristik yang diinginkan. Penelitian ini menggunakan program *design expert* yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan produk atau proses. Kemudian menggunakan metode *Mixture D-Optimal* untuk mengoptimalkan formulasi produk minuman rempah serbuk instan.

1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dapat diidentifikasi berdasarkan uraian latar belakang penelitian adalah, Bagaimana formula minuman rempah serbuk instan optimal yang ditentukan oleh program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal* ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah mengetahui formula optimal dari minuman rempah serbuk instan dengan menggunakan program *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan formula yang optimal pada pembuatan minuman rempah serbuk instan dengan menggunakan program *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Memberikan referensi pengolahan minuman rempah serbuk instan dengan metode kokristalisasi

2. Menambah ilmu pengetahuan tentang formulasi optimal pembuatan minuman rempah serbuk instan dengan menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.
3. Menambah nilai ekonomis dan nilai guna dari rempah rempah.
4. Mengetahui formulasi minuman rempah serbuk instan yang paling optimal dan yang paling disukai oleh konsumen.
5. Meningkatkan wawasan peneliti tentang minuman rempah serbuk yang dihasilkan.

1.5 Kerangka Pemikiran

Minuman instan merupakan minuman siap dikonsumsi yaitu hanya penambahan air hangat atau air panas dan penambahan satu atau lebih bahan tambahan, sehingga minuman instan lebih disukai oleh masyarakat dan rasanya juga lebih enak. Mobilitas masyarakat yang semakin tinggi memerlukan kondisi kesehatan yang optimal. Kondisi kesehatan tubuh tentunya tidak bisa lepas dari makanan dan minuman yang dikonsumsi (Sukmawati dan Merina, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian pada proses pembuatan minuman serbuk ekstrak sirsak dengan pemanfaatan teknik ko-kristalisasi yaitu hasil ekstraksi diformulasi lalu dimasukkan ke dalam *Mollen Dryer* dan dipanaskan pada suhu 60-70 °C, kemudian diputar dengan kecepatan perputaran 24 rpm sampai menjadi serbuk (Junaidi dkk., 2013). Air yang keluar dari bahan yang dikeringkan akan menjenuhkan udara sehingga kemampuannya untuk menyingkirkan air berkurang. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan maka proses pengeringan akan semakin cepat. Akan tetapi apabila suhu terlalu tinggi dapat

mengakibatkan kegosongan pada bahan yang dikeringkan (Sukmawati dan Merina, 2019).

Hasil penelitian Afifah dan Karim (2011), pada pembuatan minuman instan jahe bahwa kokristalisasi 5 kg campuran sari jahe dengan sukrosa berlangsung pada suhu 88-123°C selama 45 menit dengan kadar air mencapai 1,30%, kadar abu 0,12% dan kadar gula 91,91%. Dapat disimpulkan bahwa semakin banyak air yang teruapkan sehingga kadar air larutan semakin menurun (dari kadar air awalnya 34,96% menjadi kadar air pada produk akhir 1,30%). Pembuatan serbuk minuman instan dari rumput laut dengan menggunakan ko-kristalisasi yaitu minuman instan dari rumput laut ini memiliki kandungan kadar air 2,07%; abu 2,5%; dan karbohidrat 2,28% (Wibowo,L dan Firiyani, 2012).

Hasil penelitian Adawiyah (2018), pada pembuatan minuman instan kulit buah nanas menunjukkan bahwa perlakuan penambahan maltodekstrin hanya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya larut minuman instan, sedangkan penambahan sukrosa mampu memberikan hasil yang signifikan terhadap semua parameter. Hasil penelitian Gabriella (2020), pada pembuatan minuman instan serbuk buah papaya dan buah pala dengan kokristalisasi maltodesktrin yang ditambahkan yaitu 0-15%. Hasil penelitian Sukmawati dan Merina (2019), pada pembuatan minuman herbal instan yaitu pembuatan jahe instan menggunakan prinsip kristalisasi yang didasarkan pada pemanfaatan sifat gula pasir (sukrosa) yang dapat kembali membentuk kristal setelah dicairkan. Secara umum, mekanismenya yaitu : sukrosa dipanaskan akan mencair dan bercampur dengan bahan lainnya, ketika air menguap akan terbentuk kembali menjadi butiran-butiran

padat. Sifat sukrosa sangat dipengaruhi oleh pH, jika pH larutan rendah (asam) maka proses kristalisasi tidak akan terbentuk dan larutan menjadi liat. Jadi, semua bahan pangan pada dasarnya dapat dijadikan serbuk instan asalkan larutannya memiliki pH yang tidak asam.

Design-Expert adalah *software* metode statistik yang diproduksi oleh *stateease*. *Software* ini pertama kali dirilis tahun 1996 digunakan untuk membantu melakukan desain *eksperimental* seperti menentukan formula optimum suatu sediaan. Selain optimasi, *software* ini juga dapat menginterpretasikan faktor-faktor dalam percobaan. Dalam *software* ini terbagi menjadi tiga pilihan arah penelitian tergantung dengan desain percobaan yang akan dilakukan. Terdapat pilihan *screening*, *characterization*, dan *optimization* (Hidayat dkk., 2020).

D-optimal adalah salah satu pilihan *design* dalam *mixture* yang bersifat fleksibel dimana apabila semua pilihan *design* dalam *mixture* mengalami kendala maka program akan menyarankan menggunakan *d-optimal*. Metode *mixture experiment* ini biasanya diterapkan dalam mengoptimasi formula suatu produk. *Mixture experiment* adalah kumpulan dari teknik matematika dan statistika yang berguna untuk permodelan dan analisa masalah suatu respon yang dipengaruhi oleh beberapa variabel dan bertujuan untuk mengoptimalkan respon tersebut (Sahid, 2015).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat diperoleh suatu hipotesis yaitu diduga formula minuman rempah serbuk instan yang optimal dapat ditentukan menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian bertempat di CV. Wikarta Sari, Jalan. Raya Bojongkukun, Rancamanyar, Bandung dan Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No.193, Bandung. Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan April 2021 hingga September 2021.



DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. 2018. **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Sukrosa Terhadap Sifat Kimia, Sifat Fisik, dan Organoleptik Minuman Instan Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus*)**. *Handbook of Flowering: Volume I*, 450–454
- Afifah, N., & Karim, W. A. 2011. **Pengatan Kondisi Operasi Proses Produksi Minuman Instan Jahe: Studi Kasus di IBT Dawuan Subang**. Seminar Nasional Teknoin, 76–81.
- Akbar, M.A.2012. **Optimasi Ekstraksi *Spent Bleaching Earth* Dalam Recovery Minyak Sawit**. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Alfonsius., Sinung, P., Ekawati, P. 2015. **Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan Variasi Maltodekstrin**. *Jurnal Universitas Atma Jaya*, 30(1), 3.
- Aliyyah, G. M. 2020. **Pengaruh Variasi Kondisi pH dan Perbandingan Sari Temulawak dengan Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) dengan Metode Ko-Kristalisasi**. Program Studi Teknologi Pangan. : Universitas Pasundan.
- Bas D, Boyaci. 2007. *Modeling and Optimazation : Usability of Respon Surface Methodology*. *J Food Eng* 78: 836-845
- BPS. 2018. **Luas Areal dan Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman di Jawa Barat**. Badan Pusat Statistik
- BPS. 2020. **Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman (Ribu Ton), 2018-2020**. Badan Pusat Statistik
- BSN. 1995. **SNI 01-3743-1995. Gula Aren**. Badan Standarisasi Nasional
- BSN. 1996. **SNI 01-4320–1996. Serbuk Minuman Tradisional**. Badan Standarisasi Nasional
- BSN.2010. **SNI 3140-3-2010 .Gula kristal** .Badan Standarisasi Nasional
- Borhan, F. P., Gani, S. S., & Shamsuddin, R. 2014. *The Use of D-Optimal Mixture Design in Optimising Okara Soap Formulation for Stratum Corneum Application*. *The Scientific World Journal*, 1-8.
- Buckle, K.1987. **Ilmu Pangan (Terjemahan dari Bahasa Inggris oleh H. Purnomo dan Adiono)**. Penerbit Universitas Indonesia : Jakarta.
- Christian,T.E.,Thomas,E.P & Setiawati,B. 2017. **Pengaruh Penambahan Proporsi Gula Pasir dan Gula Aren pada Karakteristik *Creamcheese Cake* Setelah Satu Minggu Penyimpanan Beku**. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*.*Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 16(2) : 88-95

- Chalid, S. Y. dan Z. 2009. **Minuman Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Sebagai Minuman Sehat.** Jurnal UIN Jakarta, 220–224.
- Cholis, N. 2020. **Enkslopedia Obat-obatan Alami.** Alprin : Semarang.
- Deviana, C. dkk. 2015. **Kristalisasi Likopen Dari Buah Tomat (*Lycopersicon Eseulenum*) Menggunakan Amisolvent.** Jurnal Teknik Kimia, 4(4), 39–45.
- Dias, C. O., dos Santos Opuski de Almeida, J., Pinto, S. S., de Oliveira Santana, F. C., Verruck, S., Müller, C. M. O., Prudêncio, E. S., & de Mello Castanho Amboni, R. D. 2018. **Development and Physico-chemical Characterization of Microencapsulated Bifidobacteria in Passion Fruit Juice: A functional non-dairy product for probiotic delivery.** *Food Bioscience*, 24, 26–36.
- Djali, M. dkk.2016. **Karakteristik Yoghurt Bubuk Kacang Koro Pedang DenganBahan Penyalut Maltodekstrin.** Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian.
- Ernawati, U. R., Umi, L., dan Katri, R. B. 2014. **Pengaruh Variasi Nilai Dextrose Equivalent (DE) Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Mikroenkapsulan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona Grandis L.f*) .** Jurnal Teknologi Pertanian. 15(2), 111–120.
- Evizal, R. 2014. **Status Fitofarmaka dan Pengembangan Agroteknologi Cabe Jawa (*Piper Retrofractum Vahl.*).** Jurnal Agrotropika, 18(1), 34–40.
- Firdausni, F., Hermianti, W., & Kumar, R. 2017. **Pengaruh Penggunaan Sukrosa dan Penstabil Karboksi Metil Selulosa (CMC) terhadap Mutu dan Gingerol Jahe Instan.** *Jurnal Litbang Industri*, 7(2), 137.
- Gabriela, Michella C , Rawung, Dekie, Ludong, M. 2020. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Minuman Instan Serbuk Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Buah Pala (*Myristica fragrans H.*).** Journal Universitas Unsrat, 1–8.
- Hamid, N. 2017. **Analisis Mutu Minuman Serbuk Kacang Hijau (*Vigna radiate*) Dengan Variasi Suhu Pengeringan.** Program Studi Agroindustri: Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Haryanto, B. 2018. **Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Bubuk Instan Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Dengan Metode Kristalisasi.** Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian, 14(3), 163-170.
- Hasanah, Siti. 2017. **Pengaruh Perbandingan Gula Merah Cair dan Nira Terhadap Karakteristik Gula Semut (*Palm Sugar*).** Program Studi Teknologi Pangan : Universitas Pasundan.
- Hasrini, R. F. 2017. **Mikroenkapsulasi Minyak Sawit Mentah dengan Penyalut Maltodekstrin dan Isolat Protein Kedelai.** Journal Teknologi Dan Industri Pangan, 28, 10–19.
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. 2020. **Design-Expert Software sebagai**

Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99–120.

Ikbal, L. O., Tamrin, & Asyik, N. 2019. **Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var Rubrum*) Dengan Variasi Penambahan Sukrosa Terhadap Karakteristik Ffisik, Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Minuman Jahe Cokelat Instan.** *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 4(2), 2104–2117.

Junaidi, L., Loebis, E. H., & Alamsyah, R. 2013. **Pemanfaatan Teknik Ko-Kristalisasi Untuk Produksi Serbuk Ekstrak Sirsak.** *Jurnal Litbang Industri*, 3(2), 67.

Lentera. 2002. **Khasiat dan Manfaat Jahe Merah Si Rimpang Ajaib.** Agromedia Pustaka: Bandung

Lingawan, A., Nugraha, D., Jessica, E., Aprianto, E., Geovanny, Ardhito, M., Japit, P., & Trilaksono, T. 2019. **Gula Aren: Si Hitam Manis Pembawa Keuntungan dengan Segudang Potensi.** *Jpm*, 1(1), 1–25.

Loebis, E. H., dan Junaidi, L. 2013. **Pengukuran Umur Simpan Serbuk Ekstrak Nangka dengan Uji Akselerasi.** *Jurnal Biopropal Industri*, 4(1), 23–31.

Lukiawan, R. 2020. **Menakar Pasar Lada : Hitam Putih dalam Perdagangan.** CV. Jejak Publisher

Matanari, F., Gusriani, I., Pertanian, F. T., Jambi, U., dan Instan, K. 2020. **Pengaruh Penambahan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Kopi Instan dari Bubuk Kopi Robusta (*coffea canephora*) dengan Menggunakan Vacuum Dryer.** *Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 922-941

Mimi, B. E. 2018. **Pengaruh Variasi Jenis Gula Merah terhadap Kesukaan Panelis dan Kadar Alkohol Wine Tomat.** Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi: Universitas Sanata Dharma.

Molyneux, P. 2004. ***The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity.*** *Songklanakar Journal of Science and Technology*. 211–219.

Mursalin. 2019. **Sifat Fisiko-Kimia Kopi Seduh Instan Liberika Tungkal Jambi yang Diproduksi Dengan Metode Kokristalisasi.** *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 3(1), 71–77.

Ningsih, P. W., Noerhartati, dan Wijaya, U. 2019. **Analisis Organoleptik Produk Pukis Sorgum: Kajian dari Konsentrasi Tepung Sorgum (*Sorghum, SP*) dan Ragi.** *Teknologi dan Sains: Teknik Industri Universitas Wijaya Kusuma*.

Niswi, Walia. 2018. **Pengaruh Perbandingan Sari Jahe Merah Dengan Sari Kecombrang dan Jumlah Serbuk Gula Aren Terhadap Mutu Minuman Instan Penyegar.** Skripsi. Universitas Sumatera Utara.

- Noerwahid, A. 2016. **Formulasi Granul Effervescent Antioksidan Kombinasi Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Dan Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum*)**. *Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta* 2016, 1–12.
- Nurdjannah, N. 2016. **Diversifikasi Penggunaan Cengkeh**. *Jurnal Litbang Pertanian* 12, 61–70.
- Nurhayati. 2016. **Digital Repository Universitas Jember Buku Ajar Digital Repository Universitas Jember Buku Ajar Teknologi Pengolahan Komoditas Perkebunan Hulu “ Rempah** .*Jurnal Repository Unej*.
- Nurhayati, D. P. 2016. **Optimalisasi Edam Cheese, Natural Cheddar Cheese, Isolat Soy Protein Terhadap Spreadable Cheese Analogue Menggunakan Aplikasi Design Expert (Mixture Design)**. Program Studi Teknologi Pangan : Universitas Pasundan.
- Paramita, I. dkk. 2007. **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Sinom**. *Journal of Food System Research*, 14(2), 70–75.
- Permata,D.A dan Sayuti, K. 2016. **Pembuatan Minuman Serbuk Instan dari Berbagai Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*)**. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(1).
- Poedjiadi, A. 2007. **Dasar Dasar Biokimia**. Universitas Indonesia: Jakarta
- Priatni, A. 2013. **Pengaruh Penambahan Larutan Alkali Pada Ko-Kristalisasi Buah Nanas**. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 7(13), 59–66.
- Putra, S. D. R., & Ekawati, L. . 2013. **Kualitas minuman serbuk instan kulit buah manggis** . Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Putri, N. A. A. 2018. **Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Daun Senggugu (*Rotheca serrata (L.) Steane & Mabb*) Terhadap *Staphylococcus aureus***. Universitas Jember: Jember.
- Ramadhani, R. A., Riyadi, D. H. S., Triwibowo, B., & Kusumaningtyas, R. D. 2017. **Review Pemanfaatan Design Expert untuk Optimalisasi Komposisi Campuran Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Sintesis Biodiesel**. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 1(1), 11.
- Rialita, T., W. P. Rahayu, L. Nuraida dan B. Nurtama. 2015. **Aktivitas Antimikroba Minyak Esensial Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) dan Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata k. schum*) terhadap Bakteri Patogen dan Perusak Pangan**. *AGRITECH*. 35(1): 43-52.
- Sahid, S. C. 2015. **Optimasi Dendeng Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Dengan Menggunakan Design Expert D-Optimal**. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan: Bandung.
- Saleha, N. M. 2016. **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.

- Salim, E., Syam, H., Wijaya, M.2017 . **Pengaruh Variasi Waktu Pemeraman Telur Asin Dengan Penambahan Abu Sabut Kelapa Terhadap Kandungan Kadar Klorida, Kadar Protein dan Tingkat Kesukaan Konsumen**. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 107–116.
- Sastrahidayat, I. R. 2016. **Penyakit pada Tumbuhan Obat-obatan, Rempah-Bumbu dan Stimulan**. Univesitas Brawijaya Press: Malang
- Sholeha, L., Wrasianti, L. P., & Putra, G. P. G. 2014. **Karakteristik Teh Bunga Kamboja Sudamala (*Plumeria rubra*) yang di Produksi Dengan Teknik Kokristalisasi**. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 2(2), 13–24.
- Siagian, H., Rusmarilin, H., & Julianti, E. 2017. **Pengaruh Perbandingan Jumlah Gula Aren Dengan Krimer**. *Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(4), 698–700.
- Soekarto, S. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bharata Karya Aksara: Jakarta
- Srihari, E., Lingganingrum, S. F., Hervita, R., & Wijaya, H. 2010. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk**. Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses, 18.
- Suharjo. 2019. **Sistem Pertanian Berkelanjutan Model Pengelolaan TanaMan**. Media Sahabat Cendekia.
- Sukmawati, W., & Merina, M. 2019. **Pelatihan Pembuatan Mipelatihan Pembuatan Minuman Herbal Instan Untuk Meningkatkan Ekonomi Warganuman Herbal Instan Untuk Meningkatkan Ekonomi Warga**. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(4), 210.
- Tangkeallo, C., & Widyaningsih, T. D. 2014. **Aktivitas Antioksidan Serbuk Minuman Instan Berbasis Miana**. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 278–284.
- Tiaswara, R. 2016. **Optimasi Formulasi Pembuatan Hard Candy Ekstrak Daun Mulberry dengan Program *Design Expert Metode Mixture D-Optimal*** Program Studi Teknologi Pangan : Universitas Pasundan
- Vasic, S.M. Stefanovic, O.D. Licina, B.Z., Radojevic, I.D., dan Comic, L.2012. ***Biological Activities of Extracts from Cultivated Granadilla Passiflora***. *Alata*, 11, 1611–2156.
- Wagiono.2020. **Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Keragaan Pertumbuhan dan Tanaman Jahe Merah (*Zingiber Officinale Rubrum*.) di Kecamatan Majalaya Kabupaten Karawang**. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(5), 41–46.
- Wibowo,L dan Firiyani, E. 2012. **Pengolahan Rumput Laut (*Eucheuma Cottoni*)**

- Menjadi Serbuk Minuman Instan.** Kumpulan E-Journal Vokasi, 8(2), 101–109.
- Widyasanti, A. 2018. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisikokimia Bubuk Tomat Hasil Pembusaan (*Foam Mat Drying*).** *Jurnal Agrin*, 22(1), 22–38.
- Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. 2018. **Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (*Sonneratia caseolaris L. Engl.*).** *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79–83.
- Winarno. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarto. 2003. **Cabe Jawa Si Pedas Berkhasiat Obat.** Agromedia Pustaka: Bandung.
- Wulandhari. 2007. **Optimasi Formulasi Sosis Berbahan Baku Surimi Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Dengan Penambahan Karagenan (*Eucheuma sp.*) dan Susu Skim Untuk Meningkatkan Mutu Sosis.** *Skripsi.* Fakultas Teknologi Pertanian : Insitut Pertanian Bogor.
- Wuryantoro, H. dan Wahono, H. 2014. **Penyusun SOP Industri Rumah Tangga Pemanis.** *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3, 76–87.
- Yana. 2018. **Study Jenis Rempah-Rempah dan Pemanfaatannya di Pasar Tradisional Angso Duo.** *Skripsi.* Program Studi Tadris Biologi : Universitas Islam Negeri.
- Yohana, R. 2016. **Karakteristik Fisio Kimia dan Organoleptik Minuman Serbuk Instan dari Campuran Sari Buah Pepino (*Solanum muricatum, Aiton.*) dan Sari Buah Terung Pirus (*Cyphomandra betacea, Sent.*).** Universitas Andalas: Padang.
- Yuliawaty,Siska dan Wahono, H. 2015. **Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*).** Universitas Brawijaya : Malang.
- Zulkarnain, A. . 2019. **Optimasi Formulasi Crackers dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Menggunakan Design Expert D-Optimal.** Program Studi Teknologi Pangan : Universitas Pasundan.