

**OPTIMASI FORMULA PERBANDINGAN EKSTRAK JAHE
GAJAH, TEMULAWAK DAN DAUN KELOR TERHADAP
KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK**

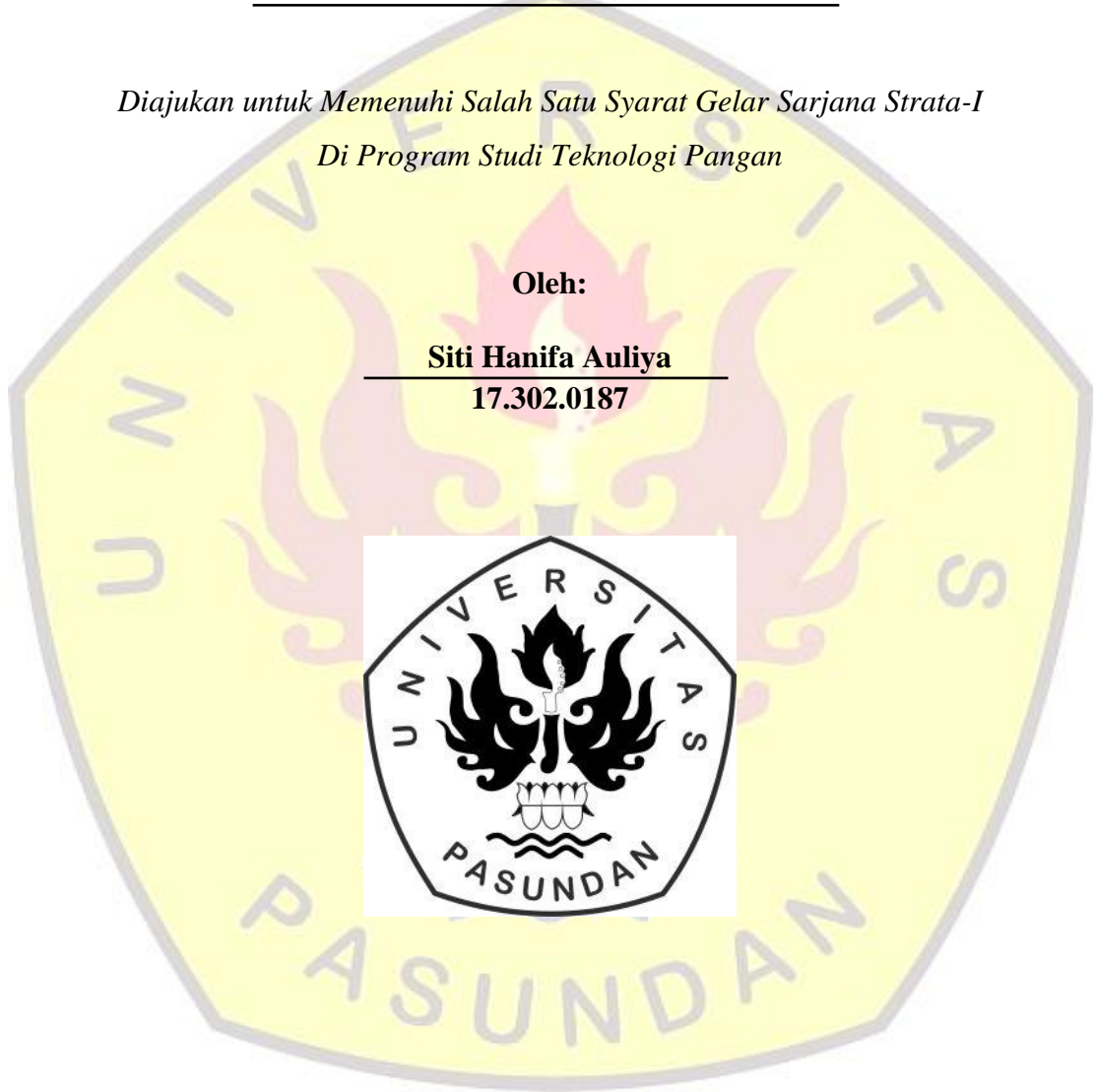
TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Siti Hanifa Auliya

17.302.0187



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

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI FORMULA PERBANDINGAN EKSTRAK JAHE GAJAH, TEMULAWAK DAN DAUN KELOR TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Siti Hanifa Auliya
17.302.0187

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si)

(Dr.Ir. Yusman Taufik, MP)

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI FORMULA PERBANDINGAN EKSTRAK JAHE GAJAH, TEMULAWAK DAN DAUN KELOR TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Siti Hanifa Auliya
17.302.0187

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Yelliantty, S.Si., M.Si.)

ABSTRAK

Masyarakat modern sangat menyukai sesuatu yang praktis, cepat saji dan tahan lama, tetapi memiliki gizi yang baik. Produk pangan serbuk siap saji merupakan suatu produk yang berbentuk bubuk/ serbuk yang mudah dilarutkan dan mudah dalam penyajiannya. Kandungan zat gizi pada jahe gajah, temulawak dan daun kelor, dapat digunakan sebagai bahan utama dan merupakan inovasi produk pangan minuman serbuk yang mudah diseduh.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi yang optimal pada pembuatan minuman serbuk dengan perbandingan ekstrak jahe gajah, temulawak dan daun kelor. Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan penentuan formulasi terbaik untuk formulasi terpilih dengan uji hedonik meliputi atribut rasa, warna, aroma dan rasa; kadar air; kadar abu dan total padatan terlarut. Selanjutnya penelitian utama yang bertujuan untuk memperoleh formula minuman serbuk yang optimal dengan penambahan ekstrak jahe gajah, temulawak dan daun kelor menggunakan program *design expert 12* metode *Mixture D-Optimal*. Hasil penelitian berdasarkan prediksi program *design expert 12* menunjukkan bahwa formula yang optimum yaitu dengan penambahan ekstrak jahe gajah 38.434%, ekstrak temulawak 10.566% dan ekstrak daun kelor 10% dengan nilai kadar air 2.9777; kadar abu 0.4494 ; total padatan terlarut 10.6; total fenolik 0.1069; nilai uji hedonik meliputi atribut rasa 4.2667 ; atribut warna 4.7000; atribut aroma 4.6333 dan atribut konsistensi 4.2667. Lalu, didapatkan nilai ketepatan (*desirability*) yaitu 0,572.

Kata kunci : Daun Kelor, *Design Expert*, Jahe Gajah, Minuman Serbuk, Optimasi formula, Temulawak.

ABSTRACT

Modern society really likes something practical, fast, and durable, but has good nutrition. The ready-to-eat powdered food product is a product in the form of powder that is easily dissolved and easy to serve. The nutritional content of elephant ginger, temulawak, and Moringa leaves can be used as the main ingredients and is an innovation of powdered beverage food products that are easy to brew.

The purpose of this study was to determine the optimal formulation for the manufacture of powdered drinks with a comparison of extracts of ginger, curcuma and Moringa leaves. The purpose of this study was to determine the optimal formulation for the manufacture of powdered drinks with a comparison of extracts of g, temulawak and Moringa leaves. The research carried out includes two stages, namely preliminary research to determine the best formulation for the selected formulation with hedonic tests covering the attributes of taste, color, aroma, and taste; water content; ash content, and total dissolved solids. Furthermore, the main research aims to obtain the optimal powder drink formula with the addition of extracts of ginger, curcuma, and Moringa leaves using the expert design program 12 Mixture D-Optimal method. The results of the study based on the predictions of the design expert 12 programs showed that the optimum formula was the addition of 38.434% ginger extract, 10.566% Curcumin extract, and 10% Moringa leaf extract with a water content value of 2.9777; ash content 0.4494 ; total dissolved solids 10.6; total phenolic 0.1069; the hedonic test value includes the taste attribute 4.2667; color attribute 47000; aroma attribute 4.6333 and consistency attribute 4.2667. Then, obtained the value of precision (desirability) which is 0.572.

Keyword's: Curcuma, Design Ezpert, Formula Optimization, Ginger, Moringa Leaf, Powder Drink.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Kerangka Pemikiran	7
1.6 Hipotesis Masalah	13
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian	13
II. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Jahe Gajah	Error! Bookmark not defined.
2.2 Temulawak	Error! Bookmark not defined.
2.3 Daun Kelor	Error! Bookmark not defined.
2.4 Gula Semut	Error! Bookmark not defined.
2.5 Minuman Serbuk	Error! Bookmark not defined.

2.6	<i>Foam Mat Drying</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7	Maltodekstrin	Error! Bookmark not defined.
2.8	Albumin (Putih telur).....	Error! Bookmark not defined.
2.9	<i>Design Expert Metode D- Optimal</i>	Error! Bookmark not defined.
III. METODE PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Bahan dan Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Alat	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	Rancangan Percobaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Rancangan Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Rancangan Respon.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Deskripsi Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Deskripsi Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Uji Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Uji Kadar Abu	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Uji Total Padatan Terlarut.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Formula 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 abu	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Fenolik Total.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Total Padatan Terlarut	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	Uji Organoleptik.....	Error! Bookmark not defined.

4.3 Penentuan Formula Optimal**Error! Bookmark not defined.**

4.4 Hasil Verifikasi Formula Optimal**Error! Bookmark not defined.**

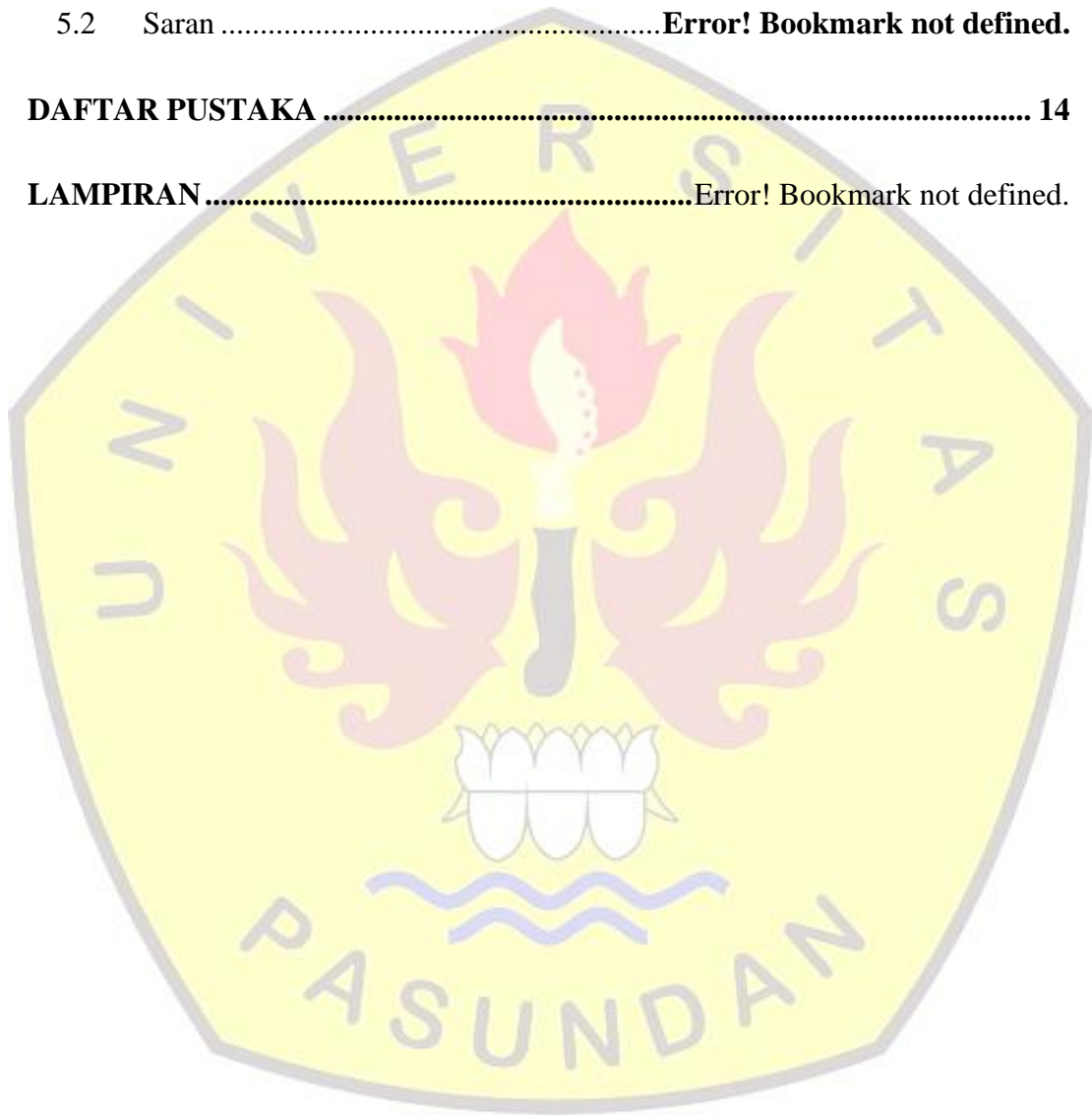
V. KESIMPULAN DAN SARANError! Bookmark not defined.****

5.1 Kesimpulan**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA 14

LAMPIRANError! Bookmark not defined.****



I. PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesa Penelitian, (1.7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Dimasa pandemi covid-19 ini, kebutuhan manusia akan asupan pangan yang memiliki fungsi untuk menjaga imunitas tubuh sangat berkembang. Pangan fungsional merupakan suatu pangan yang secara alamiah atau melalui beberapa proses yang mengandung satu atau lebih senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan. Pangan fungsional mengandung senyawa aktif jika dilihat secara fisiologis yang bisa digunakan untuk pencegahan atau penyembuhan suatu penyakit atau untuk mencapai kesehatan tubuh yang optimal.

Saat ini telah banyak berkembang minuman fungsional yang bersumber dari bahan-bahan alami (herbal) seperti dari biji, buah, bunga, daun bahkan rimpang. Indonesia memiliki berbagai macam jenis rimpang yang dibudidayakan, salah satunya yaitu jahe.

Jahe adalah tanaman herbal tahunan yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Tanaman ini umumnya dipanen pada usia 8 - 12 bulan. Jahe merupakan tanaman rempah yang dimanfaatkan sebagai minuman atau campuran pada bahan pangan (Setyaningrum dan Saparinto, 2013). Umumnya, terdapat 3 jenis jahe berdasarkan ukuran dan warna rimpangnya, yaitu jahe putih besar (jahe gajah), jahe putih kecil (jahe emprit) dan jahe merah (Rukmana, 2000).

Didalam jahe gajah terdapat berbagai kandungan seperti natrium sebesar 4 mg, karbohidrat 5gr, vitamin C 1,4 mg, vitamin E 0,1 mg, niasin 0,2 mg, asam folat 3,1 mg, kolin 8,1 mg, magnesium 12 mg, kalium 116 mg, tembaga dan mangan masing-masing 0,1 mg (Kurniawati, 2010)

Selain kandungan yang terdapat di atas, terdapat banyak fitokimia dan fitonutrien yang terkandung dalam jahe gajah, seperti pati terdapat 20 - 60%, oleoresin, minyak damar, asam (malat, oksalat), gingeron, flavonoid, polifenol, alkaloid, musilago dan minyak atsiri sebanyak 2 - 3%. Dimana seperti yang kita ketahui minyak atsiri pada jahe mengandung beberapa senyawa seperti zingiberol, linalool, kavikol dan geraniol (Suranto, 2004).

Menurut Nakatani (1992) terdapat 4.0 – 7.5% oleoresin pada jahe. Kandungan aktif pada jahe ini dikenal memiliki kandungan antioksidan yang tinggi berupa fenolat, kandungan aktif ini disebut juga sebagai oleoresin. Menurut Ahmed *et al* (2000) dalam penelitiannya menyatakan bahwa zat oleoresin dan polifenol pada jahe yaitu gingerol memiliki aktivitas antioksidan sama dengan vitamin C (Erinda Trias, 2012).

Banyaknya berbagai kandungan dari jahe gajah menjadikan jahe gajah sangat bermanfaat bagi tubuh salahsatunya antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas yang ada pada tubuh, yang dapat merusak sel normal, protein dan lemak.

Selain jahe gajah, ada salah satu yang digunakan sebagai minuman fungsional yaitu temulawak. Temulawak merupakan salah satu family *zingiberaceae* yaitu golongan tanaman rempah yang memiliki manfaat untuk meningkatkan nafsu makan, selain itu sebagai antioksidan, antimikroba,

antikolestrol, antiimplamasi, antianemia (Khamidah, 2017). Ada 3 fraksi yang dimiliki temulawak, yaitu fraksi pati, fraksi kurkuminoid dan minyak atsiri.

Temulawak mempunyai fraksi yang paling tinggi yaitu fraksi pati sebesar 48.18 – 59.64% yang terdiri dari abu, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, kalium, natrium, besi, mangan, dan kadmium (Sidik dkk, 1985), Kurkuminoid pada rimpang temulawak sebanyak 1.60 – 2.20%. Kurkuminoid terdiri dari kurkumin yang berwarna kuning dan turunannya (Kurnia, 2006). Sedangkan minyak atsiri pada rimpang temulawak sebesar 6.00 – 10.00% yang terdiri dari beberapa senyawa seperti isofuranogermakren, trisiklik, allo-aromadendren, germakren dan xanthorizol (Setiawan, 2000).

Temulawak merupakan rimpang yang memiliki berbagai macam komponen, seperti abu 0.37%, protein 1.52%, lemak 1.35%, serat kasar 0.80%, karbohidrat 79.96%, kurkumin 15.00 ppm, kalium 11.45 ppm, natrium 6.38 ppm, kalsium 19.07 ppm, magnesium 12.72 ppm, besi 6.68 ppm, mangan 0.82 ppm dan kadmium sebesar 0.02 ppm (Andini, 2020).

Beberapa daun-daunan dapat dijadikan minuman fungsional, salah satunya yaitu daun kelor. Daun kelor merupakan salah satu dari bagian tanaman kelor yang kaya akan manfaat. Tanaman kelor disebut juga sebagai *The Miracle Tree* karena terbukti secara alamiah memiliki berbagai kandungan yang berkhasiat bagi tubuh manusia (Toripah, *et al.* 2014). Kandungan yang paling unggul dalam daun kelor yaitu protein, vitamin A (β -karoten) dan zat besi tinggi yang bagus dikonsumsi oleh kelompok rawan untuk memenuhi kebutuhan gizinya (Madukwe *et al.* 2013).

Komponen jahe gajah, temulawak dan daun kelor mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Jahe gajah memiliki 12 komponen fenolik yang memperlihatkan aktivitas antioksidannya (Kikuzaki dan Nakatani, 1993). Pada temulawak terdapat komponen kurkuminoid yang dapat menghambat oksidasi asam linoleate (Jitoe *et al*, 1992) dan juga menghambat Oksidasi *low-density lipoprotein* atau lebih dikenal dengan Oksidasi LDL (Septiana dkk, 2005). Ada beberapa senyawa fitokimia yang terkandung dalam daun kelor seperti flavonoid, saponin dan tanin yang berperan sebagai antibakteri (Busani dkk, 2012).

Baik jahe gajah, temulawak atau daun kelor biasanya hanya digunakan sebagai bumbu masak atau ramuan herbal yang membutuhkan waktu proses yang lebih lama, sementara itu masyarakat jaman sekarang ini membutuhkan produk pangan yang praktis, cepat dalam penyajiannya, tahan lama dan tinggi kandungan gizinya. Menurut Kumalaningsih (2005), pengolahan menjadi minuman serbuk cocok untuk dilakukan karena minuman serbuk mudah larut dalam air sehingga praktis dalam penyajiannya selain itu dapat memperpanjang umur simpan pada produk.

Minuman serbuk merupakan produk pangan yang berbentuk butiran-butiran serbuk yang praktis dalam penggunaannya atau mudah untuk disajikan (Permana, 2008). Serbuk minuman tradisional adalah produk bahan minuman berbentuk serbuk atau granula yang dibuat dari campuran gula dan rempah-rempah dengan atau tanpa tambahan makanan yang diizinkan. Minuman serbuk dari campuran berbagai rempah ini dapat dikonsumsi tanpa harus merebus ataupun menyeduh dengan air panas karena serbuk instan bersifat mudah larut dalam air (Hatasura,

2004). Minuman serbuk merupakan suatu produk sari/ekstrak baik dari buah, rempah atau lainnya yang kemudian dikeringkan menggunakan metode pengeringan baik dengan *spray drying* atau pengeringan busa (*foam-mat drying*). Pembuatan minuman serbuk dengan pengeringan busa ini direkomendasikan karena biaya relatif lebih murah dibandingkan dengan menggunakan *spray drying*, tetapi memiliki kekurangan yaitu waktu pengeringan lebih lama.

Dalam pengolahan minuman serbuk dibutuhkan adanya bahan pemanis agar rasa dari minuman tersebut lebih enak. Pemanis yang digunakan yaitu gula semut. Gula semut merupakan gula aren berbentuk serbuk dan berwarna kuning kecoklatan. Bahan baku yang dipakai untuk membuat gula semut yaitu nira aren hasil sadap dari pohon aren yang kemudian dimasak. pH nira yang digunakan dalam membuat gula semut yaitu 5.8 – 6.8 dengan tingkat kemanisan (kadar sukrosa) 12 – 15% (Lay dan Bambang, 2011).

Pengembangan formulasi merupakan suatu hal yang sangat penting sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan dan dapat diterima oleh masyarakat luas. Pencampuran bahan-bahan yang berbeda takarannya dalam formulasi akan mempengaruhi karakteristik yang dihasilkan baik secara fisik, kimia dan organoleptik.

Optimasi formulasi merupakan suatu penentuan formula berdasarkan respon yang diteliti. *Design expert* adalah salah satu *software* yang paling banyak digunakan untuk optimasi produk dan proses. Aplikasi *design* ini memiliki beberapa model statistik yang dapat digunakan, seperti *faktorial design*, *response surface*, *mixture design* dan *combined design*. *Design* yang digunakan pada penelitian ini

yaitu model *mixture D-optimal*, model ini dapat membantu mengoptimalkan produk atau proses. Selain itu, model ini memiliki ketelitian mencapai 0.001 (Sahid, 2015 dalam Nurul, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian kajian tentang Optimasi formula perbandingan ekstrak jahe gajah, temulawak dan daun kelor terhadap karakteristik minuman serbuk dengan metode *mixture D-optimal* yang mampu diterima oleh berbagai kalangan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu apakah perbandingan ekstrak jahe gajah, temulawak dan daun kelor dapat mengoptimalkan produk minuman serbuk menggunakan program *Design expert* metode *Mixture D-Optimal*.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui formulasi minuman serbuk dengan perbandingan ekstrak jahe gajah, temulawak dan daun kelor yang digunakan terhadap karakteristik minuman serbuk dengan program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan formulasi yang optimal pada pembuatan minuman serbuk dengan perbandingan ekstrak jahe gajah, temulawak dan daun kelor yang digunakan terhadap karakteristik minuman serbuk dengan program *Design Expert* metode *D-Optimal*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan inspirasi bagi mahasiswa untuk lebih mengenali pembuatan minuman serbuk dengan menggunakan metode *foam mat drying* dan program *Design Expert* metode *Mixture D-Optimal*.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan jahe gajah, temulawak dan daun kelor serta menambah variasi produk minuman serbuk
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif peningkatan nilai ekonomi dalam diversifikasi produk olahan minuman serbuk.

1.5 Kerangka Pemikiran

Minuman serbuk merupakan produk pangan yang berbentuk butiran-butiran serbuk yang praktis dalam penggunaannya atau mudah untuk disajikan (Permana, 2008). Serbuk minuman tradisional adalah produk bahan minuman berbentuk serbuk atau granula yang dibuat dari campuran gula dan rempah-rempah dengan atau tanpa tambahan makanan yang diizinkan.

Faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan minuman serbuk yaitu suhu dan lama waktu pengeringan, karena dapat menyebabkan kerusakan non-oksidatif pada β -karoten sehingga terjadi isomerasi jika tidak sesuai. Pengeringan dilakukan untuk memperpanjang umur simpan, menghilangkan aktivitas enzim yang mampu menguraikan zat-zat aktif pada minuman herbal, memudahkan dalam pengolahan selanjutnya dan mampu menguraikan senyawa racun pada bahan pangan lainnya (Harun, 2014).

Prinsip yang digunakan pada pembuatan minuman serbuk yaitu prinsip dehidrasi, dimana metode yang menggunakan prinsip ini seperti *spray drying*, *freeze drying* dan pengeringan busa (*foam mat drying*). Setiap metode pengeringan memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri, seperti jika menggunakan metode *spray drying* membutuhkan waktu yang relatif singkat untuk mengeringkan tetapi perlu biaya yang lebih besar untuk pembelian alat (Desobry *et al*, 1997) sedangkan jika menggunakan metode *foam mat drying* biaya yang dibutuhkan tidaklah besar dan cocok untuk industri rumah tangga hanya saja waktu pengeringan relatif lebih lama yaitu sekitar 7 jam (Desrosier, 1988). Kelebihan metode *foam-mat drying* yaitu proses relatif sederhana dan murah, proses pengeringan dapat dilakukan pada suhu yang rendah yaitu sekitar 50-80°C sehingga warna flavour, vitamin dan zat gizi lain dapat dipertahankan (Asiah dkk, 2012). Selain itu, produk yang dihasilkan memiliki karakteristik nutrisi dan mutu organoleptik yang baik.

Proses pengeringan dengan menggunakan metode *foam mat drying* dibutuhkan zat pembuih (Kumalaningsih *et al*, 2005). Zat pembuih memiliki fungsi sebagai pembentuk busa, emulsifier, enkapsulan dan juga mempercepat proses pengeringan (Sankat dan Castaigne, 2004).

Pembuih yang biasa digunakan yaitu putih telur dan tween 80 (Robin *et al*, 2012). Penambahan putih telur yang sudah jadi busa dapat meningkatkan total padatan (Kamsiati, 2006), karena 86.7% kandungan putih telur merupakan air dan sisanya adalah total padatan. Hal ini yang menyebabkan meningkatnya berat produk akhir yang berakibat pada naiknya rendemen (Nakai and Modler, 1996).

Buih dari putih telur didapatkan dari hasil pengocokan, baik menggunakan tangan maupun dengan bantuan mesin. Saat putih telur dikocok, gelembung udara akan terperangkap dalam cairan albumen yang akan membentuk buih. Menurut Stadelman dan Cotteril (1977) pemanasan putih telur pada suhu di atas 50°C dapat menyebabkan penurunan kestabilan buih dan volume buih putih telur yang dihasilkan akan menurun sekitar 30% lebih rendah dari umumnya. Konsentrasi putih telur yang optimum yaitu konsentrasi 10% dimana akan memberikan karakteristik bubuk tomat terbaik bila dibandingkan dengan konsentrasi putih telur 20% dan 15% (Dwitama, 2017).

Minuman serbuk diproduksi dengan *cost* yang lebih rendah dibandingkan minuman cair, kandungan air relatif lebih sedikit dengan bobot dan volume yang rendah, kualitas dan stabilitas produk yang dihasilkan lebih baik, transportasi produk lebih mudah sehingga sangat cocok untuk konsumsi dalam skala yang besar serta cocok sebagai pembawa zat gizi seperti vitamin dan mineral yang lebih mudah mengalami kerusakan jika digunakan dalam minuman berbentuk cairan (Saputra, 2005). Formulasi minuman serbuk instan brunok yang disukai adalah minuman pada formula F211 yang terdiri 30% ekstrak brunok (Putri dan Amrizal, 2020). Penambahan konsentrasi brunok memberikan hasil berbeda nyata ($p < 0.05$) terhadap tingkat penilaian panelis dalam menilai rasa dan warna minuman serbuk tetapi tidak berbeda nyata dalam penilaian aroma serbuk instan brunok.

Jahe gajah memiliki aroma yang kurang tajam dan rasanya kurang pedas. Kandungan minyak atsiri pada jahe gajah 0.82 - 1.66%, kadar pati 55.10%, kadar serat 6.89% dan kadar abu 6.6 - 7.5% (Herlina *et al*, 2002).

Temulawak merupakan jenis rimpang dengan kandungan utamanya yaitu kurkumin, protein, pati serta minyak atsiri. Kurkumin yaitu zat kuning yang ada pada temulawak.

Daun kelor merupakan salah satu alternatif untuk menanggulangi kasus kekurangan gizi di Indonesia. Menurut Krisnadi (2013), dalam 100 g daun kelor kering mengandung air 7,5%, kalori 250g, karbohidrat 38,2 g, protein 27,1 g, lemak 2,3 g, kalsium 2003 mg, magnesium 368 mg, fosfor 204 mg, tembaga 0,6 mg, besi 28,2 mg, sulfur 870 mg, potassium 1324 mg dan memiliki antioksidan yang kuat salah satunya adalah vitamin A.

Penambahan serbuk daun kelor terhadap substitusi susu sebesar 3%, 5% dan 7% (Agung, 2015), penambahan serbuk daun kelor terhadap tepung gapek yang akan dijadikan tiwul instan sebesar 5%, 10% dan 15% (Julaykha, 2014), serta penambahan serbuk daun kelor terbaik yaitu sebesar 15% (Nurlinda, 2016).

Pembuatan minuman serbuk ini menggunakan gula semut sebagai bahan pemanisnya. Gula semut yaitu gula kelapa atau gula aren berbentuk bubuk yang dibuat dari nira palma, yaitu suatu larutan gula cetak *palmae* yang telah dilebur kembali dengan penambahan air pada konsentrasi tertentu. Bentuk gula semut yang serbuk ini menyebabkan gula mudah larut sehingga praktis dalam penyajian, mudah dikemas dan dibawa serta daya simpannya lebih lama karena memiliki kadar air yang rendah (Suroso dan Suyitno, 2014).

Gula semut sangat baik dikonsumsi karena memiliki manfaat kesehatan yang lebih baik dibandingkan dengan gula lain seperti gula tebu. Oleh karena itu sangat baik untuk orang yang memperhatikan konsumsi gula untuk aspek kesehatan. Selain

itu, gula semut juga merupakan gula yang belum mengalami proses pemutihan. Konsumsi gula semut yang paling banyak saat ini yaitu berasal dari Amerika Serikat, Eropa, Australia dan Asia. Salah satu kelebihan dari gula semut ini selain berfungsi sebagai pemanis, gula semut juga berfungsi sebagai pemberi warna coklat. Selain itu, gula semut memiliki berbagai jenis kandungan seperti vitamin B1 (Tiamin), vitamin B2 (Riboflavin), vitamin B3 (Niacin), vitamin B6, asam askorbat, serta kalsium.

Aroma gula semut sangat khas dibandingkan aroma gula lainnya. Menurut Winarno (2002), aroma yang timbul pada gula semut karena adanya proses karamelisasi dan reaksi *Mailard* yang menghasilkan flavor gula. Komponen gula yang dipanaskan pada saat proses pemasakan gula akan membentuk caramel. Flavor caramel ini yang akan meningkatkan tingkat kesukaan terhadap bau.

Penambahan gula semut pada minuman sari buah akan mempengaruhi respon total padatan terlarut, karena gula semut memiliki total padatan terlarut berkisar 95.79 – 97.34%. Hal ini akan mempengaruhi total padatan terlarut dan viskositas pada minuman sari buah. Dalam penelitian Firmasyah (1992), gula semut memiliki total padatan terlarut sebesar 97.34 – 95.79%, hal ini disebabkan karena pada gula semut memiliki total gula atau kadar gula yang tinggi yang menyebabkan kadar bahan tak terlarutnya rendah. Padatan tak terlarut dalam gula semut terdiri dari karbohidrat polimer tinggi, protein dan lilin yang berasal dari bahan baku nira (Faesal, 1986).

Pembuatan minuman serbuk diperlukan bahan pengisi, yaitu maltodekstrin (Srihara dkk, 2010). Sifat yang dimiliki maltodekstrin yaitu dispersi yang cepat,

memiliki sifat daya larut yang tinggi, membentuk sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk body, sifat browning (kecoklatan) yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat. Gandek *et al* (2012) dalam penelitiannya yaitu pembuatan serbuk apel dengan metode *foam mat drying* menyatakan bahwa penambahan maltodekstrin dengan rentang dari 6 – 20% dapat mengurangi sifat higroskopis (menyerap air), memantapkan pengisian rongga pada buih dan memantapkan granulasi pada serbuk. Narsih dkk, 2012 menambahkan dalam penelitiannya bahwa penambahan maltodektrin 10% dapat melindungi antioksidan sebanyak 88,31% dan total fenol sebesar 34,921%. Jumlah maltodekstrin terbaik yaitu 10% dan perbandingan serbuk asam jawa dan gula semut terbaik yaitu 1:3. (Prahita ,2019).

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 satu formulasi paling baik mengenai variabel yang ditentukan (Tiaraswara, 2016).

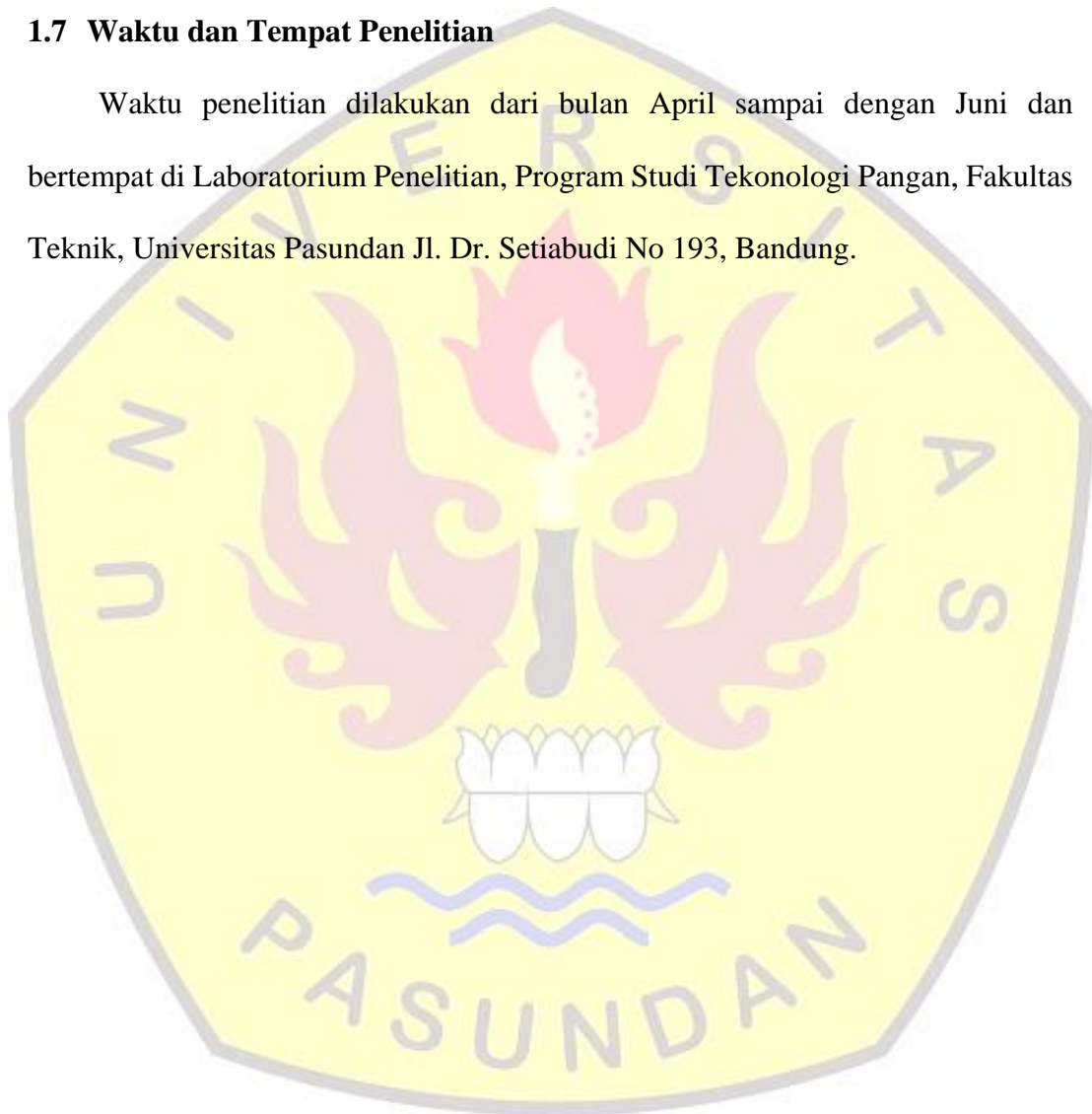
Melalui optimasi formula, permasalahan akan diselesaikan untuk mendapatkan hasil yang terbaik sesuai dengan batasan yang diberikan. *D-Optimal* merupakan pilihan *design* dalam metode *mixture* yang sifatnya fleksibel, dimana apabila semua pilihan *design* dalam *mixture* terkendala maka program akan menyarankan menggunakan *D-Optimal* (Sahid, 2015).

1.6 Hipotesis Masalah

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat ditarik hipotesis dalam penelitian ini yaitu diduga penggunaan *Design Expert* metode *mixture D-Optimal* dapat menentukan formulasi optimal terhadap karakteristik minuman serbuk.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan dari bulan April sampai dengan Juni dan bertempat di Laboratorium Penelitian, Program Studi Tekonologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Jl. Dr. Setiabudi No 193, Bandung.



DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-2891-1992. **Syarat Mutu Gula Palma**. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3743-1995. **Gula Palma**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI 01-4320-1996. **Serbuk Minuman Tradisional**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Abdurrasyid, Z., Made, A., T, Wresdiyanti., B, Nurtama., dan Y.I.S, Sirait. 2021. **Mutu Fisikokimia dan Sensori Minuman Serbuk Tempe**. *Jurnal Pangan Vol 30 No 2*. <http://Doi.org/10.33964/jjp.v30i2.527>
- Afifah. 2003. **Khasiat dan Manfaat Temulawak Rimpang Penyembuh Aneka Penyakit**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Agung, D. Rohman, M. Budiarti, R., Paluppi H.T. 2015. **Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Kualitas Yogurt**. *Jurnal Teknologi Pangan* 2(6) :59-66.
- Ahmed R.S., Seth V., Banarjee B.D. 2000. **Influence of Dietary Ginger (*Zingiber Officinale*) Antioxidant Defence System in Rat : Comparison With Ascorbit Acid**. *Indian journal of experimental biology*. 38(6) : 604-606.
- Akbar, M. A. **Optimasi Ekstraksi Spent Bleaching Earth dalam Recovery Minyak Sawit**. Skripsi. Prodi Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Depok.
- Ali, M. 2017. **Optimalisasi Formula Bumbu Nasi Kuning Serbuk dengan Program Design Expert Metode Mixture D-Optimal**. Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Alleoni, A.C.C and A.J Antunes. 2004. **Albumen foam stability and s-ovalbumen content in egg coated with whey protein concentrate**. *Rev.Bras.Cienc.Avic*.
- Andini, W.C. 2020. **9 Manfaat Temulawak Sebagai Obat Alami: Kegunaan, Efek Samping, Interaksi**. Hello Sehat. <https://hellosehat.com/herbal-alternatif/herbal/manfaat-temulawak/>.

- Andriani, D., dan Lusya, M. 2018. **Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga telang (*Clitoria Ternatea L*) dengan Spektrofometri UV VIS.** *Cendekia Journal farmacy*. Doi : <https://doi.org/10.31596/cjp.v2i1.15>
- AOAC 2005. **Official Methods of Analysis.** Association of Official Analytical.
- Asiah, N., Rangkum, S., dan Aji, P. 2012. **Aplikasi Metode Foam-mat Drying Pada Proses Pengeringan Spiriluna.** *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri (JKTI)* Vol.1, No.1.
- Asri, R. 2013. **Pengaruh Penggunaan Jumlah Gula Terhadap Karakteristik Inderawi Minuman Instan Serbuk Sari Daun Sirsak (*Annona Muricata L*.** Skripsi. Prodi Ilmu Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Astawan, Made. 2009. **Panduan Karbohidrat Terlengkap.** Dian Rakyat. Jakarta.
- Ayustaningwarno, Fitriyono. 2010. **Teknologi Pangan : Teori Praktis dan Aplikasi.** Graha Ilmu. Yogyakarta
- Balai Penelitian Tanaman Palma, 2010. **Gula Kelapa : Produk Industri Hilir Sepanjang Masa.** Penerbit Arkola Surabaya. Surabaya.
- Blancard, P.H., dan Katz, F.R. 1995. **Strach Hydrolysates in Food Pholisacarydes and Their Application.** New York.
- Busani, M., Julius P.M., dan Voster M. 2012. **Antimikrobia Activities of *Moringa Oleifera Lam Leaf Extract*.** *African journal of biotechnology*. 11(11): 2797-2802.
- Candra A. A., D. D, Putri., dan Zairiful. 2014. **Perbaikan Penampilan Produksi Ayam Pedaging dengan Penambahan Ekstrak Temulawak Pelarut Etanol.** *J. Penelitian Pertanian Terapan*. Vol 14(1) : 68-74.
- Chairungrilerd, N., Takeuchi, K., Ohizumi, Y., Nozoe, S and Ohta, T. (1966). **Mangostanol, a prenyl xanthone from *Garcinia mangostana*.** *Phytochemistry*. 43 (5): 1099-1102.
- Desobry S, A., Netto F.M., dan Labuza, T.B. 1997. **Comparison of *Spray Drying, Drum Drying and Freeze Drying* for (1 → 3, 1 → 4) B-Caroten Encapsulatin and Preservation.** *Journal of Food Science*. 62 : 1158-1162.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan.** Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Universitas Indonesia. Jakarta.

- Dewandari dan Kuntanti. 2010. **Studi Penerapan HACCP Pada Pengolahan Sari Buah Jeruk Nipis**. Jurnal Standarisasi.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1989. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Bharata. Jakarta.
- Dwitama, E.P. 2017. **Karakteristik Minuman Instan Buah *Black Mulberry (Morus nigra)* dengan Jenis Foaming Agent dan Konsentrasi Maltodekstrin**. Tugas Akhir. Jurusan teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- El-Adly, E.K. 2009. **Effect of ginger (*Zingiber officinale*) on Mancozeb Fungicide Induced Testicular Damage in Albino Rats**. Australian basic journal and Applied Science, 3(2): 1328-1333.
- Erinda. T. W. 2012. **Pengaruh Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) var. *Gajah* Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) yang Terpapar 2-Methoxyethanol**. Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Sains and Technology Universitas Airlangga. Surabaya.
- Faosal, A. D. 1986. **Mempelajari Penambahan Bahan-bahan Pengawet, Pemanasan, Penyimpanan terhadap Mutu Gula Aren**. Tesis. IPB. Bogor.
- Farikha, I.N., C.Anam., dan E. Widowati. 2013. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan**. Jurnal Teknosains Pangan. Vol 2 (1).
- Fauzi, M. 2006. **Analisa Pangan dan Hasil Pertanian**. Handout. FTP UNEJ. Jember.
- Febrianto, Arie, M. 2011. **Studi Kelayakan Pendirian Unit Pengolahan Gula Semut Dengan Pengolahan Reprosesing Pada Skala Industri Menengah di Kabupaten Blitar**. Proceeding Lokakarya Nasional Pemberdayaan Potensi Keluarga Tani Untuk Pengentasan Kemiskinan.
- Firmansyah, M.W. 1992. **Mempelajari Pengaruh Penambahan Bahan Pengawet Terhadap Umur Simpan Nira Siwalan (*Borassus flabellifer L.*) serta Mutu Gula Semut dan Semut yang Dihasilkan**. Tugas Akhir. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fuglie, L.G. 2001. **The Miracle Tree : The Multiple Attribut of Moringa**. CTA. Netherland. Hal 172.

- Gandek, Jacobczyk, and Tambor. 2012. *Characteristics of Selected Functional Properties of Apple Powders Obtained By The Foam Mat Drying Method*. International Congress of Engineering Food.
- Hadad, E.A. 1991. **Budidaya Kunyit dan Temulawak**. Dalam : Liptan Balitro. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.
- Hapsoh, H.Y., dan Julianti, E. 2008. **Budidaya dan Teknologi Pascapanen Jahe**. USU Press Art Design, Publishing and Printing. Medan
- Harun, N.R. Efendi dan L. Simanjuntak. 2014. **Penelitian Panelis Terhadap The Herbal dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dengan Perlakuan Suhu Pengeringan**. Jurnal Sagu. 13(2) : 7-18.
- Hatasura, R.N. 2004. **Pengaruh Jenis Bahan Pengisi dan Pemanis terhadap Minuman Instan dari Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*) dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*)**. IPB. Bogor.
- Hayani, E. 2006. **Analisi Kandungan Kimia Rimpang Temulawak**. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. Hal. 309-312.
- Herlina, R., Murhanto, J.E., Listiyarini, E., dan Probadi, S.T. 2002. **Khasiat dan Manfaat Jahe Merah : Si Rimpang Ajaib**. Media Pustaka. Jakarta.
- Hermansyah, R., Wignyanto, & Mulyadi, A,F. (2012). **Pembuatan Teung ewarna Alami dari Limbah Pengolahan Daging Runjungan (Kajian Konsentrasi Dekstrin, Suhu Pengeringan dan Analisis Biaya reduksi)**. *Jurnal Industri*, 1(1), 40-49.
- Hernani dann Raharjo , M. 2005. **Tanaman Berkhasiat Antioksidan**. Cetakan I. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayat, B., Adil, B., dan Sugiono. 2002. **Karakteristik Maltodekstrin DP 3-9 serta Kajian Potensi Penggunaannya sebagai Sumber Karbohidrat Pada Minuman Olahraga**. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol XIV(1).
- Hui, Y.H. 1992. **Encyclopedia of Food Science and Technology**. Jhon Wiley and Sons Inc. New York.
- Ilna, A.D., dan R. Ismawati. 2015. **Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor Waktu Inkubasi Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt**. *Jurnal Tata Boga*, 4(3). 151-159.

- Isnaeni, E.S. 2020 **Optimasi Formula Sediaan Sabun Mandi Cair Ekstrak Kembang Telang (*Clitoria ternatea*)**. Tugas Akhir. Program Studi D-3 farmasi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah. Magelang.
- Jamaluddin., R. Molenaar dan DeddieTooy. 2014. **Kajian Isotermi Sorpsi Air Terikat Kue Pia Kacang Hijau Asal Kota Gorontalo**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Vol 2 No 1.
- Jangam, S.V., dan A.S. Mujumdar. 2010. **Basic Concepts and Definitions, in Drying of Food, Vegetables and Fruits- Vol1 (eds.)**. Published In Singapore. Hal 1-30.
- Jayaprakhasha, G.K., Jaganmohan R.L., dan Sakariah, K.K. 2006. **Antioxidants Activities of Curcumin, demotoxycurcumin, Bisdemitoxycurcumin**. Food Chemistry 98: 720724.
- Jitoe, A., Masud, T., Tengah, I.G.P., Suprpta, D.N., Gara, L.W., dan Nakatani, N. 1992. **Antioxidan Activities of tropical ginger extracts and analysis of contained curcuminoids**. J Agric Food Chemistr. 40:1337-1340.
- Jongrungruanchock., Suchada., B., Supawan., T, Songsak. 2010. **Nutriens and Minerals Content of Eleven different Samples of Moringa oleifera Cultivated in Thailand**. J Healt Res 24(3) : 123-127.
- Jufri, M., Anwar, A., Djajadisastra, J. 2004. **Pembuatan Niosom Berbasis Maltodekstrin DE 5-10 dari Pati Singkong**. Majalah Ilmu Kefarmasian Vol,1 (1).
- Julaykha. 2014. **Kacang Hijau**. ilmiah.um.ac.id/indeks.php/skripsi-tataboga/artikel. (diakses : 23 juli 2021)
- Kamsiati, E. 2006. **Pembuatan Bubuk Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*) dengan Metode “Foam mat Drying”**. J Teknologi Pertanian. 7(2):113-119.
- Kateren. 1987. **Minyak Atsiri**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Khamidah, A., Sri S.A., dan Tri, S. 2017. **Ragam Produk Olahan Temulawak untuk Mendukung Keragaman Pangan**. Jurnal Litbang Pertanian Vol 36 No 1 Juni 2017: 1-12.
- Kikuzaki, H., dan Nakatani, N. 1993. **Antioxidant Effect of Some Gingers Constituents**. J Food Science., 58(6), 1407.

- Krisnadi, A Dude. 2013. **E-Book Kelor Super Nutrisi**. Kelorina.com. Blora.
- Krisnandi, A Dudi. 2015. **Kelor Super Nutrisi**. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Blora.
- Kumalaningsih, Sri dan Suprayogi. 2005. **Tekno Pangan Membuat Makanan Cepat Saji**. Trubus Agrisana. Surabaya.
- Kupina, S., Chris, F., Mark.C.R., and Sharon, L.B. 2018. **Determination of Total Phenolic Content Using The Follin-C Assay: Single-Laboratory Validation, First Action 2017.13**. J AOAC int. 2018 doi : 10.5740/jaoacint.18-0031.
- Kurnia, Undang., Fahmuddin. A., Abdurachman. A., dan Ai. D. 2006. **Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya**. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Kurniawati. 2010. **Analisis Kandungan Nutris Pada Sari Jahe Gajah.(Zingiber Officinale Rosc.)**. Makassar. (Diakses 23 Juli 2012)
- Kurtini, T, K. Nova., dan D. Septinova, 2011. **Produksi ternak unggas**. Journal Peternakan. Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Lay, Abner dan Bambang, Heliyanto. 2011. **Prospek Agro-Industri Aren (Arenga pinnata)**. Perspektif 10 N0.1 2011 :1-10
- Linden, G., and D. Lorient. 1999. **New Ingredient in Food Processing**. Biochemistry and Agriculture. CRC Press. New York.
- Luthana, Y.K. 2008. **Maltodekstrin**. <http://yongkikikastanyaluthana.wordpress.com> diakses 29 Mei 2022
- Madukwe, E., Ugwuoke, A., dan Ezegwu, J. 2013. **Effectiveness of Dry Moringa Oleifera Leave Powder in Treatment of Anemia**. Academic Journal, 5(5) : 226-228.
- Manulu, L.P., Armansyah, H.T., dan Leopold, O.N. 2012. **Penentuan Proses Pengeringan Temulawak Untuk Menghasilkan Simplisian Standar**. Pusat Teknologi Agroindustri BPPT.
- Marlinda, H. 2003. **Terampil Membuat Ekstrak Temu-temuan**. Adicita Karya Nusa. Yogyakarta.
- Matondang, I. 2005. **Zingiber officinale L.**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan UNAS.

- Melo, V., Vargas, N., Quirino, T., Calvo C. 2013. ***Moringa oleifera L.-An underutilized tree with macronutrients for human health.*** Emirates Journal of food and agriculture 25, 785.
- Misra A., Srivastava, S., dan Srivastava, M. 2014. **Evaluation of Anti Diarrheal Potential of Moringa Oleifera (Lam) leaves.** Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 2(5) : 43-46.
- Misra, S., dan Misra, M.K. 2014. **Nutritional Evaluation of Somo Leafy Vegetable Used by The Tribal and Rural People of South Odisha, India.** Journal of Natural Product and Plant Resource, 4 : 23-28.
- Muchtadi, T dan F Ayustaningwarno. 2010. **Teknologi Proses dan Pengolahan Pangan.** Alfabeta. Bandung.
- Mujumdar (2010).***Drying of Foods, Vegetables and Fruits Vol 1.*** ISBN- 978-981-08-6759-1. Singapore.
- Musyair. 2014. **Pembuatan Minuman Bubuk Kacang Hijau (*Phaseolus radiates L.*) dan Bubuk daun Katuk (*Sauropus androgynous L.*).** Universitas Hasanudin. Makassar.
- Nakai and Modler. 1996. ***Food Proteins: Properties and Characterization.*** Wiley CVH ISBN 978-0-471-18614-4.
- Nakatani, N. 1992. **Natural Antioxidant of Spices. Dalam M.T. Huang; C.T. Ho; C.Y. Lee. Editor. Phenolic Compounds in Food and Their Efects on Health.** American Society. Washington DC.
- Narsih, S.K.S., Usinggih, W., dan Wignyanto. 2012. ***Microencapsulation of Natural Antioxidan Powder from Aloe vera (L.) Skin using Foam Mat Drying Method.*** International Food Research Journal 20(2) 681-685.
- Nielsen, S. 2003. ***Food Analysis 3rd.*** Kluwer Academic Plenum Publisher. New York.
- Nugraha, A.A. 2010. **Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenoldan Aktivitas Antioksidan Oleoresin Temulawak (*Curcuma xanthorizza RoxB*) dengan Variasi Teknik Pengeringan dan Warna Kain Penutup.** Tugas Akhir. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Nurchayati, Erna. 2004. **Khasiat Dahsyat Daun Kelor Membasmi Penyakit Ganas.** Jendela Sehat. Jakarta.

- Nurlinda, M.S. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Serbuk Ekstark Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) dan Tingkat Kehalusan Bahan Terhadap Karakteristik Minuman Instan Serbuk Kacang Hijau (*vigna radiata L.*)**. Tugas Akhir, Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.
- Nurul, G.A.. 2019. **Penentuan Formulasi Bubur Instan Makanan Pendamping Asi (MPASI) Berbasis Sorgum Putih (*Sorghum bicolor L.*) Diperkaya Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L*) Menggunakan *Design Expert Metode D-Optimal***. Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Oluduro, A.O. 2012. *Evaluation of Antimicrobial Properties and Nutritional Potentials of Moringan oleifera Lam. Leaf in South-Western Nigeria*. Malaysian Journal of Microbiology, 8, 59-67.
- Palada, M.C. 2003. **Suggested Cultural Practice For Moringa**. APRDC. Taiwan.
- Paramita, I.M.I., Mulyani, S., dan Hartiati, A. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Sinom**. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri, 3(2); 58-68.
- Pebiningrum, A., Kusnadi, J., dan Rif'ah, H.A.I. 2018. **Pengaruh Varietas Jahe (*ZIngiber officinale*) dan Penambahan Madu terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Fermentasi Kombucha Jahe**. Journal of Food and Life Science, 1(2).
- Permana. 2008. **Bagaimana Cara Membuat Minuman Minuman Instan**. <http://awpermana.dagdigdug.com/2008/05/09/bagaomana-cara-membuat-bubuk-minuman-istan/> (diakses 27 juli 2021).
- Permata, D.A., dan Sayuti, K. 2016. **Pembuatan Minuman Serbuk Instan dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*)**. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas. 20(1):44-49.
- Prahita, Tami. 2019. **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Perbandingan Serbuk Asam Jawa dengan Gula Semut Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Instan Asam Jawa (*Tamarindus indicaL.*) dengan Metode Foam Mat Drying**. Tugas Akhir. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Prasetyorini, Ike, Y.W., dan Anisa, B.P. 2011. **TOKSISITAS BEBERAPA EKSTRAK RIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorriza RoxB.*) PADA LARVA UDANG (*Artemia salina Leach*)**. Fitofarmaka : Jurnal Ilmiah Farmasi vol 1, No.2, 14-21.

- Purbasari, D. 2018. **Aplikasi Metode Foam-Mat Drying dalam Pembuatan Susu Bubuk Kedelai Instan.** Jurnal Agroteknologi vol 13, no 1.
- Purnamasari, R. 2011. **Pengaruh Jenis Pembusa dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan Serbuk Pewarna Alami dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyhizus*) dengan Metode Foam Mat Drying.** Tugas Akhir. Jurusan Teknolgi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan, Bandung.
- Purnomowati, Sri. 2008. **Khasiat Temulawak : Tinjauan Literatur Tahun 1980-1997.**
<http://www.indofarma.co.id/index.php?option=com+content&task=view&id=21&Itemid=125>. (diakses 27 Juli 2021).
- Putri, R.M.S., dan Sri, N.A. 2020. **Optimization Formula of Instan Powder Functional Drinks from Brunok (*Acaudina molpadiodes*) using Foam Drying Method.** Jurnal Akuatikisile volume 4, issue 2 Pages 73-78. Doi : <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisile.4.3.73-78>.
- Rajkumar, P., R, Kailappan., R, Viswanathan., and V.G.S, Raghavan. 2007. **Foam Mat Drying of Alphonso Mango Pulp.** *Drying Technology* 25(2): 357-365.
- Robin, A.W., Dattatreya, M. K., Sonia, C., dan Monika, S. 2012. **Foam Mat Drying Characteristics of Mango Pulp.** *Internasional Journal of Food Science and Nutrition Engineering*, 2(4): 63-69.
- Rosengarten, F. 1973. **The Book of Spice.** A Pyramid Book.. New York.
- Rukmana, A.R. 1995. **Temulawak Tanaman Rempah dan Obat.** Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana,R. 2000. **Usaha Tani Jahe dilengkapi dengan Pengolahan Jahe Segar, Seri Budidaya.** Kanisius. Yogyakarta.
- Sabariman, M., D. Sandrasari, I. Nurul A., dan T. Dwi., 2021. **Aplikasi Metode Mixture Design Pada Formulasi Minuman Fungsional Serbuk Temulawak, Jahe Merah dan Gula Merah.** *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan (Journal of Food Technology and Healty)*. Universitas Sahid. Jakarta.
- Sahid, S.C. 2015. **Optimasi Dendeng Jamur Timur Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan menggunakan Design Expert metode D-Optimal.** Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.

- Said, Ahmad. 2007. **Khasiat dan Manfaat Kunyit**. Sinar Wadja Lestari. Jakarta.
- Sankat, C.K, dan Castagne, F. 2004. *Foaming and Drying Behavior of Bananas*. Journal Lebensmittel wissenschaft and Technology 37(5):517-525.
- Santoso. 1994. **Jahe Gajah**. Kanisius. Yogyakarta.
- Saputra, W.H. 2005. **Sifat dan Organoleptik Minuman Instan Madu Bubuk dengan Penambahan Effervescent dari Tepung Kerabang Telur**. Tugas Akhir. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Septiana, A.T., Dwiyanthi, H., Muchtadi, D., dan Zakaria, F.R. 2005). **Kajian Antioksidan Zingiberaceae sebagai Penghambat Oksidasi Lipoprotein Densitas Rendah (LDL) dan Akumulasi Kolesterol Pada Makrofag**. Laporan Penelitian Hibab ekerti Tahun 2. Fakultas Pertanian. Universitas Jendral Sudirman, Purwokerto.
- Setiawan, D. 2000. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia**. Trobos. Agriwidya. Bogor.
- Setyaningrum, H.D., dan Cahyo Saporinto. 2013. **Jahe**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shahidi, F. and N. Marian. 1995 *Food Phenolics, Sources Chemistry Effect Applications Technomic Publ.*, Lancaster, Basel.
- Shuler, M.L., dan Fikret, K. 2002. **Bioprocess Engineering: Basic Concept**. Prentice Hall International, Englewood Cliffs.
- Sidik, Mulyono, M.W., dan Muhtadi, A. 1985. **Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* RoxB)**. Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica. Jakarta.
- Simbolan, J. M., M. Simbolan., dan N. Katarina. 2007. **Cegah Malnutrisi dengan Kelor**. Kanisius. Yogyakarta.
- Sirait, C.H. 1986. **Telur dan Pengolahan**. Pusat Penelitian dan Pengembangan. Peternakan. Bogor.
- Srihari, Endang., Lingganingrum, F.S., Hervita, R., dan S.Helen W. 2010. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin terhadap Pembuatan Santan Kelapa Bubuk**. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Fakultas Teknik Universitas Surabaya. Surabaya.
- Stadelman, W.J., dan O.J Cotterill. 1977. Egg Science. Publisher Company Inc. Westport, Connecticut.

- Subekti, D. 2008. **Design Mesin Tipe Vertical Screw Mixer untuk Produksi Maltodekstrin dari Tapioka dengan Metode Hidrolisis Kering Menggunakan Asam Klorida**. Thesis. Jurusan Agro Industrial Engineering. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji, S., Bambang, H., dan Suhardi. 2007. **Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.
- Suranto, A. 2004. **Khasiat dan Manfaat Madu Herbal**. Penerbit Agromedia. Jakarta.
- Suroso dan Suyitno. 2014. **Pembuatan Gula Semut dari Bahan Baku Gula Kelapa Cetak Dengan Suhu Akhir Pemasakan terhadap Kualitas Produk yang Dihasilkan**. Tugas Akhir. Jurusan THP. Fakultas Teknologi Pertanian. INSTIPER Yogyakarta. Yogyakarta.
- Tangkeallo, C., dan Tri, D.W. 2014. **Aktivitas Antioksidan Serbuk Minuman Instan Berbasis Miana Kajian Jenis Bahan Baku dan Penambahan Serbuk Jahe**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol 2, No 4.
- Tiaraswara, R.A., Y. Taufik, dan L.H. Afrianti. 2016. **Optimasi Formulasi Hard Candy Ekstrak Daun Mulberry (*Morus sp.*) dengan Menggunakan Design Expert Metode D-Optimal**. Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Tilong, A.D. 2012. **Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes**. Diva Press. Yogyakarta.
- Tjokroadikusumo, P.S. 1993. **HFS dan Ubi Kayu Lainnya**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Toma, A., dan Deyno, S. 2004. **Phytochemistry and Pharmacological Activities of *Moringa oleifera***. International Journal of Pharmacognosy, I, 222-231.
- Toripah, S. S., Abidjulu. J., dan Wehantouw, F. 2014. **Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera LamK.*)**. Program Studi Farmasi FMIPA. Universitas Samratulangi. Manado.
- Utami, P., dan puspaningtyas, D.E. 2013. **The Miracle of Herbs**. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Veruu, P., Kishor, M.P., dan Meenakshi, M. 2009. **Screening of Medicinal Plants Extracts for Antioxidan Activity**. Journal of medicinal Plants Reserch, 3(8, 608-612.

- Wahyudi. 2012. **Optimalisasi Formula Produk Ekstrusi *Snack* Makaroni dari Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Metode Desain Campuran (*Mixture Design*)**. Tugas Akhir. Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Wahyudi, A. 2006. **Pengaruh Penambahan Kurkumin dari Rimpang Temu Giring pada Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat dengan Metode FTC**. *Akta Kimido* Vol. 2(1): 37-40.
- Widowati, S. 2009. **Tepung Aneka Umbi Sebuah Solusi Ketahanan Pangan**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Tabloit Sinar Tani.
- Wijayakusuma, M. 2007. **Penyembuhan dengan Temulawak**. Sarana Pustaka Prima. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno. F.G., dan Koswara. 2002. **Telur: Komposisi Penanganan dan Pengolahannya**. M-Brio Press, Bogor.
- Winarsi, H. 2007. **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas**. Kanisius. Yogyakarta.
- Windono, Tri, Parfati dan Nani. 2002. ***Curcuma zedoaria* (Berg) Rosc. Kajian Pustaka Kandungan Kimia dan Aktifitas Farmakologik**. Dalam Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan dan Obat Indonesia XXI. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya. Surabaya.
- Wirakartakusumah, A., Subarna, M.A., D.Syah., dan S.I. Budiawati. 1992. **Petunjuk Laboratorium : Peralatan dan Unit Proses – Industri Pangan**. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Woodam, A.G. 1940. **Food Analysis 4th Edition**. McGraw Hill Book Company, Inc. New York.
- Wulandhari, E., Suryaningsih, L., Pratama, A., Putri, D.S., dan Runtini, N. 2016. **Karakteristik Fisik, Kimia dan Nilai Kesukaan *Nugget* Ayam dengan Penambahan Pasta Tomat**. *Jurnal Ilmu Ternak*. Vol 16. No.2.
- Yameogo, W.C., Bengaly, D.M., Savadogo, A., Nikiema, P.A., Traore, S.A. 2011. **Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves**. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 Vol. (3): 264-268.
- Yamamoto, Takehido., L.R. Jueja., H.Hatta., and M.Kim.1966. *Hen Eggs*. CRC Press. Amerika.