

**OPTIMALISASI FORMULA MINUMAN SERBUK INSTAN KACANG
MERAH (*Phaseolus vulgaris*) MENGGUNAKAN APLIKASI DESIGN
EXPERT 11.0 DENGAN METODE D-OPTIMAL**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Novani Yulis Chutami

17.30.20.088



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

**OPTIMALISASI FORMULA MINUMAN SERBUK INSTAN KACANG
MERAH (*Phaseolus vulgaris*) MENGGUNAKAN APLIKASI DESIGN
EXPERT 11.0 DENGAN METODE D-OPTIMAL**

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

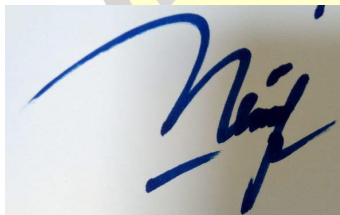
Oleh :

Novani Yulis Chutami
17.30.20.088

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Neneng Suliasih, M.P.



Istiyati Inayah, S.Si., M.Si.

**OPTIMALISASI FORMULA MINUMAN SERBUK INSTAN KACANG
MERAH (*Phaseolus vulgaris*) MENGGUNAKAN APLIKASI DESIGN
EXPERT 11.0 DENGAN METODE D-OPTIMAL**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Novani Yulis Chutami
17.30.20.088

Menyetujui,

**Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**



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

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian mengenai pencarian formulasi optimum dengan bahan baku kacang merah yang akan dibuat dalam bentuk minuman serbuk. Berdasarkan jumlah produksi kacang merah di Indonesia yang cukup banyak, umur simpan yang panjang serta mudah penyimpanannya. Penelitian pengembangan ini mengadaptasi minuman sari kacang hijau yang akan dikemas menjadi produk baru yaitu dalam bentuk serbuk yang mudah disimpan, serta mudah proses penyajiannya.

Penelitian ini terbagi menjadi penelitian pendahuluan dan penelitian utama. penelitian pendahuluan yaitu mencari suhu dan waktu pengeirngan terbaik dalam pembuatan tepung kacang merah yaitu di bawah 3% sesuai SNI tentang Minuman Serbuk Tradisional. Penelitian utama yaitu menentukan formulasi optimum pembuatan Minuman Serbuk Instan Kacang Merah menggunakan aplikasi *Design Expert* metode *d-optimal*. Respon yang digunakan yaitu respon kimia kadar air, dan kadar protein, respon fisik waktu larut, dan kestabilan, dan respon organoleptik warna, aroma, rasa, dan kekentalan.

Program *Design Expert* menghasilkan satu formula optimum dengan komposisi serbuk kacang merah sebesar 65,96%, sukrosa sebesar 20%, maltodekstrin sebesar 13,60%, dan CMC sebesar 0,45%. Formula tersebut menghasilkan produk dengan kadar air sebesar 1,94%, kadar protein sebesar 10,44%, waktu larut selama 259 detik, kestabilan sebesar 72,48%, organoleptik warna sebesar 3,48, aroma sebesar 3,48, rasa sebesar 3,64 dan kekentalan sebesar 3,8.

Kata kunci : Minuman Serbuk Instan Kacang Merah, *Design Expert*, Formulasi Optimum, Kacang Merah, Protein.

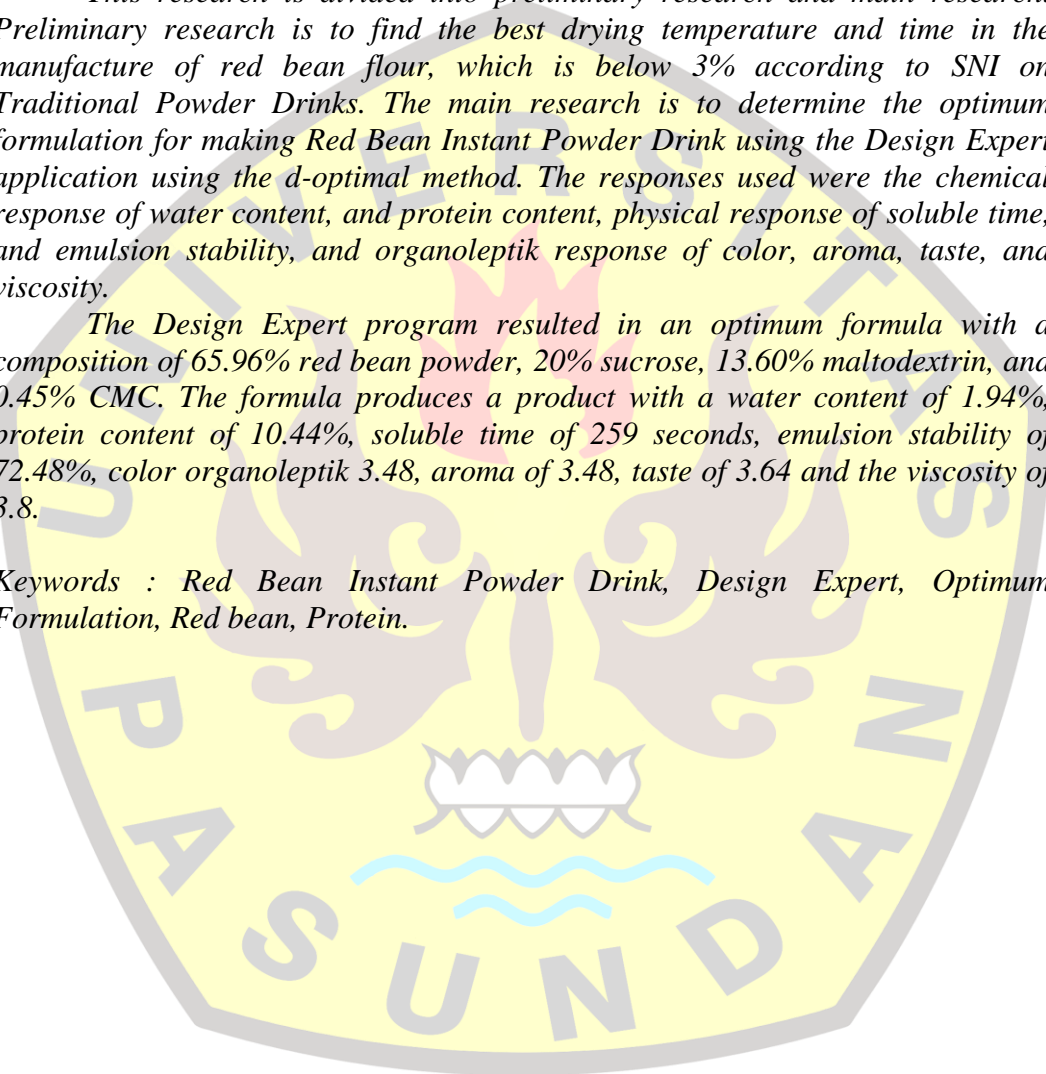
ABSTRACT

This research is on finding the optimum formulation with red bean raw material to be made in powder drink based on the number of red bean production in Indonesia which is quite a lot, long shelf life and easy storage. This development research adapts the green bean juice drink which will be packaged into a new product, namely in the form of a powder that is easy to store, and easy to serve.

This research is divided into preliminary research and main research. Preliminary research is to find the best drying temperature and time in the manufacture of red bean flour, which is below 3% according to SNI on Traditional Powder Drinks. The main research is to determine the optimum formulation for making Red Bean Instant Powder Drink using the Design Expert application using the d-optimal method. The responses used were the chemical response of water content, and protein content, physical response of soluble time, and emulsion stability, and organoleptik response of color, aroma, taste, and viscosity.

The Design Expert program resulted in an optimum formula with a composition of 65.96% red bean powder, 20% sucrose, 13.60% maltodextrin, and 0.45% CMC. The formula produces a product with a water content of 1.94%, protein content of 10.44%, soluble time of 259 seconds, emulsion stability of 72.48%, color organoleptik 3.48, aroma of 3.48, taste of 3.64 and the viscosity of 3.8.

Keywords : Red Bean Instant Powder Drink, Design Expert, Optimum Formulation, Red bean, Protein.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	5
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	3
I PENDAHULUAN	7
1.1. Latar Belakang	7
1.2. Identifikasi Masalah.....	14
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	14
1.4. Manfaat Penelitian	14
1.5. Kerangka Pemikiran.....	15
1.6. Hipotesis Penelitian	20
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	21
II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Minuman Serbuk Instan	Error! Bookmark not defined.
2.2. Kacang Merah	Error! Bookmark not defined.
2.3. Sukrosa.....	Error! Bookmark not defined.

2.4. Maltodekstrin	Error! Bookmark not defined.
2.5. CMC (<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.6. Pengeringan.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. <i>Design Expert</i>	Error! Bookmark not defined.
III BAHAN, ALAT, DAN METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5. Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4. Jadwal Penelitian	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2. Hasil Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
4.3. Formulasi Optimasi 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	22
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

I PENDAHULUAN

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

1.1. Latar Belakang

Pada masa ini masyarakat cenderung lebih menyukai sesuatu yang praktis, baik dari segi mendapatkan dan juga menggunakannya seperti makanan ataupun minuman. Banyaknya aktivitas dan kesibukan dari masyarakat khususnya di kota-kota besar seperti Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, Bandung dan kota besar lainnya menuntut adanya suatu produk pangan yang mudah didapatkan mudah diproses dan memiliki gizi yang cukup dengan rasa yang tetap enak atau dapat diterima oleh masyarakat. Produk instan menjadi hal yang sangat populer belakangan ini sehingga mendapat banyak perhatian dari masyarakat, khususnya masyarakat yang memiliki mobilitas tinggi dan hanya memiliki waktu yang singkat. Salah satu produk yang banyak diminati yaitu minuman instan dalam bentuk serbuk. Berbagai jenis minuman instan mulai dipasarkan dan diperjual belikan, dari ritel kecil hingga skala besar.

Minuman instan merupakan produk olahan pangan yang berbentuk serbuk, mudah larut dalam air, praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang lama karena kadar airnya yang rendah dan memiliki luas permukaan yang besar

(Angria, 2011). Minuman instan biasanya memiliki rasa buah yang beraneka ragam biasanya memiliki rasa buah yang beraneka ragam sedangkan untuk minuman instan tradisional cenderung memiliki rasa rempah rempah yang kuat seperti jahe dan kencur.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4320-1996, 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. Menurut standar mutu serbuk minuman tradisional keadaan warna normal, bau dan rasa normal, khas rempah kadar air pada minuman serbuk tradisional maksimal 3% dan kadar abu maksimal 1,5%.

Minuman instan memiliki kelebihan yaitu bisa mudah disajikan cepat dengan hanya diseduh menggunakan air dingin ataupun air hangat, sesuai dengan jenisnya. Belakangan ini banyak beredar minuman instan yang bergizi dimana banyak produsen yang menambahkan nilai gizi pada minuman instan tersebut contohnya minuman instan berkolagen, berprotein tinggi dan kaya akan vitamin. Selain itu produk instan lebih mudah untuk dibawa dan disimpan serta memiliki daya simpan yang cukup lama.

Minuman bergizi merupakan minuman yang mengandung zat-zat bergizi, biasanya terbagi menjadi dua bentuk yaitu jus dan sari alami. Minuman bergizi biasanya dibuat langsung dari berbagai jenis buah maupun sayur, seperti jeruk, apel, wortel, seledri dan lainnya. Kekurangan dari hal tersebut adalah membutuhkan waktu

yang cukup panjang dalam prosesnya dari mempersiapkan bahan hingga proses pengolahannya, sehingga dengan adanya teknologi dapat memudahkan masyarakat untuk memperoleh minuman bergizi dalam waktu yang singkat dan praktis.

Buah dan sayur menjadi komponen utama yang sering dijadikan minuman bergizi, namun saat ini sudah banyak jenis bahan baku lain yang digunakan seperti kacang dan biji-bijian. Kacang kedelai dan kacang almond sudah menjadi primadona sejak dahulu, biasa diolah menjadi sari alami yang bahkan sering dijadikan pengganti untuk susu sapi bagi para vegetarian. Selain kacang kedelai dan kacang almond terdapat juga kacang merah yang sering diolah masyarakat menjadi olahan es atau menjadi campuran dalam masakan.

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sudah banyak diketahui oleh masyarakat Indonesia maupun beberapa Negara Asia seperti Taiwan, Jepang, Korea, dan China telah membudidayakannya secara intensif dibanding Indonesia terlihat dari banyaknya produk pangan olahan yang berasal dari kacang merah. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) atau kacang jogo (kacang buncis tipe tegak) berasal dari Amerika. Penyebarluasan tanaman kacang merah dari Amerika ke Eropa dilakukan sejak abad 16. Daerah pusat penyebarannya adalah Inggris dan pengembangan dimulai sejak tahun 1594, ke negara-negara Eropa dan Afrika hingga ke Indonesia (Rukmana, 2009).

Kacang merah baik dalam bentuk biji atau dalam bentuk polong kerap kali diolah menjadi produk kaleng, dibekukan dan dikeringkan menjadi produk pangan

setengah jadi. Masyarakat Indonesia biasa mengolah kacang tanah menjadi campuran sayur, bahan isian kue atau makanan manis serta olahan makanan ringan lainnya. Produksi kacang merah di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 67.876 Ton (BPS Indonesia, 2018). Dengan banyaknya olahan bahan pangan akan menambah variasi produk sehingga semakin beragam produk pangan dan juga memiliki nilai gizi yang baik.

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) varietas besar atau *kidney bean* merupakan tanaman sumber protein yang baik, dengan kandungan proteinnya sekitar 23,1% per 100 gram biji kering (Depkes, 1998). Selain itu merupakan sumber karbohidrat kompleks, serat, vitamin B, folacin, thiamin, kalsium, fosfor dan zat besi. Folacin adalah zat gizi esensial yang mampu mengurangi risiko kerusakan pada pembuluh darah. Kacang merah adalah sumber protein nabati yang cukup potensial sekaligus sumber energi yang cukup tinggi. Kacang merah memiliki kandungan protein yang lebih tinggi yaitu 22,3 g/100 g dan kalsium 502 mg/100 g, bila dibandingkan dengan tepung terigu yang hanya memiliki kandungan protein 10 g/100 g dan kalsium 22 mg/100 g (Astawan, 2009). Kacang merah memiliki kandungan protein yang baik, salah satu indikatornya adalah memiliki kandungan leusin sebesar 76,16 mg (Astawan, 2009).

Protein memiliki peran sebagai pemelihara jaringan, perubahan komposisi tubuh, dan pembentukan jaringan baru. Kekurangan protein pada anak sekolah

ditandai dengan bentuk tubuh anak yang pendek, mudah sakit, dan perkembangan mental yang terganggu (Almatsier et al., 2011).

Asupan protein yang tidak memenuhi kebutuhan pada anak sekolah akan menyebabkan kegagalan pertumbuhan panjang atau tinggi badan. Asam amino terutama metionin dan sistein merupakan penyusun protein yang diperlukan untuk membangun matriks tulang dan berpengaruh pada pertumbuhan (Sari *dkk.*, 2016).

Kacang merah memiliki kandungan lemak dan natrium yang sangat rendah, nyaris bebas lemak jenuh, serta bebas kolesterol. Selain itu kacang merah juga merupakan sumber serat yang baik. Dalam 100 gram kacang merah kering, dapat menghasilkan 4 gram serat yang terdiri dari serat yang larut air dan serat yang tidak larut air. Asam lemak yang utama dalam kacang merah yaitu linoleat, senyawa inilah yang menyebabkan timbulnya bau atau aroma langu pada kacang merah apabila dioksidasi oleh enzim lipoksinase. Kacang merah tergolong kacang polong (Legume), satu keluarga dengan kacang hijau dan kacang kedelai, sehingga sangat memungkinkan ini dijadikan sebagai bahan baku alternatif substitusi pada produk kacang-kacangan.

Ketersediaan kacang merah yang banyak dan kurangnya pemanfaatan dari masyarakat sehingga memunculkan ide untuk membuat produk minuman instan kacang merah. Salah satu pengembangan produk kacang merah yang sebelumnya hanya dijadikan minuman sari kacang merah. Secara umum pembuatan sari kacang merah sama dengan pembuatan sari kacang hijau, dimana sari dihasilkan dari proses

ekstraksi kacang merah dengan air. Proses pembuatan ini cukup sederhana dan tidak memerlukan peralatan yang banyak.

Kekurangan dari produk sari kacang merah adalah daya simpannya yang relatif rendah atau tidak tahan lama karena memiliki kandungan air yang cukup tinggi. Sari kacang merah segar hanya dapat disimpan selama beberapa jam pada suhu ruang sedangkan dapat bertahan lebih lama lemari pendingin. Dalam upaya peningkatan umur simpan tersebut yaitu dengan membuatnya menjadi minuman instan yang memiliki kadar air rendah dan dalam bentuk serbuk. Keunggulan dari produk serbuk yaitu mudah dalam penyajian, mudah dalam pengangkutan serta mudah untuk disimpan.

Prinsip pembuatan serbuk minuman adalah dengan proses mikroenkapsulasi. Mikroenkapsulasi yaitu suatu proses yang bertujuan untuk membuat zat cair menjadi padat dan memberikan perlindungan kepada bahan inti dari pengaruh lingkungan. Berbagai macam metode proses mikroenkapsulasi yang sudah dievaluasi dan dikomersilkan untuk penggunaan pada bahan makanan, yaitu metode *spray drying*, penyalutan dengan suspensi udara, *extrusion*, *spray cooling* atau *spray chilling* (Diezak, 1988 dikutip Chandrayani, 2002) dan ko-kristalisasi.

Proses pembuatan minuman instan dalam bentuk serbuk secara umum terdiri dari dua tahap, yaitu proses ekstraksi dan proses pengeringan. Pengeringan bisa diartikan sebagai proses penggunaan energi panas pada kondisi tertentu untuk memindahkan kandungan air dari bahan dengan adanya proses penguapan. Proses pengeringan terjadi karena adanya penguapan air dari bahan ke lingkungan karena

adanya perbedaan tekanan uap air dari bahan dengan uap air dari lingkungan (Fellows, 2000). Semakin tinggi perbedaan tekanan antara bahan dengan udara lingkungan atau udara pengering, maka semakin cepat proses penguapan (Fellows,2000).

Produk yang baik tidak luput dari formulasi yang telah ditentukan, pengembangan formulasi merupakan hal yang penting sehingga dapat menghasilkan produk pangan yang sesuai atau dapat diterima oleh masyarakat. Komposisi dari masing masing bahan harus diperhatikan karena akan mempengaruhi karakteristik minuman instan yang dihasilkan. Upaya dalam mendapatkan formulasi tersebut menjadikan penelitian ini dilakukan yaitu dengan optimalisasi formulasi berdasarkan respon yang diteliti. Penentuan optimalisasi formulasi dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti metode simplex dengan program linier, software lindo, *Design Expert* metode d-optimal maupun metode lainnya.

Design Expert digunakan untuk optimasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut, dengan menentukan bahan-bahan yang membuat suatu formulasi paling baik mengenai variabel yang ditentukan (Bas, 2007). *Design Expert* menyediakan beberapa pilihan desain dengan fungsinya masing-masing, salah satunya adalah *mixture design* yang berfungsi untuk menemukan formulasi optimal dari berbagai bahan dimana bahan yang dapat digunakan mencapai 24 (Nugroho, 2012). Ada beberapa pilihan dalam *mixture design* yaitu *simplex lattice*, *simplex centroid*, *d-optimal*, *distance based*, *used defined*, dan *historical data*. *D-optimal* merupakan

pilihan desain dari *mixture* yang bersifat fleksibel dimana apabila semua pilihan dalam *mixture* mengalami kendala maka program akan menyarankan menggunakan *d-optimal* (Nugroho, 2012). Hasil optimalisasi formula yang ditampilkan fitur *solution* dapat ditentukan *criteria* sesuai dengan keinginan pengguna yang artinya solusi yang dikeluarkan akan disesuaikan dengan keinginan hasil respon analisis.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah apakah dapat diperoleh formula yang optimal dalam pembuatan minuman serbuk instan kacang merah dengan menggunakan program *Design Expert 11.0* metode *d-optimal*.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai pemanfaatan kacang merah yang dapat diolah menjadi produk yang lebih mudah dikonsumsi dalam bentuk minuman instan. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui dan mendapatkan formulasi yang optimal untuk produk minuman serbuk instan kacang merah dengan menggunakan program *Design Expert 11.0* metode *d-optimal*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memperoleh formula optimal dari minuman serbuk instan bergizi kacang merah dengan menggunakan program *Design Expert 11.0* metode *d-optimal*.
2. Dapat meningkatkan nilai ekonomis dan daya guna kacang merah yang memiliki banyak kandungan gizi serta produk olahannya.
3. Diharapkan dengan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai diversifikasi olahan pangan kacang merah.

1.5. Kerangka Pemikiran

Minuman instan merupakan produk minuman yang memiliki umur simpan lama cepat saji, praktis dan mudah dalam proses pembuatannya serta tidak menimbulkan bahan buangan atau sisa ketika disajikan sehingga praktis dalam penggunaannya. Produk dalam bentuk serbuk dikenal sebagai produk yang instan atau siap saji, minuman instan dapat diproduksi dengan biaya yang cukup rendah, memiliki kadar air yang rendah dengan berat volume yang ringan, serta memiliki kualitas cita rasa serta nilai gizi yang baik untuk tubuh.

Proses pembuatan minuman instan sangat dipengaruhi oleh suhu pada proses pengeringan. Menurut Gaman dan Sherrington (2002), suhu merupakan hal yang paling penting dalam proses pengeringan, yaitu apabila suhu yang digunakan terlalu tinggi maka dapat menyebabkan perubahan-perubahan yang tidak dikehendaki pada bahan pangan, seperti hilang atau rusaknya komponen flavor serta terjadinya pengendapan pada saat serbuk dilarutkan dalam air.

Menurut Nurlinda (2016), dalam penelitiannya membuat minuman instan kacang hijau dengan penambahan serbuk kacang hijau 75,5%, serbuk ekstrak daun kelor 5%, serbuk ekstrak jahe 3%, garam 1%, Gula 15%, dan CMC 0,5% merupakan formulasi terpilih dengan analisis kadar protein pada filtrat daun kelor sebesar 0,0385%.

Menurut Hamid (2017), dalam penelitiannya membuat minuman serbuk kacang hijau dengan menambahkan gula sebanyak 15% dan krimer sebanyak 10% dapat menambahkan cita rasa pada minuman serta mendapatkan formula terbaik dengan suhu pengeringan 70 °C.

Berdasarkan minuman sari kacang hijau yang beredar di masyarakat, komposisi dari minuman tersebut adalah air, sari kacang hijau, gula, dan penstabil. Dari formula dasar tersebut banyak dikembangkan oleh produsen dimana banyak yang menambahkan ekstrak daun ataupun ekstrak buah sehingga menghasilkan jenis minuman baru. Selain menambahkan ekstrak buah dan daun, banyak pula yang mengganti sumber utama yaitu sari kacang hijau menjadi kacang merah. Minuman sari kacang merah memang tidak sepopuler kacang hijau namun sudah ada beberapa yang membuat dengan menambahkan bahan lain.

Penggunaan sukrosa pada minuman serbuk kacang hijau dan ekstrak jahe yang telah dilakukan oleh N, Sarah (2016) yaitu dengan menambahkan sukrosa sebanyak 15% merupakan hasil terbaik berdasarkan pengujian organoleptik oleh 30 panelis. Hasil tersebut bisa dijadikan dasar penentuan kadar gula yang akan

digunakan dalam penelitian minuman serbuk kacang merah, berdasarkan karakteristik kacang hijau dan kacang merah yang memiliki banyak kesamaan.

Suhu yang dianggap baik yang digunakan selama pengeringan buah dan sayur dengan menggunakan *cabinet dryer* yaitu 60-80 derajat Celcius selama 6-16 jam. Apabila suhu terlalu rendah pengeringan akan memakan waktu yang lama, sementara jika suhu terlalu tinggi menyebabkan tekstur menjadi kurang baik (Apandi, 1984).

Selain faktor pengeringan ada pula hal penting yang dapat mempengaruhi minuman instan yaitu penambahan bahan pengisi. Bahan pengisi yang biasa digunakan dalam minuman instan yaitu maltodekstrin. Penggunaan maltodekstrin dapat menutupi kekurangan produk olahan sari kacang-kacangan, salah satunya yaitu mudah terjadinya sineresis (terpisahnya cairan) dari struktur gel, oleh karena itu penggunaannya sangat dibutuhkan. Selain sebagai bahan pengisi maltodekstrin juga digunakan sebagai penstabil yang dapat mengurangi sineresis serta mudah larut pada air dingin (Triyono. A, 2010).

Maltodekstrin merupakan senyawa hasil hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana pendek dalam jumlah yang relatif tinggi serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang (Hidayat, 2002). Maltodekstrin memiliki sifat antara lain mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat (Hui, 2002).

Menurut Fiana. R. M, dkk (2016) dalam penelitian pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap minuman instan teh kombucha, bahwa penggunaan maltodekstrin 5% memiliki kadar air yang tinggi yaitu 6,60% dan sedangkan pada penambahan maltodekstrin 25% memiliki kadar air yang rendah sebesar 6,21 %. Hal ini karena maltodekstrin mempunyai kemampuan dalam mengikat air bebas pada suatu bahan. Penambahan maltodekstrin dengan jumlah yang banyak dapat menurunkan kadar air dari produk (Hui, 2002).

Sedangkan dalam penelitian Kaljannah, dkk (2018) mengenai minuman serbuk buah mengkudu dengan penambahan maltodekstrin dengan kadar 12,5% mendapatkan hasil yang optimal yaitu dengan rendemen 13,70%, kadar air 3,15%, kelarutan 97,78%, waktu larut 50,75 detik. Dilihat dari waktu kelarutannya masih cenderung lama sehingga masih terdapat kekurangan dalam penelitian.

Selain itu, penambahan maltodekstrin dengan jumlah yang banyak juga mampu meningkatkan total padatan dari minuman instan teh kombucha, sehingga semakin banyak penambahan maltodekstrin pada teh kombucha sebelum dilakukan *spray dryer* maka semakin menurun kadar air minuman instan teh kombucha. Maltodekstrin mempunyai total padatan yang tinggi. Maltodekstrin dapat melapisi komponen dari flavor, total padatan dapat ditingkatkan jumlahnya, dan mengurangi kerusakan dari bahan yang dikeringkan, juga dapat berfungsi untuk melindungi senyawa penting dalam bahan seperti antioksidan karena maltodekstrin mempunyai daya ikat yang kuat terhadap bahan yang disalut (Oktaviana, 2012).

Salah satu penilaian terhadap minuman yaitu kestabilannya, hal ini dapat dilihat dari kekentalan. Bahan penstabil yang biasa digunakan yaitu CMC, alginat, gum arab, dan lainnya. CMC merupakan salah satu bahan penstabil turunan selulosa yang berfungsi sebagai stabilizer, dan pengental yang umum digunakan. Kelebihan CMC dibanding bahan penstabil lainnya yaitu tidak mempengaruhi rasa, aroma, dan warna pada produk sehingga baik digunakan untuk minuman yang ingin menonjolkan ciri khas dari bahan asalnya.

Semakin tinggi konsentrasi CMC yang digunakan maka semakin tinggi pula viskositasnya. CMC memiliki range pH yang lebar yaitu akan stabil pada pH 7-9, namun nilai pH optimum CMC adalah 5 dan apabila pH terlalu rendah atau kurang dari 3, maka CMC akan mengendap (Keller, 1984). Range pH yang lebar tersebut dapat memperluas penggunaannya sehingga banyak produk yang menggunakan bahan penstabil jenis CMC.

Pencampuran bahan-bahan dalam formula pembuatan minuman instan kacang merah akan mempengaruhi karakteristik minuman instan kacang merah yang dihasilkan. Optimalisasi formula dapat ditentukan dengan berbagai cara yaitu pemrograman linier, *software* lindo, fasilitas *solver* pada Microsoft Excel, dan *Design Expert*. Metode d-optimal menjadi salah satu metode yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan optimalisasi.

Menurut Nugroho (2012) software ini memiliki 4 jenis cara pengolahan data yaitu *factorial design*, *combined design*, *mixture design*, dan *respon surface method design*. Mixture design digunakan untuk optimasi formula dari serangkaian

komponen yang digunakan serta memiliki dua syarat dalam memilih mixture design. Syarat pertama yaitu komponen yang ada di dalam formula merupakan bagian total dari formulasi. Syarat kedua yaitu respon harus merupakan fungsi dari komponennya. Metode mixture design dibedakan menjadi dua, yaitu *simplex lattice design* untuk optimasi formula dengan selang konsentrasi yang sama, sedangkan *non simplex design* untuk optimasi formula dengan selang konsentrasi yang berbeda.

Design expert metode mixture d-optimal memiliki kelebihan yaitu ketelitian yang tinggi hingga 0,001, dapat menampilkan jumlah formulasi sesuai dengan batasan yang telah ditentukan, serta penentuan formulasi optimal sesuai berdasarkan respon yang diinginkan sesuai dengan standar yang data diterima oleh masyarakat luas. Program design expert menyediakan fitur yang lengkap seperti adanya tabel ANOVA dan juga summary atau rangkuman yang didapat berupa standar deviasi, nilai *minimum*, *maximum*, dan *mean*. Fitur solution memberikan informasi berupa formula yang terpilih menurut program yang telah disesuaikan berdasarkan komponen dan respon dan juga dapat memberikan prediksi untuk formulasi mana yang optimal berdasarkan derajat ketepatan atau *desirability*. Semakin mendekati nilai satu maka semakin tinggi nilai ketepatan optimasi (Nugroho, 2012).

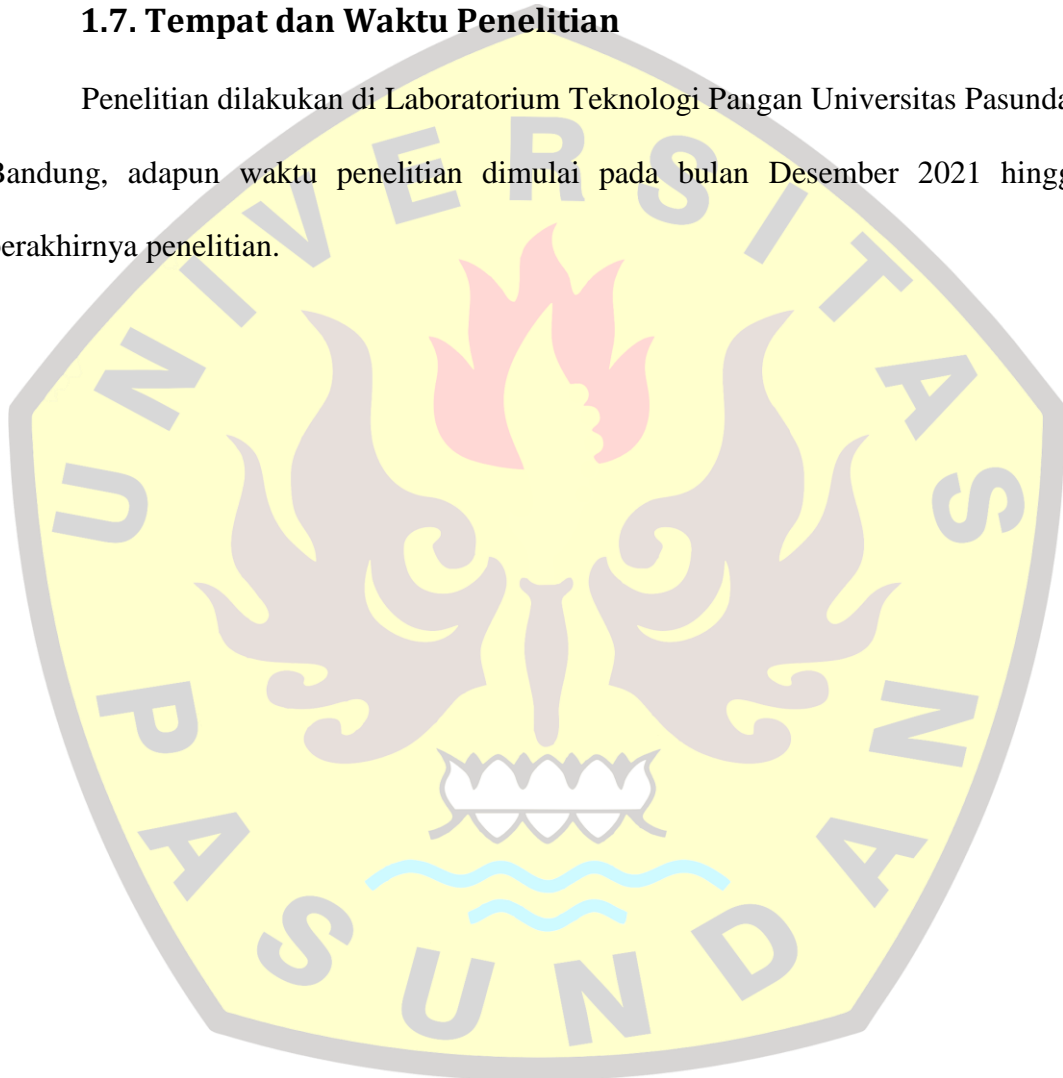
1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dipaparkan diatas, maka diperoleh hipotesis bahwa :

Diduga penggunaan program *Design Expert* metode *d-optimal* dapat menentukan formula optimal pada pembuatan minuman serbuk instan kacang merah dengan bahan tambahan sukrosa, maltodekstrin, dan CMC.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung, adapun waktu penelitian dimulai pada bulan Desember 2021 hingga berakhirnya penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Alakali, J.S, Okonlavo, T.M, Iordye E. 2008. **The Effect of Thickeners on the Physico chemical Properties of Thermised Yoghurt**. Afr. J. Biotechnol., 7(2): I 58- I 63.
- Almatsier, S., Soetardjo, S., & Soekatri, M. 2011. **Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Angria, M. 2011. **Pembuatan Minuman Instan Pengan (Centella asiatica) Dengan Cita Rasa Cassia Vera**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- AOAC. 1995. **Official Methods of Analysis**. The Association of Official Analytical Chemistry. AOAC. Int., Washington DC.
- Apandi, M. 1984. **Teknologi Buah dan Sayur**. Bandung: Alurni.
- Astawan, M. 2009. **Sehat Dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian**. Bogor: Penebar Swada.
- Badan Pusat Statistik. 2018. **Produksi Kacang Merah Menurut Provinsi, 2014 – 2018**. Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional 1995. SIN.01.3728.1995 : **Syarat Mutu Tepung Kacang Hijau**.
- Badan Standarisasi Nasional 1996. SNI.01-4320-1996 : **Syarat Mutu Minuman Serbuk Tradisional**.
- Bas, D. and Boyaci, I.H. 2007. **Modelling and Optimization I: Usability of Response Surface Methodology**. J. Food Eng. 78: 836–845.
- Blancard, P. H. dan Katz. F. R. 1995. **Starch Hydrolysis in Food Polysaccharides and Their Application**. Marcell Dekker, Inc. New York.
- Bunardi, C., Purwijantiningsih, Ekawati., P. Sinung. 2016. **Kualitas Minuman Serbuk Daun Sirsak (*Annona Muricata*) Dengan Variasi Konsentrasi Maltodekstrin Dan Suhu Pemanasan**. Jurnal Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

- Chandriyani, Ernita. 2002. **Mikroenkapsulasi Oleoresin Biji Pala dengan Menggunakan Sukrosa Sebagai Bahan Penyalut**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, IPB, Bogor.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1998. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**, Jakarta.
- Dziezak, J.D. 1988. **Microencapsulation and Encapsulated Ingredients**. Food Technology. 28(4):138.
- Ekawati. D. 1999. **Pembuatan Cookies dari Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)**. Skripsi Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Febrianto, N.A., Sa'diyah, K., Tejasari. 2016. **Red Kidney Bean Powder Substituted Milk in Cinnamon Herbal Coffee: Consumer Perception, Sensory Properties and Nutrition Content**. PELITA PERKEBUNAN, Volume 32, Number 2, August 2016 Edition
- Fellow, A. P. 2000. **Food Proccession Technology, Principles and Practise 2nd ed.** Woodread.Pub.Lim. Cambridge. England. Terjemahan Ristanto. W dan Agus P.
- Gabriela, M.C., Rawung, D., Ludong, M.M. 2020. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Minuman Instan Serbuk Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Buah Pala (*Myristica fragrans H.*)**. <https://ejournal.unsrat.ac.id>
- Gaman PM dan Sherrington KB. 1981. **Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi**. Gardjito M, Naruki S, Murdiati A, dan Sardjono, penerjemah. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Geankoplis, C.J., 2003. **Transport Processes And Sepaation Process Principles**, Fourth Edition. Pearson Education, Inc. New Jersey.
- Glicksman, M. 1983. **Food Hydrocolloids**. Vol 1. CRS Press Inc Boca Raton Florida.
- Guillermo, C., dan Karina Di Scala. 1997. **Drying Kinetic and Quality Changes During Drying of Red Pepper**. Elsevier Vol. 41 issue 5 June 2008.
- Hamid, Nurhidayah. 2017. **Analisis Minuman Serbuk Kacang Hijau (*Vigna Radiante*) dengan Variasi Suhu Pengeringan**. Politeknik Pertanian Negeri Pagkep.

- Halimanto. 2017. **Karakteristik Bubuk Rebusan Daun Salam (*Syngium Polyanthum*) dengan Metode Foam Mat Dryung**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Hidayat, B. 2002. **Optimasi Proses Produksi dan Karakterisasi Maltodekstrin Derajat Polimerisasi Moderat (DP 3-9) dari Pati Gandum**. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hui, Y. 2002. **Encyclopedia of Food Science and Technology Handbook**. IVCH Publisher, inc. New York.
- Kaljannah, A.R., Indriyani, Ulyarti. 2018. **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Minuman serbuk Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*)**. ISBN: 978-602-97051-7-1.
- Kamal, Netty. 2010. **Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter pada Larutan Sukrosa**. Jurnal Teknologi Vol. I, Edisi 17, Periode Juli-Desember 2010 (78-84).
- Keller, J. 1984. **Sodium Carboxymethylcellulose**. Special Report. New York State Agricultural Experimental Station. No 53. Pp9-19.
- Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Kacang Kedelai**. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Kuntz, L.A. 1997. **Making The Most of Maltodextrins**. *Food Products Design*. 8: 89-104.
- Kusbiantoro B. Herawati H, Ahza A.B. 2005. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Mutu Produk Velve Labu Jepang**. *J.Hort*. 15(3): 66-77'.
- Marsono Y. 1999. **Perubahan Kadar Resistant Starch dan Komposisi Kimia Beberapa Bahan Pangan Kaya Karbohidrat Dalam Pengolahan**. *Agritech*. 1999; 19(3):1-5.
- Meriatna. 2013. **Hidrolisa Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin Menggunakan Asam Klorida**. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 1:2 (2013) 38-48.
- Muchtadi, T. R., Sugiyono., Ayustaningwarno, F. 2013. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta, Bandung.

- Musyair, 2014. **Studi Pembuatan Minuman Bubuk Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L*) dan Bubuk Daun Katuk (*Sauropus androgynus L*)**. Univeristas Hasanuddin, Makasar.
- Nafiah, H. W. Suyatso. E.B. 2012. **Pemanfaatan Karagenan Dalam Pembuatan Nugget Ikan Cucut**. Indonesian journal of chemical science. 27-31.
- Ningrum, N. R., Widhorini., dan Yuliani. 2013. **Analisis Pertumbuhan Jamur (*Aspergillus fumigatus*) Dalam Media Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L*)**. STIKes Jenderal Achmad Yani.
- Nugroho, A. 2012. **Pemanfaatan Software dalam Penelitian**. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Nurhadi, B. 2008. **Pembuatan Serbuk Minuman Sari Kacang Hijau (*Phaseolus vulgaris L*) Melalui Teknik Ko-kristalisasi**. Universitas Pasundan, Bandung.
- Nurlinda, Moaziah.S., 2016. **Pengaruh Konsetrasu serbuk Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) dan Tingkat Kehalusan Bahan terhadap Karakteristik Minuman Instan Serbuk Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*)**. Tugas Akhir Universitas Pasundan, Bandung.
- Oktaviana, D. 2012. **Kombinasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan Terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi Linn.*)**. Skripsi. UAJY. Yogyakarta.
- Pangastuti, H.A., Affandi, D.R., Ishartani, D. 2013. **Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan beberapa Perlakuan Pendahuluan**. Jurnal Teknosains Pangan. 2(1):20-29.
- Perry, R.H. and Green, D.W. 1999. **Perry's Chemical Engineer's Handbook, 7th ed.**, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Putra, Stefanus Dicky Reza dan L.M. Ekawati. 2013. **Kualitas Minuman Serbuk Instan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana Linn.*) dengan Variasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan**. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta
- Rahmani Effendi, dan I. S. Nurminabari. 2017. **Optimalisasi Formula Nugget Jamur Tiram Putih (*Pleurotus astreatus*) dengan Bahan Pengisi Tepung Kedelai dan Tepung Tapioka Menggunakan Aplikasi Design Expert Metode D-Optimal**. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.

- Ramadhani, R.A., Riyadi, D.H.S., Tribowo, B., dan Ksumaningtyas, R.D. 2013. **Review Pemanfaatan *Design Expert* untuk Optimasi Komposisi Campuran Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Sintesis Biodiesel.** Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Ramadina, A. 2013. **Pengaruh Penggunaan Jumlah Gula Terhadap Karakteristik Inderawi Minuman Instan Serbuk Sari Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*).** Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Rigit, A.R., Jakhrani, A.Q., Kamboh, S.a & Kie, P.I. 2013. **Development Of An Solar Dryer With Biomass Backp Burner For Drying Pepper Berries.** Faculty of Engineering. University Malaysia Sarawak. Kota Samarahan. Sarawak Malaysia.
- Rukmana, R. 2009. **Buncis.** Kanisius. Yogyakarta.
- Sari, E.M., Mohammad, J., Neti, N., & Mei, N.S. 2016. **Asupan Protein, Kalsium dan Fosfor pada Anak Stunting dan Tidak Stunting Usia 24-59 Bulan.** Jurnal Gizi Klinik Indonesia, 12(4):152–159
- Septianti, E., Syamsuri, R, Dewayan, W. 2019. **Analisis Mutu Minuman Sari Kacang Hijau (*Phaseolus Radiates L.*) dengan Berbagai jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil.** Buletin Inovasi Teknologi Pertanian, Nomor 15 Tahun 2019 43.
- Setiyo, Yohanes, 2003, **Aplikasi Sistem Kontrol Suhu dan Pola Aliran Udara pada Alat Pengering Tipe Kotak untuk Pengeringan Buah Salak,** Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Soekarto S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik.** Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Sushanti, Gusni. 2018. **Laju Pengeringan Chips Mocaf Menggunakan Cabinet Dryer.** *Jurnal Galung Tropika*, 7 (3) Desember 2018.
- Sutedja, A.M., Trisnawati, C.Y., Candra, L.A., Giantiva, M.A. 2015. **Karakteristik Tepung Kacang Merah Pregelatinisasi Dengan Metode Pengeringan Oven dan Sangrai Serta Efeknya Pada Tekstur Cake Non Gluten.** *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 09 No. 01 2015.
- Syafi'I, Firdaus., Wijaya, C.H., Nurtama, Budi. 2016. **Optimalisasi Proses Pembuatan Bubuk Oleresin Lada (*Piper nigrum*) Melalui Proses Emulsifikasi dan Mikroenkapsulasi.** *AGRITECH*, Vol. 36, No. 2, Mei 2016.

Triyono, A., Rahman, N., Andriana, Y., 2010. **Pengaruh Proporsi Penambahan Air Pengekstrak dan Jumlah Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*)**. Balai Besar Teknologi Tepat Guna – LIPI, Subang.

USDA. 2007. **Beans, Kidney, California Red, Mature Seeds, Raw**. United States Department of Agriculture National Nutrient Database for Standard Reference, Release 20. USDA, USA.

Widiatmoko, M.C dan Hartomo, A.J. 1993. Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin. Andi Offset. Yogyakarta

Winarno, F.G. 1995. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, F.G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Yongki, K.L. 2008. **Maltodekstrin**. www.yongkikastanyaluthana.wordpress.com, Diakses : 20 Mei 2022

