

**OPTIMASI CAMPURAN KOPI ROBUSTA, ARABIKA, DAN
MALTODEKSTRIN MENGGUNAKAN APLIKASI *RESPONSE SURFACE
METHODOLOGY* UNTUK MENGHASILKAN KOPI INSTAN**

RIDWAN LA HABIBU



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**OPTIMASI CAMPURAN KOPI ROBUSTA, ARABIKA, DAN
MALTODEKSTRIN MENGGUNAKAN APLIKASI *RESPONSE SURFACE
METHODOLOGY* UNTUK MENGHASILKAN KOPI INSTAN**

TESIS

Sebagai Salah Satu syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Ilmu Dan Teknologi Pangan

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Disusun dan Diajukan oleh

Ridwan La Habibu

Kepada

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

TESIS

**OPTIMASI CAMPURAN KOPI ROBUSTA, ARABIKA, DAN
MALTODEKSTRIN MENGGUNAKAN APLIKASI *RESPONSE SURFACE
METHODOLOGY* UNTUK MENGHASILKAN KOPI INSTAN**

Disusun dan diajukan oleh

RIDWAN LA HABIBU

Nomor Pokok G032202010

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian Tesis

Pada Tanggal 30 Desember 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui, Komisi Penasehat

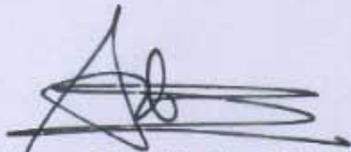


Dr. Februadi Bastian, S. TP., M.Si
Ketua



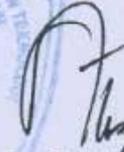
Prof. Andi Dirpan, STP., M.Si.,PhD
Anggota

Ketua Program Studi
Ilmu Dan Teknologi Pangan



Dr. Adiansyah Svarifuddin, S.TP, M.Si

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Salehoke, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Ridwan La Habibu

Nim : G032202010

Program studi : Ilmu dan Teknologi Pangan

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2022

Yang menyatakan



Ridwan La Habibu
Ridwan La Habibu

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayahnya saya dapat menyelesaikan penulisan Tesis ini dengan Judul “ Optimasi Campuran Kopi Robusta, Arabika, dan Maltodekstrin Menggunakan Aplikasi *Response Surface Methodology* Untuk Menghasilkan Kopi Instan ”. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan Tesis ini tidak lepas dari dukungan dan doa - doa dari berbagai pihak yang memberi dukungan baik moral maupun moril. Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sedalam - dalamnya kepada :

1. Dr. Februadi Bastian, S.TP.,M.Si dan Prof. Andi Dirpan, STP., M.Si.,PhD. Sebagai Dosen Pembimbing yang meluangkan banyak waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, saran, solusi, inspirasi, motivasi sehingga penyusunan Tesis ini dapat terselesaikan, semoga menjadi amal jariyah. Amin
2. Prof. Dr, Ir, Meta Mahendradatta, Dr. Ir. Andi Hasizah.,M. Si dan Ir. Hasnawaty Habibie, M. App, Sc. Phd Selaku penguji yang telah memberikan saran, kritikan dan ilmunya kepada penulis agar Tesis ini menjadi lebih baik.
3. Terima kasih kepada Laboratorium Pusat Kegiatan Penelitian Universitas Hasanuddin yang telah menerima saya sebagai peneliti sehingga semua proses penelitian dapat terlaksana dengan baik.
4. Terima kasih kepada teman - teman Mahasiswa Ilmu dan Teknologi Pangan Strata Satu (S1) dan Strata Dua (S2) yang telah meluangkan waktunya untuk menjadi Penelis sehingga proses penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
5. Orang tua dan teman hidup penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis dalam pelaksanaan penelitian hingga selesai.

Penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pembacanya.

ABSTRAK

Ridwan La Habibu. “ Optimasi campuran kopi robusta, arabika, dan maltodekstrin menggunakan aplikasi *Response Surface Methodology* untuk menghasilkan kopi instan (Dibimbing oleh Februadi Bastian dan Andi Dirpan).

Kopi instan merupakan produk kopi siap minum yang lebih praktis karena tidak memerlukan proses penyaringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan komposisi perbandingan kopi arabika dan kopi robusta terbaik dan mengetahui pengaruh penambahan maltodekstrin terhadap mutu dan karakteristik fisik kimia kopi instan yang dihasilkan. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan analisa *response surface methodology (RSM)* dengan tiga faktor, yaitu faktor A jumlah kopi robusta (12, 18, 21, 24 gram), faktor B jumlah kopi arabika (6, 9, 12 gram), dan faktor C konsentrasi maltodekstrin (0,5, 1, 1,5 gram). Ekstraksi dilakukan dengan rasio air 1 : 6 berat (g) per volum (ml). Produk dianalisis terhadap respon kadar air, rendemen, kelarutan dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi faktorial variasi komposisi kopi robusta dan arabika yang terbaik adalah perbandingan 12 gram kopi arabika dan 21 gram kopi robusta, sedangkan konsentrasi maltodekstrin yang terbaik adalah 0,5 gram. Kopi instan yang dihasilkan memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dimana kadar air yang dihasilkan tidak melebihi 4% sesuai SNI.

Kata kunci: Kopi robusta, arabika, maltodekstrin

ABSTRACT

Ridwan La Habibu Optimization of robusta, arabica, and maltodextrin coffee mixture using the response surface methodology application to produce instant coffee.

(Supervisors: Februadi Bastian and Andi Dirpan).

Instant coffee is a ready to drink coffee product which is more practical because it does not require a filtering process. The purpose of this study was to obtain the best ratio composition of Arabica and Robusta coffee and to determine the effect of the addition of maltodextrin on the quality and the physical and chemical characteristics of the produced instant coffee. The experimental design in this study employed response surface methodology (RSM) analysis with three factors, namely factor A the amount of robusta coffee (12, 18, 21, 24 grams), factor B the amount of arabica coffee (6, 9, 12 grams), and factor C the concentration of maltodextrin (0,5, 1, 1,5 grams). Extraction was carried out with a water ratio of 1 : 6 by weight (g) per volume (ml). The product was analyzed for response to water content, yield, solubility and organoleptic tests. The analysis revealed that the ratio of 12 grams of Arabica to 21 grams of Robusta coffee had the best variance in composition and that 0,5 grams of maltodextrin had the best concentration. In accordance with the Indonesian National Standard (SNI), the produced instant coffee meets SNI specifications with water content less than 4%.

Keywords: Robusta coffee, arabica, maltodextrin

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KEASLIAN TESIS	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Rumusan Masalah	5
1. 3 Tujuan	5
1. 4 Batasan Masalah	5
1. 5 Kerangka Pikir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Deskripsi Kopi.....	8
A. Kopi Robusta.....	8
B. Kopi Arabika.....	11
2.2 Komposisi Kimia	12
2.3 Proses Pembuatan Kopi Instan	14
2.4 Penambahan Maltodekstrin.....	19
2.5 Analisa <i>Response Surface Methology (RSM)</i>	22
2.6 Hipotesis.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1. Tempat dan Waktu.....	26
3.2. Alat dan Bahan.....	26
3.3. Prosedur Penelitian	26
3.4. Tahapan Penelitian.....	27
3.5. Parameter Pengamatan.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36

4.1.1 Hasil Analisa Kadar Air.....	36
4.1.2 Analisa Rendemen Penambahan Maltodekstrin.....	38
4.1.3 Analisa Optimasi menggunakan <i>Response Surface Mehtodelogy</i> ..	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 KESIMPULAN	52
5.2 SARAN.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Karangka Pikir.....	7
Gambar 2. Diagram 1 Alir Pembuan Kopi Instan	29
Gambar 3. Diagram 2 kadar air kopi instan	37
Gambar 4. Diagram 3 kadar rendemen kopi instan	39
Gambar 5. <i>normal plot of residual</i>	45
Gambar 6. 3 Dimensi <i>response</i> aroma	46
Gambar 7. 3 Dimensi <i>response</i> rasa	47
Gambar 8. 3 Dimensi <i>response</i> Kelarutan	47
Gambar 9. Foto proses penelitian.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi kimia dari biji dan bubuk kopi robusta.....	13
Tabel 2. Syarat mutu kopi instan kadar air 7%.....	16
Tabel 3. Syarat mutu kopi instan kadar air 4%.....	17
Tabel 4. Desain RSM Faktor Terendah, Tengah, Tertinggi.....	33
Tabel 5. <i>Score</i> penilain uji Aroma.....	33
Tabel 6. <i>Score</i> penilain Aroma	34
Tabel 7. Hasil Penelitian Desain RSM menggunakan 3 Faktor.....	42
Tabel 8. Optimasi <i>Response</i> Aroma, Rasa dan Kelarutan.....	47
Tabel 9. Perbandingan Hasil prediksi dan Hasil Penelitian.....	49
Tabel 10. Uji t Satu Sampel.....	50
Tabel 11. Kadar Air Kopi Instan Penambahan Maltodekstrin.....	59
Tabel 12. Rendemen Kopi Instan Pada Penambahan Maltodekstrin.....	60
Tabel 13. Uji Organoletik <i>Response</i> Aroma Dan Rasa Kopi Instan	61
Tabel 14. Total Kelarutan Persatuan Detik Kopi Instan.....	62

Tabel 15. <i>Response</i> Aroma, Rasa, Kelarutan.....	63
Tabel 16. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA).....	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Kopi adalah bahan penyegar yang diminum oleh berbagai usia dan disukai oleh berbagai masyarakat. Penjualan kopi instan semakin hari semakin meningkat, namun sebagian besar masih di import dari luar negeri disebabkan terbatasnya teknologi, Berdasarkan data hasil impor kopi bubuk dan kopi instan tahun 2019, negara asal impor kopi bubuk ke Indonesia tiga teratas adalah Malaysia, Brazil dan India dengan volume sebesar 758,6 ton. Sedangkan untuk negara asal impor kopi instan ke Indonesia tiga teratas adalah Malaysia, Singapura dan India dengan volume sebesar 3.925,2 ton. (Data, 2019). Berdasarkan data *Top Brand Index* data kemasan kopi siap minum pada tahun 2017 Nescafe 19,8 %, Granita 22, 2 %, Good day 23, 0 %, Kopiko 78C 11, 1 %, Dede Kapucino 2, 1 %. (Frontier, 2022)

Kopi arabika dianggap memiliki kualitas yang lebih tinggi dan rasa yang lebih halus daripada kopi robusta sehingga memiliki kualitas cita rasa tinggi dan kadar kafein lebih rendah dibandingkan dengan robusta sehingga harganya lebih mahal. (Keidel et al., 2010). Pembuatan minuman instan membuat produk mudah dibawa, disimpan sehingga dapat mempermudah pendistribusian produk, dan memperpanjang umur simpan produk. Kopi instan merupakan kopi yang bersifat mudah larut dengan air tanpa meninggalkan serbuk. Kopi instan diharapkan dapat disukai oleh lebih

banyak konsumen, karena kopi yang dihasilkan memiliki kualitas rasa, bodi dan warna terbaik. (Sutrisno et al., 2021).

Maltodekstrin berfungsi sebagai bahan pengisi, penstabil, suspensi, menjebak dan mencegah penguapan komponen volatil, bahan pengisi berfungsi sebagai bahan kapsul untuk menjaga kandungan nutrisi yang mudah rusak selama proses pengolahan dan untuk meningkatkan rendemen produk akhir. Kopi instan adalah produk olahan kopi siap saji dengan penambahan air hangat yang lebih praktis karena tidak memerlukan proses penyaringan. Sifat produk kopi instan mudah dibawa, disimpan, dan mudah disajikan menjadikan kopi instan memiliki pasar konsumen yang cukup besar, khususnya bagi mereka yang sibuk dan tidak sempat menyeduh kopi menggunakan mesin atau alat saring. Minuman instan adalah minuman yang siap dikonsumsi (siap saji) dengan penambahan air hangat atau air panas dan penambahan satu atau lebih bahan tambahan, sehingga minuman instan lebih disukai oleh masyarakat dan memiliki rasa yang lebih disukai. Kopi robusta dalam bentuk campuran berperan untuk menguatkan cita rasa kopi dan mengurangi rasa asam pada kopi arabika. Sementara itu, peran kopi arabika sedikit asam dapat mengurangi rasa pahit dan umumnya meningkatkan aroma yang dihasilkan. (Sutrisno et al., 2021). Sehingga kombinasi kedua jenis kopi ini dapat menghasilkan perpaduan cita rasa yang seimbang antara rasa pahit dan rasa asam kopi. Sifat mudah larut dari kopi instan disebabkan karena yang dijadikan bubuk adalah ekstrak dari kopi yang dikemudian

dikeringkan. Untuk memudahkan proses pengeringan dari ekstrak kopi perlu ditambahkan bahan penyalut. Bahan penyalut yang biasa digunakan pada pembuatan kopi instan yaitu maltodekstrin (Gharshalloui, 2007). dapat mempercepat proses pengeringan, meningkatkan total padatan, kerusakan akibat panas selama pengeringan, melapisi komponen flavor dan memperbesar volume (Mulyani dkk, 2014). Menurut Hui (1992), maltodekstrin memiliki daya larut tinggi, sehingga apabila ditambahkan ke dalam minuman akan mempercepat kecepatan melarut. Menurut Gharshalloui (2007), bahan pengisi yang ditambahkan ini akan menjadi mikroenkapsulat yang berfungsi sebagai lapisan pelindung dan dinding luar bahan yang akan dikeringkan, sehingga bahan tersebut terlindung dari denaturasi dan hilangnya komponen volatil. Kopi banyak mengandung komponen volatil yang menyebabkan aroma yang sangat khas dari kopi tidak hilang sewaktu proses pengeringan karena sewaktu pengeringan melibatkan penguapan air yang akan membawa sebagian atau semua senyawa volatile yang larut. (Firdaus Matanari¹, 2019).

Beberapa penelitian tentang proses pengolahan kopi instan telah banyak dilakukan untuk mendapatkan kopi instan yang disukai konsumen, antara lain perlakuan jumlah air dan lama waktu ekstraksi pada kopi instan dengan mikroenkapsulasi dekafeinasi kopi instan dengan reaktor kolom tunggal, serta kopi instan rendah kafein dengan proses kristalisasi kafein. Namun, kopi yang digunakan dalam pembuatan kopi instan tersebut hanya kopi robusta. Hal ini dikarenakan kopi jenis robusta harganya murah dan

kualitas mutunya tidak sebaik kopi arabika, selain itu kopi ini banyak ditanam oleh petani lokal dan mendominasi perkebunan kopi di Indonesia. (Asep dedy sutrisno et al, 2021)

Response surface methodology (RSM) adalah seperangkat metode matematika dan statistik yang digunakan untuk pemodelan dan pemecahan masalah, di mana respon dipengaruhi oleh beberapa parameter analisis atau proses. RSM sangat efektif untuk merancang eksperimen, memaksimalkan hasil dan meminimalkan biaya produksi, dan untuk mengetahui hubungan interaksi dari beberapa variabel eksperimen. (Nurmiah et al., 2013). Kelebihan dari RSM digunakan untuk analisis dan pemodelan dari suatu permasalahan dengan satu atau lebih perlakuan dalam penelitian, RSM berguna untuk mengembangkan, meningkatkan, dan mengoptimalkan proses, di mana respon dipengaruhi oleh beberapa faktor variabel independen, menghasilkan model matematis, yang menjelaskan prediksi model signifikan atau tidak signifikan, membuat blok - blok penelitian, memberikan pendugaan eror dalam penelitian, proses utama dari metode ini adalah untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap respon, mendapatkan model hubungan antara variabel bebas dan respon dan mendapatkan kondisi proses yang menghasilkan titik - titik respon yang terbaik. (Ngizudin, 2022)

Berdasarkan uraian di atas, dirasa perlu untuk dilakukan optimasi campuran kopi robusta, arabika, dan maltodekstrin menggunakan aplikasi *response surface methology* untuk menghasilkan kopi instan yang terbaik.

Selain itu perlu juga diketahui bagaimana pengaruh penambahan maltodekstrin terhadap mutu kopi instan yang dihasilkan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapa perbandingan komposisi kopi robusta, kopi arabika dan maltodekstrin terbaik diterima oleh panelis?
2. Bagaimana pengaruh komposisi terbaik dari kopi arabika, robusta, dan maltodekstrin terhadap mutu dan karakter fisik dan kimia kopi instan?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mendapatkan komposisi perbandingan kopi arabika, robusta dan maltodekstrin terbaik.
2. Untuk menganalisis pengaruh komposisi terbaik dari kopi arabika, robusta, dan maltodekstrin terhadap mutu dan karakter fisik dan kimia kopi instan.

1.4. Batasan Masalah

1. Produk kopi siap seduh yang ada dipasaran terbagi dua yaitu produk kopi giling dan kopi instan yang berasal dari ekstrak kopi. Kopi giling menyisahkan ampas ketika diseduh, sedangkan produk kopi instan sudah tidak memiliki ampas. Sebagian besar produk kopi instan merupakan serbuk kopi dari satu jenis kopi, sehingga jenis kopi instan dari ekstrak kopi lebih praktis digunakan.
2. Penelitian kopi instan dengan mencampurkan kopi jenis robusta dan arabika akan menghasilkan karakteristik rasa kopi yang tidak terlalu asam dan pahit dari campuran kedua kopi tersebut yang akan menjadi

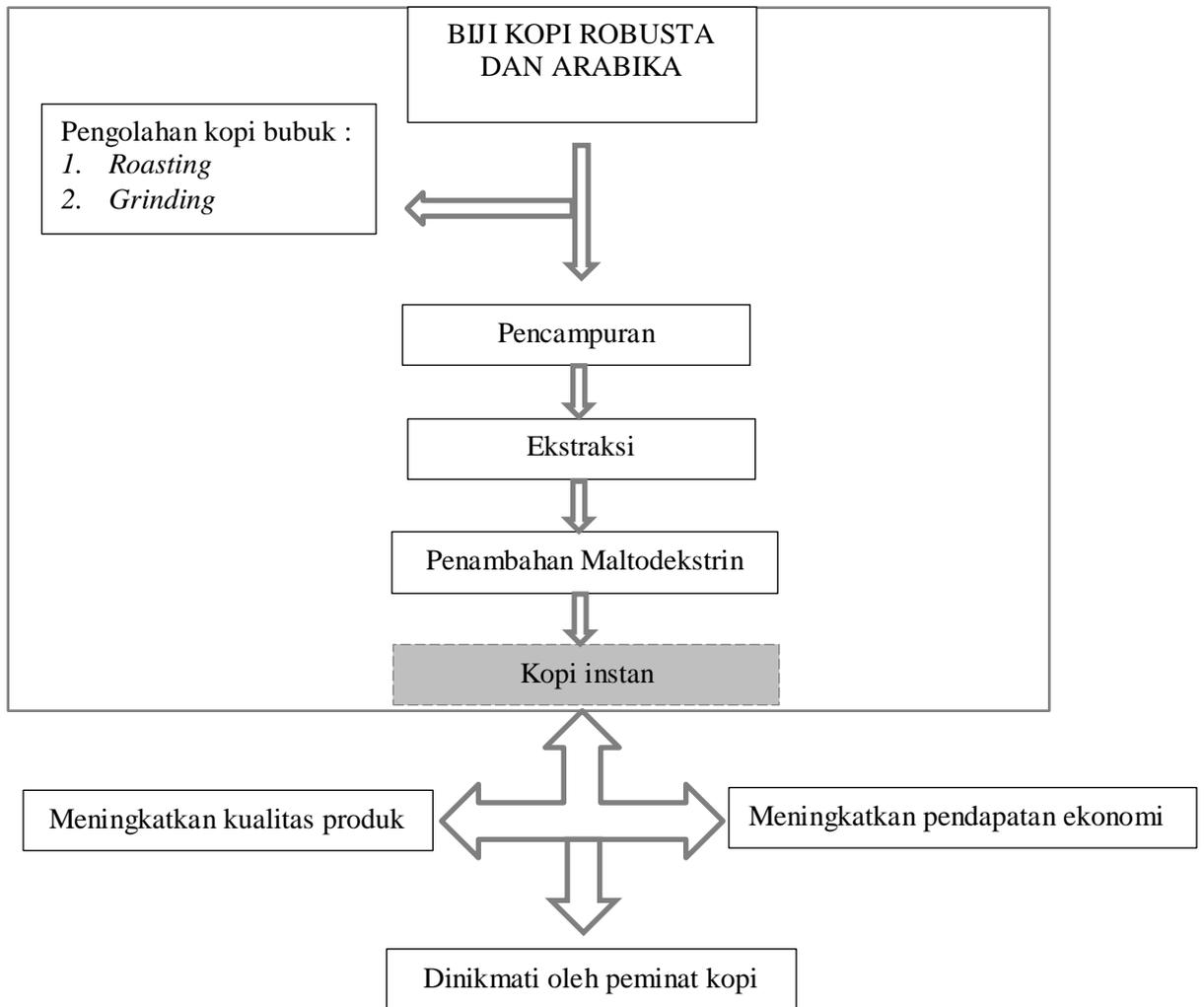
solusi bagi penikmat kopi yang tidak terlalu suka rasa kopi yang pahit dan asam. Penambahan maltodekstrin pada proses pembuatan kopi instan dapat memudahkan proses pengeringan, mempertahankan aroma kopi, dan memudahkan proses penyeduhan.

1.5. Karangka Pikir

Pada umumnya produk olahan kopi terdiri dari dua jenis, yaitu kopi hitam dan kopi instan dengan penambahan bahan lainnya untuk menambah varian rasa, inovasi-inovasi baru serta keunikan masing-masing. Kopi instan dibuat dari ekstrak bubuk kopi yang melalui tahapan: ekstraksi, pengeringan *vacum evaporator* dan pengemasan. Kopi yang telah digiling, diekstrak dengan menggunakan tekanan tertentu dan alat pengestrak. Ekstraksi bertujuan untuk memisahkan kopi dari ampasnya. Proses pengeringan bertujuan untuk menambah daya larut kopi terhadap air, sehingga kopi instan tidak meninggalkan endapan saat diseduh dengan air (Ridwansyah, 2003).

Penggunaan maltodekstrin dalam industri antara lain tepung produk, dapat menahan air, meningkatkan viskositas dan tekstur, tanpa menambahkan rasa manis pada produk. Keuntungan maltodekstrin adalah mudah larut dalam air dingin, mampu menghambat kristalisasi memiliki daya ikat yang kuat.(Sutrisno et al., 2021)

Gambar 1. Kerangka pikir yang menjadi landasan penelitian ini :



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Kopi

A. Kopi Robusta

Taksonomi dan Deskripsi Kopi Robusta (*Coffea robusta*) Taksonomi tanaman kopi jenis robusta yaitu:

Kingdom : *Phylum*

Divisio : *Spermathophyta*

Sub Divisio : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Rubiales*

Genus : *Coffea*

Species : *Coffea canephora* (Darwish, 1991 dalam Chamidah, 2012)



Kopi adalah minuman dari hasil seduhan biji kopi yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk. Pada tahun 1900 kopi robusta masuk ke Indonesia diketahui berasal dari negara Kongo. Kopi jenis ini memiliki perkembangan yang sangat cepat dan memiliki keunggulan. Pada umumnya kopi ini paling banyak dibudidayakan di Indonesia oleh petani setempat. Kopi robusta memiliki karakter : resisten terhadap *human immunodeficiency virus* (HIV), dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 400-700 mdpl, diatas permukaan laut, tetapi masih bisa tumbuh kurang dari 400 mdpl dengan temperatur 21 - 24°C, menghendaki beberapa daerah

yang tumbuh kering kurang lebih 3 - 4 secara berturut-turut dengan kualitas 3 - 4 kali hujan kiriman, produksi kopi ini lebih tinggi dibandingkan jenis kopi arabika tetapi produksi kopi robusta lebih tinggi dari liberika, memiliki *rendemen* kurang dari 22%.(Gigi & Jember, 2015)

Beberapa kopi yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah jenis (*Coffea canephora*) dan arabika (*Coffea arabica*). Pada tahun 2018, jenis kopi robusta di produksi di Indonesia sebanyak 87,1 % dari jumlah keseluruhan produksi kopi di Indonesia. Walaupun jenis kopi ini banyak di produksi namun jenis kopi ini tidak mampu menguasai pasar internasional maupun nasional. Beberapa faktor penyebabnya yaitu memiliki kandungan asam organik yang tinggi, dan rasa yang pahit jika dibandingkan dengan kopi arabika, sehingga menyebabkan banyak konsumen tidak menyukai jenis kopi ini secara global. (Kasim et al., 2020)

Beberapa efek dari kopi ada yang memiliki efek baik dan buruk bagi kesehatan penikmat kopi, dipengaruhi oleh beberapa komponen kimia seperti klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik dan mineral kafein. Aroma dan citra rasa yang khas dari kopi dipengaruhi oleh golongan asam pada kopi ini akan mempengaruhi mutu dari kopi. Asam oksalat, asam format, asam laktat, asam asetat dan asam sitrat merupakan jenis asam organik utama yang terkandung dalam kopi. (Kasim et al., 2020)

Asam Organik yang terkandung dalam kopi robusta sebesar 0,5 - 3,5%. Beberapa kandungan kopi berdampak buruk bagi kesehatan

diakibatkan kandungan asam yang berlebih. Mengonsumsi kopi dalam keadaan perut kosong akan berpengaruh pada lambung terutama orang-orang yang memiliki sensitif lambung mengakibatkan asam lambung naik, jenis asam organik yang terdapat pada biji kopi adalah asam organik rantai karbon pendek yang dapat larut dalam air. Beberapa molekulnya melepaskan atom hidrogen menjadi ion H⁺. (Kasim et al., 2020)

Beberapa pasar kopi robusta terlihat memiliki kualitas dan harga lebih rendah dibandingkan kopi arabika. Pada umumnya masyarakat mengenal pasar kopi robusta memiliki kualitas yang sangat buruk. Ini dipengaruhi oleh budidaya kopi robusta belum terstandar seperti kopi arabika. Misalnya, kopi arabika memiliki kualitas spesial sehingga menguasai pasar sehingga banyak masyarakat yang mengenal arabika spesial, ini menjadi contoh bagi jenis kopi robusta untuk bisa bersaing di pasar *global* untuk kemajuan industri kopi yang lebih maju. (Hetzl, 2015)

Kopi robusta merupakan kopi yang tumbuh di semak yang memiliki akar yang kuat atau memiliki pohon yang kecil, yang tumbuh dan berkembang hingga kurang lebih 10 meter, dan memiliki akar yang dangkal, memiliki bentuk buah yang bulat membutuhkan waktu kurang lebih 11 bulan untuk mencapai kematangan, bijing lonjong, kopi ini pada umumnya di tanam di Negara Afrika Tengah, dan seluruh Asia Tenggara dan Brasil, kopi ini terkenal dengan sebutan Conilon. (Hetzl, 2015)

B. Kopi Arabika

Kopi arabika berasal dari dataran negara Ethiopia. Faktor Ketinggian sangat berpengaruh terhadap keberhasilan produksi kopi arabika. Ketinggian memiliki efek positif yang signifikan pada keasaman dan aroma, sekaligus mengurangi rasa pahit. Persyaratan curah hujan untuk produksi kopi arabika minimal 1200 mm per tahun dengan maksimum 2500 mm. Tanaman kopi tumbuh dan menghasilkan lebih baik jika terkena siklus musim hujan dan kemarau bergantian, dan terlebih lagi, periode kekurangan air penting untuk menyinkronkan diferensiasi kuncup bunga. Daerah dengan curah hujan berlebih, terutama pada saat pemasakan tanaman, memiliki kecenderungan untuk menghasilkan kopi dengan kualitas yang lebih rendah karena untuk pematangan ceri yang tidak teratur dan kondisi yang buruk untuk mengeringkan tanaman setelah panen. (Van Der Vossen, 2009)

Kopi arabika dikenal menghasilkan seduhan dengan kualitas cup yang tinggi. Namun, parameter agronomi seperti kondisi edafoklimatik, dan genetika kopi berdampak pada komposisi biji kopi hijau, berakibat pada minuman kopi yang dihasilkan. Proses pemanggangan dan penyimpanan kopi panggang mempengaruhi produksi atau degradasi beberapa senyawa, seperti karbohidrat, asam, kafein, dan lipid, yang menambah karakteristik sensorik minuman kopi. (Barbosa et al., 2019)

Atribut sensorik seperti keasaman, body, dan sweetness penting untuk kualitas seduhan kopi arabika. Sebagai tambahan untuk

mempengaruhi rasa manis, karbohidrat sederhana, yang terutama kandungan sukrosa, glukosa, dan fruktosa dalam kopi, juga berperan penting dalam reaksi Maillard selama proses pemanggangan, sehingga mempengaruhi aroma dan warna karakteristik kopi arabika. Protein juga berpartisipasi dalam reaksi-reaksi ini, yang membentuk *melanoidin* dan *Quinic* dengan berat molekul rendah, sitrat dan asam malat berkontribusi pada keasaman minuman senyawa volatil sedangkan asam klorogenat dikaitkan dengan kepahitan dan berperan penting dalam pembentukan pigmen Kafein, senyawa yang stabil terhadap panas, juga berkaitan dengan kepahitan, Lipid berkontribusi pada pembentukan aroma selama proses pemanggangan. (Barbosa et al., 2019)

2.2. Komposisi Kimia

Faktor lingkungan tempat tumbuhnya kopi, tingkat kematangan, dan kondisi penyimpanan, akan mempengaruhi kimia dari biji kopi yang dihasilkan. Beberapa faktor pengelolaan dari hulu hingga ke hilir akan berpengaruh dari komposisi kimia kopi yang dihasilkan. Contoh proses penyangraian akan mengubah komponen kopi yang tidak stabil sehingga akan membentuk komponen yang kompleks. Adapun beberapa komponen dari biji kopi robusta dapat dilihat pada Tabel 1. :(Gigi & Jember, 2015)

Tabel 1. Komposisi kimia dari biji dan bubuk kopi robusta

Komponen	Biji Kopi	Kopi Bubuk
Mineral (%b/b)	4.0-4.5	4.6-5.0
Kafein (%b/b)	1.6-2.4	2.0
Trigonelline (%b/b)	0.6-0.75	0.3-0.6
Lipid mg/dl	9.0-13.0	6.0-11.0
Total Asam Klorogenat (%b/b)	7.0-10.0	3.9-4.6
Asam Alifatik (%b/b)	1.5-2.0	1.0-1.5
Oligosakarida (%b/b)	5.0-7.0	0-3.5
Total Polisakarida (%b/b)	37.0-47,0	-
Asam amino (%b/b)	2.0	0
Protein (%b/b)	11.0-13.0	13.0-15.0
Asam Humat (%b/b)	-	16.0-17.0

(Sumber: Yusianto, 1999 dalam Panggabean, 2011)

Senyawa volatil dan non volatil terdapat dalam biji kopi. senyawa yang mudah menguap jika terjadi kenaikan suhu, adalah senyawa volatil, senyawa ini kan berpengaruh terhadap aroma kopi antara lain golongan aldehid, keton dan alkohol. Sedangkan senyawa non volatil berdampak pada mutu kopi seperti kafein, asam klorogenat hidrokarbonalifatik, asam, alkohol, tiol, furan, piro, piridin, quinon, fenol. (Gigi & Jember, 2015)

Senyawa yang melindungi dari sel tubuh akibat serangan radikal bebas adalah senyawa antioksidan contohnya fenol. Senyawa ini meliputi flavonoid, cincin kroman, dan lignin. Beberapa kelompok yang diklasifikasikan tidak larut termasuk fenol dan lignin dan komponen yang larut asam fenolik, phenylpropanoids, flavonoid dan kuinon. Asam fenolik terdiri dari asam klorogenat, asam kafeat, asam p-kumarat, dan asam vanilat. (Gigi & Jember, 2015).

2.3. Proses Pembuatan Kopi Instan

Bahan dasar pembuatan kopi instan pada umumnya dari kopi robusta karena menghasilkan rendemen yang tinggi dibandingkan kopi arabika. Kopi robusta paling banyak diproduksi di Indonesia karena kopi ini tumbuh liar dan di tanam oleh masyarakat serta tahan terhadap hama dan penyakit. Namun citra rasa yang dihasilkan lebih enak kopi arabika dibandingkan dengan jenis kopi robusta, oleh karena itu untuk mengatasi kekurangan citra rasa dari kopi robusta dilakukan pencampuran dengan kopi arabika. Namun pencampuran kedua kopi tersebut membutuhkan kontrol dan dibatasi rendemen kopi instannya, sehingga di dapatkan citra rasa yang lebih baik (Yhulia Praptiningsih S.1, 2012). Berdasarkan data market kopi instan di Indonesia Top kopi sebesar 6 %, Luwak kopi Sebesar 7%, indocafe sebesar 13%, mayora sebesar 20%, kapal api sebesar 40%, sedangkan kopi instan lainnya sebesar 14%. (pustakaduniacom,mix.co.id dalam Munawar 2015)

Proses pembuatan kopi instan dimulai dengan biji kopi yang dihaluskan menjadi bubuk. Kopi disortasi dilakukan campuran kedua kopi robusta dan arabika dalam satu jenis kopi, kemudian ditimbang sebanyak 200 gram, dilakukan sangrai selama 30 menit hingga dihasilkan kopi medium, kopi dihasilkan kemudian dilakukan tempering, kemudian disimpan selama kurang lebih 24 jam pada suhu ruang, kemudian digiling menggunakan ayakan 60 *mesh*, dihasilkan kopi bubuk. Kopi yang dihasilkan digunakan untuk pembuatan kopi instan, setelah itu dilakukan

pencampuran rasio robusta dan arabika (1-0, 1-1, 1-2, 1-3) sebanyak 50 gram, kopi tersebut diekstraksi selama 10 menit, menggunakan air mendidih dengan suhu 95⁰ C dengan rasio kopi air 1-5 kemudian dilakukan penyaringan dihasilkan ekstrak kopi. (Yhulia Praptiningsih S.1, 2012)

Proses kristalisasi ulang dan proses pemanasan dengan menggunakan suhu tinggi dan lama pemanasan merupakan proses pembuatan kopi instan. Pada proses pemanasan sukrosa dapat terdegradasi menjadi fruktosa dan glukosa, proses ini dapat menyebabkan nilai dari brix kopi instan lebih rendah dibandingkan kopi celup yang hanya mengalami penyeduhan saja, Aroma seduhan kopi, bau dan rasa akan mempengaruhi citra rasa dan tingkat favorit dari penilaian penelis ketika dilakukan tes organoleptik. Aroma bubuk kopi yang dihasilkan akibat dari senyawa-senyawa yang mudah menguap, senyawa tersebut dilarutkan dalam air panas, akan ikut terekstrak dan membentuk aroma kopi instan yang dihasilkan. (Sensori et al., 2017)

Makanan dan minuman harus memiliki tampilan yang baik dan memiliki manfaat bagi tubuh manusia serta mudah dalam proses penyajiannya serta praktis, pada proses pembuatan kopi instan bahan pengisi adalah bahan yang ditambahkan untuk menambah volume dan bobot bubuk kopi yang dihasilkan dan mempercepat proses pengeringan. (S. Sutrisno, 2019)

Menurut SNI 01-3542-2004 Syarat mutu kadar air kopi instan adalah 7 % Syarat mutu kopi bubuk dapat dilihat pada tabel 2 : (BSN, 2004)

Tabel 2. Syarat mutu kopi instan kadar air 7%

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			I	II
1	2	3	4	5
1	Keadaan: 1.1. Bau 1.2. Rasa 1.3. Warna	- - -	normal normal normal	normal normal normal
2	Air	% b/b	maks. 7	maks. 7
3	Abu	% b/b	maks. 5	maks. 5
4	Kealkalian abu	$\frac{mlxN.NaO}{H}$ 100g	57 – 64	min. 35
5	Sari kopi	% b/b	20 – 36	maks. 60
6	Kafein (anhidrat)	% b/b	0,9 - 2	0,45 – 2
7	Bahan –bahan lain	-	tidak boleh ada	boleh ada
8	Cemaran logam:			
8.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 2,0	maks. 2,0
8.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 30,0	maks. 30,0
8.3	Seng (Zn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
8.4	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0/250,0 *	maks. 40,0/250,0 *
8.5	Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03
9	Arsen (As)	mg/kg	maks. 1,0	maks. 1,0
10	Cemaran mikroba:			
10.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 10 ⁶	maks. 10 ⁶
10.2	Kapang	koloni/g	maks. 10 ⁴	maks. 10 ⁴

Menurut SNI 2983:2014 Persyaratan kadar air kopi instan maksimal

4 % (SNI Standar Nasional Indonesia, 2014)

Tabel 3. Syarat mutu kopi instan kadar air 4%

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
2	Air	% (b/b)	maks. 4*/maks. 5**
3	Abu	% (b/b)	6 - 14
4	Kafein	%	min. 2,5 ^{***} / maks. 0,3 ^{****}
5	Otentisitas kopi		
5.1	Total Glukosa	%	maks. 2,46
5.2	Total Xylosa	%	maks. 0,45
6	Kelarutan dalam air panas/dingin	-	larut dalam 30 detik/3 menit
7	Cemaran logam		
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 2,0
7.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0 / maks. 250,0 ^{*****}
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 1,0
9	Cemaran mikroba		
9.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 3 x 10 ³
9.2	Kapang dan khamir	koloni/g	maks. 1 x 10 ²
10	Okratoksin A	µg/kg	maks. 10

- CATATAN:**
- * Pengujian dengan metode *oven vaccum*
 - ** Pengujian dengan metode *Karl Fischer*
 - *** Kadar kafein kopi instan
 - **** Kadar kafein kopi instan dekafein
 - ***** Kadar Sn kopi instan yang dikemas dalam kaleng

Beberapa keuntungan maltodekstrin cepat terdispersi, mudah larut dalam air dingin, memiliki kelarutan cepat dan membentuk film, hidroskopis rendah, dapat membentuk kekentalan, menghambat kristalisasi, pengikat yang kuat makanan maupun minuman, dan bermanfaat bagi tubuh. Dalam membuat suatu produk bahan pengisi ditambahkan untuk dapat meningkatkan volume dan berat bubuk yang dihasilkan serta dapat mempercepat kekeringan produk. Bahan pengisi yang digunakan pada umumnya menggunakan maltodekstrin dimana berfungsi untuk mempercepat proses pengeringan dari cairan menjadi bubuk kopi instan dan memperbaiki tekstur serta meningkatkan viskositas, dan menambah rasa manis pada produk, selain itu beberapa keuntungan penggunaan maltodekstrin yaitu mudah larut dalam air dingin, memiliki dispersi yang cepat dan memiliki kelarutan tinggi, cepat membentuk film, hidroskopis rendah, dapat mempercepat kekentalan, memiliki sifat kecoklatan yang rendah, menghambat kristalisasi, dan memiliki pengikatan yg kuat. (A. D. Sutrisno et al., 2021)

Penelitian Pengolahan kopi instan telah banyak dilakukan untuk mendapatkan kopi instan yang disukai oleh penikmat kopi, beberapa

perlakuan di gunakan termasuk jumlah air dan waktu ekstraksi kopi instan dengan sistem mikroenkapsulasi, dengan sistem kopi instan rendah kafein dan sistem proses kristalisasi kafein. Hal ini dikarenakan kopi robusta mendominasi perkebunan kopi di Indonesia, penelitian tentang pengolahan kopi instan robusta dan arabika masih sangat minim. Tingkat kehalusan memegang peranan penting dalam proses kelarutan minuman instan. Karena semakin halus bubuknya semakin sempurna kelarutannya, dalam minuman instan tidak ada presipitasi, menurut beberapa persyaratan kualitas, jika bahan makanan diubah menjadi bubuk, kehalusan makanan harus melewati saringan 80 mesh, dalam zat terlarut bubuk, semakin luas permukaan antara zat terlarut dan pelarut makanan bubuk terlarut akan lebih cepat larut, pemisahan terjadi atas dasar kelarutan komponen dalam zampuran pelarut dan zat terlarut. (A. D. Sutrisno et al., 2021)

2.4. Penambahan Maltodekstrin

Maltodekstrin berfungsi sebagai penyalut dan bahan pengisi yang dapat mempercepat proses pengeringan, Meningkatkan total padatan, kerusakan akibat padatan, kerusakan padatan selama proses pengeringan, melapisi komponen flavor dan memperbesar volume, maltodekstrin memiliki kelarutan tinggi apabila ditambahkan pada minuman, sehingga minuman yang dibuat memiliki peningkatan kelarutan, bahan yang ditambahkan berfungsi sebagai mikroenkapsulasi yang berfungsi sebagai lapisan pelindung dan dinding luar bahan yang dikeringkan. Sehingga bahan tersebut terlindung dari denaturasi dan hilangnya senyawa volatil.

Kopi yang paling banyak mengandung senyawa volatil yang menghasilkan aroma, bau, dan rasa dari kopi yang sangat khas. (Firdaus Matanari¹ 2019)

Semakin tinggi penggunaan maltodekstrin maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan atau sebaliknya semakin rendah maltodekstrin yang digunakan maka kadar air yang dihasilkan semakin tinggi, hal ini dipengaruhi karena maltodekstrin mempunyai kemampuan dalam mengikat air pada bahan, pemakaian maltodekstrin yang tinggi dalam suatu bahan dapat menurunkan kadar air dalam suatu produk yang dihasilkan, jumlah bahan padatan mampu ditingkatkan dengan penambahan maltodekstrin, yang mempengaruhi kadar air dalam suatu bahan, dapat mengurangi kerusakan dalam suatu bahan yang dikeringkan. (Risa Meutia Fiana, 2016)

Maltodekstrin digunakan dalam industri farmasi karena merupakan hasil hidrolisis enzimatis pati, sediaan ini memiliki sifat hidroskopis, memiliki viskositas tinggi, dapat membentuk hidrogel, memiliki daya rekat yang sangat kuat, dan dapat larut dalam air seperti laktosa. Pemakaian maltodekstrin dalam industri sudah secara umum banyak digunakan. (Anwar et al., 2004)

Bahan penyalut dibutuhkan untuk melindungi senyawa dari oleoresin dalam proses mikroenkapsulasi, pemilihan bahan penyalut sangat mempengaruhi karakteristik mutu dari mikroenkapsulasi yang dihasilkan. Golongan gum, karbohidrat, dan protein merupakan jenis bahan penyalut yang paling banyak digunakan secara umum. Kombinasi lebih dari satu bahan penyalut bertujuan memperbaiki sifat mikroenkapsulasi sesuai yang

diinginkan. Penggunaan maltodekstrin memiliki keunggulan sifat viskositasnya rendah dan memiliki sifat kelarutan yang tinggi, serta memiliki daya ikat yang sangat tinggi, dan cepat membentuk mikroenkapsulat, sedangkan whey merupakan emulsifier dapat membentuk film. Dapat mengikat komponen flavor dan kadar minyak atsiri yg lebih tinggi. Paling efektif jika dikombinasikan melebihi dari satu bahan penyalut, untuk melengkapi sifat satu dari bahan satu dengan yang lainnya. (Hasna et al., 2019)

Kopi campuran arabika dan robusta umumnya akan menghasilkan produk kopi yang memiliki nilai jual lebih tinggi dan diharapkan dapat disukai lebih banyak konsumen, karena kopi yang dihasilkan memiliki kualitas rasa, bodi dan warna yang terbaik. Kopi robusta dalam bentuk campuran berperan dalam meningkatkan nilai ekstraksi dan mengurangi rasa asam pada kopi arabika. Sedangkan peran kopi arabika (sedikit asam) dapat mengurangi rasa pahit dan secara umum meningkatkan aroma yang dihasilkan. Pencampuran kopi arabika dan robusta perlu diperhatikan komposisi atau formula yang tepat, agar kualitas kopi yang diinginkan dapat terpenuhi. Kopi robusta memiliki kandungan kafein yang lebih tinggi dibandingkan kopi arabika, sehingga seduhannya memiliki rasa yang pahit. Kopi arabika dengan sedikit kafein memiliki rasa yang lebih enak karena semakin sedikit kandungan kafein maka semakin enak rasa kopi yang dihasilkan. Salah satu produk yang praktis dan mudah dibuat adalah produk kering, baik utuh maupun bubuk. (Hasna et al., 2019)

2.5. Analisa response surface methodology (RSM)

Design expert merupakan aplikasi tata cara statistik yang dibuat oleh stateease. Aplikasi ini awal kali dirilis tahun 1996 digunakan buat mempermudah melaksanakan desain eksperimental semacam memastikan respon optimum suatu sediaan. Tidak hanya optimasi, aplikasi ini juga bisa menginterpretasikan faktor - faktor dalam percobaan. Dalam aplikasi ini dibagi jadi 3 pilihan arah riset tergantung dengan desain percobaan yang yang akan digunakan. Ada beberapa pilihan *screening*, *characterization*, serta *optimization*. (Hidayat et al., 2020)

Response surface methodology (RSM) adalah metode yang dikenal pula dengan nama *Box Wilson Methodology*. *Response surface methodology* adalah kumpulan metode statistik serta matematika yang bermanfaat buat memodelkan serta menganalisis masalah - masalah penelitian, dimana responnya dipengaruhi oleh bermacam - macam *variable*. *Response surface design* ataupun desain permukaan *response* adalah desain buat mencocokkan permukaan *response*. Pencocokan memakai desain yang berbeda tiap modelnya. Dalam RSM ada 2 desain yaitu : (Hidayat et al., 2020)

1. *Central Composite Design (CCD)*

Central composite design dalam proses optimasi dibuat untuk mengetahui perkiraan maksimal, sebab dalam RSM optimasi serta dan titik optimal tidak diketahui. Tidak hanya itu pada CCD mempunyai *rotatability* ataupun pada titik x yang terletak pada jarak yang sama hendak mempunyai model ($y(x)$)

yang sama sehingga perlu untuk diketahui. Titik uji dalam CCD diambil dari nilai batasan uji yang ditetapkan buat tiap - tiap riset. Informasi *response* yang diperoleh dimodelkan oleh model matematika yang cocok. Dalam CCD ada sebagian model adalah *mean*, *linier*, *quadratic*, 2 faktor *interaction(2FI)*, serta model *cubic*. Kriteria pemilihan model *response* sama seperti pada pemilihan model dalam gabungan *design*. Penentuan titik optimum dilihat dari nilai *desirability* yang dihasilkan. *Desirability* membuktikan seberapa terpenuhi ataupun mendekati oleh titik optimum. Nilai *desirability* mendekati 1 merupakan nilai yang diharapkan. Titik optimum yang baik mempunyai *desirability* yang besar ataupun mendekati nilai 1.

2. *Box Bhenken Design* (BBD)

Box Bhenken Design (BBD) digunakan buat optimasi dengan 3 variabel independen. Perbandingan *Box Bhenken Design* (BBD) dengan *Central Composite Design* (CCD) merupakan rancangan *Box Bhenken Design* percobaanya lebih efektif sebab sedikit run unit percobaan jika dibandingkan dengan *Central Composite Design*. Meski jumlah run yang lebih sedikit namun *Box Bhenken* sanggup memprediksi nilai optimum baik *linier* ataupun *quadratik* dengan baik.

Response surface methology (RSM) merupakan metode *statistic* untuk menentukan korelasi antara variabel *response* dan sekelompok variabel input, dan merupakan metode *statistic* untuk mengembangkan mengoptimasi proses baik untuk formulasi produk baru maupun produk

yang sudah lama di produksi, saat ini RSM telah menjadi salah satu metode optimasi yang paling populer dalam bidang teknologi dan rekayasa pangan. (Wahyono et al., 2018)

Metode permukaan *response* merupakan sekumpulan teknik matematika dan statistika yang digunakan untuk mengoptimalkan *response* dengan cara menganalisis permasalahan beberapa variabel bebas yang mempengaruhi variabel *response* (Nuryanti & Salimy, 2008). Dengan metode ini dapat diketahui model empirik yang menyatakan hubungan antara variabel - variabel bebas, dengan variabel *response*, dan mengetahui nilai variabel - variabel bebas yang menyebabkan nilai variabel *response* menjadi optimal. (Widyotomo, 2012)

2.6. Hipotesis

1. Hipotesis mengenai campuran kopi robusta dan arabika

Kopi campuran arabika dan robusta pada umumnya akan menghasilkan produk kopi yang memiliki nilai jual lebih tinggi dan diharapkan dapat disukai lebih banyak konsumen, karena kopi yang dihasilkan memiliki kualitas rasa, bodi dan warna yang terbaik. Kopi robusta dalam bentuk campuran berperan dalam meningkatkan nilai ekstraksi dan mengurangi rasa asam pada kopi arabika. Sedangkan peran kopi arabika (sedikit asam) dapat mengurangi rasa pahit dan umumnya meningkatkan aroma yang dihasilkan. Kopi robusta memiliki kandungan kafein yang lebih tinggi dibandingkan kopi arabika, sehingga seduhannya memiliki rasa yang pahit. Kopi arabika dengan sedikit kafein memiliki rasa yang lebih enak karena

semakin sedikit kandungan kafein maka semakin enak rasa kopi yang dihasilkan. Salah satu produk yang praktis dan mudah dibuat adalah produk kering, baik utuh maupun bubuk atau kopi instan.

2. Hipotesis mengenai penambahan maltodekstrin

bahan pengisi berfungsi sebagai penstabil suspensi, menjebak dan mencegah penguapan komponen volatil, bahan pengisi berfungsi sebagai bahan kapsul untuk menjaga kandungan nutrisi yang mudah rusak selama proses pengolahan dan untuk meningkatkan rendemen produk akhir. Semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka kadar airnya semakin menurun.