**III METODE PENELITIAN**

Bab ini akan menjelaskan tentang : 3.1. Bahan dan Alat Penelitian,   
3.2. Metode Penelitian, 3.3. Prosedur Penelitian, dan 3.4. Diagram Alir.

**3.1. Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan baku yang akan digunakan pada pembuatan *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau adalah kacang hijau varietas Vima-1 yang didapatkan dari Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) Malang, tepung tapioka merek Rose Brand, garam, margarin merek Blue Band, air mineral dan minyak sayur yang didapatkan dari pasar Gegerkalong Tengah. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah garam kjedahl (Na2SO4 anhidrat, HgO, dan selenium), aquadest, H2SO4 pekat, NaOH 30%, Na2SO3 5%, HCl 0,1 N baku, NaOH 0,1 N, indikator phenolptalein, granula Zn, kertas lakmus, batu didih, KIO3, KI, padat, H2SO4, Na2S2O3, amilum, NaOH, HCl, dan HCl pekat.

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau adalah timbangan digital, blender, baskom plastik, *roller*, *tunnel dryer*, loyang, oven, plastik dan lain-lain. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis adalah labu kjeldahl, labu destilasi, labu takar, erlenmeyer, buret, refluks, *waterbatch*, destikator, adapter, kaki tiga, statif, gelas kimia, batang pengaduk, pipet volumetri, pipet tetes, kompor, timbangan digital, dan corong.

1. **Metode Penelitian**

Metode penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Tujuan dari penelitian pendahuluan ini adalah untuk menentukan perlakuan terbaik yang akan dijadikan acuan untuk penelitian utama. Pada penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu :

1. Pembuatan tepung kacang hijau yang merupakan bahan baku yang akan digunakan pada proses pembuatan *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau.
2. Pengujian kadar protein terhadap bahan baku kacang hijau varietas Vima-1.
3. Melakukan *trial and error* formulasi yang didapatkan dari beberapa sumber jurnal yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan jumlah batas atas dan batas bawah, tetapi formulasi yang didapat ini ternyata tidak menghasilkan produk *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau yang baik yaitu tidak keras dan mudah dilipat, sehingga dilakukan perbaikan terhadap formulasi *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau dan didapatkanlah formulasi *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau hasil *trial and error* yang dapat dilihat pada Tabel 8. Formulasi *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau tersebut dapat menghasilkan produk *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau dengan tekstur yang lunak, tidak mudah patah, dan mudah dilipat. Kemudian dilakukan pengujian organoleptik untuk mengetahui batas penerimaan oleh konsumen dengan menggunakan uji hedonik terhadap formulasi *trial and error* produk *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau dengan parameter yang diuji yaitu berupa warna sebelum diolah, aroma sebelum diolah, tekstur sebelum diolah, rasa sebelum dan setelah diolah terhadap 30 orang panelis.

Tabel 8. Formulasi Hasil *Trial and Error Tortilla Wrap* Berbasis Tepung Kacang Hijau

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Tepung Kacang Hijau (%) | Tepung Tapioka (%) | Margarin (%) | Garam Dapur (%) | Air Mineral (%) |
| 1 | 42,17 | 22 | 3,83 | 1 | 31 |
| 2 | 40,62 | 23 | 4,38 | 1 | 31 |
| 3 | 39,12 | 24,33 | 4,55 | 1 | 31 |
| 4 | 36,93 | 25,42 | 5,65 | 1 | 31 |

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk menentukan formulasi bahan pada pembuatan *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau. Penentuan formulasi dilakukan dengan menggunakan program *Design Expert* 10.0 metode *Mixture* *D-Optimal*. Bahan yang menjadi variabel berubah yaitu tepung kacang hijau, tepung tapioka, dan margarin. Dengan respon yang akan digunakan antara lain analisis kadar karbohidrat, kadar protein, kadar air, dan uji organoleptik terhadap warna sebelum diolah, aroma sebelum diolah, rasa sebelum diolah, dan rasa setelah diolah. Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penetapan komponen bahan baku yang digunakan sebagai variabel tetap dan variabel berubah. Variabel tetap adalah komponen bahan baku yang diasumsikan tidak akan mempengaruhi respon yang akan didapatkan dari setiap formulasi. Dalam penelitian ini, komponen bahan baku yang termasuk ke dalam variabel tetap adalah garam dapur 1% dan air mineral 31%, sedangkan variabel berubah akan dimasukkan ke dalam pengaturan rancangan formulasi karena nilainya yang berubah pada setiap formulasi. Variabel berubah adalah komponen bahan baku yang diasumsikan akan memberikan pengaruh terhadap respon yang dihasilkan pada masing-masing formulasi *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau. Dalam penelitian ini, komponen bahan baku yang termasuk ke dalam variabel berubah adalah tepung kacang hijau, tepung tapioka, dan margarin dengan jumlah variabel berubah 68% dari bahan keseluruhan yang dilihat dari sisa jumlah variabel tetap, yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Bahan Tambahan (Variabel Tetap) dalam Jumlah %

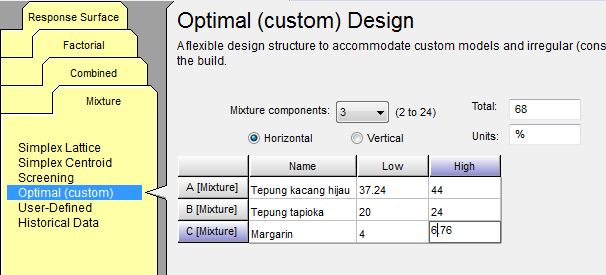
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Nama Bahan** | **Jumlah (%)** |
| 1. | Garam Dapur | 1 |
| 2. | Air Mineral | 31 |
| Total | | 32 |
| **Variabel Berubah** | | 68 |
| **Total Keseluruhan** | | 100 |

1. Berdasarkan hasil *trial and error* berbagai taraf perlakuan formulasi menunjukkan bahwa penggunaan tepung kacang hijau 80% dan air 20% menghasilkan *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau dengan kualitas tidak baik. Hal ini akan membuat *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijauyang dihasilkan keras, dan sulit dilipat. Penggunaan tepung kacang hijau yang terlalu rendah akan mengurangi tujuan dari penelitian ini yang mengutamakan penggunaan tepung kacang hijau cukup banyak (>30%) sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu ingin meningkatkan kandungan protein yang terdapat pada produk *tortilla wrap.* Sehingga batas minimum dan maksimum penggunaan tepung kacang hijau yang dimasukkan dalam membuat rancangan formulasi menggunakan program *Design Expert* 10.0 metode *Mixture D-Optimal* berkisar 37,24% - 44%, yang didasarkan pada formulasi terpilih hasil uji organoleptik dengan nilai tengah 40,62%. Batas minimum 37,24% sudah menunjukkan kualitas *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijauyang baik yaitu tidak keras, dan mudah dilipat, serta diharapkan kandungan proteinnya tinggi.

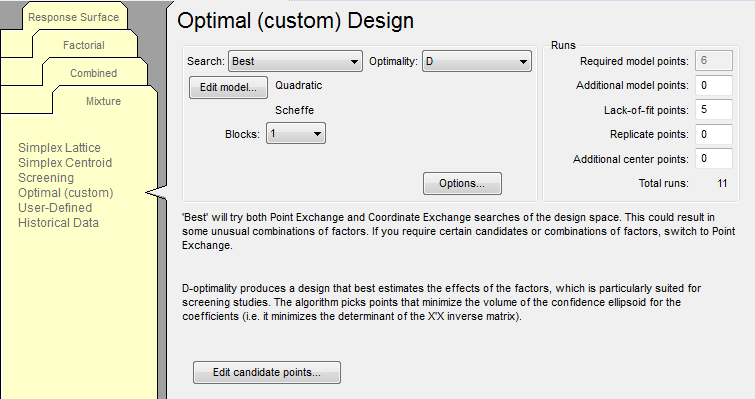
Berdasarkan hasil *trial and error*, penggunaan tepung tapioka 36,93% sudah membuat *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau yang dihasilkan tidak keras dan sedikit mudah dilipat, dan penggunaan tepung kacang hijau 42,17% membuat produk sedikit keras namun tetap dapat dilipat. Selain itu *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijauhasil *trial and error* dengan penambahan tepung tapioka teksturnya sedikit tidak keras dan mudah dilipat serta sebagai sumber karbohidrat. Sehingga penetapan batas minimum dan maksimum penggunaan tepung tapioka dalam rancangan formulasi *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau yaitu 20% dan 24% yang diharapkan produk yang dihasilkan memiliki kadar karbohidrat yang cukup sesuai dengan nutrisi tortila mentah dari jagung menurut USDA yaitu 46,60%. Batas minimum dan maksimum penggunaan margarin pada rancangan formulasi *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau yaitu berkisar 4 - 6,76%. Penetapan batas minimum dan maksimum margarin tersebut dilakukan karena penggunaan margarin pada penelitian ini diharapkan mampu mengurangi ataupun menghilangkan bau langu yang terdapat pada produk *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau. Sehingga penentuan variabel berubah yang kemudian diikuti dengan penentuan kisaran minimum dan maksimum dari variabel berubah berdasarkan *trial and error* dapat dilihat pada Gambar 10.

Tabel 10. Formulasi *Tortilla Wrap* Berbasis Tepung Kacang Hijau yang Terpilih

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Tepung Kacang Hijau (%) | Tepung Tapioka (%) | Margarin (%) | Garam Dapur (%) | Air Mineral (%) |
| 1 | 42,17 | 22 | 3,83 | 1 | 31 |
| 2 | 40,62 | 23 | 4,38 | 1 | 31 |
| 3 | 39,12 | 24,33 | 4,55 | 1 | 31 |
| 4 | 36,93 | 25,42 | 5,65 | 1 | 31 |

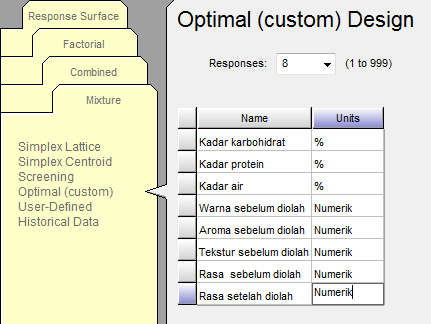


Gambar 10. Batasan Bahan Baku Tepung Kacang Hijau, Tepung Tapioka, dan Margarin



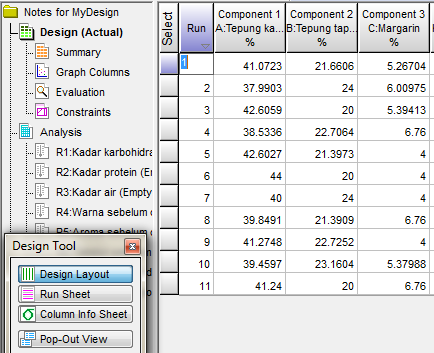
Gambar 11. Laporan Input Data yang Akan Digunakan dalam Program

1. Masukkan jumlah respon yang akan dianalisis dalam satuan unit yang diinginkan.



Gambar 12. Satuan Analisis Respon Kimia dan Organoleptik yang Akan Diuji terhadap Produk

1. Dari hasil data yang diuraikan langkah di atas dihasilkan sebanyak 11 formulasi dengan tiga variabel berubah yaitu tepung kacang hijau, tepung tapioka, dan air.



Gambar 13. Formulasi Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pembuatan *Tortilla Wrap* Berbasis Tepung Kacang Hijau.

1. Hasil analisis kadar karbohidrat, kadar protein, kadar air dan uji organoleptik berupa atribut warna sebelum diolah, aroma sebelum diolah, tekstur sebelum diolah, rasa sebelum diolah, dan rasa setelah diolah dimasukkan pada tabel kosong.

Berdasarkan pengolahan input data dengan menggunakan *Design Expert* 10.0metode *Mixture D-Optimal* pada *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau maka didapatkan 11 formulasi yang terdiri dari bahan baku utama (tepung kacang hijau, tepung tapioka, dan margarin) dan bahan baku tambahan (garam dapur dan air mineral). Kemudian dilakukan pengolahan dan hasil analisis berdasarkan respon warna sebelum diolah, aroma sebelum diolah, tekstur sebelum diolah, rasa sebelum diolah, dan rasa setelah diolah sehingga akan didapatkan formulasi optimal berdasarkan respon menurut program tersebut terhadap *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau.

* + 1. Rancangan Percobaan

Penentuan jumlah optimum terdiri dari empat tahap, yaitu tahap perencanaan formula, tahap formulasi, tahap analisis, dan tahap optimasi. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan variabel-variabel yang akan dikombinasi beserta konsentrasinya, lalu menentukan respon yang akan diukur yang mempunyai fungsi dari komponen-komponen penyusun produk. Tiap-tiap variabel respon akan dianalisis oleh *Design Expert* 10.0 metode *Mixture D-Optimal* untuk mendapatkan persamaan *D-Optimal* dengan ordo yang cocok (*linier, cuadratic, cublic*). Persamaan *D-Optimal* bisa didapatkan dari tiga proses yaitu berdasarkan *sequential model sum of squares [Type I]* untuk model yang mempunyai nilai “*Prob < F”* lebih kecil atau sama dengan 0,05 (*significant*), *lack of fit test* untuk model yang mempunyai nilai “*Prob > F”* lebih besar atau sama dengan 0,1 (*not significant*), dan model *summary statistic.* Model terbaik dapat ditentukan dengan parameter *Adjusted R-Squared* dan *Predicted R-Squared* maksimum. Program DX10 menggunakan kolom *summary* untuk memilih model terbaik (Nurhayati, 2016).

* + 1. Rancangan Analisis

*Design Expert* menyajikan hasil analisis ragam ANOVA. Suatu variabel  
respon dinyatakan berbeda signifikan pada taraf signifikansi 5% jika nilai “*Prob < F”* hasil analisis lebih kecil atau sama dengan 0,05 sedangkan jika nilai “*Prob > F”* hasil analisis lebih besar dari 0,05 maka variabel respon dinyatakan tidak  
berbeda signifikan. Selanjutnya, variabel-variabel respon ini digunakan sebagai  
model prediksi untuk menentukan formula optimal. *Design Expert* 10.0metode *Mixture D-Optimal* metode akan mengolah semua variabel respon berdasarkan kriteria-kriteria yang ditetapkan serta memberi solusi beberapa formula optimal yang terpilih. Nilai target optimasi yang dicapai dinyatakan dengan *desirability* yang dinyatakan nilainya diantara 0 sampai 1. Semakin mendekati 1, semakin mudah suatu formula mendekati dalam mencapai titik formula optimal berdasarkan variabel responnya. Hal ini dapat dicapai dengan memilih variabel uji, nilai target optimasi variabel respon. Nilai *desirability* yang mendekati 1 akan semakin sulit dicapai apabila kompleksitas variabel uji dan nilai target optimasi semakin tinggi. Optimalisasi dilakukan untuk mencapai nilai *desirability* yang maksimum. Meskipun demikian, tujuan utama optimasi bukan untuk mencari nilai *desirability* sebesar 1 melainkan untuk mencari kombinasi yang tepat dari berbagai komposisi bahan (Nurhayati, 2016).

* + 1. Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian utama terdiri dari respon kimia, dan respon organoleptik.

1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan terhadap produk *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau adalah analisis kadar karbohidrat metode Luff-Schoorl (AOAC, 2010), analisis kadar protein metode Kjeldahl (AOAC, 2010), dan kadar air metode Gravimetri (AOAC, 2010).

Metode Kjeldahl dapat dilakukan dalam skala makro dan semi-mikro. Prosedur makro Kjeldahl digunakan untuk bahan-bahan yang sulit untuk dihomogenisasi dan ukuran sampelnya harus berkisar antara 1-3 g, sedangkan semi-mikro Kjeldahl digunakan untuk sampel berukuran kecil (kurang dari 300 mg) serta mudah dihomogenkan. Prosedur ini digunakan untuk bahan pangan secara umum dengan asumsi bahwa nitrogen yang terkandung tidak terdapat dalam bentuk nitrat atau ikatan N-N atau N-O dalam jumlah besar (Muchtadi, 1993).

1. Respon Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan skala kesukaan atau hedonik terhadap formula yang telah dibuat. Uji kesukaan pada dasarnya merupakan pengujian yang panelisnya mengemukakan responnya yang berupa senang tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Pada pengujian ini digunakan panelis yang tidak terlatih. Panelis diminta untuk mengemukakan pendapatnya secara spontan tanpa membandingkan dengan sampel standar atau sampel-sampel yang diuji sebelumnya. Oleh karena itu sebaiknya cara penyajian secara berurutan, tidak disajikan bersama-sama (Kartika, 1988).

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau. Uji organoleptik dilakukan dengan metode penerimaan yaitu skala hedonik, dimana kriteria penilaian berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik dari *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau. Uji organoleptik terhadap produk *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau dilakukan oleh 30 orang panelis dengan parameter yang digunakan dalam uji organoleptik meliputi warna sebelum diolah, aroma sebelum diolah, rasa sebelum diolah, dan rasa setelah diolah.

Penilaian sampel *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau dicantumkan dalam formulir pengisian sesuai dengan kriteria penilaian seperti pada Tabel 11. Hasil penelitian dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam formulir pengisian, selanjutnya data tersebut diolah secara statistik untuk melihat perbedaan penilaian dalam tingkat kesukaan konsumen terhadap produk *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau pada setiap atribut mutu.

Tabel 11. Kriteria Skala Hedonik (Uji Kesukaan)

|  |  |
| --- | --- |
| **Skala Hedonik** | **Skala Numerik** |
| Sangat Suka | 6 |
| Suka | 5 |
| Agak Suka | 4 |
| Agak Tidak Suka | 3 |
| Tidak Suka | 2 |
| Sangat Tidak Suka | 1 |

(Sumber : Kartika dkk, 1988).

1. **Prosedur Penelitian**

3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan

Prosedur penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah pembuatan tepung kacang hijau dengan menggunakan kacang hijau varietas Vima-1, pengujian kadar protein pada kacang hijau varietas Vima-1, dan melakukan *trial and error* untuk mendapatkan batas atas dan batas bawah yang akan diaplikasikan pada program.

3.3.1.1. Prosedur Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Adapun tahap prosedur penelitian pembuatan tepung kacang hijau terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Persiapan Bahan

Siapkan kacang hijau.

1. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kacang hijau. Hal ini berfungsi untuk mengurangi kontaminasi bahan asing pada kacang hijau.

1. Perendaman

Perendaman dilakukan selama 9 jam yang berfungsi untuk menurunkan aktivitas zat antinutrisi seperti anti tripsin yang terdapat pada kacang hijau.

1. Penyosohan

Penyosohan dilakukan untuk memisahkan kacang hijau dari kulitnya.

1. Pengukusan

Pengukusan dilakukan pada suhu 100°C selama 10 menit. Menurut Narayana dan Rao (1982), hal ini cukup memadai untuk menginaktifkan enzim lipoksigenase penyebab bau langu pada kacang-kacangan dan memperbaiki aroma atau flavor-flavor hasil olahannya.

1. Pengeringan

Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada kacang hijau. Hal ini berfungsi untuk memperpanjang umur simpan pada bahan serta dapat memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan *tunnel dryer* selama 12 jam pada suhu 70°C hingga kadar airnya mencapai 10%.

1. Penghancuran

Penghancuran atau pengecilan ukuran bertujuan untuk memperbesar luas permukaan bahan, meningkatkan efisiensi proses pengadukan, dan untuk memenuhi standar mutu produk tertentu.

1. Pengayakan

Pengayakan dilakukan untuk mendapatkan tepung kacang hijau yang halus serta dilakukan dengan menggunakan ayakan dengan ukuran 80 mesh.

* + - 1. Pengujian Kadar Protein Kacang Hijau Varietas Vima-1

Sampel sebanyak ± 100 mg ditimbang (A) dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml. Ditambahkan 1.9 ± 0.1 g K2SO4 40 ± 10 mg HgO, dan 3.8 ± 0.1 ml H2SO4. Ditambahkan batu didih pada labu lalu sampel dididihkan selama 1-1.5 jam sampai cairan menjadi jernih. Labu beserta sampel dididihkan dengan air dingin.Dipindahkan isi labu dan air bekas pembilasnya ke dalam alat destilasi. Labu erlenmeyer 125 ml diisi dengan 5 ml larutan H3BO4 dan ditambahkan dengan 4 tetes indikator, kemudian diletakkan di bawah kondensor dengan ujung kondensor terendam baik dalam larutan H3BO4. Larutan NaOH-Na2S2O3 sebanyak 8-10 ml ditambahkan ke dalam alat destilasi dan dilakukan destilasi sampai didapat destilatnya ± 15 ml dalam Erlenmeyer. Destilat dalam erlenmeyer tersebut kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0.02 N hingga terjadi perubahan warna hijau menjadi biru.Dilakukan perhitungan jumlah nitrogen setelah sebelumnya diperoleh jumlah volume (ml) blanko. Kadar protein dihitung dengan menggunakan rumus :

% N = x 100%

% P = %N x Fk kacang hijau

3.3.1.3. Prosedur Uji Hedonik terhadap Formulasi *Trial and Error* *Tortilla Wrap* Berbasis Tepung Kacang Hijau

Berdasarkan hasil *trial and error* didapatkan formulasi dasar sebagai acuan dalam menentukan batas atas dan batas bawah. Perbandingan bahan baku tepung kacang hijau, tepung tapioka, margarin, garam dapur dan air mineral adalah 42,17:22:3,83:1:31, 40,62:23:4,38:1:31, 39,12:24,33:4,55:1:31, dan 36,93:25,42:5,65:1:31, seperti yang terlihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Perbandingan Formulasi Bahan Baku

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Tepung Kacang Hijau (%) | Tepung Tapioka (%) | Margarin (%) | Garam Dapur (%) | Air Mineral (%) |
| 1 | 42,17 | 22 | 3,83 | 1 | 31 |
| 2 | 40,62 | 23 | 4,38 | 1 | 31 |
| 3 | 39,12 | 24,33 | 4,55 | 1 | 31 |
| 4 | 36,93 | 25,42 | 5,65 | 1 | 31 |

3.3.2. Prosedur Penelitian Utama

Adapun tahap penelitian utama pembuatan *tortilla wrap* berbasis tepung kacang hijau terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

1. Pencampuran

Proses pencampuran dilakukan dengan mencampurkan beberapa bahan baku utama serta bahan baku tambahan yaitu tepung kacang hijau, tepung tapioka, margarin, garam dan air mineral hingga adonan benar-benar homogen.

1. Pemipihan dan Pembentukan

Pemipihan adonan dilakukan dengan menggunakan *roller* dengan cara menekannya hingga pipih dan berbentuk bulat dengan ketebalan 1 mm dan diameter 15 cm.

1. Pengukusan

Pengukusan dilakukan pada suhu 70-75°C selama 3-5 menit yang bertujuan untuk proses gelatinisasi, sehingga produk yang dihasilkan akan lebih elastis. Menurut Al’Afif (2015), pati yang terdapat pada kacang hijau memiliki waktu gelatinisasi 13 menit dengan suhu gelatinisasi 75°C.

1. Pemanggangan

Adonan yang telah dibentuk kemudian dipanggang dengan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 3 menit.

**3.4. Diagram Alir**

**3.4.1. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Kacang Hijau**



Gambar 14. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau

* + 1. **Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan *Tortilla Wrap* Berbasis Tepung Kacang Hijau**



Gambar 15. Diagram Alir Pembuatan *Tortilla Wrap* Berbasis Tepung Kacang Hijau

Keterangan :

\*) Sesuai dengan formulasi yang diberikan *oleh Design Expert* 10.0 metode *Mixture D-Optimal*



Gambar 16. Diagram Alir Penelitian *Design Expert*