**III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat yang Digunakan, (2) Metode Penelitian, dan (3) Prosedur Penelitian.

**3.1. Bahan dan Alat Penelitian**

**3.1.1. Bahan-Bahan yang Digunakan**

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah tepung sorgum, tepung sukun, *backing powder*, margarin, garam, gula halus, vanili, kuning telur, susu skim yang didapatkan dari Supermarket Setiabudi.

Bahan untuk analisis kimia menggunakan Na2SO4 padat, HgO padat, selenium, H2SO4 pekat, aquadest, NaOH 30%, Na2SO4 5%, NaOH 0,1 N, Zn, indikator PP 3 tetes, hexan, larutan *Luff Schoorl*, H2SO4 6 N, KI, Na2S2O3 0,1 N, amilum, dan HCl 9,5 N.

**3.1.2. Alat-alat yang Digunakan**

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan *cookies* adalah, pisau dan baskom, oven (*international*), *mixer* (*miyako*)*,* timbangan analitik (*meter toledo* PL 202-S), cetakan kue kering, loyang tempat adonan, sendok dan *rolling press*.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia batu didih, labu *kjedahl* (*pyrex*)*,* labu takar 100 mL (*pyrex*), lakmus merah, burret (pyrex), kertas saring, pipet tetes, pipet volumetri 10 mL (*iwaki*), erlenmeyer 250 mL (*pyrex*), penangas, tangkrus dan tabung reaksi (*pyrex*).

**3.2. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang akan dilakukan terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

* + 1. **Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui lama pemanggangan yang tepat untuk pembuatan *cookies*, yang akan digunakan pada penelitian utama yaitu menentukan lama pemanggangan terbaik dengan waktu yang berbeda-beda. Lama pemanggangan yang terbaik digunakan untuk pembuatan *cookies* pada penelitian utama. Lama pemanggangan dan yang digunakanyaitu 10 menit, 15 menit, dengan suhu 160oC.

Ketiga lama pemanggangan dipilih berdasarkan pengujian inderawi yang dilakukan dengan penilaian berdasarkan uji hedonik dengan atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur terhadap 15 orang panelis. *Cookies* yang paling banyak dipilih menurut tingkat kesukaan panelis akan dijadikan acuan dalam penelitian utama. Kriteria skala hedonik dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Skala Hedonik.

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

* + 1. **Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari lama pemanggangan terpilih dari penelitian pendahuluan. Penelitian utama menentukan perbandingan tepung sorgum dengan tepung sukun 2:1, 3:1, 1:1, 1:2, 1:3 dan suhu pemanggangan 155oC, 160oC dengan waktu 10 menit.

* + - 1. **Rancangan Perlakuan**

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu perbandingan tepung sorgum dengan tepung sukun (A) yang terdiri dari 5 taraf dan suhu pemanggangan (B) yang terdiri dari 2 taraf.

1. Faktor perbandingan tepung sorgum dengan tepung sukun (A) yang digunakan terdiri dari 3 taraf yaitu :

a1 = 2:1

a2 = 3:1

a3 = 1:1

a4 = 1:2

a5 = 1:3

1. Faktor suhu pemanggangan (B) yang digunakan terdiri dari 2 taraf yaitu :

b1 = 155oC

b2 = 160oC

* + - 1. **Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 5x2 dengan 3 kali ulangan. Adapun variabel yang digunakan adalah perbandingan tepung sorgum dengan tepung sukun (A) yang digunakan dan suhu pemanggangan (B).

Tabel 9. Rancangan Percobaan Faktorial.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Sorgum dengan Tepung Sukun (A)** | **Suhu Pemanggangan (B)** | **Ulangan** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| a1 (2:1) | b1 (155oC) | a1b1 | a1b1 | a1b1 |
| b2 (160oC) | a1b2 | a1b2 | a1b2 |
| a2 (3:1) | b1 (155oC) | a2b1 | a2b1 | a2b1 |
| b2 (160oC) | a2b2 | a2b2 | a2b2 |
| a3 (1:1) | b1 (155oC) | a3b1 | a3b1 | a3b1 |
| b2 (160oC) | a3b2 | a3b2 | a3b2 |
| a4 (1:2) | b1 (155oC) | a4b1 | a4b1 | a4b1 |
| b2 (160oC) | a4b2 | a4b2 | a4b2 |
| a5 (1:3) | b1 (155oC) | a5b1 | a5b1 | a5b1 |
| b2 (160oC) | a5b2 | a5b2 | a5b2 |

Berdasarkan rancangan faktorial diatas dapat dibuat tabel angka acak dalam *lay out* berikut :

Tabel 10. Denah (*Lay out*) Pola Faktorial 5 x 2 dalam Rancangan Acak Kelompok.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok Ulangan I | | | | | | | | | | | | |
| a5b2 | a1b2 | a3b2 | a2b2 | a4b2 | | a2b1 | a1b1 | | a5b1 | a3b1 | | a4b1 |
| Kelompok Ulangan II | | | | | | | | | | | | |
| a5b1 | a1b1 | a3b1 | a2b1 | | a4b1 | a2b2 | | a4b2 | a3b2 | | a1b2 | a5b2 |
| Kelompok Ulangan III | | | | | | | | | | | | |
| a4b1 | a2b2 | a5b2 | a1b2 | | a3b2 | a1b1 | | a5b1 | a4b2 | | a3b1 | a2b1 |

# 

# Untuk menguji adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap respon yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan model linier (Gasperzs, 1995) sebagai berikut :

Yijk = µ + K + Ai + Bj + (AB)ij + (ε)ijk

Dimana :

Yijk = Hasil pengamatan dari kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari

faktor A (perbandingan tepung sorgum dengan tepung sukun) dan taraf j

dari faktor B (suhu pemanggangan).

µ = Rata-rata umum yang sebenarnya

Ai = Pengaruh perlakuan dari taraf ke-i faktor A (perbandingan tepung

sorgum dengan tepung sukun)

Bj = Pengaruh perlakuan dari taraf ke-j faktor B (suhu pemanggangan)

(AB)ij = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor A (perbandingan tepung sorgum dengan tepung sukun) dan taraf ke-j faktor B (suhu

pemanggangan)

εijk = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf

ke-i faktor A (perbandingan tepung sorgum dengan tepung sukun), dan

taraf ke-j faktor B (suhu pemanggangan).

i = Taraf perbandingan tepung sorgum dengan tepung sukun (1,2,3,4,5)

j = Taraf suhu pemanggangan (1, 2)

K = Banyaknya ulangan (2 kali)

**3.2.2.3. Rancangan Analisis**

# Berdasarkan rancangan percobaan di atas dapat dibuat analisis variasi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Variansi Percobaan Faktorial dengan RAK.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel  (5%) |
| Kelompok | r – 1 | JKK | KTK |  |  |
| Perlakuan | t – 1 | JKP | KTP |  |
| Faktor A | a – 1 | JK (A) | KT (A) | KT(A)/KTG |
| Faktor B | b – 1 | JK (B) | KT (B) | KT(B)/KTG |
| Interaksi AB | (a-1) (b-1) | JK (A x B) | KT  (A x B) | KT(A x B)/  KTG |
| Galat | (r-1) (ab-1) | JKG | KTG |
| Total | rab-1 | JKT |

(Sumber : Gasperz, 1995).

Selanjutnya ditentukkan daerah penolakkan hipotesis, yaitu :

1. Jika F hitung < F tabel pada taraf 5% maka tidak ada pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap karakteristik *cookies*, maka hipotesis ditolak (Gasperz, 1995).
2. Jika F hitung ≥ F tabel pada taraf 5% maka ada pengaruh yang nyata antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap karakteristik *cookies*, maka hipotesis diterima dan selanjutnya dilakukan uji Duncan pada taraf 5% (Gasperz, 1995).
   * + 1. **Rancangan Respon**

Rancangan respon yang akan dilakukan dalam penelitian utama yang dilakukan meliputi respon organoleptik, respon fisik dan respon kimia.

1. Respon Organoleptik

Uji organoleptik akan dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, dan dari *cookies*, yang diujikan kepada panelis untuk dinilai dari masing-masing perlakuan. Uji organoleptik dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis dengan menggunakan uji hedonik (Soekarto, 1985). Kriteria skala hedonik dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Kriteria Skala Hedonik

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

2. Respon Fisik

Analisis yang dilakukan adalah uji kekerasan pada *cookies* secara kuantitatif dengan menggunakan alat *penetrometer* (Sumarmono, 2012).

1. Respon Kimia

Analisis yang dilakukan untuk mengetahui analisis kadar protein dengan Metode *Kjedahl* (AOAC, 2003), kadar karbohidrat Metode *Luffschrool* (AOAC, 2003), analisis kadar air dengan Metode *Gravimetri* (AOAC, 2003), analisis kadar abu dengan Metode *Gravimetri* (AOAC, 1995), analisis kadar serat kasar dengan Metode *Gravimetri* (Sudarmadji, 1996), analisis kadar lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2003)

* 1. **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian terbagi menjadi dua tahap yaitu prosedur penelitian pendahuluan dan prosedur penelitian utama.

* + - 1. **Deskripsi Penelitian Pendahuluan**
      2. Pembuatan Tepung Sukun

1. *Trimming* dan Pencucian

Buah sukun dipisahkan dari kulit dan bagian yang tidak terpakai sehingga didapatkan daging buah sukun yang utuh. Setelah itu dilakukan pencucian dalam air mengalir hingga bersih.

1. Pemotongan dan Pengirisan

Buah sukun yang telah dikupas dipotong-potong menjadi 20 bagian dengan bentuk juring.

1. Perendaman

Irisan buah sukun kemudian segera direndam dalam air bersih selama 15 menit agar tidak terjadi pencoklatan (*browning*).

1. *Blansing*

Buah sukun yang telah dilakukan perendaman kemudian diblansing untuk menginaktifkan enzim yang dapat menyebabkan *browning*.

1. Pengeringan

Irisan buah sukun yang telah diblansing selanjutnya dikeringkan dengan cara menggunakan alat pengering buatan dengan suhu 600C selama 24 jam hingga kadar air 10-12% yang ditandai dengan tekstur kering dan rapuh.

1. Penggilingan atau Penepungan

Irisan kering buah sukun kemudian ditumbuk dan digiling menggunakan mesin penggiling tepung.

1. Pengayakan

Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ukuran mesh 80 dan ditampung dalam wadah.

9. Pengemasan

Tepung sukun yang sudah kering dan diayak kemudian ditimbang dan dikemas menggunakan kemasan primer kantong plastik PP 0,8 dengan plastik *sealer*.

10. Penyimpanan

Tepung sukun disimpan wadah yang bersih dan ditempat yang kering dan siap untuk digunakan. Diagram alir pembuatan tepung sukun dapat dilihat pada Gambar 4.

* + - 1. Pembuatan Tepung Sorgum

1. Penyosohan

Biji sorgum dilakukan penyosohan untuk menghilangkan tanin yang melekat pada testa. Dengan cara menumbuk biji sorgum. Selanjutnya dipilah hingga kulit terpisah dari beras sorgum.

1. Perendaman dan Penirisan

Biji sorgum hasil penyosohan direndam dalam air selama 2-3 jam

1. Pengeringan

Biji sorgum yang telah dilakukan perendaman selanjutnya dikeringkan dengan cara menggunakan alat pengering buatan dengan suhu 600C selama 27 jam hingga kadar air 10-12% yang ditandai dengan tekstur kering dan rapuh.

1. Penggilingan

Biji sorgum kemudian digiling menggunakan mesin penggiling tepung.

1. Pengayakan

Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ukuran mesh 80 dan ditampung dalam wadah.

1. Pengemasan

Tepung sorgum yang sudah kering dan diayak kemudian ditimbang dan dikemas menggunakan kemasan primer kantong plastik PP 0,8 dengan plastik *sealer*.

1. Penyimpanan

Tepung sorgum disimpan wadah yang bersih dan ditempat yang kering dan siap untuk digunakan. Diagram alir pembuatan tepung sorgum dapat dilihat pada Gambar 5.

* + - 1. **Penelitian pendahuluan**

1. Pencampuran bahan I

Pencampuran bahan I yang akan dilakukan yaitu mencampurkan telur, gula halus, margarin, *backing powder*, garam, dan, vanili, susu skim dengan berat bahan berbeda-beda yang kemudian diaduk rata menggunakan *mixer* sampai terbentuk krim.

1. Pencampuran bahan II

Pencampuran bahan II dilakukan dengan penambahan perbandingan tepung sorgum dan tepung sukun yang telah ditentukan. Bahan yang sudah tercampur akan membentuk adonan yang siap untuk dicetak.

1. Pencetakan

Pencetakan yang akan dilakukan dengan penipisan adonan menggunakan *rolling pin* dan dibentuk dengan cetakan biskuit ukuran 3x3cm serta di letakan di atas loyang.

1. Pemanggangan

Pemanggangan dengan menggunakan oven yang akan dilakukan dengan suhu 160oC, dengan lama pemanggangan selama 10 menit dan 15 menit. Selama pemanggangan berlangsung terjadi perubahan, seperti perubahan warna menjadi kecoklatan dan pengurangan densitas produk *cookies* karena pengembangan tekstur berpori (perubahan tekstur). *Cookies* siap diamati.

1. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah respon organoleptik berupa skala hedonik terhadap atribut warma, rasa, dan aroma untuk mendapatkan lama pemanggangan terbaik yang akan digunakan pada penelitian utama. Diagram alir pembuatan *cookies* penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 6.

* + - 1. **Deskripsi Penelitian Utama**

1. Pencampuran bahan I

Pencampuran bahan I yang akan dilakukan yaitu mencampurkan telur, gula halus, margarin, *backing powder*, garam, dan, vanili, susu skim diaduk rata menggunakan *mixer* sampai terbentuk krim.

1. Pencampuran bahan II

Pencampuran bahan II dilakukan dengan penambahan perbandingan tepung sorgum dan tepung sukun yaitu 2:1, 3:1, 1:1, dan 1:2, 1:3. Bahan yang sudah tercampur akan membentuk adonan yang siap untuk dicetak.

1. Pencetakan

Pencetakan yang akan dilakukan dengan penipisan adonan menggunakan *rolling* *pin* dan dibentuk dengan cetakan *cookies* ukuran 3x3cm serta di letakan di atas loyang.

1. Pemanggangan

Pemanggangan dengan menggunakan oven yang akan dilakukan dengan variasi suhu yaitu 1550C, 160oC dengan lama pemanggangan selama 10 menit. Selama pemanggangan berlangsung terjadi perubahan, seperti perubahan warna menjadi kecoklatan dan pengurangan densitas produk biskuit karena pengembangan tekstur berpori (perubahan tekstur). *Cookies* siap diamati.

1. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah respon organoleptik yaitu uju hedonik dan respon kimia yaitu analisis, kadar air, protein dan karbohidrat. Diagram alir pembuatan *cookies* penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 7.

* + - 1. **Diagram Alir Pembuatan Tepung Sukun**

|  |
| --- |
| Penyimpanan  Pengemasan  Pengayakan  Mesh 80  Penggilingan  Pengeringan  T=600C,t=24jam  *Blansing*  T=100oC,t=5’  Pemotongan  Perendaman  T=15’  Pencucian  *Trimming* |

Gambar 4. Pembuatan Tepung Sukun

* + - 1. **Diagram Alir Pembuatan Tepung Sorgum**

|  |
| --- |
| Pengeringan  T= 60oC, t=27jam  Penggilingan  Pengayakan  Mesh 80  Penyosohan  Perendaman  t= 2-3 jam  Pengemasan  Penyimpanan |

Gambar 5. Pembuatan Tepung Sorgum

* + - 1. **Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.**

|  |
| --- |
| Pencampuran I  t= 4-10’  Respon Organoleptik: Warna, aroma, rasa.  Pemanggangan  T: 160oC, t: 10’dan 15’  Pencetakan adonan 3x3cm  Pencampuran II  t= 3-5’ |

Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan.

* + - 1. **Diagram Alir Penelitian Utama.**

|  |
| --- |
| Respon Kimia:  Protein, Karbohidrat, Kadar air, abu, serat kasar, lemak  Respon Organoleptik:  Warna, rasa, aroma  Pemanggangan  T: 155oC, 160oC  t: 10’  Respon Fisik:  Uji Kekerasan  Pencampuran I  t= 4-10’  Pencampuran II  t= 3-10’  Pencetakan adonan 3x3cm |

Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Utama.