**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

1. **Jenis dan Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 3 taraf perlakuan, yaitu proporsi tepung terigu : tepung tempe kedelai : tepung ikan gabus dengan kebutuhan standar PMT Pemulihan menurut Permenkes RI No.51 tahun 2016. Masing-masing taraf perlakuan dilakukan 3 kali replikasi sehingga terdapat 9 unit eksperimen. Desain Rancangan Acak Lengkap disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Desain rancangan acak lengkap

|  |  |
| --- | --- |
| Taraf Perlakuan (%)(Tepung Terigu : Tepung Tempe Kedelai : Tepung Ikan Gabus) | Replikasi |
| 1 | 2 | 3 |
| P1 (84 : 8 : 8)P2 (80 : 9 : 11)P3 (72 : 18 : 10) | X11X21X31 | X12X22X32 | X13X23X33 |

Keterangan :

X11 : unit penelitian pada taraf perlakuan P1 replikasi 1

X12 : unit penelitian pada taraf perlakuan P1 replikasi 2

­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

X33 : unit penelitian pada taraf perlakuan P3 replikasi 3

Setiap unit penelitian mempunyai peluang yang sama untuk mendapatkan perlakuan, maka dalam penempatan unit penelitian digunakan randomisasi yang terdapat pada Lampiran 1.

1. **Desain Formula**

Pengembangan formula ini didesain untuk memenuhi gizi pada PMT Pemulihan dan dikembangkan menjadi isokalori yang mengacu pada komposisi energi 400 kalori, protein 8 – 12 gram, lemak 10 – 18 gram, dan zink 2 – 3,75 mili gram. Dari prinsip isokalori, dibuat taraf perlakuan sebanyak 3 kali dengan perbedaan perhitungan secara empiris setiap taraf perlakuan tidak lebih dari 5%. Rincian proporsi *cookies* pengembangan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rincian proporsi *cookies* pengembangan

|  |  |
| --- | --- |
| Taraf Perlakuan (%) (Tepung Terigu : Tepung Tempe Kedelai : Tepung Ikan Gabus) | Kandungan Gizi |
| Energi (kkal) | Protein (g) | Lemak (g) | Zink (mg) | Besi (mg) |
| P1 (84 : 8 : 8) | 417.01 | 9.48 | 16.99 | 2.25 | 1.45 |
| P2 (80 : 9 : 11) | 417.61 | 10.82 | 17.29 | 2.24 | 1.58 |
| P3 (72 : 18 : 10) | 427.37 | 12.42 | 18.43 | 2.32 | 1.90 |

1. **Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 yang bertempat di:

1. Striata untuk proses penepungan tepung tempe kedelai dan tepung ikan gabus
2. Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk proses pembuatan *cookies.*
3. Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk uji mutu organoleptik produk PMT *cookies.*
4. Laboratorium Nutrisi Universitas Muhammadiyah Malang untuk analisis zat gizi ( kadar air, kadar abu, protein, dan lemak).
5. Laboratorium Kimia Universitas Brawijaya Malang untuk analisis zink.
6. **Alat dan Bahan**
7. **Alat**
8. Proses Penepungan
9. Timbangan digital : 1 buah 6) Kompor : 1 buah
10. Panci : 2 buah 7) Oven : 1 buah
11. Ayakan 80 mesh : 1 buah 8) Baskom : 4 buah
12. Loyang : 4 buah 9) Blender : 1 buah
13. Tampah : 2 buah 10) Sendok makan : 5 buah
14. Pengolahan *Cookies*
15. Timbangan digital : 1 buah 6) Sendok makan : 4 buah
16. Baskom : 4 buah 7) Mixer : 1 buah
17. Oven baking : 1 buah 8) Loyang : 4 buah
18. Piring alumunium : 4 buah 9) Cetakan : 1 buah
19. Rolling pin : 1 buah
20. Analisis Kadar Air
21. Oven
22. Timbangan analitik
23. Cawan porselen
24. Penjepit cawan
25. Desikator
26. Analisis Kadar Abu
27. Oven
28. Penjepit cawan
29. Cawan porselen
30. Pembakar bunsen
31. Desikator
32. Timbangan analitik
33. Analisis Kadar Protein
34. Timbangan analitik 9) Labu destilasi
35. Labu *Kjeldahl* 10) Magnetic Stirrer
36. Pipet ukuran 25 ml 11) Buret
37. Pipet ukuran 5 ml 12) Statif
38. Erlenmeyer 100 ml 13) Kondensor
39. *Hotplate*
40. Labu ukur 100 ml
41. Pipet ukur 10 ml
42. Analisis Kadar Lemak
43. Labu lemak 4) Timbangan Analitik 7) Spatula
44. *Sochlet Apparatus* 5) Penjepit cawan 8) Desikator
45. Oven 6) *Hot plate* 9) Erlenmeyer
46. Analisis Kadar Karbohidrat
47. Kertas
48. Alat tulis
49. Analisis Kadar Energi
50. Kertas
51. Alat tulis
52. Analisis Kadar Zink
53. Spektofometri Serapan Atom (SAA)
54. Lampu katoda berongga Zn
55. Pipet volume
56. Labu ukur 100 ml
57. Labu ukur 50 ml
58. Labu kjeldhal
59. *Beaker glass*
60. *Hot plate*
61. Tabung reaksi, kertas saring whatman no.4
62. Analisis Mutu Organoleptik
63. Form kuesioner
64. Alat tulis
65. Sendok
66. Piring kecil
67. Nampan
68. Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Form kuesioner

1. **Bahan**
2. Penepungan

Tabel 8. Kebutuhan tempe kedelai dan ikan gabus

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis Tepung | Kebutuhan (g) | Rendemen (%) | Berat Bersih (g) |
| Tempe kedelai | 1750 | 22 | 385 |
| Ikan gabus | 3820 | 8.38 | 320 |

1. Bahan Pengolahan *Cookies*

Bahan yang digunakan pada pengolahan *cookies* adalah tepung terigu, tepung tempe kedelai, tepung ikan gabus, gula halus, telur, margarin, baking powder dan garam. Kebutuhan pengolahan cookies disajikan pada tabel 8 sedangkan spesifikasi bahan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kebutuhan bahan pengolahan *cookies*

|  |  |
| --- | --- |
| Nama bahan | Kebutuhan (g) |
| Tepung terigu | 1441 |
| Tepung tempe kedelai | 385 |
| Tepung ikan gabus | 320 |
| Kuning telur | 165 |
| Gula halus | 660 |
| *Baking powder* | 16.5 |
| Garam | 16.5 |

Tabel 10. Jenis dan spesifikasi bahan makanan yang digunakan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bahan Makanan | Spesifikasi | Gambar |
| Tepung terigu | 1. Tepung terigu merk Kunci Biru
2. Kandungan protein rendah (8 – 9%)
3. Tidak kadaluarsa
4. Warna putih bersih
5. Kering
6. Tidak menggumpal
7. Tidak apek
8. Tidak ditumbuhi jamur
 |  |
| Tempe kedelai | 1. Tekstur bulatan tempe kompak dan seragam
2. Memiliki bau yang khas dari kedelai dan dilapisi dengan selaput putih dari fermentasi tempe
3. Saat diiris tempe tidak hancur, utuh dengan warna yang baik
4. Mempunyai aroma khas kedelai
 | Hasil gambar untuk tempe kotak |
| Ikan gabus | 1. Mata ikan cerah dan tidak berlendir
2. Insang merah tidak berlendir
3. Daging padat dan tidak lembek
4. Ukuran ikan 1 kg isi 2 ikan
5. Didapat dari pasar besar Malang
 | C:\Users\user lilik\Pictures\DCIM\Camera\20180503_122407.jpg |
| Kuning telur | 1. Berasal dari telur ayam negeri
2. Warna jingga
3. Utuh, tidak cair
4. Tidak berbau busuk
 | Hasil gambar untuk kuning telur |
| Margarin  | 1. Margarin merk *Blue Band*
2. Tidak kadaluarsa
3. Warna kuning keemasan
4. Tekstur padat tidak mencair
 | Hasil gambar untuk blueband |
| Gula halus | 1. Gula halus Cap Semut
2. Berwarna putih bersih
3. Tidak kadaluarsa
 | Hasil gambar untuk gula halus cap semut |
| *Baking powder* | 1. Berwarna putih
2. Tidak kadaluarsa
 |  |
| Garam | 1. Garam Cap Kapal
2. Berwarna putih, halus dan kering
 | Hasil gambar untuk garam |

1. Analisis Kadar Air (AOAC)

*Cookies*

1. Analisis Kadar Abu (AOAC)

*Cookies*

1. Analisis Kadar Protein (Metode Kjeldahl)
2. *Cookies*  2) Tablet kjedahl 3) H2SO4 pekat
3. Indikator pp 5) Reagen NaOH-thio 6) Asam borat
4. Indikator MR-BCG 8) HCl 0,02 N 9) Aquades
5. Analisis Kadar Lemak (Metode Ekstraksi)
6. *Cookies*
7. Klorofom
8. Analisis Kadar Karbohidrat (*by different*)

Hasil perhitungan kadar air, protein, lemak, dan abu.

1. Analisis Nilai Energi

Hasil perhitungan kadar karbohidrat, kadar protein, dan kadar lemak.

1. Analisis Kadar Zink (AAS)
2. *Cookies*
3. Larutan standar zink (Zn (NO3)2)
4. Asam nitrat pekat (HNO3 65%)
5. Hidrogen peroksida (H2O2 30%)
6. Aquadest
7. Analisis Mutu Organoleptik
8. *Cookies*
9. Air mineral
10. Analisis Taraf Perlakuan Terbaik

Data ranking variabel dari panelis

1. **Variabel Penelitian**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Variabel bebas :
 | proporsi tepung terigu, tepung tempe kedelai, dan tepung ikan gabus |

1. Variabel terikat :
2. Kadar zat gizi (protein, lemak, karbohidrat, dan zink)
3. Nilai energi
4. Mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa)
5. **Definisi Operasional Variabel**

Tabel 11. Definisi operasional Variabel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variabel | Definisi Operasional | Hasil Ukur | Skala Data |
| *Cookies* | Perbandingan bahan baku penyususn *cookies* yaitu tepung terigu : tepung tempe kedelai : tepung ikan gabus yang dinyatakan dalam presentase (%) | P1 = 84 : 8 : 8P2 = 80 : 9 : 11P3 = 72 : 18 : 10 | Rasio |
| Kadar air | Jumlah air dalam *cookies* yang ditetapkan dengan metode oven | Dinyatakan dalam satuan persen (%) | Rasio |
| Kadar abu | Jumlah abu dalam *cookies* yang ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran *cookies* dengan metode AOAC | Dinyatakan dalam satuan persen (%) | Rasio |
| Kadar protein | Jumlah protein dalam *cookies* yang ditetapkan dengan metode semi mikro *kjeldahl* | Dinyatakan dalam satuan persen (%) | Rasio |
| Kadar lemak | Jumlah lemak dalam *cookies* yang ditetapkan dengan metode *soxhlet exstraction* | Dinyatakan dalam satuan persen (%) | Rasio |
| Kadar karbohidrat | Jumlah karbohidrat dalam *cookies* yang ditetapkan melalui perhitungan empiris dengan metode *by different* | Dinyatakan dalam satuan gram | Rasio |
| Nilai energi | Besarnya energi yang tersedia dalam 100 gram *cookies* yang dapat ditetapkan melalui perhitungan secara empiris dengan faktor Atwater | Dinyatakan dalam satuan kalori | Rasio |
| Kadar zink | Jumlah zink dalam *cookies* yang ditetapkan dengan metode Spektrofometri Serapan Atom (SAA) | Dinyatakan dalam satuan persen (%) | Rasio |
| Mutu organoleptik | Tingkat kesukaan panelis dengan uji kesukaan meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur dengan metode *Hedonic Scale Test* | 4 = sangat suka3 = suka2 = tidak suka1 = sangat tidak suka | Ordinal |

1. **Metode Penelitian**
2. **Penelitian Pendahuluan**

Tujuan penelitian pendahuluan adalah untuk memperkuat secara ilmiah terhadap penelitian. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui proporsi tepung terigu, tepung tempe kedelai, dan tepung ikan gabus pada pengolahan *cookies*.

1. Penentuan Proporsi

Pada penelitian pendahuluan didapatkan proporsi tepung terigu : tepung tempe kedelai : tepung ikan gabus, yaitu untuk P1 (84 : 8 : 8), taraf perlakuan P2 (80 : 9 : 11), dan taraf perlakuan P3 (72 : 18 : 10).

1. Pembuatan *Cookies*

Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada tanggal 31 Desember 2017, dengan menggunakan formulasi P1 didapatkan hasil bahwa formulasi yang telah didisain telah berhasil dilakukan dan menghasilkan sebuah produk *cookies,* dari total bahan 97 gram menghasilkan berat matang sebanyak 98 gram dengan karakteristik warna kuning kecoklatan, aroma khas tepung tempe, rasa manis dan tekstur renyah (Lampiran 2).

1. **Penelitian Utama**
2. Pengolahan
3. Pembuatan Tepung Tempe Kedelai (Maulina, 2015)

Mengiris tempe kedelai dengan ketebalan 0,2 mm

↓

Tempe kedelai di blanching dengan metode kukus pada suhu 100° C selama ± 10 menit

↓

Mengeringkan tempe kedelai dalam oven kabinet dryer di Striata dengan suhu 70° C selama 6 jam

↓

Menggiling tempe kedelai menggunakan blender

↓

Mengayak tempe kedelai menggunakan ayakan 80 mesh

Gambar 2. Diagram alir pengolahan tepung tempe kedelai

1. Pembuatan Tepung Ikan Gabus (Fatmawati dan Mardiana, 2014)

Membersihkan ikan gabus dari isi perut, kepala, sisik, sirip, dan ekor

↓

Mencuci dan memotong ikan gabus

↓

mengukus ikan gabus pada suhu 100° C selama 15 menit

↓

Memisahkan daging ikan gabus dari tulang dan kulit

↓

Mengeringkan ikan gabus dalam oven kabinet dryer di Striata pada suhu 70° C selama 13 jam

↓

Menggiling ikan gabus dengan blender

↓

Mengayak tepung ikan gabus dengan ayakan 80 mesh

Gambar 3. Diagram alir pengolahan tepung ikan gabus

1. Pembuatan *Cookies*

Tabel 12. Resep standar *cookies*

|  |  |
| --- | --- |
| Nama Bahan | Berat |
| Tepung terigu | 250 |
| Margarin | 150 |
| Kuning telur | 30 |
| Gula halus | 100 |
| Baking Powder | 1 |
| Garam | 1 |

Sumber: Sa’adah (2009)

Tabel 13. Bahan *cookies* pengembangan pada berbagai taraf perlakuan

|  |  |
| --- | --- |
| Bahan | Total Bahan Masing-Masing Taraf Perlakuan Berat (g) |
| P1 | P2 | P3 |
| Tepung terigu | 47 | 44 | 40 |
| Tepung tempe kedelai | 4 | 5 | 10 |
| Tepung ikan gabus | 4 | 6 | 5 |
| Kuning telur | 5 | 5 | 5 |
| Margarin | 20 | 20 | 20 |
| Gula halus | 18 | 18 | 18 |
| Baking powder | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Garam | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Jumlah | 97 | 97 | 97 |

Pengolahan *Cookies* (Sa’adah, 2009)

Mencampur margarin dan gula halus dengan *mixer* selama 10 menit

↓

Mencampur tepung terigu, tepung tempe kedelai, tepung ikan gabus dan soda kue serta garam

↓

Menipiskan adonan dengan rolling pin sampai 0.5 cm

↓

Mencetak adonan dengan cetakan kue berbentuk segitiga

↓

Memanggang dalam oven dengan suhu 160 °C selama 30 menit

Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan *cookies*

1. Analisis Mutu Kimia (Lampiran 3)
2. Analisis Kadar Air dengan metode AOAC 2005 (Lampiran 3)
3. Analisis Kadar Abu dengan metode AOAC 2005 (Lampiran 3)
4. Analisis Kadar Protein dengan metode Kjeldahl (Lampiran 3)
5. Analisis Kadar Lemak dengan metode Ekstraksi (Lampiran 3)
6. Analisis Kadar Karbohidrat (*by different*)

Kadar karbohidrat dihitung sebagai pengurangan presentase total kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu.

Kadar karbohidrat (%) = 100% - % (air + protein + lemak + abu)

1. Analisis Nilai Energi

Nilai energi diperoleh dengan menggunakan faktor Atwer dan ditetapkan melalui perhitungan komposisi karbohidrat, protein, dan lemak serta nilai faali makanan tersebut.

*Nilai energi = [(4 x nilai karbohidrat) + (4 x nilai protein) + (9 x nilai lemak)]*

1. **Uji Mutu Organoleptik**

Uji mutu organoleptik dilakukan menggunakan metode *hedonic scale test* yang bertujuan untuk mengetahui daya terima terhadap produk *cookies*. Skala kesukaan dinyatakan dalam 4 tingkat kesukaan. Tingkat kesukaan dalam uji hedonik adalah:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = suka

1. = sangat suka

Panelis dalam penelitian mutu organoleptik adalah mahasiswa jurusan gizi minimal semester 4 yang telah mendapat mata kuliah teknologi pangan sebanyak 20 orang dengan kriteria:

1. Bersedia dan mempunyai waktu menjadi panelis
2. Tidak dalam kondisi kenyang atau lapar
3. Dalam kondisi sehat
4. Tidak memiliki pantangan atau alergi terhadap bahan makanan dalam *cookies*
5. Tidak merokok

Langkah-langkah dalam penilaian mutu organoleptik adalah :

1. Panelis ditempatkan pada ruang khusus penilaian mutu organoleptik
2. Masing-masing produk diltetakkan pada kap mika kecil atau piring kecil berwarna putih yang sudah diberikan kode
3. Setiap kali selesai menilai unit perlaakuan makanan untuk menghilangkan rasa dari setiap unit percobaan yang sebelumnya panelis sudah diberikan air mineral
4. Panelis diharapkan untuk menilai setiap *cookies* yang diberikan dan diminta untuk mengisi formulir uji kesukaan yang terlampir pada Lampiran 4.
5. **Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik**

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan indeks efektifitas. Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang mempengaruhi mutu *cookies* yang dihasilkan seperti kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, nilai energi, kadar zink dan mutu organoleptik. Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan 10 panelis terlatih yaitu dosen pangan jurusan Gizi. Panelis kemudian diminta untuk memberikan pendapat yaitu variabel mana yang menurut panelis mempengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variabel tersebut. Panelis dapat memberikan nilai yang sama pada variabel yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap produk. Adapaun kriteria panelis sebagai berikut :

1. Panelis terlatih
2. Mengerti variabel penting yang terdapat dalam produk

Panelis diharapkan untuk mengisi form penilaian perlakuan terbaik, sebagaimana disajikan pada Lampiran 5.

1. **Metode Pengolahan Data dan Analisis Data**
2. Kadar Gizi dan Nilai Energi

Pengolahan data mutu kimia dan nilai energi bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh penambahan tepung tempe kedelai dan tepung ikan gabus sebagai substitusi tepung terigu pada *cookies* PMT bagi balita gizi kurang terhadap kadar zat gizi dan nilai energi dari masing-masing taraf perlakuan.

Pengolahan data dilakukan dengan analisis statistik *One-Way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis pengaruh substitusi tepung tempe kedelai dan tepung ikan gabus menunjukkan hasil signifikan maka untuk mengetahui pasangan-pasangan taraf perlakuan yang berbeda dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Comparisons Test (DMRT)*

1. Mutu Organoleptik

Analisis mutu organoleptik dilakukan untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen yang dilakukan oleh panelis semi terlatih. Selanjutnya data dianalisis dengan statistik *Kruskal-wallis* pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis pengaruh substitusi tepung tempe kedelai dan tepung ikan gabus menunjukkan hasil signifikan maka untuk mengetahui pasangan-pasangan taraf perlakuan yang berbeda dilanjutkan dengan analisis *Mann Whitney*.

1. Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektifitas. Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang mempengaruhi mutu *cookies* yang dihasilkan seperti kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, nilai energi, kadar zink, kadar air, kadar abu, aroma, warna, rasa, dan tekstur. Panelis kemudian diminta untuk memberikan pendapat variabel mana yang menurutunya mempengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variabel tersebut. Panelis dapat memberikan nilai yang sama pada variabel yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap produk. Adapun langkah-langkah penentuan taraf terbaik sebagai berikut :

1. Hasil penentuan taraf perlakuan terbaik dari masing-masing responden ditabulasi sehingga diperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-ratanya.
2. Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel dimana variabel yang memiliki rata-rata terbesar diberi ranking ke-1 dan variabel dengan rata-rata terendah diberi ranking ke-9.
3. Bobot variabel ditentukan dengan membagi nilai rata-rata tiap variabel dengan rata-rata tertinggi. Variabel dengan nilai rata-rata semakin besar, maka rata-rata terendah sebagai nilai terjelek dan rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik.

|  |
| --- |
| *Bobot variabel =* $\frac{rata-rata variabel}{rata-rata tertinggi}$ |

1. Bobot normal masing-masing variabel didapat dari variabel dibagi bobot total variabel

|  |
| --- |
| *Bobot normal =* $\frac{bobot variabel}{bobot total variabel}$ |

1. Setiap variabel kemudian dihitung nilai efektifitasnya (Ne) dengan rumus :

|  |
| --- |
| *Ne =* $\frac{nilai perlakuan-nilai terjelek}{nilai terbaik-nilai terjelek}$ |

1. Nilai yang digunakan untuk menentukan taraf perlakuan terbaik adalah jumlah hasil (Nh) dimana nilai ini dapat dihitung dengan cara mengalikan bobot normal masing-masing variabel dengan Ne dan selanjutnya dijumlahkan.

|  |
| --- |
| *Nh = bobot normal x Ne* |

1. Taraf perlakuan terbaik adalah taraf perlakuan yang memiliki nilai hasil tertinggi
2. **Instrumen Analisis Data**

Instrumen yang digunakan untuk analisis data antara lain kalkulator scientific, komputer dengan program *Microsoft Word, Microsoft Excel*, SPSS 16.0 dan alat tulis.