**III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan menguraikan mengenai : 3.1. Bahan dan Alat yang Digunakan, 3.2. Metode Penelitian, dan 3.3. Deskripsi Percobaan.

**3.1. Bahan dan Alat yang Digunakan**

3.1.1. Bahan-Bahan yang Digunakan

 Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, kacang kedelai lokal varietas Anjosmoro yang diperoleh dari petani kedelai di daerah Garut dan impor Amerika (USA No. 1) yang diperoleh dari distibutor kacang kedelai di Cibuntu Bandung, air, *whey* tahu yang diperoleh dari pabrik tahu Cibuntu.

 Bahan yang digunakan untuk analisis adalah garam Kjedahl, H2SO4 pekat, NaOH 30%, indikator pp, Na2S2O3 10% granul Zn, HCl 0,01 N, NaOH 0,01 N, dan aquades.

3.1.2. Alat-Alat yang Digunakan

 Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah *blender*, ember besar, pengaduk, kain saring, cetakan, pisau, termometer, pH meter, dan kompor.

 Alat-alat yang digunakan untuk analisis adalah labu Kjedahl, gelas ukur 100 mL, labu ukur 50 mL, labu erlenmeyer 250 mL, pipet volumetri 10 mL, 25 mL, pipet ukur 5 mL, pipet tetes, batang pengaduk, kompor, oven, kaca arloji, tabung reaksi, cawan porselein, kertas saring, eksikator, dan neraca analitik.

**3.2. Metode Penelitian**

 Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen (percobaan), yang terdiri dari dua tahap yaitu (1) penelitian pendahuluan dan (2) penelitian utama.

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

 Penelitian pendahuluan dimaksudkan untuk mengetahui kadar protein dan kadar abu bahan baku serta untuk menentukan pH koagulasi yang sesuai untuk proses pembuatan tahu dari kedelai campuran lokal dan impor. Variasi pH koagulasi yang digunakan yaitu pH 4, 5, dan 6 terhadap perbandingan kedelai lokal dan impor 1 : 1.

 Pengujian penelitian pendahuluan dilakukan dengan cara uji mutu hedonik terhadap warna putih, rasa tawar, dan tekstur lembut tahu kepada 30 panelis serta penimbangan bobot tahu yang merefleksikan rendemen tahu pada masing-masing variasi pH. pH terpilih untuk penelitian utama adalah pH yang menghasilkan rendemen dan memiliki nilai atribut organoleptik tertinggi.

3.2.2. Penelitian Utama

 Penelitian utama ini terdiri dari : (1) Rancangan Perlakuan, (2) Rancangan Percobaan (3) Rancangan Analisis, dan (4) Rancangan Respon.

3.2.2.1. Rancangan Perlakuan

 Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari satu faktor, yaitu variasi perbandingan campuran kacang kedelai lokal dan impor yang terdiri dari 5 taraf.

3.2.2.2. Rancangan Percobaan

 Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan pola satu arah yang terdiri dari 1 faktor dengan 5 taraf sebanyak 5 kali ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 25 plot percobaan. Untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap respon variabel atau parameter yang diamati, maka dilakukan analisa data sebagai berikut :

**Yik = μ + Kk + Ai + εik**

Dimana :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| YikμKkAi εiki k | ======= | Nilai pengamatan dari kelompok ke-k, yang memperoleh taraf ke-i dan faktor A (variasi perbandingan kedelai lokal dan impor) Nilai tengah umum (rata-rata yang sebenarnya) dari nilai pengamatanPengaruh perlakuan dari kelompok ke-kPengaruh perlakuan dari taraf ke-i faktor A (variasi perbandingan kedelai lokal dan impor) Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i faktor A (variasi perbandingan kedelai lokal dan impor) Taraf perbandingan kedelai lokal dan impor (a1, a2, a3, a4, a5)Banyaknya ulangan (5 kali) |

Model rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Desain Satu Arah dalam Rancangan Acak Kelompok

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan Kedelai Lokal dan Impor (A)** | **Kelompok Ulangan** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| a1 100 % (Kedelai lokal) | a1 | a1 | a1 | a1 | a1 |
| a2 (1 : 1) | a2 | a2 | a2 | a2 | a2 |
| a3 (1 : 2) | a3 | a3 | a3 | a3 | a3 |
| a4 (2 : 1) | a4 | a4 | a4 | a4 | a4 |
| a5 100 % (Kedelai impor) | a5 | a5 | a5 | a5 | a5 |

Denah (*Layout*) Rancangan Percobaan pada percobaan ini adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Denah (*Layout*) Rancangan Satu Arah dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 kali ulangan

Kelompok Ulangan I

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a5 | a3 | a1 | a3 | a5 |

Kelompok Ulangan II

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a3 | a4 | a5 | a4 | a5 |

Kelompok Ulangan III

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a4 | a5 | a1 | a3 | a2 |

Kelompok Ulangan IV

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a4 | a3 | a2 | a1 | a2 |

Kelompok Ulangan V

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| a4 | a2 | a1 | a1 | a2 |

Sumber : Gaspersz, (1995)

3.2.2.3. Rancangan Analisis

 Berdasarkan rancangan di atas maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) yang dapat dilihat pada tabel 8. Selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu : H0 ditolak, jika Fhitung > Ftabel 5%, yang berarti terdapat pengaruh yang nyata atau ada pengaruh dari perlakuan perbedaan perbandingan campuran kedelai lokal dan impor terhadap karakteristik tahu yang dihasilkan.

H0 diterima, jika Fhitung ≤ Ftabel 5%, yang berarti tidak terdapat pengaruh yang nyata atau tidak ada pengaruh dari perlakuan perbandingan campuran kedelai lokal dan impor terhadap karakteristik tahu yang dihasilkan.

Analisis lanjutan dilakukan apabila terdapat pengaruh nyata antara rata-rata dari masing-masing perlakuan (Fhitung > Ftabel) dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui kelompok sampel yang memiliki perbedaan yang mencolok (Gaspersz, 1995).

Tabel 8. Analisis Sidik Ragam (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Keragaman** | **db** | **JK** | **KT** | **Fhitung** | **Ftabel 5%** |
| Kelompok | r-1 | JKK | KTK |  |  |
| A | a-1 | JK(A) | KT (A) | KT(A)/KTG | 3,01 |
| Galat | (r-1)(a-1) | JKG | KTG |  |  |
| Total | ra-1 | JKT |  |  |  |

Sumber : Gaspersz, (1995)

3.2.2.4. Rancangan Respon

 Rancangan respon yang akan dilakukan pada tahuyang dihasilkan untuk menentukan optimasi dari perlakuan-perlakuan yaitu meliputi respon fisik, kimia, dan organoleptik.

1. Respon Fisik

 Respon fisik yang dilakukan terhadap tahu yang diperoleh dari penelitian utama adalah penimbangan bobot tahu yang merefleksikan rendemen tahu.

1. Respon Kimia

Respons kimia yang dilakukan terhadap tahu yang diperoleh dari penelitian utama yaitu analisis kadar air dengan metode gravimetri (AOAC, 1995), kadar abu metode gravimetri (AOAC, 1995), dan analisis kadar protein dengan metode Kjedahl (AOAC, 1995).

1. Respon Organoleptik

Respon organoleptik dapat menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen yang diwakili oleh panelis. Penilaian produk tahu dilakukan terhadap sifat organoleptik tahu mentah yaitu warna serta sifat organoleptik tahu matang yaitu rasa dan tekstur *mouthfeel*.

Uji organoleptik ini dilakukan secara hedonik (Soekarto, 1985) yang dilakukan oleh 30 orang panelis berdasarkan tingkat kesukaan terhadap produk tahu. Kriteria skala hedonik dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Organoleptik

|  |  |
| --- | --- |
| **Skala Hedonik** | **Skala Numerik** |
| Sangat tidak sukaTidak sukaAgak tidak sukaSukaAgak sukaSangat suka | 123456 |

(Sumber : Soekarto, 1985).

**3.3. Deskripsi Percobaan**

Deskripsi proses pengolahan kacang kedelai menjadi tahu pada penelitian ini terdiri dari: (1) Deskripsi Percobaan Penelitian Pendahuluan dan (2) Deskripsi Percobaan Penelitian Utama.

3.3.1. Deskripsi Percobaan Penelitian Pendahuluan Penentuan pH Koagulasi

1. Sortasi

 Sortasi bertujuan untuk memisahkan kedelai dari kotoran-kotoran, seperti batu, kulit kacang, dan lain-lain. Proses ini dilakukan pada kedua jenis kedelai, lokal dan impor, secara terpisah.

2. Penimbangan

 Penimbangan bertujuan untuk mengetahui berat kedelai yang akan dijadikan bahan baku untuk pembuatan tahu. Perbandingan kedelai lokal dan impor yang digunakan untuk penelitian pendahuluan adalah 1:1.

1. Pencucian I

 Pencucian dengan air bersih bertujuan untuk membersihkan kedelai dari kotoran, debu, atau tanah yang menempel. Kacang kedelai lokal dan impor dicuci dalam satu wadah dengan air mengalir sehingga pada proses ini kacang sudah bercampur.

1. Perendaman

 Perendaman dilakukan dengan menggunakan air bersih selama 5 jam. Perbandingan kedelai dan air yang digunakan adalah 1:5. Proses ini memiliki beberapa tujuan, yaitu untuk melunakan kedelai sehingga mempermudah proses penggilingan.

5. Pencucian II Pencucian II dengan air bersih, bertujuan untuk membilas kacang kedelai dari air sisa perendaman dan memisahkan kedelai dari kulitnya. Pencucian dilakukan dengan air mengalir.

6. Penggilingan

 Penggilingan dilakukan dengan menggunakan blender dengan penambahan air suhu 80°C dan perbandingan kedelai:air 1:8. Penggilingan bertujuan untuk memperkecil ukuran kacang kedelai sehingga protein mudah diekstraksi.

7. Pemasakan

 Pemasakan bubur kedelai dilakukan pada suhu 90°C selama 20 menit dan ditambah air sebanyak 10 kali dari berat kedelai awal. Pemanasan bertujuan untuk menginaktifasi *trypsin inhibitor*, meningkatkan nilai gizi dan kualitas kedelai, mengurangi rasa dan bau langu pada sari kedelai, mempermudah ekstraksi protein, menambah keawetan produk akhir, serta merubah sifat protein kacang kedelai sehingga mudah dikoagulasi.

8. Penyaringan

 Peyaringan menggunakan kain saring bertujuan untuk mendapatkan sari kedelai dan memisahkan ampas.

9. Pendinginan

 Pendinginan dilakukan untuk menurunkan suhu sari kedelai hingga suhu ruang atau ± 27°C.

10. Penggumpalan

 Penggumpalan bertujuan untuk menggumpalkan protein yang terkandung di dalam sari kedelai. Penggumpal atau koagulan yang digunakan adalah *whey* atau bibit tahu yang memiliki pH 3,20. Variasi pH koagulasi yang akan digunakan adalah 4, 5, dan 6. Penambahan koagulan *whey* dilakukan secara sedikit-sedikit dan sambil diaduk secara perlahan hingga tercapai pH yang ditentukan. Koagulasi dilakukan selama 15 menit setelah tercapai pH yang ditentukan.

11. Pemasakan II

Pemasakan II bertujuan untuk mempercepat pembentukan curd atau bakal tahu yang kompak. Pemasakan II dilakukan pada suhu 70°C selama 5 menit untuk setiap perlakuan.

12. Penyaringan

Setelah gumpalan (*curd*) terbentuk dan mengendap, cairannya (*whey*) dipisahkan sehingga memudahkan proses pencetakan.

13. Pengepresan dan Pencetakan

 Pengepresan dan pencetakan bertujuan untuk mengurangi air yang terkandung di dalam *curd* dan agar gumpalan-gumpalan protein menjadi kompak. Pencetakan dilakukan diatas cetakan berbentuk persegi yang dilapisi dengan kain saring, dengan ukuran masing-masing kotak 5x5x3 cm3 sehingga memudahkan proses pemotongan. Pengepresan dilakukan selama 15 menit dengan menggunakan beban seberat ± 2 kg.

14. Pemotongan

 Pemotongan bertujuan untuk memperkecil ukuran tahu. Tahu dipotong dengan ukuran 5x5x3 cm3.

15. Pengamatan

 Pengamatan dilakukan dengan menimbang tahu yang dihasilkan masing-masing perlakuan serta uji organoleptik metode mutu hedonik (Soekarto, 1985). pH yang menghasilkan rendemen tertinggi serta memiliki nilai atribut organoleptik tinggi merupakan pH yang akan digunakan untuk penelitian utama.

3.3.2. Deskripsi Percobaan Penelitian Utama

1. Sortasi

 Sortasi bertujuan untuk memisahkan kedelai dari kotoran-kotoran, seperti batu, jagung, kulit kacang, dan lain-lain. Proses ini dilakukan pada kedua jenis kedelai, lokal dan impor, secara terpisah.

2. Penimbangan

 Penimbangan bertujuan untuk mengetahui berat kedelai yang akan dijadikan bahan baku untuk pembuatan tahu. Variasi perbandingan kedelai lokal dan impor yang digunakan untuk penelitian utama adalah 100% lokal; 1 : 1; 1 : 2; 2 ; 1 dan 100% impor.

3. Pencucian I

 Pencucian dengan air bersih bertujuan untuk membersihkan kedelai dari kotoran, debu, atau tanah yang menempel. Kacang kedelai lokal dan impor dicuci dalam satu wadah dengan air mengalir sehingga pada proses ini kacang sudah bercampur.

4. Perendaman

 Perendaman dilakukan dengan menggunakan air bersih selama 5 jam. Perbandingan kedelai dan air yang digunakan adalah 1:5. Proses ini memiliki beberapa tujuan, yaitu untuk melunakan kedelai sehingga mempermudah proses penggilingan.

5. Pencucian II

 Pencucian II dengan air bersih, bertujuan untuk membilas kacang kedelai dari air sisa perendaman dan memisahkan kedelai dari kulitnya. Pencucian dilakukan dengan air mengalir.

6. Penggilingan

 Penggilingan dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling dengan penambahan air suhu 80°C dan perbandingan kedelai:air 1:8. Penggilingan bertujuan untuk memperkecil ukuran kacang kedelai sehingga protein mudah diekstraksi.

7. Pemasakan

 Pemasakan bubur kedelai dilakukan pada suhu 90°C selama 20 menit dan ditambah air sebanyak 10 kali dari berat kedelai awal. Pemanasan bertujuan untuk menginaktifasi *trypsin inhibitor*, meningkatkan nilai gizi dan kualitas kedelai, mengurangi rasa dan bau langu pada sari kedelai, mempermudah ekstraksi protein, menambah keawetan produk akhir, serta merubah sifat protein kacang kedelai sehingga mudah dikoagulasi.

8. Penyaringan

 Peyaringan menggunakan kain saring bertujuan untuk mendapatkan sari kedelai dan memisahkan ampas.

9. Pendinginan

 Pendinginan dilakukan untuk menurunkan suhu sari kedelai hingga suhu ruang atau ± 27°C.

10. Penggumpalan

Penggumpalan bertujuan untuk menggumpalkan protein yang terkandung di dalam sari kedelai. Penggumpal atau koagulan yang digunakan adalah *whey* atau bibit tahu yang memiliki pH 3,20.. Penambahan *whey* dilakukan secara sedikit-sedikit dan sambil diaduk secara perlahan hingga mencapai pH yang ditentukan, yaitu pH terpilih pada penelitian pendahuluan. Koagulasi dilakukan selama 15 menit setelah tercapai pH yang ditentukan.

11. Pemasakan II

Pemasakan II bertujuan untuk mempercepat pembentukan curd atau bakal tahu yang kompak. Pemasakan II dilakukan pada suhu 70°C selama 5 menit untuk setiap perlakuan.

12. Penyaringan

Setelah gumpalan (*curd*) terbentuk dan mengendap, cairannya (*whey*) dipisahkan sehingga memudahkan proses pencetakan.

13.. Pengepresan dan Pencetakan

 Pengepresan dan pencetakan bertujuan untuk mengurangi air yang terkandung di dalam *curd* dan agar gumpalan-gumpalan protein menjadi kompak.

Pencetakan dilakukan diatas cetakan berbentuk persegi yang dilapisi dengan kain saring, dengan ukuran masing-masing kotak 5x5x3 cm3 sehingga memudahkan proses pemotongan. Pengepresan dilakukan selama 15 menit dengan menggunakan beban seberat ± 2 kg.

14. Pemotongan

 Pemotongan bertujuan untuk memperkecil ukuran tahu. Tahu dipotong dengan ukuran 5x5x3 cm3.

15. Pengamatan

 Pengamatan tahu meliputi analisis kadar air metode gravimetri (AOAC, 1995), kadar abu metode gravimetri (AOAC, 1995), kadar protein metode Kjedahl (AOAC, 1995), dan uji hedonik (Soekarto, 1985) terhadap produk tahu.

|  |
| --- |
|  |

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Penentuan pH Koagulasi

|  |
| --- |
|  |

Gambar 3. Metode Penelitian Utama