

**Pengaruh Subtitusi Tepung Terigu  
Dengan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis L*)  
Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar**

---

**ARTIKEL**

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**  
**Nadhila Shabrina**  
**123020267**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2017**

## **Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Koro Pedang Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar**

Nadhila Shabrina \*)

Dr. Tantan Widiantara, ST.MT. \*\*), dan Dr. Ir. H. Dede Zaenal Arief, M.Sc. \*\*\*)

\*)Mahasiswa Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bandung

\*\*)Dosen Pembimbing Utama, \*\*\*)Dosen Pembimbing Pendamping

### **ABSTRACT**

*The purpose of the research are knowing and studying the effect of substitution of wheat flour with a jack bean flour and Fermentation time of Characteristics loaf Bread. The experimental was used factorial (3 x 3) within Randomized Group Design (RAK) by 3 replicates. Treatment design consists of three factors the concentration of jack bean flour with wheat flour (A): 1 (2:8), a2 (3:7), a3 (4:6) and fermentation time factors (B) consists of 3 levels : b1 (60 minutes), b2 (80 minutes) and b3 (100 minutes). The response was analyzing of chemical response, Physical response and organoleptic. The research make a jack bean flour include analyzing of cyanide acid 55% yield, 12.83 mg/kg, and 8.5% moisture content. Substitution of wheat flour with jack bean flour, fermentation time, and interaction was significant different of chemical response (moisture content, carbohydrates, proteins), physical response (volume of development) and organoleptic (textures) of characteristics loaf bread.*

*Keywords : jackbean flour, white bread , fermentation time.*

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Roti merupakan hasil olahan pangan yang kaya akan karbohidrat, roti sangat umum dikonsumsi di masyarakat, pada awalnya roti hanya dikonsumsi oleh masyarakat yang tinggal di daerah barat. Namun saat ini roti sudah menjadi bagian dari konsumsi masyarakat di seluruh dunia, termasuk Indonesia.

Roti merupakan salah satu bentuk makanan pokok yang cukup diminati masyarakat Indonesia. Roti sudah dikenal sebagai makanan sehari-hari terutama golongan masyarakat umum. Hal ini dibuktikan dengan semakin banyaknya terdiri industri roti baik dalam skala rumah tangga maupun industri menengah (Kusmiati, 2005)

Kini roti semakin digemari oleh semua kalangan. Jika dulu masyarakat Indonesia lebih memilih untuk sarapan pagi dengan nasi atau bubur. Roti pun menjadi pilihan mereka untuk dikonsumsi pada pagi hari, selain itu roti dijadikan camilan.

Roti khususnya roti tawar menjadi salah satu pangan olahan dari terigu yang

banyak dikonsumsi masyarakat. Harga yang relatif murah, menyebabkan roti tawar mudah dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat baik dari lapisan bawah, menengah hingga atas. Tingginya konsumsi roti baik itu sebagai makanan untuk sarapan pagi, maupun sebagai snack/camilan, menyebabkan kebutuhan terigu sebagai bahan utama pembuat roti ikut meningkat (Bramtades, 2013)

Masyarakat Indonesia mempunyai sifat ketergantungan terhadap tepung terigu sebagai bahan dasar pembuat roti. Karena pada roti membutuhkan gluten untuk mendapatkan hasil roti yang mengembang. Konsumsi produk berbahan dasar terigu ini di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat, sedangkan gandum sebagai bahan tepung terigu sampai saat ini masih diimpor.

Pergeseran pola makan dari bahan pokok beras ke tepung terigu semakin meningkatkan konsumsi gandum di Indonesia. Menurut data Asosiasi Produsen Terigu Indonesia/APTINDO (2010) tingkat konsumsi gandum penduduk Indonesia per kapita mencapai 17 kilogram per tahun. Seiring peningkatan konsumsi makanan berbahan dasar terigu seperti roti, kue, biscuit

dan mie semakin meningkat pula ketergantungan terhadap impor gandum. Menurut data Biro Pusat Statistik yang diolah Kementerian Perdagangan (2010) dalam Rosida,dkk (2014) impor biji gandum telah mencapai 4.8 juta ton atau senilai 1.4 milyar dolar Amerika, sedangkan untuk tepung terigu jumlah impor mencapai 775 ribu ton. Kondisi ini dikhawatirkan akan menyedot devisa Negara yang cukup besar.

Namun dengan banyaknya konsumsi terigu yang semakin meningkat ini perlu diupayakan suatu alternatif untuk mengurangi pemakaian terigu dalam pembuatan roti khususnya roti tawar. Salah satu alternatif untuk mengurangi pemakaian terigu dalam pengolahan roti tawar adalah dengan menggunakan tepung tepung lain seperti tepung sorgum, umbi-umbian, kacang-kacangan dll. Salah satu cara untuk mengurangi kebutuhan tepung terigu pada pembuatan roti tawar yaitu dengan menggantikan sebagian atau seluruh tepung terigu dengan tepung lain misalnya tepung kacang koro.

Indonesia kaya akan tanaman polong polongan,diantaranya koro pedang. Tanaman ini belum banyak di manfaatkan, padahal ditinjau dari kandungan protein dan potensi pengembangannya, pemanfaatan protein koro-koroan dapat menjadikan produk olahan pangan yang baik.

Tanaman ini secara luas menyebar di daerah Asia Selatan dan Asia Tenggara, terutama di India, Sri Lanka, Myanmar, dan IndoChina.Kacang koro telah ada di beberapa Indonesia termasuk Jawa Tengah. Pada tahun 2010 sampai 2011 tercatat dari lahan seluas 24 Ha di 12 kabupaten di Jawa Tengah telah menghasilkan 2016 ton koro pedang setiap panen (Kabupaten Blora, Banjarnegara, Temanggung, Pati, Kebumen, Purbalingga, Boyolali, Batang, Cilacap, Banyumas, Magelang, dan Jepara) (Dakornas, 2012).

Koro pedang (*Canavalia ensiformis*) memiliki potensi yang sangat besar menjadi produk pangan apabila ditinjau dari segi gizi dan syarat tumbuhnya. Dari kandungan gizi, koro pedang memiliki semua unsur gizi dengan nilai gizi yang cukup tinggi, yaitu karbohidrat 60.1%, protein 30.36%, dan serat 8.3% (Sudiyono,2010).

Protein kacang koro dapat dipertimbangkan sebagai sumber protein untuk bahan pangan, sebab keseimbangan asam aminonya sangat baik, bioavailabilitas tinggi dan rendahnya faktor antigizi.Kacang

koro mempunyai sumber vitamin B<sub>1</sub>, beberapa mineral dan serat pangan penting bagi kesehatan. Kacang koro selain mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi berupa protein, karbohidrat, dan zat gizi lainnya serta komposisi asam amino yang baik, juga mempunyai kelemahan yaitu mengandung senyawa berupa Canavalia A dan B, menghasilkan residu berupa HCN yang bersifat toksik bagi tubuh, jika kadarnya melebihi 10 ppm (Sri Handayani dkk,2008)

Pemanfaatan kacang koro pedang sebagai bahan pangan telah banyak dilakukan, namun masih tergolong sederhana. Pengolahan tepung kacang koro pedang sebagai bahan baku pembuatan produk pangan dapat dilakukan sebagai upaya diversifikasi pangan di masyarakat.Melihat kemampuan hidup dan tumbuh serta kandungan gizinya yang tinggi, kacang koro pedang mulai diolah menjadi beberapa produk pangan seperti tepung koro pedang dan produk olahannya seperti cake, cookies, aneka bakery, kerupuk koro pedang, tempe koro pedang dan beberapa produk olahan lainnya (Akyunin.dkk, 2015).

Banyak faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adonan, namun tetap harus diingat bahwa dalam proses fermentasi tersebut yang dipentingkan adalah pengembangan adonan. Pengembangan adonan sendiri merupakan akibat dari peningkatan tekanan internal akibat dari gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan (Nyoman, 2009).

Pembentukan gas pada proses fermentasi sangat penting karena gas yang dihasilkan akan membentuk struktur seperti busa, sehingga aliran panas ke dalam adonan dapat berlangsung cepat pada saat *baking*. Panas yang masuk ke dalam adonan akan menyebabkan gas dan uap air terdesak ke luar dari adonan, sementara terjadi proses gelatinisasi pati sehingga terbentuk struktur *frothy* (Porus seperti busa) (Nyoman, 2009)

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai proses pengolahan kacang koro pedang dengan memanfaatkan tepung kacang koro pedang sebagai bahan substitusi dengan tepung terigu untuk menghasilkan roti tawar yang dapat diterima oleh konsumen.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut

1. Adakah pengaruh substitusi tepung kacang koro terhadap karakteristik roti tawar ?

2. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik roti tawar ?
3. Bagaimana interaksi antara substitusi tepung kacang koro dengan lama fermentasi terhadap karakteristik roti tawar?

### 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk melakukan penelitian mengenai roti tawar substitusi tepung kacang koro yang disukai oleh konsumen.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang koro dan lama fermentasi terhadap karakteristik roti tawar.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dari segi ilmu pengetahuan Untuk memberikan nilai tambah pada kacang koro yang belum dimanfaatkan secara optimal, sebagai diversifikasi olahan kacang koro, menambah wawasan bagi peneliti maupun masyarakat,
2. Dari segi petani yaitu meningkatkan produksi kacang koro di Indonesia.

### 1.5. Kerangka Pemikiran

Roti tawar yang disukai oleh konsumen yaitu roti yang memiliki karakteristik dari segi aroma rasa yang enak, warna menarik, tekstur yang remah serta volume pengembangan yang baik. Banyak hal yang mempengaruhi karakteristik pada roti tawar diantaranya aroma, rasa, warna, tekstur dan volume pengembangan. Hal tersebut di pengaruhi oleh sifat sifat masing masing bahan yang digunakan dalam pembuatan roti, cara membuat adonan, serta waktu fermentasi yang digunakan.

Tekstur roti tawar dengan penambahan tepung koro tidak berbeda dengan roti tawar pada umumnya, namun semakin banyak penambahan tepung koro akan menghasilkan roti tawar dengan tekstur tidak halus dan lembut. Hasil penelitian fermentasi roti tawar dari kacang tunggak Widjaja (2012) Tekstur roti tawar dengan penambahan tepung kacang tunggak berdasarkan penilaian objektif dengan tekstur tidak berbeda yaitu empuk, sedangkan dengan penilaian subjektif dengan organoleptik menunjukkan semakin besar penambahan tepung kacang pada roti, maka semakin tidak empuk tekstur roti.

Menurut Rosida, dkk., (2013) semakin tinggi proporsi kacang tunggak yang ditambahkan pada produk menjadi agak pahit dan langu. Rasa pahit dan langu ini diduga ditimbulkan oleh senyawa penyebab off flavor. Rasa langu (*beany flavor*) disebabkan oleh enzim lipoksigenase menghidrolisa atau menguraikan lemak kacang tunggak sehingga menimbulkan rasa langu.

Pemanfaatan tepung kacang koro sebagai substitusi roti tawar masih menunjukkan kurang dari segi organoleptik dilihat dari kandungan dari tepung kacang koro tersebut seperti yang dilaporkan Hardoko dkk.(2010) Pemanfaatan tepung ubi jalar sebagai substitusi terigu pada produk roti tawar masih menunjukkan kekurangan pada sifat organoleptik.

Aroma (bau) menentukan kelezatan bahan makanan cita rasa dari bahan pangan sesungguhnya. Dalam hal aromaberkaitan dengan penciuman Tepung kacang koro pedang juga mempunyai protein yang tinggi dan aroma khas koro apabila tepung koro ini diolah menjadi produk bakery bau langu dari kacang koro tersebut masih akan tercium.

Semakin tinggi konsentrasi proporsi substitusi tepung daun katuk yang digunakan, maka aroma yang dihasilkan pada produk roti tawar laktogenik tersebut akan semakin langu khas daun katuk, sehingga aroma langu tersebut akibat adanya penambahan tepung daun katuk. Aroma tajam dan bau langu yang ditimbulkan akan mengurangi penilaian panelis ( Estiasih, 2014).

Terlihat dan segi nutrisi, tepung singkong dan tepung kedelai dapat mensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan roti. Tetapi dari segi daya mengembang serta rasa, tepung singkong dan tepung kedelai tidak dapat sepenuhnya mensubstitusi tepung terigu. Jaringan yang terbentuk dalam adonan tidak dapat menahan gas CO<sub>2</sub> yang terbentuk selama fermentasi sehingga adonan tidak dapat mengembang. Variasi optimal dalam pembuatan roti tawar adalah rasio tepung singkong : tepung kedelai 3 : 1 dengan persentase gluten 15%. (Arlene dkk., 2009).

Semakin tinggi substitusi tepung beras merah maka semakin tinggi pula kasar serat kasar pada roti. Substitusi tepung beras merah juga berpengaruh nyata terhadap sifat fisik pada roti yang dihasilkan yaitu pada presentase volume pengembangan, hal ini dapat terlihat pada saat proses fermentasi adonan dan saat pemanggangan. Suhu fermentasi pada roti yaitu 40<sup>0</sup>C dengan waktu

60 menit, semakin banyak substitusi tepung beras merah pada roti tersebut menyebabkan volume pengembangan roti semakin menurun (Pranata, 2005).

Menurut Pratama (2014) Tepung koro pedang memiliki karakteristik kandungan protein yang tinggi (28,12%), kandungan HCN yang rendah (1,62 ppm) dan derajat putih tepung yang tinggi. Tepung koro pedang pada produk donat koro pedang dengan substitusi 5% disukai oleh panelis dengan karakteristik warna cokelat, empuk dan sedikit rasa koro dan bau langu serta memiliki kandungan protein 13,17%(db), lemak 10,04%(db) dan kadar air 27,16%(wb).

Pengolahan tepung kacang koro pedang sebagai bahan baku pembuatan produk pangan dapat dilakukan sebagai upaya diversifikasi pangan di masyarakat. Melihat kemampuan hidup dan tumbuh serta kandungan gizinya yang tinggi, kacang koro pedang mulai diolah menjadi beberapa produk pangan seperti tepung koro pedang dan produk olahannya seperti cake, cookies, aneka bakery, kerupuk koro pedang, tempe koro pedang dan beberapa produk olahan lainnya (Kurota, 2015).

Adanya penambahan ragi dengan konsentrasi yang cukup akan mempengaruhi pengeluaran banyaknya gas CO<sub>2</sub> yang keluar, sehingga menyebabkan adonan pada roti tawar mengembang. Menurut Lavlinesia (1995) diperkirakan tidak tepatnya komposisi bahan seperti kandungan air, kandungan protein dan ketebalan adonan akan mempengaruhi proses pengeluaran uap air atau gas lain seperti CO<sub>2</sub> selama pemanggangan, sehingga akan mempengaruhi proses pengembangan roti.

Akan tetapi faktor pengembangan adonan sangat berkaitan dengan waktu fermentasi dan kondisi fermentasi yang terkontrol. Namun apabila waktu fermentasi yang berlebihan akan menyebabkan roti menjadi masam.

Waktu fermentasi berhubungan erat dengan kemampuan adonan mengembang (ekstensibilitas) dan menahan gas (resistensi). Apabila rasio resistensi dan ekstensibilitasnya tinggi, maka sulit mengembang, sebaliknya apabila rasionya terlalu rendah, maka adonan mengembang besar namun mudah runtuh, karena struktur glutennya sudah menurun kekuatannya. Rasio resistensi dan ekstensibilitas yang baik untuk roti dicapai dalam rentang waktu 90 – 120 menit. Rentang waktu ini sebagai patokan

waktu fermentasi. Secara teknis biasanya menghentikan fermentasi setelah adonan mengembang dua kali lipat dari sebelum fermentasi dimulai (Utami, 2010).

Menurut Kotschevar(1975) suhu fermentasi yang baik adalah 32-38<sup>0</sup>C, dengan kelembaban relatif 80-85%.

Waktu fermentasi yang berlebihan menyebabkan adonan menjadi masam. Jika ragi, air dan tepung dikombinasikan, enzim diatase di dalam tepung saat proses fermentasi akan memecah kadar pati, maka volume roti juga akan menurun, terutama itu, semakin rendah kadar pati, maka volume roti juga akan menurun. Ragi bekerja mengkonsumsi gula dari pati sehingga dihasilkan gas CO<sub>2</sub> dan etil alkohol. Gas CO<sub>2</sub> akan ditahan dalam adonan oleh jaringan yang dibentuk oleh gluten sehingga adonan mengembang. Alkohol yang dihasilkan memberi flavor pada roti. Gas CO<sub>2</sub> akan menguap selama pembakaran.

Peningkatan kadar air ini disebabkan karena semakin lama waktu fermentasi aktivitas *Saccharomyces cereviceae* semakin meningkat sehingga kadar air yang dihasilkan akan semakin banyak. Hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi terjadi perombakan glukosa menjadi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O) sehingga akan meningkatkan kadar air pada bahan kering (Fardiaz, 1992).

*Yeast* berperan menghasilkan enzim-enzim yang mengkatalisis reaksi-reaksi dalam fermentasi. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh *yeast* selama proses fermentasi adalah *invertase* yang mengubah sukrosa menjadi gula *invert* (glukosa dan fruktosa), *maltase* yang mengubah maltosa menjadi glukosa dan *zimase* yang merupakan kompleks enzim yang dapat mengubah glukosa & fruktosa menjadi CO<sub>2</sub> dan alkohol (Nur'aini, 2011).

### 1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan didukung oleh kerangka pemikiran dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Substitusi tepung kacang koro pedang berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar.
2. Lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar.
3. Interaksi antara substitusi tepung kacang koro pedang dan lama berpengaruh fermentasi terhadap karakteristik roti tawar

### 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Jln. Dr. Setiabudi No. 193 Bandung dan Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran, Jln Tangkuban Perahu no. 157, Lembang, Bandung, Jawa Barat.

## II. BAHAN, ALAT, DAN METODE PENELITIAN

### 2.1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung kacang koro yang berasal dari temanggung, tepung terigu dengan jenis hard, sukrosa, susu bubuk, telur ayam, mentega, margarine, garam dapur, ragi, air dingin, gula.

Bahan yang digunakan dalam analisis kimia adalah garam kjedhal ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , HgO, Selenium),  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CHCl}_3$ , *aquadest*, NaOH 30 %,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , granula Zn, NaOH, HCl, *amylum*, alkohol, Kalium Iodida (KI), *phenolphthalein* (pp), NaOH 2,5%,  $\text{AgNO}_3$  0,01 N, dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  6N,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah *mixer*, neraca *digital*, plastik sampel, kain, sendok, plastik untuk menimbang, baskom, kuas, *oven* merek *yoshino*., alat sirkulasi HCN, loyang, dan *roll press*.

Alat yang digunakan untuk analisis adalah neraca analitik merk *mettler toledo* kapasitas 0,01 g, *erlenmeyer* 250 ml merk *pyrex*, batu didih, kertas saring, tangkrus, *stopwatch*, kondensor, labu dasar bundar merk *pyrex*, labu kjedhal merk *pyrex* *erlenmeyer* 250 ml merk *pyrex*, gelas kimia 100 ml merk *pyrex*, pipet tetes. merk *pyrex*, labu ukur 100ml merk *pyrex*, labu takar merk *pyrex*, buret merk *pyrex*, kertas lakmus, eksikator, kaca arloji, *oven*, corong merk *pyrex*, dan jangka sorong dan penetrometer.

### 2.2. Metode Penelitian

Penelitian dibagi menjadi 2 tahapan meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

#### 2.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk membuat tepung kacang koro pedang yang nantinya akan digunakan sebagai bahan untuk pembuatan roti tawar, analisis kadar air

metode gravimetri dan analisis kadar sianida yang terdapat pada kacang koro.

#### 2.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama ini merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan. Adapun tujuan penelitian utama adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi konsentrasi tepung dan lama fermentasi terhadap karakteristik roti tawar.

### 2.3. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan penelitian ini terdiri dari 2 faktor.

- a) Perbandingan Tepung Kacang koro dengan Tepung Terigu (a), terdiri dari 3 taraf, yaitu:
  - (1) a1 = Tepung Kacang koro : Tepung Terigu (2:8)
  - (2) a2 = Tepung Kacang koro : Tepung Terigu (3:7)
  - (3) a3 = Tepung Kacang koro : Tepung Terigu (4: 6)
- b) Lama Fermentasi (b), terdiri dari 3 taraf, yaitu :
  - (1) b1 = 60 menit
  - (2) b2 = 80 menit
  - (3) b3 = 100 menit

### 2.4. Rancangan Percobaan

Metode yang dilakukan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari rasio perbandingan tepung terigu dengan tepung kacang koro (A) dan lama fermentasi (B) dengan masing – masing terdiri dari atas 3 taraf. Percobaan diulang 3 kali sehingga percobaan tersebut terdiri atas  $3 \times 3 \times 3 = 27$  perlakuan

Model matematika untuk rancangan ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + P_i + \delta_{ik} + F_j + (PF)_{ij}$$

Keterangan :

- Y<sub>ijk</sub> = hasil pengamatan dari kelompok ke- k yang memperoleh taraf ke-i dari faktor (P) dan taraf j dari faktor (F)
- $\mu$  = nilai rata-rata umum yang sebenarnya
- K<sub>k</sub> = pengaruh dari kelompok ke-k
- P<sub>i</sub> = pengaruh dari taraf ke-i faktor P
- $\delta_{ik}$  = pengaruh galat yang muncul pada taraf ke-i dari faktor P dalam kelompok ke-k
- F<sub>j</sub> = pengaruh dari taraf ke-j faktor F
- (PF)<sub>ij</sub> = pengaruh interaksi taraf ke-i faktor P dan taraf ke-j faktor F

**Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Koro Pedang Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar**

$\epsilon_{ijk}$  = pengaruh galat pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i faktor P dan taraf ke-j faktor F

Model rancangan percobaan, tata letak percobaan dan contoh analisis variasi dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 1. Rancangan Faktorial 3x3 dengan 3 kali Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok

Tepung Kacang koro : Tepung Terigu (a)	Lama fermentasi	Ulangan		
		1	2	3
a1 (2:8)	60 menit	a1b1	a1b1	a1b1
	80 menit	a1b2	a1b2	a1b2
	100 menit	a1b3	a1b3	a1b3
a2 (3:7)	60 menit	a2b1	a2b1	a2b1
	80 menit	a2b2	a2b2	a2b2
	100 menit	a2b3	a2b3	a2b3
a3 (4:6)	60 menit	a3b1	a3b1	a3b1
	80 menit	a3b2	a3b2	a3b2
	100 menit	a3b3	a3b3	a3b3

**2.5. Rancangan Analisis**

Berdasarkan rancangan diatas maka dapat dibuat analisis variansi untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan, hipotesis variansi percobaan faktorial dengan RAK dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Variasi (ANAVA) Percobaan Faktorial dengan RAK

Sumber Keceragaman	Derajat bebas (db)	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5 %
Kelompok	r-1	JKK	-	-	-
Perlakuan	at-1	JKP	-	-	-
a	a-1	JK (a)	KT (a)	KT (a)/KT G	-
b	b-1	JK (b)	KT (b)	KT (b)/KT G	-
ab	(a-1)(b-1)	JK (ab)	KT (ab)	KT (ab)/KT G	-
Galat	(r-1)(ga-1)	JKG	KTG	-	-
Total	Rat-1	JKT	-	-	-

(Sumber: Gasperz, 1995)

Berdasarkan rancangan percobaan tersebut diatas untuk memudahkan pengujian maka dilanjutkan uji analisis variansi (ANAVA) dan selanjutnya ditentukan hipotesis, yaitu :

1. Ho diterima, jika F hitung  $\leq$  F tabel pada taraf 5 %, jika perbandingan tepung kacang koro dengan tepung terigu dan lama fermentasi tidak berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar dan akan dilakukan uji lanjut Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan dari masing – masing perlakuan pada taraf 5%.

2. Ho ditolak, jika F hitung  $>$ F tabel pada taraf 5%, jika perbandingan tepung kacang koro dengan tepung terigu dan lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar masing – masing perlakuan pada taraf 5% (Gasperz, 1995).

**2.6. Rancangan Respon**

Kriteria pengamatan yang dilakukan meliputi respon kimia, respon fisik, respon organoleptik, dan dilakukan pemilihan rekomendasi sampel terpilih dengan metode skoring untuk dilakukan analisis kadar asam sianida (HCN), kadar abu dan pengukuran kekerasan

**1. Respon Kimia**

Respon kimia dilakukan pada penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Respon penelitian pendahuluan berupa analisis kadar air gravimetri, dan analisis asam Sianida (HCN) dengan metode argentometri. Respon kimia yang dilakukan pada 27 sampel yaitukarbohidrat-pati metode Luff's Schrool , kadar air metode gravimetri, protein metode kjedahldan dilakukan untuk sampel terpilih yaitu, analisis kadar asam sianida metode argentometri, dan Kadar abu metode pengabuan (AOAC,1995)

**2. Respon Fisik**

Respon fisik yang dilakukan adalah pengujian volume pengembangan untuk semua sampel dan kekerasan tekstur menggunakan penetrometer pada sampel terpilih

**3. Respon Organoleptik**

Respon organoleptik yang dilakukan adalah penelitian terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan menggunakan uji hedonik dengan 20 orang panelis. Penilaian organoleptik dengan atribut yang digunakan yaitutekstur, rasa, aroma, dan warna.

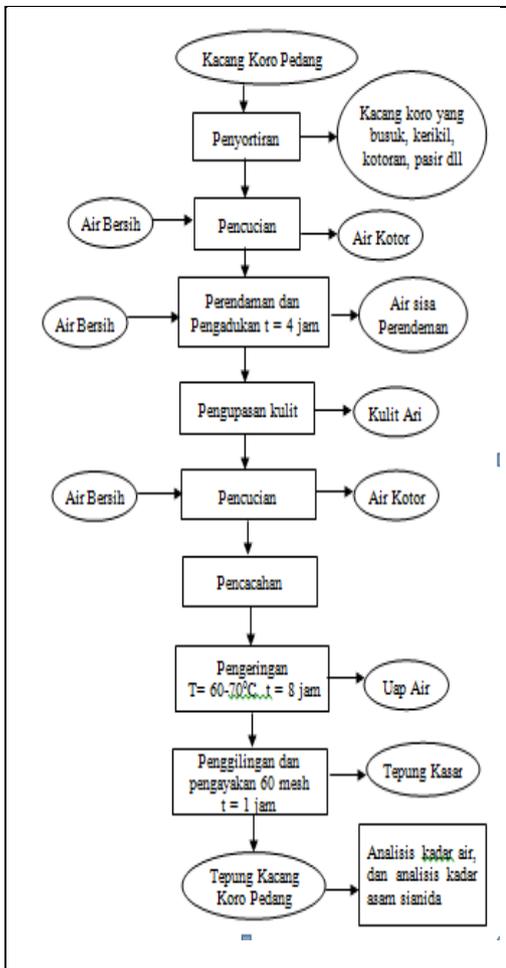
Tabel 3. Kriteria Skala Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Amat sangat suka	6
Sangat suka	5
Suka	4
Tidak suka	3
Sangat tidak suka	2
Amat sangat tidak suka	1

(Soekarto,1985)

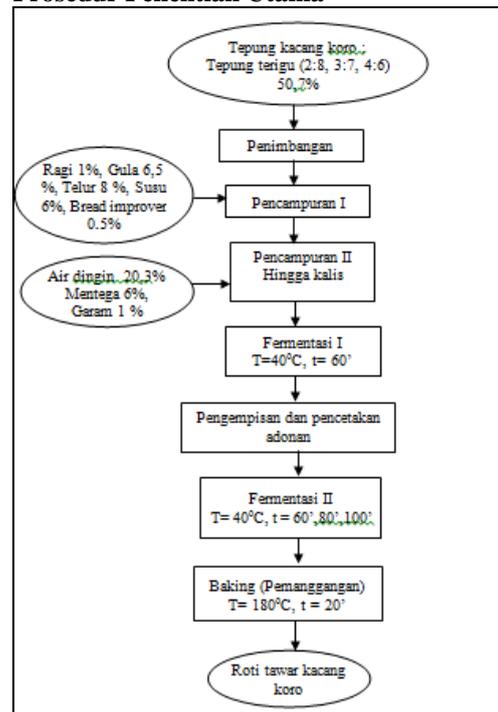
## 2.7. Prosedur Penelitian

### Prosedur Penelitian Pendahuluan



Gambar 1. Prosedur Penelitian Pendahuluan

### Prosedur Penelitian Utama



Gambar 2. Prosedur Penelitian Utama

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk pembuatan tepung kacang koro pedang untuk mengetahui rendemen, kadar air dan kadar asam sianida pada tepung tersebut

Tabel 4. Rendemen, kadar air, dan kadar asam sianida tepung kacang koro pedang.

Parameter pengujian	Hasil	Keterangan
Rendemen	55%	-
Kadar Asam sianida	12,83 mg/kg	-
Kadar air	8,5%	Maks <14,5 %

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dari 5000 gram kacang koro pedang menghasilkan 2750 gram tepung kacang koro pedang dan didapatkan persen rendemen yaitu 55%. Rendemen adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui bagian bahan yang dapat diolah. Penurunan berat tersebut diakibatkan oleh adanya proses penghancuran dan pengayakan. Hoover dkk (2010) melaporkan bahwa rendemen pati kacang-kacangan berkisar dari 12% (*beach pea*) sampai dengan 49% (*pigeon pea*).

**Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Koro Pedang Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar**

Berdasarkan analisis kadar asam sianida pada tepung kacang koro pedang didapatkan 12,83mg/kg . Kadar asam sianida yang terdapat pada tepung kacang koro telah memenuhi syarat yaitu < 50 ppm atau mg/kg. Penurunan kadar asam sianida dilakukan dengan menggunakan alat sirkulasi berpengaduk selama 4 jam dengan kecepatan putar 180 rpm.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 3751:2009), syarat mutu kadar air tepung terigu adalah maksimal 14,5%. Pada tepung kacang koro pedang di dapatkan persen kadar air yaitu 8,5% . Analisis kadar air ini bertujuan untuk memenuhi kadar air simpan tepung kacang koro pedang. Kadar air dalam tepung kacang koro ini sudah memenuhi syarat. Menurunnya kadar air pada bahan baku kacang koro pedang menjadi tepung diakibatkan oleh adanya proses pengeringan. Pada proses pengeringan ini terjadi proses perpindahan panas yang menyebabkan penguapan air pada bahan.

**3.2. Penelitian Utama**

**3.2.1. Respon Kimia**

**3.2.1.1. Kadar Air**

Kandungan air dalam suatu bahan makanan dapat mempengaruhi daya tahan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dengan Aw yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Winarno, 1997)

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung kacang koro dengan Tepung Terigu dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air Pada Roti Tawar

Perbandingan tepung kacang koro dengan tepung terigu( a)	Lama Fermentasi(b)		
	b1 (60 menit)	b2(80 menit)	b3 (100 menit)
a1 (2:8)	18.09 A A	19.99 B a	22.91 C a
a2 (3:7)	19.55 A B	21.25 B b	22.47 C a
a3 (4 :6 )	20.00 A B	22.49 B c	23.64 C b

Keterangan :

a1 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang2 : Tepung Terigu 8)

a2 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang3 : Tepung Terigu 7)

a3 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang4 : Tepung Terigu 6)

HB = Huruf Besar dibaca horizontal

HK = Huruf Kecil dibaca vertikal

(Huruf yang sama pada garis dan kolom menyatakan berbeda nyata)

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa semakin banyak perbandingan tepung kacang koro pedang dengan tepung terigu yang tetap terjadi pengaruh kadar air yang nyata pada a1,a2, dan a3. Namun semakin lama waktu fermentasi yang berbeda beda maka kadar air meningkat pada b1,b2,dan b3. Kadar air tertinggi pada roti tawar ini terdapat pada kode sampel a3b3 hal ini dipengaruhi aktivitas-aktivitas metabolit dari ragi.

Kadar air pada roti tawar tersebut memiliki kadar air dengan jumlah rata-rata 18.09 – 23.64 % dan menurut SNI 01-3840-1995 tentang syarat mutu kadar air pada roti tawar adalah maksimal 14,5%. Roti tawar pada sampel a3b3 memiliki kadar air yang paling tinggi yaitu 23.64%, sehingga kadar air pada roti tawar ini telah memenuhi standar SNI 01-3840-1995.

Dalam proses pemanggangan terjadi perpindahan panas dan perpindahan massa secara simultan. Perpindahan panas terjadi dari sumber pemanas ke media pemanas (permukaan panas dan udara panas) ke bahan yang dipanggang. Perpindahan massa yang terjadi adalah pergerakan air dari bahan ke udara dalam bentuk uap (Muchtadi,2013)

**3.2.1.2. Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan seperti rasa, warna dan tekstur. Karbohidrat merupakan sumber kalori utama walaupun jumlah kalori yang dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat hanya 4 Kal (kkal) bila dibanding protein dan lemak, selain itu beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat makanan (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan.(Winarno, 2002).

**Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Koro Pedang Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar**

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung kacang koro dengan Tepung Terigu dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Karbohidrat (Pati) Pada Roti

Perbandingan tepung kacang koro dengan tepung terigu (A)	Lama Fermentasi (B)		
	b1 (60 menit)	b2 (80 menit)	b3 (100 menit)
a1 (2:8)	19.36 C a	19.22 B a	17.55 A a
a2 (3:7)	19.52 C b	19.35 B b	18.41 A b
a3 (4:6)	19.85 C c	19.44 B c	18.52 A c

Keterangan :

a1 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sup>2</sup> : Tepung Terigu 8)

a2 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sup>3</sup> : Tepung Terigu 7)

a3 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sup>4</sup> : Tepung Terigu 6)

HB = Huruf Besar dibaca horizontal

HK = Huruf Kecil dibaca vertikal

(Huruf yang sama pada garis dan kolom menyatakan berbeda nyata)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahuise makin lama waktu fermentasi dengan perbandingan tepung kacang koro pedang dengan tepung terigu yang tetap terjadi kenaikan kadar karbohidrat (pati) yang nyata pada a1, a2, dan a3 namun dengan adanya lama fermentasi maka semakin menurun. Berkurangnya kadar pati tersebut diakibatkan pada proses saat fermentasi terjadi perombakan pati menjadi gula-gula yang lebih sederhana.

Pada hasil analisa pada produk roti substitusi tepung kacang koro pedang didapatkan rata-rata hasil kadar karbohidrat (pati) sampel a3b1 19.85%. Menurut Sudiyono (2010) kacang koro pedang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nurohman (2016) Kacang

koro pedang yang telah dilakukan proses penepungan diperoleh kadar karbohidrat (pati) sebesar 19,689%. Pada hidrolisis pati dengan air, akan terjadi putusnya ikatan α 1,4 Glukosida menghasilkan desktrin, sukrosa dan glukosa, tergantung pemecahan rantai polisakarida dalam pati.

**3.2.1.3. Kadar Protein**

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh tetapi juga sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida, molekul protein mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Winarno, 2002).

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung kacang koro dengan Tepung Terigu dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein Pada Roti Tawar

Perbandingan tepung kacang koro dengan tepung terigu (A)	Lama Fermentasi (B)		
	b1	b2	b3
a1	13.81C a	13.59 B a	13.38A a
a2	15.36C b	14.97 B b	14.61A b
a3	15.83C c	15.47 B c	15.13A c

Keterangan :

a1 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sup>2</sup> : Tepung Terigu 8)

a2 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sup>3</sup> : Tepung Terigu 7)

a3 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sup>4</sup> : Tepung Terigu 6)

HB = Huruf Besar dibaca horizontal

HK = Huruf Kecil dibaca vertikal

(Huruf yang sama pada garis dan kolom menyatakan berbeda nyata)

Pada hasil analisis kadar protein didapatkan semakin lama waktu fermentasi dengan perbandingan tepung kacang koro

**Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Koro Pedang Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar**

pedang dengan tepung terigu yang tetap terjadi pengaruh nyata kadar protein yang nyata pada a1, a2, dan a3. Dari hasil rata-rata pengujian analisis kadar protein pada roti diperoleh hasil yaitu berkisar antara 13.38 - 15.83%. Semakin lama waktu fermentasi pada roti kadar protein semakin berkurang akan tetapi semakin banyaknya substitusi tepung kacang koro semakin bertambah kadar protein pada roti. Menurunnya kadar protein ini diakibatkan adanya pemecahan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pada saat fermentasi pecahnya protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana memungkinkan senyawa-senyawa tersebut untuk semakin terdegradasi baik larut air maupun karena menguap.

**3.2.2. Analisis Fisika**

**3.2.2.1. Volume Pengembangan**

Volume pengembangan erat kaitannya dengan kemampuan adonan dalam membentuk dan menahan gas yang dihasilkan selama fermentasi. Tingkat pengembangan volume erat kaitannya dengan kemampuan adonan dalam membentuk dan menahan gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan selama fermentasi (Wijayanti, 2007).

Tabel 8. Interaksi Perbandingan Tepung kacang koro dengan Tepung Terigu dan Lama Fermentasi Terhadap Volume Pengembangan Pada Roti Tawar

Perbandingan tepung kacang koro dengan tepung terigu (A)	Lama Fermentasi (B)		
	b1 (60 menit)	b2 (80 menit)	b3 (100 menit)
a1 (2:8)	18.36 A C	19.41 B c	19.53 C c
a2(3:7)	17.66 A b	18.48 B b	19.28 C b
a3(4:6)	17.57 A a	18.43 B a	18.75 C a

Keterangan :

- a1 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sub>2</sub> : Tepung Terigu 8)
- a2 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sub>3</sub> : Tepung Terigu 7)

a3 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sub>4</sub> : Tepung Terigu 6)

HB = Huruf Besar dibaca horizontal

HK = Huruf Kecil dibaca vertikal

(Huruf yang sama pada garis dan kolom menyatakan berbeda nyata)

Berdasarkan tabel 13. menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi dengan perbandingan tepung kacang koro pedang dengan tepung terigu yang tetap terjadi kenaikan volume pengembangan yang nyata pada a1, a2, dan a3. Semakin banyaknya kacang koro yang ditambahkan maka volume pengembangan yang dihasilkan kurang baik yaitu terlihat pada sampel a3b1 hal di pengaruhi oleh banyaknya tepung kacang koro tidak mengandung protein glutenin, maka selama fermentasi gas CO<sub>2</sub> yang terbentuk tidak dapat dipertahankan di dalam adonan atau kurangnya terperangkap gas didalam adonan sehingga adonan kurang mengembang.

Pada pembuatan roti, gluten terbentuk karena adanya air yang ditambahkan sehingga adonan dapat menahan gas yang terbentuk dengan baik. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan tepung untuk mengikat air dapat mempengaruhi sifat-sifat adonan. Tepung yang mengikat sedikit air akan menghasilkan adonan yang tidak elastis dan kaku, sedangkan tepung daya ikat air yang baik akan menghasilkan adonan yang elastis dan mudah mengembang (Syahputri, 2014)

**3.2.3. Analisis Organoleptik**

**3.2.3.1. Tekstur**

Tekstur akan mempengaruhi penilaian terhadap diterima atau tidaknya produk tersebut. Kualitas utama dari roti tawar ditentukan oleh tekstur. Tekstur roti tawar yang baik adalah lunak, lembut, dan berpori.

Tabel 9. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Koro Pedang dan Tepung Terigu terhadap Tekstur Roti Tawar

Taraf	Rata-rata	Taraf nyata
a1	4.25	A
a2	3.72	B
a3	3.26	C

Keterangan :

- a1 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang<sub>2</sub> : Tepung Terigu 8)

**Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Koro Pedang Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar**

a2 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang3 : Tepung Terigu 7)

a3 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang4 : Tepung Terigu 6)

Pada tabel dapat dilihat adanya pengaruh perbandingan tepung kacang koro pedang terhadap tekstur roti tawar kacang koro. Semakin banyaknya tepung kacang koro yang ditambahkan hasilnya menurun sehingga menghasilkan tekstur yang kurang baik karena tidak adanya protein glutenin pada tepung kacang koro pedang .

Tabel 10. Pengaruh Lama fermentasi terhadap Tekstur Roti Tawar

Taraf	Rata-rata	Taraf nyata
b1	3.64	A
b2	3.58	B
b3	4.01	B

Keterangan :

a1 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang2 : Tepung Terigu 8)

a2 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang3 : Tepung Terigu 7)

a3 = Perbandingan Tepung (Tepung Kacang Koro Pedang4 : Tepung Terigu 6)

Proses pembentukan tekstur dipengaruhi oleh adanya molekul pati, serat dan protein dengan membutuhkan air. Sehingga pada saat proses pembentukan tekstur, komponen pati, serat dan protein saling berkompetisi mengikat air untuk membentuk tekstur.

### 3.2.3.2. Rasa

Rasa merupakan atribut mutu dari suatu produk yang biasanya merupakan faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk. Kartika, dkk (1988) menyatakan bahwa rasa dari suatu makanan merupakan gabungan dari berbagai macam rasa bahan-bahan yang digunakan dalam makanan tersebut.

Hasil analisis variansi (ANOVA), menunjukkan F hitung pada perlakuan perbandingan tepung kacang koro pedang dengan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata, maka dapat diputuskan untuk menerima atau mempertahankan  $H_0$ . Hal ini berarti tidak ada perbedaan dalam pengaruh perbandingan tepung kacang koro pedang dengan lama fermentasi terhadap rasa roti tawar kacang koro.

Disamping rasa langu, faktor penyebab *off-flavor* yang lain dalam kacang koro adalah rasa pahit dan rasa kapur yang disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa glikosida. Diantara glikosida-glikosida tersebut, soyaaponin dan sapogenol merupakan penyebab rasa pahit yang utamadalam kacang koro dan produk-produk non fermentasinya. (Suciati, 2012)

Faktor yang mempengaruhi rasa yaitu senyawa kimia, suhu, dan interaksi dengan komponen rasa lain. Berbagai senyawa kimia menimbulkan rasa yang berbeda. Rasa asam disebabkan oleh donor proton, rasa asin dihasilkan oleh garam-garam anorganik, rasa manis juga ditimbulkan oleh senyawa organik alifatik dan rasa pahit disebabkan oleh alkaloid-alkaloid. Interaksi dengan komponen lain tentu dapat mempengaruhi nilai suatu rasa produk (Winarno, 1997).

### 3.2.3.3. Aroma

Aroma roti tawar ditentukan oleh komponen bahan yang digunakan dan perbandingannya, seperti bahan tambahan mentega, telur, *fermipan* dan susu bubuk. Dengan demikian, persentase perbandingan tepung beras merah terhadap tepung terigu akan mempengaruhi aroma produk (Syahputri, dkk 2014)

Pada hasil analisis variansi (ANOVA), menunjukkan F hitung pada perlakuan perbandingan tepung kacang koro pedang dengan lama fermentasi tidak berpengaruh perbandingan tepung kacang koro pedang dengan lama fermentasi terhadap aroma roti tawar kacang koro.

Dari lampiran Dapat dilihat semakin banyaknya tepung kacang koro pedang yang ditambahkan menghasilkan aroma yang kurang baik, hal ini diakibatkan adanya bau langu pada tepung kacang koro pedang yang ditambahkan.

Aroma langu pada koro diperoleh karena adanya enzim lipoksigenase. Enzim lipoksigenase akan hilang dengan adanya proses pemanasan, perendaman dan pemotongan sehingga aroma tempe koro dalam keadaan mentah adalah kurang langu (Kalaminasih, dkk,2013)

### 3.2.3.4. Warna

Warna memegang peranan penting dalam menentukan seorang panelis tertarik atau tidaknya terhadap suatu produk. Warna pada roti tawar adalah krem kecoklatan dan kecerahannya terlihat agak pucat. Hal ini

dikarenakan faktor dari bahan-bahan yang ditambahkan seperti susu bubuk, mentega serta penambahan tepung terigu .

Dari Hasil analisis sumber variansi (ANAVA), menunjukan F hitung pada perlakuan perbandingan tepung kacang koro pedang dengan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata, maka dapat diputuskan untuk menerima atau mempertahankan  $H_0$ . Hal ini berarti tidak ada perbedaan dalam pengaruh perbandingan tepung kacang koro pedang dengan lama fermentasi terhadap warna roti tawar kacang koro.

Pada roti tawar, roti menghasilkan warna krem kecoklatan. Perbedaan warna roti tawar dikarenakan berbedanya konsentrasi tepung kacang koro pedang dan tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan adonan roti tawar. Warna dari roti tawar timbul akibat adanya panas selama pemanggangan, dimana terjadinya reaksi antara komponen-komponen yang terdapat di dalam adonan roti tawar. Selain itu warna yang terjadi pada roti tawar disebabkan pengurangan kadar air selama pemanggangan dan perubahan warna ini karena terjadinya reaksi *maillard* antara protein dengan karbohidrat yang terdapat di dalam adonan roti tawar tersebut.

### 3.2.4. Penentuan Sampel Terpilih

Pada hasil organoleptik, kimia, dan fisik terhadap produk roti tawar substitusi tepung kacang koro pada penelitian, perlakuan yang terbaik yaitu dipilih mengacu pada karakteristik roti tawar yang diinginkan . Berdasarkan dari data yang diperoleh dari perhitungan menggunakan kelas interval maka perlu ditentukan rentang kelas, banyaknya kelas dan panjang kelas .

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan kelas interval bahwa sampel yang terpilih adalah perlakuan a2b3 dengan perbandingan tepung kacang koro dengan tepung terigu (3:7) dan lama fermentasi yaitu 100 menit.

Pada sampel terpilih a2b3 dengan perbandingan tepung kacang koro pedang dengan tepung terigu (3:7) dan lama fermentasi yaitu 100 menit dilakukan pengujian analisa kimia yang meliputi kadar asam sianida (HCN) , dan kadar abu. Pada hasil analisa kadar asam sianida pada produk roti diperoleh kadar asam sianida yaitu 10,246 ppm. Terjadinya penurunan kadar asam sianida dari tepung kacang koro pedang diakibatkan karena adanya proses pengolahan seperti fermentasi dan pemanggangan pada

roti sehingga sianida banyak teruapkan selama proses pemanggangan roti tawar.

Hasil pada analisa kadar abu pada roti tawar tepung kacang koro pedang yaitu 1.4%, maka dari hasil tersebut kadar abu roti tawar tepung kacang koro pedang memenuhi syarat mutu SNI. Menurut syarat mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3840-1995, kadar abu maksimal roti tawar 3%.

Kandungan abu pada produk roti tawar tepung kacang koro ini dipengaruhi dari kandungan kacang koro pedang yang memiliki kadar abu yang cukup tinggi yaitu berkisar 5,30-5,50.

Dari hasil analisa fisik kekerasan tekstur didapatkan hasil 17.90 mm/dtk/100 g. Kelunakan roti tawar dipengaruhi oleh shoretting/lemak, kandungan protein dan daya ikat air .

Lemak/Shortening yang ditambahkan dalam pembuatan roti tawar mampu membuat tekstur roti menjadi lunak, tanpa shortening tekstur menjadi kaku. Shortening berfungsi mencegah gelembung CO<sub>2</sub> terlepas dari adonan (Hadiyanto, 2010). Shortening akan memberikan tekstur lunak pada roti dawar dengan memberikan fungsi memperpendek struktur gluten yang menyebabkan roti memiliki kerangka dan berpori, sehingga roti tawar tidak kaku tetapi lunak oleh sifat plastis dari shortening (Wijayanti, 2007).

Kekerasan (*Hardness*) adalah salah satu sifat mekanik dari suatu material. Penetrometer adalah alat untuk mengukur sifat fisik produk. Prinsip kerja dari penetrometer adalah mengukur kedalaman tusukan dari jarum penetrometer per bobot beban tertentu dalam waktu tertentu (mm/detik/gram).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh substitusi tepung terigu dengan kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis L*) dan lama fermentasi terhadap karakteristik roti tawar dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil analisis pendahuluan pada tepung kacang koro pedang yaitu analisis kadar asam sianida 12,83 mg/kg, 55% rendemen, dan 8,5% kadar air.
2. Substitusi penambahan tepung kacang koro pedang berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar yaitu terhadap respon kimia (kadar air, karbohidrat, protein), respon fisik (volume

**Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Koro Pedang Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar**

- pengembangan) dan organoleptik (tekstur).
3. Lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar yaitu pada respon kimia (kadar air, karbohidrat, protein), respon fisik (pengembangan volume) dan organoleptik (tekstur).
  4. Interaksi antara perbandingan tepung kacang koro pedang dengan tepung terigu dan lama fermentasi adalah berpengaruh terhadap hasil pada respon kimia (kadarair, karbohidrat, protein), dan respon fisik (volume pengembangan).
- Saran**
- Saran dari penulis untuk penelitian roti tawar adalah sebagai berikut :
1. Perlu dilakukan penelitian pendahuluan mengenai metode pembuatan roti tawar dan formulasi roti tawar substitusi tepung terigu dengan tepung kacang koro pedang dengan lama fermentasi, sehingga didapatkan roti yang memiliki kualitas yang lebih baik lagi yang tidak kalah dengan roti tawar dipasaran.
  2. Berdasarkan hasil penelitian roti tawar substitusi tepung kacang koro pedang didapatkan sampel rekomendasi terpilih pada sampel a2b3 .
  3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada respon kimia karena pada penelitian ini tidak menguji kadar lemak, dan sebaiknya dilakukan juga penelitian lebih lanjut untuk mengetahui umur simpan roti tawar tersebut.
- DAFTAR PUSTAKA**
- AOAC.1995. *Official methods of analysis of association of official analytical chemist*. AOAC
- Akyunin, Sania Kurota. 2015. **Eksperimen Pembuatan Brownies Kukus Yang Dibuat Dengan Substitusi Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*)**. Diss. Universitas Negeri Semarang.
- Arlene, A., Witono, J. R., & Fransisca, M. 2009. **Pembuatan roti tawar dari tepung singkong dan tepung kedelai**.Universitas Katolik Parahyangan Bandung
- Bramtarades, I., I. Putra, and Ni Nyoman Puspawati, 2013.**Formulasi Terigu Dan Tepung Keladi Pada Pembuatan Roti Tawar**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa).
- Dakornas. 2012. Seminar Pengembangan Koro Pedang di Jawa Tengah di Fakultas Peternakan dan Pertanian Undip. Semarang, 26 November 2012.
- Estiasih, Teti, dan Eryna Satyaningtyas, 2014. **Roti Tawar Laktogenik, Perangsang Asi, Berbasis Kearifan Lokal Daun Katuk (*Sauropus Androgynus (L.) Merr.*)**.FTP Universitas Brawijaya Malang.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi**.IPB. Bogor.
- Gaspersz, Vincent. (1995). **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan**, jilid 1 dan 2. Tarsito, Bandung.
- Hardoko, L. H., & Siregar, T. M. 2010. **Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L. Poir*) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar**. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 21(1), 25-32.
- Hoover, & R Chung, H. J., Liu, Q. 2010. **Effect of single and dual hydrothermal treatments on the crystalline structure, thermal properties, and nutritional fractions of pea, lentil, and navy bean starches**. *Food Research International*, 43(2), 501-508.
- Kalaminasih, D., & Pangesthi, L. T. (2013).**Pengaruh Proporsi Kacang Koro Sayur (*Phaseolus lunatus*) dan Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis L*) Terhadap Mutu Organoleptik Tempe Koro**. Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan, 2(3).
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988).**Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. *Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*.
- Kotschevar, L. H. 1975. **Quality food production**. Boston
- Kusmiati,2005. **Membuat Aneka Roti**.PT Musi Perkasa Utama. Jakarta

- Lavlinesia. 1995. **Kajian Beberapa Faktor Pengembangan Volumetrik dan Kerenyahan Kerupuk Ikan.** *Tesis*. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muchtadi, T. R. Sugiyono. 2013. **Prinsip, Proses dan Teknologi Pangan.** Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Nur'aini, A. 2011. **Aplikasi Millet (*Pennisetum Spp*) Merah Dan Millet Kuning Sebagai Substitusi Terigu Dalam Pembuatan Roti Tawar: Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia.** (Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret Fakultas Pertanian).
- Nurohman, S.H.,T. Widiantara, dan Y.Ikrawan. 2016. **Kajian Kandungan Protein Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) Yang Dikemas Ldpe(Low Density Polyethylene) Selama Penyimpanan Menggunakan Regresi Linier Sederhana.** *Jurnal Penelitian Tugas Akhir. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.*
- Nyoman S. A. (1999). **Pengendalian Proses Fermentasi Dalam Pengolahan Roti.** Penelitian Balai Pertanian, Jakarta
- Pranata, T. D. 2005. **Variasi Penggunaan Emulsifier Dan Substitusi Tepung Beras Merah (*Oryza Sativa Linn*) Dalam Formulasi Roti Manis: Evaluasi Sifat Fisik, Kimia Dan Sensoris**(Doctoral Dissertation, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata).
- Soekarto.1985. **Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.**Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. IPB. Bogor
- Sri Handajani, Dian Rachmawati dan Dian Sri Pramita. 2008. **Studi Pendahuluan Karakteristik Kimia (HCN, Antioksidan, dan Asam Fitat) Beberapa Jenis Koro Lokal dengan Berbagai Perlakuan Pendahuluan.** Disampaikan pada Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi.Jakarta.2008.
- Sri Pramita, D. I. A. N. 2008. **Pengaruh teknik pemanasan terhadap kadar asam fitat dan aktivitas antioksidan koro benguk(*mucuna pruriens*), koro glinding (*phaseolus lunatus*), dan koro pedang (*canavalia ensiformis*).** Diss. Universitas Sebelas Maret.
- Sudiyono. 2010. **Penggunaan NaHCO<sub>3</sub> Untuk Mengurangi Kandungan Asam Sianida (HCN) Koro Benguk Pada Pembuatan Koro Benguk Goreng.** *Agrika, Volume 4. Mei 2010.*
- Syahputri, D. A., & Wardani, A. K. 2014. **Pengaruh Fermentasi Jali (Coix Lacryma Jobi-L) Pada Proses Pembuatan Tepung Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Cookies Dan Roti Tawar .** *Jurnal Pangan dan Agroindustri, 3(3).*
- Rosida, Dwi Agustiyah, and Gatot Sargiman Richardus Widodo Martha Syiviana. 2014. **"Mutu dan Kesukaan Konsumen terhadap Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Ganyong dan Tepung Terigu pada Berbagai Taraf Perlakuan."***AGROKNOW 1.01 (2014).*
- Utami, Indyah Sulistya. 2010. **Memahami Proses Pengolahan Roti".** *Food Review, No. 5, Th. 2010, Mei, hlm. 16 – 20.*<http://www.foodreview.co.id/login/preview.php?view&id=55985>. Diakses:07 April 2016
- Widjaja, F., Nurwitri, C. C., & Romasi, E. F. 2012. **Pemanfaatan Tepung Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*) pada Pembuatan Roti Tawar.**
- Wijayanti, Y. R. 2007. **Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) Dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae L*) Pada Pembuatan Roti Tawar.** UGM.Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi.**Gramedia. Jakarta.