

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Tempe merupakan produk hasil fermentasi yang sudah lama dikenal di Indonesia. Faktor terpenting dalam pembuatan tempe adalah inokulum atau laru yang mengandung kapang *Rhizopus*. Jenis kapang yang berperan dalam fermentasi tempe adalah *R. oligosporus* dan *R. oligosporus* dan kapang lain seperti *R. stolonifer* dan *R. arrhizus*. Tempe juga sering dijumpai dikalangan masyarakat. Bentuk dari tempe kacang merah adalah bentuk persegi empat. Dimana pada tekstur tempe tersebut adalah kompak dan memiliki tingkat rasa gurih yang disebabkan oleh bahan yang digunakan yaitu kacang merah. Warna dari tempe yang sudah digoreng yaitu kecoklatan sedangkan yang belum digoreng yaitu berwarna putih. Adapun selengkapnya warna pada tempe kacang merah dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Warna tempe kacang merah yang sudah digoreng dan belum digoreng

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan sidik ragam ragi mempengaruhi karakteristik tempe kacang merah yaitu pada analisis subyektif secara organoleptik terhadap mutu rasa dan mutu tekstur. Sedangkan untuk analisis obyektif uji proksimat pada tempe kacang merah.

#### 1. Analisis Subyektif

Analisis subyektif adalah pengukuran data kuantitatif dan statistik melalui perhitungan ilmiah berasal dari sampel orang atau penduduk yang diminta menjawab sejumlah pertanyaan tentang survey untuk menentukan frekuensi dan persentase tanggapan mereka. Hasil analisis subyektif terhadap produk tempe kacang merah meliputi : warna, aroma, rasa, tekstur, penerimaan secara keseluruhan, mutu rasa dan mutu tekstur dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8.

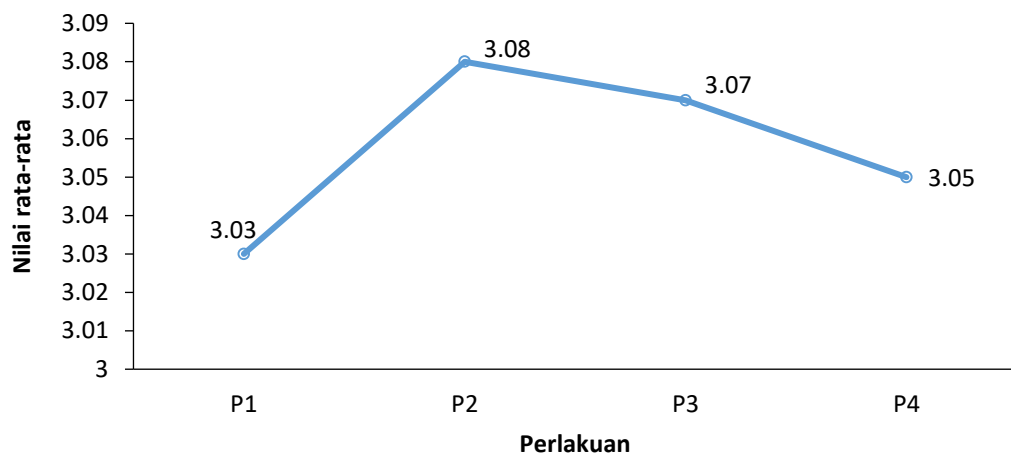
Rata-Rata Nilai Uji Hedonik dan Mutu Hedonik terhadap Tempe Kacang Merah

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Penerimaan Secara Keseluruhan	Mutu Rasa	Mutu Tekstur
P1	3,03	3,15	3,01	3,00	3,04	2,29 a	1,65 a
P2	3,08	3,23	3,21	3,11	3,28	2,63 d	1,87 c
P3	3,07	3,17	3,04	3,01	3,08	2,55 b	1,72 b
P4	3,05	3,11	2,97	2,87	3,00	2,60 c	1,91 d

Keterangan : Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

a. Warna

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan persentase penggunaan laru yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan terhadap warna tempe kacang merah. Hasil uji hedonik terhadap warna tempe kacang merah diperoleh rata-rata  $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ , maka tidak dilakukan uji lanjutan ke uji BNT. Nilai rata-rata terhadap warna tempe kacang merah dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3.

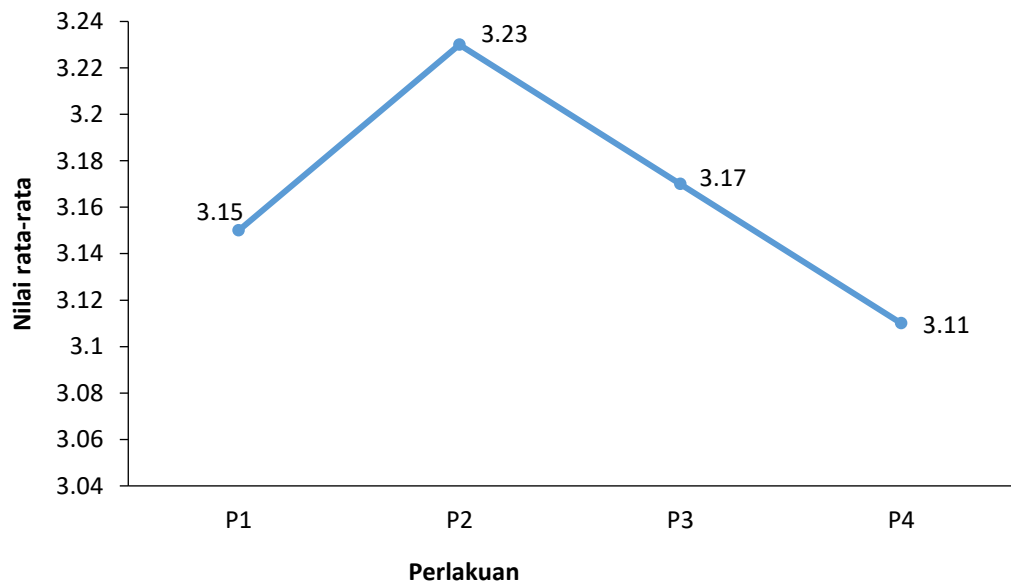


Gambar 3. Rata-rata Uji Hedonik terhadap Warna Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kesukaan terhadap warna tempe kacang merah berdasarkan penilaian panelis, nilai tertinggi yang diberikan oleh panelis terdapat pada perlakuan kedua yaitu sebesar 3,08 dan nilai rata-rata kesukaan terhadap warna tempe kacang merah terendah terdapat pada perlakuan pertama yaitu sebesar 3,03.

b. Aroma

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan persentase penggunaan laru yang berbeda menunjukkan tidak ada perbedaan terhadap aroma tempe kacang merah. Hasil uji hedonik terhadap aroma tempe kacang merah diperoleh rata-rata  $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ , maka tidak dilakukan uji lanjutan ke uji BNT. Nilai rata-rata terhadap aroma tempe kacang merah dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.

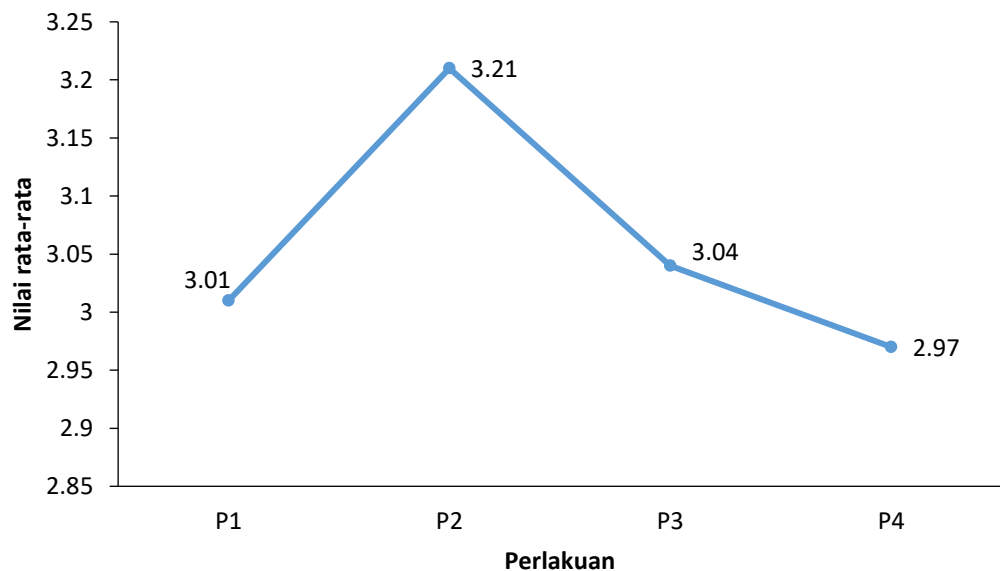


Gambar 4. Rata – rata Uji Hedonik terhadap Aroma Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kesukaan terhadap aroma tempe kacang merah berdasarkan penilaian panelis, nilai tertinggi yang diberikan oleh panelis terdapat pada perlakuan kedua yaitu sebesar 3,23 dan nilai rata-rata kesukaan terhadap aroma tempe kacang merah terendah terdapat pada perlakuan keempat yaitu sebesar 3,11.

c. Rasa

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan persentase penggunaan laru yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan terhadap rasa tempe kacang merah. Hasil uji hedonik terhadap rasa tempe kacang merah diperoleh rata-rata  $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$ , maka tidak dilakukan uji lanjutan ke uji BNT. Nilai rata-rata terhadap rasa tempe kacang merah dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 5.

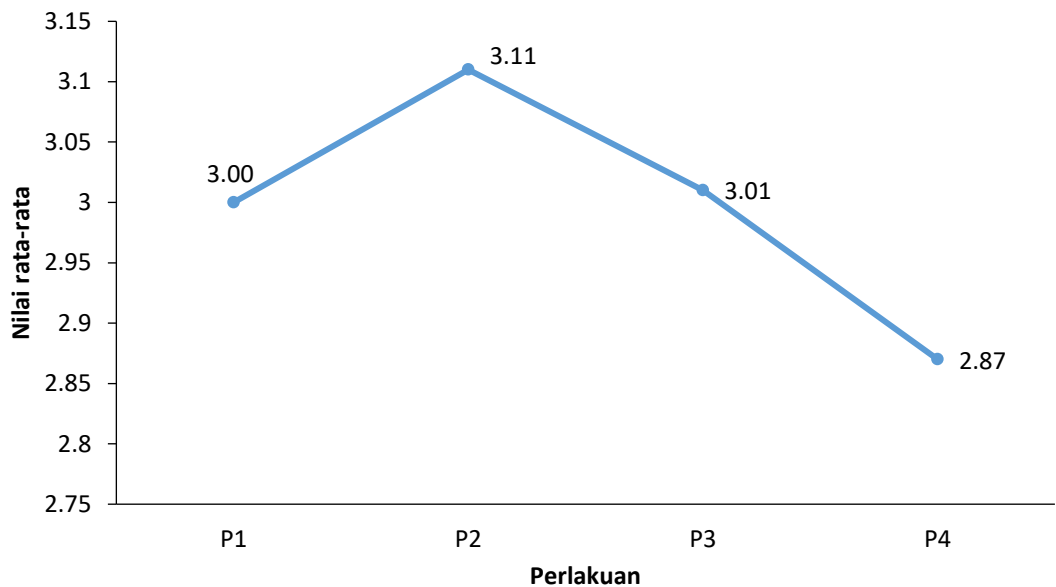


Gambar 5. Rata – rata Uji Hedonik terhadap Rasa Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kesukaan terhadap rasa tempe kacang merah berdasarkan penilaian panelis, nilai tertinggi yang diberikan oleh panelis terdapat pada perlakuan kedua yaitu sebesar 3,21 dan nilai rata-rata kesukaan terhadap rasa tempe kacang merah terendah terdapat pada perlakuan keempat yaitu sebesar 2,97.

d. Tekstur

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan persentase penggunaan laru yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan terhadap tekstur tempe kacang merah. Hasil uji hedonik terhadap tekstur tempe kacang merah diperoleh rata-rata  $F$  Hitung  $<$   $F$  Tabel, maka tidak dilakukan uji lanjutan ke uji BNT. Nilai rata-rata terhadap tekstur tempe kacang merah dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 6.

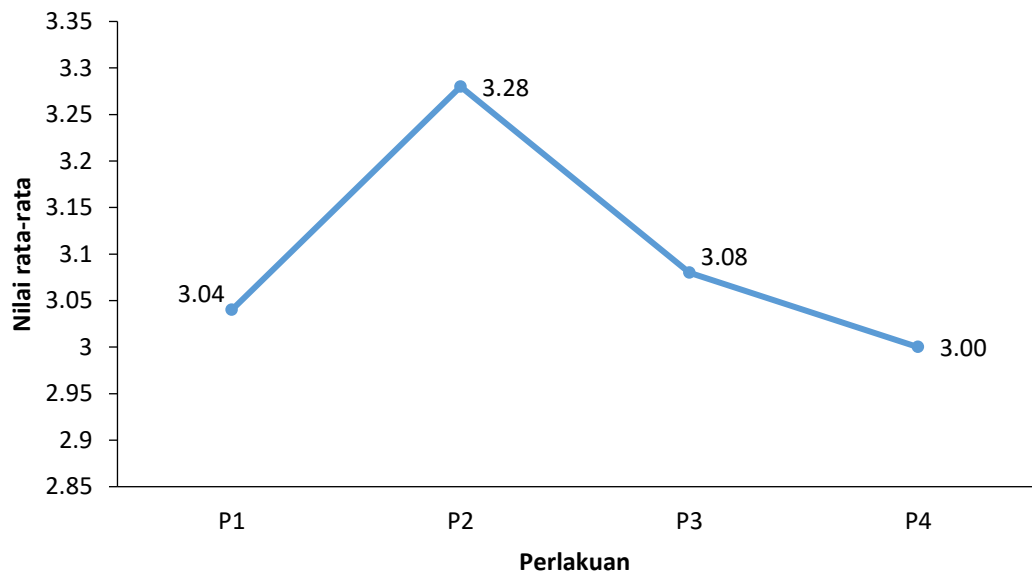


Gambar 6. Rata – rata Uji Hedonik terhadap Tekstur Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kesukaan terhadap Tekstur tempe kacang merah berdasarkan penilaian panelis, nilai tertinggi yang diberikan oleh panelis terdapat pada perlakuan kedua yaitu sebesar 3,11 dan nilai rata-rata kesukaan terhadap tekstur tempe kacang merah terendah terdapat pada perlakuan keempat yaitu sebesar 2,87.

e. Penerimaan Secara Keseluruhan

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan persentase penggunaan laru yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan terhadap penerimaan secara keseluruhan tempe kacang merah. Hasil uji hedonik terhadap penerimaan secara keseluruhan tempe kacang merah diperoleh rata-rata  $F$  Hitung  $<$   $F$  Tabel, maka tidak dilakukan uji lanjutan ke uji BNT. Nilai rata-rata terhadap penerimaan secara keseluruhan tempe kacang merah dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 7.

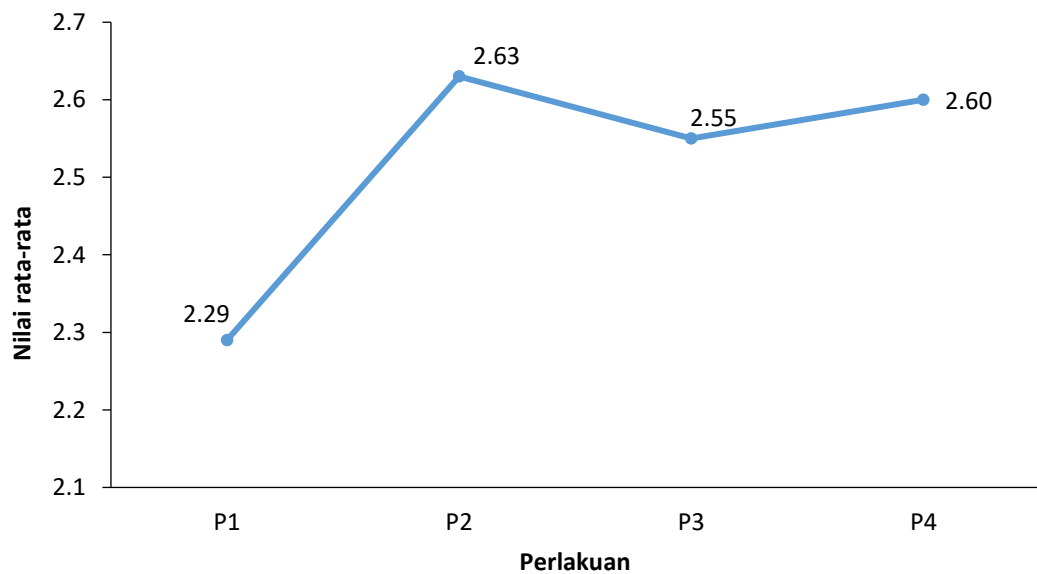


Gambar 7. Rata – rata Uji Hedonik terhadap Penerimaan Secara Keseluruhan Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kesukaan terhadap penerimaan secara keseluruhan tempe kacang merah berdasarkan penilaian panelis, nilai tertinggi yang diberikan oleh panelis terdapat pada perlakuan kedua yaitu sebesar 3,28 dan nilai rata-rata kesukaan terhadap penerimaan secara keseluruhan tempe kacang merah terendah terdapat pada perlakuan keempat yaitu sebesar 3,00.

f. Mutu Rasa

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan persentase penggunaan laru yang berbeda menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap mutu rasa dari tempe kacang merah. Hasil uji hedonik terhadap mutu rasa tempe kacang merah diperoleh rata-rata  $F$  Hitung  $>$   $F$  Tabel, maka dilakukan uji lanjutan ke uji BNT. Nilai rata-rata terhadap mutu rasa dari tempe kacang merah dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 8.



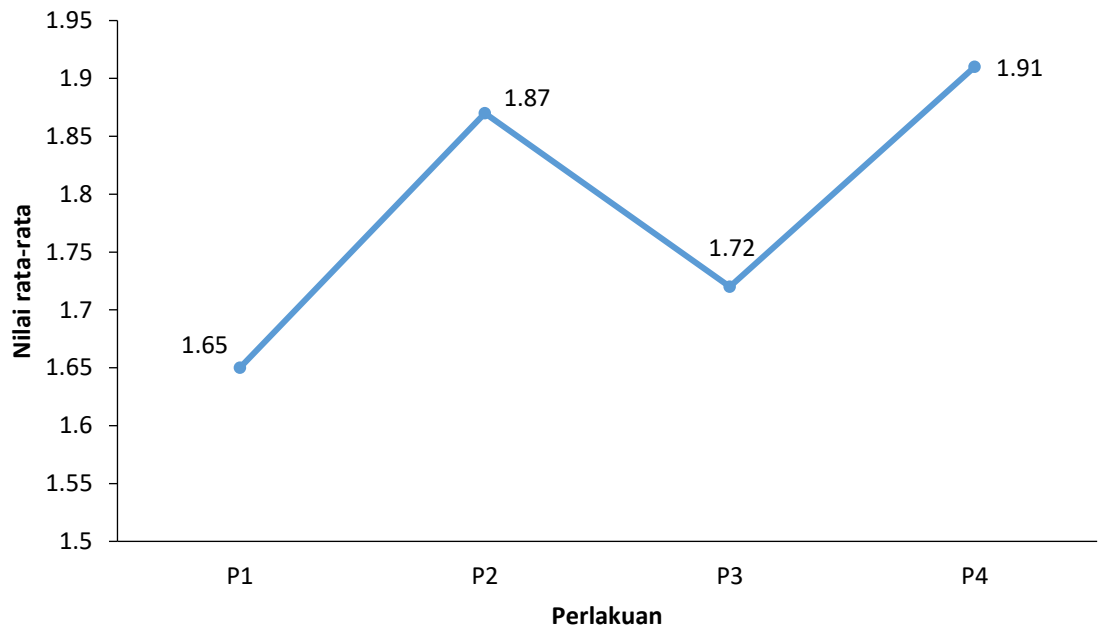
Gambar 8. Rata – rata Uji Hedonik terhadap Mutu Rasa

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji Mutu Rasa tempe kacang merah berdasarkan penilaian panelis, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan kedua yaitu sebesar 2,63 dan nilai rata-rata kesukaan terhadap tempe kacang merah terendah terdapat pada perlakuan pertama yaitu sebesar 2,29.



g. Mutu Tekstur

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan persentase penggunaan laru yang berbeda menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap mutu tekstur dari tempe kacang merah. Hasil uji hedonik terhadap mutu tekstur tempe kacang merah diperoleh rata-rata  $F$  Hitung  $>$   $F$  Tabel, maka dilakukan uji lanjutan ke uji BNT. Nilai rata-rata terhadap mutu tekstur dari tempe kacang merah dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rata – rata Uji Hedonik terhadap Mutu Tekstur

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata uji Mutu Tekstur tempe kacang merah berdasarkan penilaian panelis, nilai tertinggi yang diberikan oleh panelis terdapat pada perlakuan keempat yaitu sebesar 1,91 dan nilai rata-rata terhadap mutu tekstur tempe kacang merah terendah terdapat pada perlakuan pertama yaitu sebesar 1,65.

## 2. Analisis Obyektif

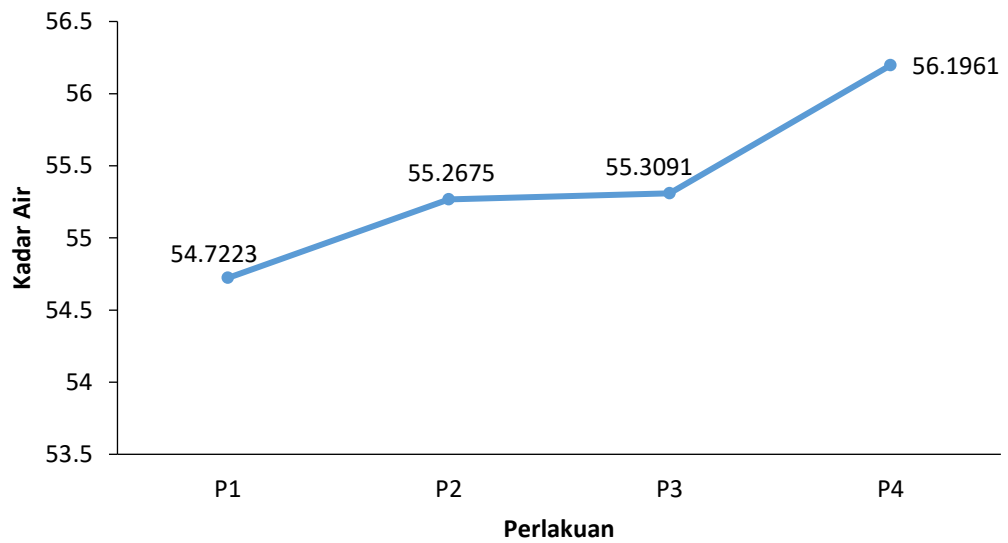
Analisis Obyektif adalah analisis yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alamiah dimana peneliti merupakan instrumen kunci. Hasil analisis obyektif terhadap produk tempe kacang merah meliputi : (kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat dan energi) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9  
Hasil Analisis Proksimat pada Tempe Kacang Merah

<b>Sampel</b>	<b>Kadar Air (%)</b>	<b>Kadar Abu (%)</b>	<b>Protein (gram)</b>	<b>Lemak (gram)</b>	<b>Karbohidrat (gram)</b>	<b>Energi (gram)</b>
P1	54,7223	1,1631	12,7409	0,5250	28,5184	173
P2	55,2675	1,1740	13,8834	0,6200	28,8999	178
P3	55,3091	1,1869	13,8954	0,7322	29,3095	178
P4	56,1961	1,2284	14,2533	0,7633	29,6112	180

### a. Kadar air

Berdasarkan hasil analisis terhadap kadar air pada produk tempe kacang merah mengalami peningkatan. Adanya pengaruh persentase larut pada peningkatan kadar air pada tempe kacang merah. Hasil analisis kadar air pada produk tempe kacang merah dapat dilihat pada Gambar 10.

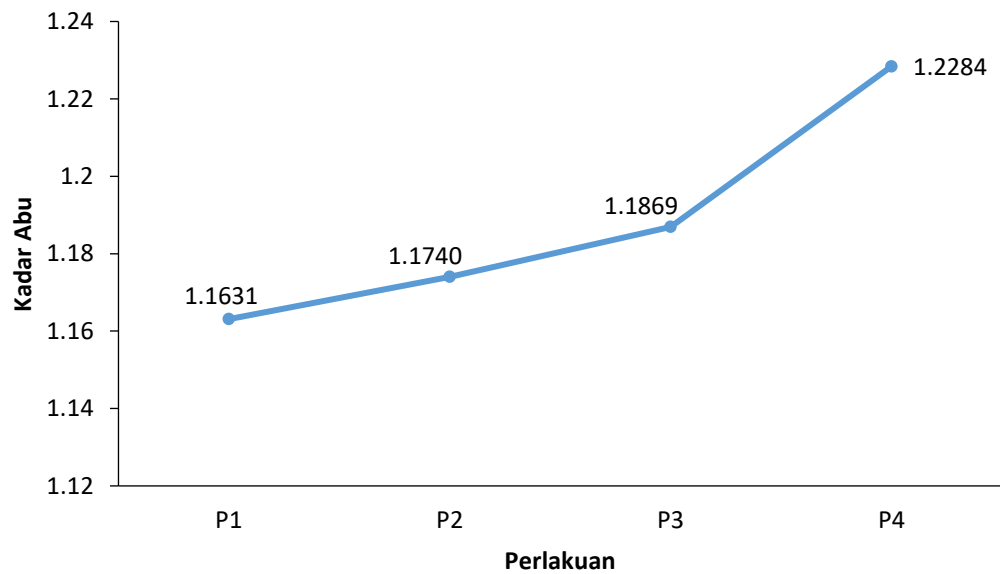


Gambar 10. Analisis Kadar Air pada Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kadar air pada tempe kacang merah mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya persentase penggunaan laru semakin bertambah kadar air pada tempe kacang merah. Kadar air pada perlakuan empat memiliki kadar air paling tinggi yaitu sebesar 56,1961% sedangkan hasil kadar air terendah pada perlakuan pertama yaitu sebesar 54,7223%.

b. Kadar abu

Berdasarkan hasil analisis terhadap kadar abu pada produk tempe kacang merah mengalami peningkatan. Adanya pengaruh persentase laru pada peningkatan kadar abu pada tempe kacang merah. Hasil analisis kadar abu pada produk tempe kacang merah dapat dilihat pada Gambar 11.

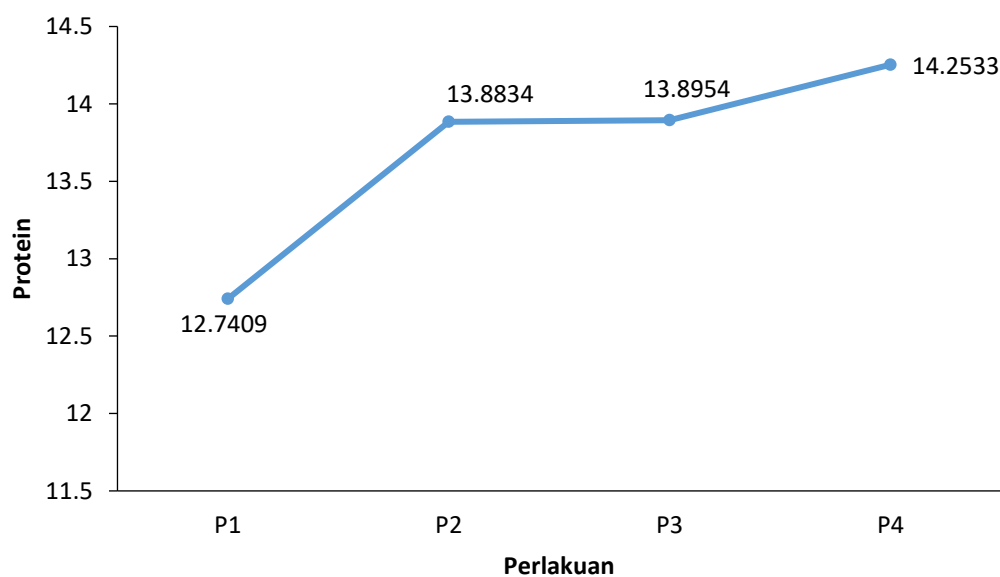


Gambar 11. Analisis Kadar Abu pada Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kadar abu pada tempe kacang merah mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya persentase penggunaan laru semakin bertambah kadar abu pada tempe kacang merah. Kadar abu pada perlakuan empat memiliki kadar abu paling tinggi yaitu sebesar 1,2284% sedangkan hasil kadar abu terendah pada perlakuan pertama yaitu sebesar 1,1631%.

c. Protein

Berdasarkan hasil analisis terhadap protein pada produk tempe kacang merah mengalami peningkatan. Adanya pengaruh persentase laru pada peningkatan protein pada tempe kacang merah. Hasil analisis protein pada produk tempe kacang merah dapat dilihat pada Gambar 12.

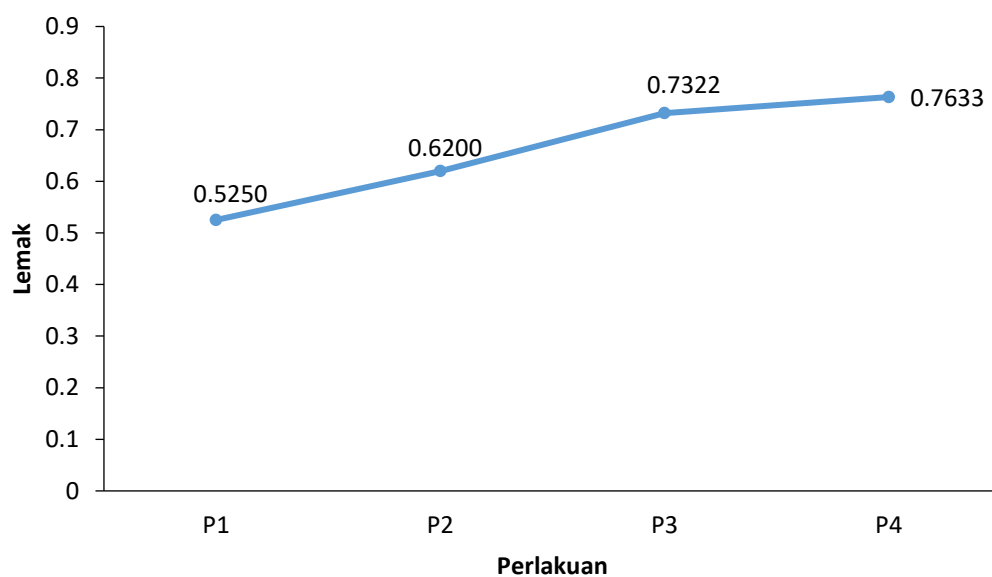


Gambar 12. Analisis Protein pada Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa protein pada tempe kacang merah mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya persentase penggunaan laru semakin bertambah protein pada tempe kacang merah. Protein pada perlakuan empat memiliki protein paling tinggi yaitu sebesar 14,2533 gram sedangkan hasil protein terendah pada perlakuan pertama yaitu sebesar 12,7409 gram.

#### d. Lemak

Berdasarkan hasil analisis terhadap lemak pada produk tempe kacang merah mengalami peningkatan. Adanya pengaruh persentase laru pada peningkatan lemak pada tempe kacang merah. Hasil analisis lemak pada produk tempe kacang merah dapat dilihat pada Gambar 13.

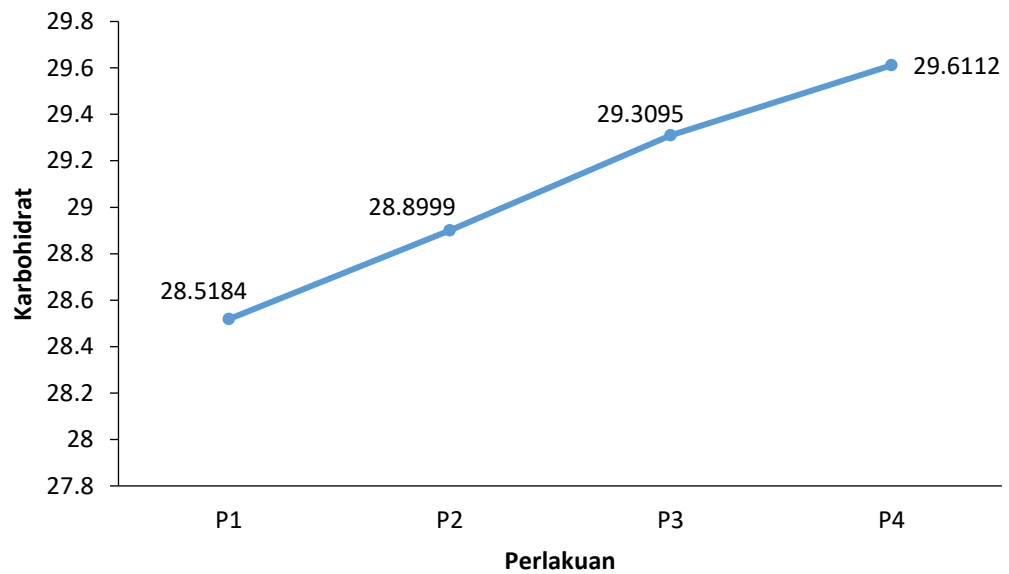


Gambar 13. Analisis Lemak pada Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa lemak pada tempe kacang merah mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya persentase penggunaan laru semakin bertambah lemak pada tempe kacang merah. Lemak pada perlakuan empat memiliki lemak paling tinggi yaitu sebesar 0,7633 gram sedangkan hasil lemak terendah pada perlakuan pertama yaitu sebesar 0,5250 gram.

e. Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis terhadap karbohidrat pada produk tempe kacang merah mengalami peningkatan. Adanya pengaruh persentase laru pada peningkatan karbohidrat pada tempe kacang merah. Hasil analisis karbohidrat pada produk tempe kacang merah dapat dilihat pada Gambar 14.

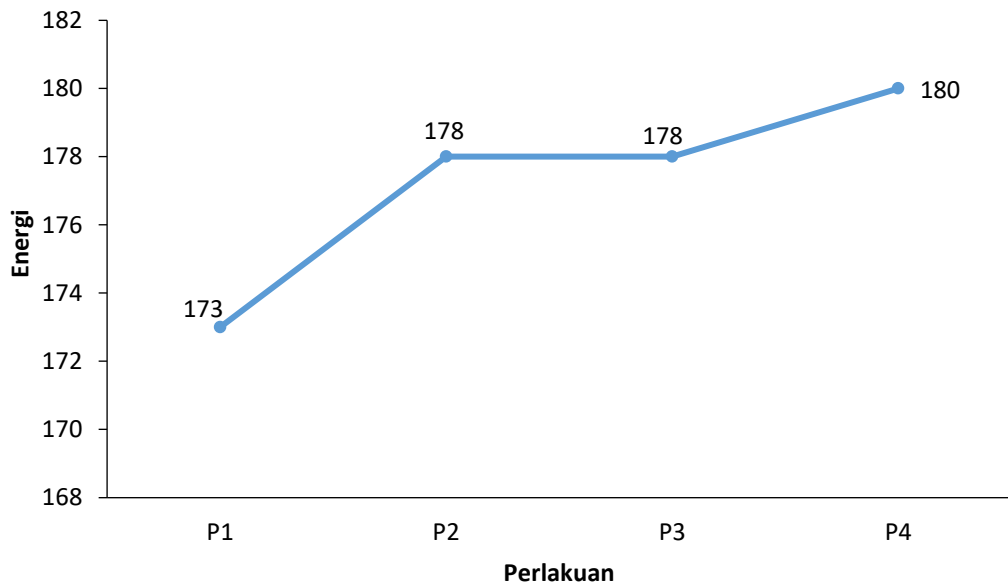


Gambar 14. Analisis Karbohidrat pada Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa karbohidrat pada tempe kacang merah mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya persentase penggunaan laru semakin bertambah karbohidrat pada tempe kacang merah. Karbohidrat pada perlakuan empat memiliki karbohidrat paling tinggi yaitu sebesar 29,6112 gram sedangkan hasil karbohidrat terendah pada perlakuan pertama yaitu sebesar 28,5184 gram.

f. Energi

Berdasarkan hasil analisis terhadap energi pada produk tempe kacang merah mengalami peningkatan. Adanya pengaruh persentase laru pada peningkatan energi pada tempe kacang merah. Hasil analisis energi pada produk tempe kacang merah dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Analisis Energi pada Tempe Kacang Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa energi pada tempe kacang merah mengalami peningkatan. Semakin bertambahnya persentase penggunaan laru semakin bertambah energi pada tempe kacang merah. Energi pada perlakuan empat memiliki energi paling tinggi yaitu sebesar 180 gram sedangkan hasil energi terendah pada perlakuan pertama yaitu sebesar 173 gram.

### 3. Rendemen

Dari hasil penelitian mengenai perbandingan berat awal dan berat akhir bahan dalam hal ini pengamatan terhadap rendemen tempe kacang merah. Ada empat perlakuan pada tempe kacang merah berat awal tempe kacang merah sebelum di fermentasi adalah 500 gram. Setelah di fermentasi berat tempe kacang merah mengalami kenaikan sesuai dengan perlakukannya, dapat dilihat pada Tabel 10.



Tabel 10  
Hasil Analisis Rendemen pada Tempe Kacang Merah

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Hasil Rendemen (%)
P1	500	507	101,4%
P2	500	509	101,8%
P3	500	508	101,6%
P4	500	509	101,8%

## B. Pembahasan

### 1. Analisis Subyektif

#### a. Aroma

Berdasarkan nilai rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap aroma tempe kacang merah dengan persentase penggunaan laru 0,15% mendapatkan nilai rata-rata tertinggi karena memiliki aroma seperti tempe pada umumnya. Pada persentase penggunaan laru 0,25% aroma langu pada tempe kacang merah tajam karena pengaruh persentase penggunaan laru tinggi. Aroma langu pada tempe dipengaruhi oleh proses fermentasi dan bahan baku yang digunakan. Proses fermentasi pada pembuatan tempe yang terlalu lama mengakibatkan suhu menjadi naik. Suhu yang tinggi mengakibatkan suhu fermentasi juga naik. Suhu yang tinggi meningkatkan proses hidrolisis suatu senyawa oleh kapang *Rhizopus sp.* dan mengakibatkan

aroma langu pada tempe. Aroma langu dihasilkan oleh adanya enzim lipodaksidase (Koswara, 2009).

b. Warna

Berdasarkan nilai rata-rata uji hedonik pada tingkat warna tempe kacang merah yang paling tinggi diberikan panelis adalah dengan persentase penggunaan laru 0,15% dan pada tingkat warna tempe kacang merah yang terendah pada persentase penggunaan laru 0,25%. Karena pada persentase penggunaan laru 0,25% warna tempe setelah digoreng berwarna coklat berbeda dengan persentase penggunaan laru yang lain maka dari itu panelis memberikan penilaian yang kurang dari persentase penggunaan laru yang lain. Warna dapat dipakai sebagai indikator kesegaran atau kematangan, baik tidaknya cara pencampuran atau pengolahan. Kualitas tempe dapat ditandai dengan warna yang seragam dan merata (Suciati, 2012).

c. Tekstur

Berdasarkan nilai rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur tempe kacang merah yang paling tinggi diberikan panelis adalah dengan persentase penggunaan laru 0,15% dan pada tingkat tekstur tempe kacang merah yang terendah pada persentase penggunaan laru 0,1%. Pada uji hedonik terhadap tekstur persentase penggunaan laru 0,25% memiliki tekstur yang keras. Dari keempat persentase penggunaan laru, persentase 0,15% yang memiliki tekstur yang sama seperti tempe kacang kedelai karena tekstur dari tempe lembut sehingga panelis memberikan penilai tertinggi pada persentase

penggunaan laru 0,15%. Menurut (Susanto, 1994) tekstur (kekerasan) tempe dipengaruhi oleh pertumbuhan miselia yang merata dan pesat akan menutupi permukaan tempe, sehingga memberikan tekstur yang kokoh. Pembentukan tekstur dipengaruhi oleh kandungan air, kadar lemak dan jenis tempe.

d. Rasa

Berdasarkan nilai rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap rasa tempe kacang merah yang paling tinggi diberikan panelis adalah dengan persentase penggunaan laru 0,15% dan pada tingkat rasa tempe kacang merah yang terendah pada persentase penggunaan laru 0,25%. Rasa yang khas pada tempe disebabkan terjadinya degradasi komponen-komponen dalam tempe selama berlangsungnya proses fermentasi (Winarno, 1993).

e. Penerimaan Secara Keseluruhan

Berdasarkan nilai rata-rata uji hedonik pada tingkat penerimaan panelis terhadap penerimaan secara keseluruhan tempe kacang merah yang paling tinggi diberikan panelis adalah dengan persentase penggunaan laru 0,15% dan pada tingkat penerimaan secara keseluruhan tempe kacang merah yang terendah pada persentase penggunaan laru 0,25%. Daya terima seseorang terhadap tingkat kesukaan dan kondisi kesehatan baik jasmani maupun rohani. Sedangkan faktor kesukaan dari suatu produk makan berkaitan dengan bagaimana suatu produk dapat memberi daya tarik tersendiri, sehingga semakin baik daya terima seseorang, semakin tinggi tingkat kesukaan dan semakin tinggi tingkat

kepuasan seseorang terhadap suatu produk. Salah satu cara yang dipakai untuk mengetahui daya terima seseorang terhadap suatu produk adalah dengan penelitian sifat-sifat organoleptik disebut juga penilaian dengan panca indera atau penilaian sensorik, kelebihan sensorik atau indera yang biasanya dipakai adalah penglihatan untuk warna, pembau untuk aroma, pencicip untuk rasa dan peraba untuk tekstur atau kenampakan (Soewarno, 1985). Hal tersebut disebabkan karena penerimaan secara keseluruhan tempe kacang merah dipengaruhi oleh uji organoleptik lainnya yaitu rasa, warna, tekstur dan aroma.

f. Mutu Rasa

Berdasarkan nilai rata-rata uji hedonik pada tingkat mutu rasa dari tempe kacang merah paling tinggi diberikan oleh panelis adalah tempe kacang merah dengan persentase penggunaan laru 0,15%. Rasa dari tempe kacang merah yaitu gurih. Selama proses fermentasi terjadi peningkatan jumlah kandungan asam amino dan banyak kapang yang aktif memecah senyawa kompleks (Astawan, 2009). Kapang tersebut menghasilkan enzim protease yang mampu merombak senyawa kompleks protein menjadi senyawa yang lebih sederhana. Komponen asam lemak juga terhidrolisis oleh enzim lipase (Hidayat., dkk 2006).

g. Mutu Tekstur

Berdasarkan nilai rata-rata uji hedonik pada tingkat mutu tekstur dari tempe kacang merah paling tinggi diberikan oleh panelis adalah tempe kacang merah dengan persentase penggunaan laru 0,25%. Tekstur yang dihasilkan pada tempe kacang merah yaitu agak kompak. Menurut

(Sukardi dan Purwaningsih, 2008) semakin banyak miselium kapang yang tumbuh pada tempe, semakin baik tekstur tempe. Miselium akan meningkatkan kerapatan masa tempe satu sama lain sehingga membentuk suatu massa yang kompak dan mengurangi rongga udara di dalamnya. Pada akhir proses fermentasi rongga udara ini dapat terisi oleh massa air hasil respirasi jamur tempe selama fermentasi, sehingga menyebabkan kenaikan kadar air tempe.

2. Dari hasil analisis obyektif terhadap uji proksimat yaitu meliputi uji kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat dan kalori pada tempe kacang merah empat perlakuan dengan perbedaan persentase penggunaan laru.

- a. Kadar air

Penambahan persentase penggunaan laru sebanyak 0,25% memperoleh kadar air tertinggi yaitu 56,1961% sedangkan terendah diperoleh pada penambahan persentase penggunaan laru sebanyak 0,1%. Kadar air tempe pada tempe kacang merah mengalami peningkatan. Hal ini dapat dikatakan bahwa penambahan konsentrasi inokulum pada proses fermentasi tempe mempengaruhi kadar air tempe yang dihasilkan. Kadar air yang terdapat pada tempe memungkinkan pertumbuhan kapang *Rhizopus sp* dapat tumbuh dengan baik. Kebanyakan kapang membutuhkan nilai  $a_w$  0,75-0,99 untuk dapat hidup (Dwidjoseputro, 1985). Semakin tinggi penambahan laru meningkatkan kadar air tempe kacang merah. Peningkatan kadar air pada tempe kacang merah setiap konsentrasi laru diduga terjadi karena kadar air pada bahan baku yang digunakan. Berdasarkan penelitian menurut (Winarno, 1980), kadar air

sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan, dan hal ini merupakan salah satu sebab mengapa dalam pengolahan pangan air tersebut sering dikeluarkan atau dikurangi dengan cara penguapan atau pengentalan dan pengeringan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang baik, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan. Menurut syarat mutu tempe kedelai SNI 3144-2005, kadar air maksimal pada tempe 65%. Pada penelitian tempe kacang merah didapatkan kadar air tertinggi 56,1961% sehingga masih memenuhi syarat mutu kadar air pada tempe.

b. Kadar abu

Penambahan persentase penggunaan laru sebanyak 0,25% memperoleh kadar abu tertinggi yaitu 1,2284% sedangkan terendah diperoleh pada penambahan persentase penggunaan laru sebanyak 0,1% yaitu 1,1631%. Kadar abu pada tempe kacang merah mengalami peningkatan. Peningkatan kadar abu pada penggunaan laru tersebut disebabkan oleh aktivitas kapang *Rhizopus sp.* Penambahan konsentrasi laru memungkinkan lebih banyak kapang *Rhizopus sp.* yang tumbuh. Mineral yang terdapat pada tempe akan digunakan kapang untuk pertumbuhan. Mineral yang dibutuhkan kapang dalam jumlah relative besar (makronutrien) misalnya kalium, magnesium, kalsium, natrium dan zat besi biasanya diperlukan untuk menyusun bahan-bahan seluler. Sedangkan mineral yang dibutuhkan dalam jumlah relative sedikit (mikronutrien) misalnya seng, tembaga, mangan dan molibdenum

biasanya dibutuhkan sebagai kofaktor dari berbagai enzim (Timotius, 1982). Menurut (Mudambi dan Rajagopal 1980), kadar abu merupakan mineral yang secara umum tidak akan terjadi perubahan selama proses penyimpanan tempe, namun dengan naiknya kadar air menyebabkan terjadinya kenaikan berat basah pada tempe, sehingga presentase abu meningkat. Kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Kadar abu merupakan material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500-800°C. Semua bahan organik akan terbakar sempurna menjadi air dan CO<sub>2</sub> serta NH<sub>3</sub> sedangkan elemen-elemen tertinggal sebagian oksidasinya (Buckle, 1987). Menurut syarat mutu tempe kedelai SNI 01-3144-1992, kadar abu maksimal 1,5%. Pada penelitian tempe kacang merah didapatkan kadar abu tertinggi 1,2284% sehingga masih memenuhi syarat mutu kadar abu untuk tempe.

c. Protein

Penambahan berat persentase penggunaan laru sebanyak 0,25% memperoleh kadar protein tertinggi yaitu 14,2533% sedangkan terendah diperoleh penambahan berat persentase penggunaan laru sebanyak 0,1% yaitu 12,7409%. (Hidayat et al., 2006) menyatakan bahwa: “adanya enzim proteolitik menyebabkan degradasi protein menjadisasam amino, sehingga nitrogen terlarut meningkat dari 0,5% menjadi 2,5%”. Peningkatan kadar nitrogen yang semakin banyak otomatis akan menghasilkan asam amino semakin banyak, karena penyusun asam amino dan protein adalah unsur nitrogen. (Dwidjoseputro, 2005) menyatakan bahwa: “Rhizopusoryzae,

dapat mengubah amilum menjadi dekstrosa, dapat memecah protein dan lemak yang ada di dalam sel-sel kedelai dan kacang, dengan demikian tempe mudah dicerna oleh tubuh”. Jamur *Rhizopus oryzae* yang terkandung dalam tempe kacang merah, pada mulanya berasal dari ragi yang ditambahkan saat pembuatan tempe kacang merah berlangsung. Spora jamur kemudian tumbuh dan berkembang pada bahan tempe, yaitu kacang merah. Lambat laun spora akan tumbuh dan melakukan proses fermentasi, mengubah kacang merah menjadi tempe. Fermentasi ini akan merombak protein menjadi asam amino yang mudah dicerna manusia, yang dibantu oleh enzim proteolitik. Menurut syarat mutu tempe kedelai SNI 3144-2005, kadar protein minimal pada tempe 15%. Pada penelitian tempe kacang merah didapatkan kadar protein tertinggi 14,2533% sehingga tidak memenuhi syarat mutu kadar protein pada tempe.

d. Lemak

Penambahan berat persentase penggunaan laru sebanyak 0,25% memperoleh kadar lemak tertinggi yaitu 0,7633% sedangkan terendah diperoleh pada penambahan berat persentase penggunaan laru sebanyak 0,1% yaitu 0,5250. Pada penelitian ini kadar lemak meningkat dengan bertambahnya variasi inokulum dipengaruhi oleh aktivitas enzim lipase yang dihasilkan oleh kapang *Rhizopus sp.* Selama proses fermentasi enzim lipase akan menghidrolisis trigliserol menjadi asam lemak, sehingga mengakibatkan kandungan lemak pada tempe meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi laru (Astuti., dkk 2000). Menurut syarat mutu tempe kedelai SNI 3144-2005, kadar lemak minimal pada tempe 7%. Pada



penelitian tempe kacang merah didapatkan kadar lemak tertinggi 0,7633% sehingga tidak memenuhi syarat mutu kadar lemak pada tempe. Menurut penelitian (Wicaksono, 2014) yang menunjukkan kadar lemak tempe kacang merah adalah 0.11%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan SNI 3144:2009 ([BSN] 2009) yakni minimal 10%. *R. oligosporus* dan *R. oryzae* menghasilkan enzim lipase yang akan mengubah lemak menjadi trigliserida dan asam lemak bebas selama fermentasi. Kapang menggunakan asam lemak bebas tersebut sebagai sumber karbon.

e. Karbohidrat

Penambahan berat persentase penggunaan laru sebanyak 0,25% memperoleh kadar karbohidrat tertinggi yaitu 29,6112% sedangkan terendah diperoleh pada penambahan berat persentase penggunaan laru sebanyak 0,1% yaitu 28,5184%. Inokulum yang digunakan merupakan inokulum bubuk yang dibuat dari hancuran tempe diperbanyak dengan penambahan beras (Koswara, 1992). Komponen terbesar dalam beras adalah karbohidrat, sehingga semakin besar berat inokulum yang ditambahkan maka kadar karbohidrat semakin meningkat, karena inokulum yang digunakan terbuat dari beras yang banyak mengandung karbohidrat dan jamur tempe (Silvia, 2009).

3. Rendemen

Rendemen merupakan perbandingan berat produk yang diperoleh terhadap berat bahan baku yang digunakan. Rendemen tempe kacang merah dilakukan dengan cara membandingkan antara berat akhir (kacang merah

setelah dilakukan fermentasi) dengan berat tempe kacang merah yang masih segar. Berdasarkan hasil penelitian adanya peningkatan berat kacang merah setelah di fermentasi, peningkatan berat tersebut dihasilkan dari pertumbuhan miselia pada kacang merah yang sudah di fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian tempe kacang merah mendapatkan hasil rendemen mulai dari 101,4% sampai dengan 101,8%.