

KUALITAS COOKIES BERBASIS TEPUNG GANDUM LOKAL

Lucy Fridayati, Elsa Anggraini

Fakultas Teknik Univeritas Negeri Padang, Padang

ABSTRAK

Berhasilnya penanaman gandum di daerah Alahan Panjang, menjadikan peneliti tertarik untuk menggunakannya dalam pembuatan kue. Kue yang diujicobakan dalam penelitian ini adalah cookies. Selama ini cookies dibuat dengan menggunakan terigu. Dimana gandum yang digunakan sebagai sumber bahan baku dalam pembuatan tepung masih merupakan import. Sehingga tingkat ketergantungan negara Indonesia terhadap import gandum sangat tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas bentuk, warna, tekstur, aroma dan rasa cookies yang terbuat dari tepung gandum local.

Jenis penelitian adalah eksperimen dengan tiga kali pengulangan. Sebagai sumber data dalam penelitian ini adalah mahasiswa Tata Boga yang berjumlah 30 orang dan telah lulus mata kuliah Pastry. Data penelitian yang terkumpul dianalisis dengan uji organoleptik untuk mengetahui kualitasnya. Variabel bebasnya adalah penggunaan tepung gandum local (X1) dan variabel terikat (Y) adalah kualitas cookies yang meliputi bentuk (Y1), warna (Y2), tekstur (Y3), aroma gandum (Y4) dan rasa (Y5).

Berdasarkan analisis hasil penelitian terbukti bahwa kualitas cookies dengan tiga kali pengulangan diperoleh skor rata-rata pada kualitas bentuk 4,3, warna 4,7, tekstur 4,6, aroma 4,3, rasa manis 4,7 dan rasa gandum 4,4 dengan uji jenjang. Sedangkan dengan uji hedonik didapatkan skor rata-rata kualitas bentuk 4,17, warna 4,69, tekstur 4,57, aroma 4,76 dan rasa 4,57.

Kata Kunci : *tepung gandum lokal, cookies dan kualitas*

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan tepung terigu di negara Indonesia semakin lama semakin meningkat. Hal ini dipicu oleh meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan makanan berbasis tepung terigu. Tingginya minat masyarakat terhadap konsumsi fast food terutama di kota-kota besar semakin mendorong peningkatan konsumsi tepung terigu.

Pada saat ini kebutuhan tepung terigu di negara Indonesia dipenuhi oleh import dalam bentuk biji gandum yang berasal dari Amerika Serikat, Kanada dan Australia. Biji gandum tersebut diproses menjadi tepung terigu oleh PT. Bogasari Flour Mills. Volume import biji gandum diprediksi akan terus meningkat pada masa yang akan datang sejalan dengan semakin tingginya kebutuhan masyarakat akan bahan makanan tersebut. Import biji gandum yang dilakukan oleh industri tepung terigu rata-rata 4 juta ton per-tahun yang menghasilkan 3,4 juta ton tepung gandum. Tingginya ketergantungan negara Indonesia terhadap import biji gandum telah menimbulkan minat para peneliti dari Universitas Andalas untuk membudidayakannya di provinsi Sumatera Barat. Oleh karena itu ditanamlah biji gandum yang berasal dari Slovakia di beberapa daerah diantaranya Alahan Panjang dan Sukarami. Varietas pertama yang dihasilkan dari penanaman biji gandum ini adalah Dewata.

Beberapa peneliti telah melakukan uji coba untuk memanfaatkan gandum yang dihasilkan dalam pembuatan makanan diantaranya roti dan mie. Oleh karena itu peneliti juga tertarik untuk memanfaatkan tepung gandum local ini dalam pembuatan *cookies*. Karena *cookies* merupakan makanan ringan yang rasanya manis dan renyah. Selain itu *cookies* juga dapat disimpan dalam waktu yang lama karena teksturnya yang kering, bentuknya aneka ragam dan menarik sehingga banyak digemari oleh banyak orang. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk memanfaatkan gandum local yang telah dihasilkan menjadi *cookies*. Penelitian ini diberi judul "Kualitas *cookies* berbasis tepung gandum local". Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kualitas *cookies* yang menggunakan tepung gandum local.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan melakukan percobaan langsung pada pembuatan cookies yang berbasis tepung gandum lokal. Walaupun penelitian ini melakukan tiga pengulangan (replikasi), tetapi alat dan tekniknya tetap sama.

Objek Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian maka yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah *cookies* berbasis tepung gandum lokal yang dilihat kualitasnya yaitu bentuk, warna, tekstur, aroma dan rasa.

Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Variabel bebasnya adalah pemakaian tepung gandum lokal dan variabel terikatnya adalah kualitas *cookies* yang dihasilkan meliputi bentuk (Y1), warna (Y2), tekstur (Y3), warna (Y4), rasa manis (Y5) dan rasa gandum (Y6).

Jenis dan Sumber Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data tentang kualitas *cookies* tepung gandum lokal dengan indikator bentuk, warna, tekstur, aroma dan rasa. Data primer ini diperoleh dari hasil penilaian panelis.

2. Sumber Data

Data primer diperoleh dari beberapa orang panelis. Jumlah panelis adalah 30 orang yang memberikan jawaban dengan mengisi format uji organoleptik. Sebagai panelis adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Tata Boga (S1) dan Tata Boga (D3) yang telah lulus dalam menjalani mata kuliah Pastry. Selain itu kriteria sumber data adalah tertarik dan mau berperan aktif dalam penelitian ini, terampil dan konsisten dalam mengambil keputusan, siap sedia bila dibutuhkan, sehat (bebas dari penyakit yang berhubungan dengan THT dan tidak buta warna), tidak alergi terhadap bahan makanan tertentu serta bersedia dalam mengisi kuisioner yang telah disediakan.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini melalui beberapa tahap yang dimulai dengan proses persiapan, pengolahan dan penilaian. Pada tahap persiapan dilakukan persiapan bahan dan alat. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* ini adalah tepung gandum lokal, gula halus, margarine merk blue band, telur, vanille dan kertas roti. Sementara alat-alat yang digunakan terdiri dari dua macam yaitu alat persiapan dan alat pengolahan. Alat persiapan diantaranya adalah timbangan, ayakan, waskom stainless steel. Sedangkan alat pengolahan terdiri dari mixer, loyang kue, sendok makan, rolling pin, cetakan *cookies* dan oven.

Pada proses pengolahan bahan-bahan yang sudah disiapkan dan ditimbang diolah sesuai dengan langkah-langkah kerja yang telah ditentukan agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pembuatan *cookies* berbasis tepung gandum lokal. Setelah *cookies* matang lalu dilanjutkan dengan proses penilaian. Pada proses penilaian ini, para panelis melakukan uji organoleptik yang meliputi uji jenjang dan uji hedonik. Tujuan pengujian ini untuk menetapkan kualitas *cookies* yang meliputi bentuk, warna, tekstur, aroma dan rasa.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan cara membagikan kuisioner kepada 30 orang panelis. Kuisioner tersebut berisi pertanyaan-pertanyaan untuk mengetahui kualitas *cookies* berbasis tepung gandum lokal. Kualitas tersebut meliputi bentuk, warna, tekstur, aroma dan rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka pada bagian ini diuraikan hasil penelitian dan pembahasan sesuai dengan data yang telah dikumpulkan. Oleh karena itu, bagian ini merupakan inti dari laporan penelitian secara keseluruhan. Hasil penelitian ini, menggambarkan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan terdahulu yaitu mendeskripsikan tentang kualitas *cookies* berbasis tepung gandum lokal.

Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Kualitas Hasil Penelitian Berdasarkan Distribusi Frekuensi Kumulatif

a) Kualitas Bentuk

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk kualitas bentuk *cookies* akan diuraikan pada Tabel distribusi frekwensi berikut ini :

Tabel 1. Distribusi Frekwensi Kumulatif Kualitas Bentuk *Cookies*

| Scor | Deskripsi Bentuk | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|---------------|------|-----|---------------|-----|-----|---------------|------|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Persegi Panjang Rapi | 12 | 40 | 60 | 15 | 50 | 75 | 13 | 43,3 | 65 |
| 4 | Persegi Panjang Rapi | 14 | 46,7 | 56 | 12 | 40 | 48 | 15 | 50 | 60 |
| 3 | Agak Persegi Panjang Rapi | 4 | 13,3 | 12 | 3 | 10 | 9 | 2 | 6,67 | 6 |
| 2 | Kurang Persegi Panjang Rapi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Persegi Panjang Rapi | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 128 | 30 | 100 | 132 | 30 | 100 | 131 |
| Total skor | | 4,27 | | | 4,40 | | | 4,37 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,34 | | | | | | | | |

Berdasarkan Tabel 1 dapat terlihat bahwa frekwensi jawaban panelis tertinggi pada pengulangan 1 yaitu sebanyak 14 orang panelis menyatakan kualitas bentuk *cookies* persegi panjang rapi. Pada pengulangan 2 terdapat 15 orang panelis menyatakan penilaian sangat persegi panjang. Sementara pada pengulangan 3 terdapat 15 orang panelis yang juga menyatakan kualitas bentuk *cookies* pada kategori persegi panjang rapi.

Skor rata-rata uji organoleptik pada pengulangan pertama 4,27 dengan kategori persegi panjang rapi. Sedangkan pada pengulangan ke dua 4,40 dengan kategori dan pengulangan ke tiga 4,37 juga pada kategori yang sama. Skor rata-rata dari ke tiga pengulangan sebesar 4,34 dengan kategori persegi panjang rapi.

b) Kualitas Warna

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk kualitas warna *cookies*, akan diuraikan pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa frekwensi jawaban panelis tertinggi terdapat pada pengulangan 1 yaitu sebanyak 21 panelis yang menyatakan bahwa kualitas warna *cookies* sangat kuning kecoklatan. Sementara pada pengulangan 2 terdapat 23 panelis menyatakan penilaian yang sama. Begitu juga pada pengulangan 3 terdapat 20 panelis yang juga menyatakan kualitas warna *cookies* pada kategori sangat kuning kecoklatan.

Skor rata-rata uji organoleptik pada pengulangan pertama 4,70 dengan kategori sangat kuning kecoklatan, pada pengulangan ke dua 4,77 dengan kategori yang sama dan pengulangan ke tiga 4,67 juga pada kategori yang sama. Jadi skor rata-rata dari ke tiga pengulangan sebesar 4,71 dengan kategori sangat kuning kecoklatan.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kumulatif Kualitas Warna *Cookies*

| Skor | Deskripsi Warna | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------------|-----|-----|---------------|------|-----|---------------|------|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Kuning Kecoklatan | 21 | 70 | 105 | 23 | 76,7 | 115 | 20 | 66,7 | 100 |
| 4 | Kuning Kecoklatan | 9 | 30 | 36 | 7 | 23,3 | 28 | 10 | 33,3 | 40 |
| 3 | Agak Kuning Kecoklatan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Kurang Kuning Kecoklatan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Kuning Kecoklatan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 141 | 30 | 100 | 143 | 30 | 100 | 140 |
| Total skor | | 4,70 | | | 4,77 | | | 4,67 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,71 | | | | | | | | |

c) Kualitas Tekstur

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk kualitas tekstur *cookies*, akan diuraikan pada Tabel distribusi frekwensi berikut.

Tabel 3. Distribusi Frekwensi Kumulatif Kualitas Tekstur *Cookies*

| Skor | Deskripsi Tekstur | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------|---------------|------|-----|---------------|------|-----|---------------|------|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Rapuh | 19 | 63,3 | 95 | 17 | 56,7 | 85 | 19 | 63,3 | 95 |
| 4 | Rapuh | 11 | 36,7 | 44 | 13 | 43,3 | 52 | 11 | 36,7 | 44 |
| 3 | Agak Rapuh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Kurang Rapuh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Rapuh | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 139 | 30 | 100 | 137 | 30 | 100 | 139 |
| Total skor | | 4,63 | | | 4,57 | | | 4,63 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,61 | | | | | | | | |

Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat bahwa frekwensi jawaban tertinggi pada pengulangan 1 yaitu sebanyak 19 orang panelis menyatakan kualitas tekstur *cookies* sangat rapuh. Pada pengulangan 2 terdapat 17 panelis menyatakan penilaian yang sama. Sedangkan pada pengulangan 3 ada 19 orang panelis yang juga menyatakan kualitas tekstur *cookies* pada kategori sangat rapuh.

Dari hasil tersebut maka skor rata-rata uji organoleptik pada pengulangan pertama 4,63 dengan kategori sangat rapuh. Pada pengulangan ke dua 4,57 dan pengulangan ke tiga 4,63 dengan kategori yang sama dengan pengulangan pertama. Jadi skor rata-rata dari 3 kali pengulangan tersebut yaitu 4,61 dengan kategori sangat rapuh.

d) Kualitas Aroma

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk kualitas aroma *cookies*, akan diuraikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Frekwensi Kumulatif Kualitas Aroma *Cookies*

| Skor | Deskripsi Aroma | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------|---------------|------|-----|---------------|------|-----|---------------|------|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Beraroma Gandum | 9 | 30 | 45 | 10 | 33,3 | 50 | 10 | 33,3 | 50 |
| 4 | Beraoma Gandum | 19 | 63,3 | 76 | 18 | 60 | 72 | 19 | 63,3 | 76 |
| 3 | Agak Beraroma Gandum | 2 | 6,67 | 6 | 2 | 6,67 | 6 | 1 | 3,33 | 3 |
| 2 | Kurang Beraroma Gandum | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Beraroma Gandum | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 127 | 30 | 100 | 128 | 30 | 100 | 129 |
| Total skor | | 4,23 | | | 4,27 | | | 4,30 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,27 | | | | | | | | |

Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat bahwa frekuensi jawaban panelis tertinggi pada pengulangan 1 yaitu sebanyak 10 orang panelis menyatakan kualitas aroma *cookies* beraroma gandum. Pada pengulangan 2 terdapat 18 orang panelis yang menyatakan penilaian yang sama. Sedangkan pada pengulangan 3 terdapat 19 orang panelis yang juga menyatakan kualitas aroma *cookies* pada kategori beraroma gandum.

Skor rata-rata uji organoleptik pada pengulangan pertama 3,03 dengan kualitas agak beraroma gandum, pada pengulangan ke dua 4,27 dengan kategori yang sama. Sementara pada pengulangan ke tiga 4,30 juga pada kategori yang sama. Skor rata-rata dari ke tiga pengulangan sebesar 3,87 dengan kategori beraroma gandum.

e) Kualitas Rasa Manis

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk kualitas rasa manis *cookies* akan diuraikan pada Tabel distribusi frekuensi di bawah ini :

Tabel 5 : Distribusi Frekuensi Kumulatif Kualitas Rasa Manis *Cookies*

| Skor | Deskripsi Rasa Manis | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|---------------|------|-----|---------------|------|-----|---------------|-----|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Manis | 20 | 66,7 | 100 | 22 | 73,3 | 110 | 21 | 70 | 105 |
| 4 | Manis | 10 | 33,3 | 40 | 8 | 26,7 | 32 | 9 | 30 | 36 |
| 3 | Agak Manis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Kurang Manis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Manis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 140 | 30 | 100 | 142 | 30 | 100 | 141 |
| Total skor | | 4,67 | | | 4,73 | | | 4,70 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,70 | | | | | | | | |

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa frekuensi jawaban panelis tertinggi terdapat pada pengulangan pertama yaitu sebanyak 20 orang panelis menyatakan bahwa kualitas rasa manis *cookies* adalah sangat manis. Sementara pada pengulangan ke dua ada 22 orang panelis menyatakan penilaian yang sama. Dan pada pengulangan

ke tiga ada 21 orang panelis yang juga menyatakan kualitas rasa manis *cookies* pada kategori sangat manis.

Skor rata-rata uji organoleptik pada pengulangan pertama 4,67 dengan kategori sangat manis, pada pengulangan ke dua 4,73 dengan kategori yang sama dan pengulangan ke tiga 4,70 juga pada kategori yang sama. Skor rata-rata dari ke tiga pengulangan sebesar 4,70 dengan kategori yang sangat manis.

f) Kualitas Rasa Gandum

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk kualitas rasa manis *cookies*, akan diuraikan pada Tabel distribusi frekuensi di bawah ini :

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Kumulatif Kualitas Rasa Gandum *Cookies*

| Skor | Deskripsi Rasa Gandum | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|---------------|------|-----|---------------|------|-----|---------------|------|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Terasa Gandum | 15 | 50 | 75 | 14 | 46,7 | 70 | 15 | 50 | 75 |
| 4 | Terasa Gandum | 13 | 43,3 | 52 | 14 | 46,7 | 56 | 13 | 43,3 | 52 |
| 3 | Agak Terasa Gandum | 2 | 6,67 | 6 | 2 | 6,67 | 6 | 2 | 6,67 | 6 |
| 2 | Kurang Terasa Gandum | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Terasa Gandum | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 133 | 30 | 100 | 132 | 30 | 100 | 133 |
| Total skor | | 4,43 | | | 4,40 | | | 4,43 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,42 | | | | | | | | |

Berdasarkan Tabel di atas dapat terlihat bahwa frekuensi jawaban panelis tertinggi terdapat pada pengulangan pertama yaitu sebanyak 15 orang menyatakan kualitas rasa gandum *cookies* sangat terasa gandum. Pada pengulangan ke dua terdapat 14 orang panelis menyatakan penilaian yang sama. Sementara pada pengulangan ke tiga ada 15 orang panelis yang juga menyatakan kualitasd rasa gandum *cookies* pada kategori sangat terasa gandum.

Skor rata-rata uji organoleptik pada pengulangan pertama adalah 4,43 dengan kategori terasa gandum. Pada pengulangan kedua 4,40 dengan kategori yang sama dan pengulangan ketiga 4,43 juga pada kategori yang sama. Jadi skor rata-rata dari ke tiga pengulangan sebesar 4,42 dengan kategori terasa gandum.

1. Deskripsi Data Hedonik Penelitian Berdasarkan Distribusi Frekuensi Kumulatif

a) Hedonik Bentuk Cookies

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk hedonik bentuk *cookies* dengan menggunakan tepung gandum local akan diuraikan pada Tabel 7. Berdasarkan Tabel 7 dapat kita lihat bahwa frekuensi jawaban panelis tertinggi ada pada pengulangan pertama yaitu sebanyak 21 orang menyatakan suka dengan hedonic bentuk *cookies*. Sementara pada pengulangan kedua dan ketiga ada 20 orang dan 18 orang panelis menyatakan penilaian yang sama yaitu suka pada bentuk *cookies*. Skor rata-rata uji organoleptik pada pengulangan pertama 4,17 dengan kategori suka, pengulangan kedua 4,13 dengan kategori yang sama dan pengulangan ketiga 4,20 juga pada kategori yang sama. Skor rata-rata dari ketiga pengulangan sebesar 4,17 dengan kategori suka.

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Kumulatif Hedonik Bentuk Cookies

| Skor | Deskripsi Hedonik Bentuk | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------------|-------|-----|---------------|-------|-----|---------------|-----|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Suka | 7 | 23,33 | 35 | 7 | 23,33 | 35 | 21 | 30 | 45 |
| 4 | Suka | 21 | 70 | 84 | 20 | 66,7 | 80 | 9 | 60 | 72 |
| 3 | Agak Suka | 2 | 6,66 | 6 | 3 | 10 | 9 | 3 | 10 | 9 |
| 2 | Kurang Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 125 | 30 | 100 | 124 | 30 | 100 | 126 |
| Total skor | | 4,17 | | | 4,13 | | | 4,20 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,17 | | | | | | | | |

2) Hedonik Warna

Hasil deskripsi uji organoleptik untuk hedonik warna *cookies* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Kumulatif Hedonik Warna Cookies

| Skor | Deskripsi Hedonik Warna | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------------|-------|-----|---------------|-----|-----|---------------|-----|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Suka | 20 | 66,7 | 100 | 24 | 80 | 120 | 18 | 60 | 90 |
| 4 | Suka | 10 | 33,33 | 40 | 6 | 20 | 24 | 12 | 40 | 48 |
| 3 | Agak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Kurang Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 140 | 30 | 100 | 144 | 30 | 100 | 138 |
| Total skor | | 4,67 | | | 4,80 | | | 4,60 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,69 | | | | | | | | |

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa frekuensi jawaban panelis tertinggi yang terdapat pada pengulangan pertama yaitu sebanyak 20 orang menyatakan sangat suka pada warna *cookies*. Sementara pada pengulangan kedua dan ketiga sebanyak 24 orang dan 18 orang panelis juga menyatakan sangat suka dengan hedonik warna yang dihasilkan *cookies*. Skor rata-rata uji organoleptik pada pengulangan pertama, kedua dan ketiga masing-masing adalah 4,67, 4,80 dan 4,60 dengan kategori sama-sama sangat suka. Skor rata-rata dari ketiga pengulangan adalah sebesar 4,69 dengan kategori sangat suka.

3) Hedonik Tekstur

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk hedonik tekstur *cookies* dapat dilihat pada Tabel 9. Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat bahwa frekuensi jawaban panelis tertinggi ada pada pengulangan pertama yaitu sebanyak 17 orang menyatakan sangat suka pada hedonik tekstur *cookies*. Begitu juga halnya pada pengulangan kedua dan ketiga sebanyak 18 orang dan 16 orang panelis menyatakan sangat suka pada hedonik tekstur *cookies*. Skor rata-rata dari ketiga pengulangan adalah 4,57 dengan kategori suka.

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Kumulatif Hedonik Tekstur *Cookies*

| Skor | Deskripsi Hedonik Tekstur | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|---------------|-------|-----|---------------|-----|-----|---------------|------|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Suka | 17 | 56,67 | 85 | 18 | 60 | 90 | 16 | 53,3 | 80 |
| 4 | Suka | 13 | 43,33 | 52 | 12 | 40 | 48 | 14 | 46,7 | 56 |
| 3 | Agak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Kurang Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 137 | 30 | 100 | 138 | 30 | 100 | 136 |
| Total skor | | 4,57 | | | 4,60 | | | 4,53 | | |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 4,57 | | | | | | | | |

4) Hedonik Aroma

Hasil deskripsi data uji organoleptik untuk hedonik aroma *cookies* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Kumulatif Hedonik Aroma *Cookies*

| Skor | Deskripsi Hedonik Aroma | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|------------|-------------------------|---------------|-------|-----|---------------|-----|-----|---------------|-----|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Suka | 23 | 76,67 | 115 | 24 | 80 | 120 | 21 | 70 | 105 |
| 4 | Suka | 7 | 23,33 | 28 | 6 | 20 | 24 | 9 | 30 | |
| 3 | Agak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Kurang Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 143 | 30 | 100 | 144 | 30 | 100 | |
| Total skor | | 4,77 | | | 4,80 | | | 4,70 | | |
| Rata-Rata | | 4,76 | | | | | | | | |

Berdasarkan Tabel di atas dapat dilihat bahwa frekuensi jawaban panelis tertinggi baik pada pengulangan pertama, kedua dan ketiga yaitu 23 orang, 24 orang dan 21 orang panelis sama menyatakan sangat suka pada hedonik aroma *cookies*. Skor rata-rata uji organoleptik dari tiga kali pengulangan adalah 4,76 yang bearti panelis sangat suka pada hedonic aroma *cookies*.

5) Hedonik Rasa

Hasil deskripsi data uji organoleptik hedonik rasa *cookies* dapat dilihat pada Tabel distribusi frekuensi di bawah ini :

Tabel 11. Deskripsi Frekuensi Kumulatif Hedonik Rasa *Cookies*

| Skor | Deskripsi Hedonik Rasa | Gandum Lokal | | | | | | | | |
|--------|------------------------|---------------|-------|-----|---------------|-----|-----|---------------|------|-----|
| | | Pengulangan 1 | | | Pengulangan 2 | | | Pengulangan 3 | | |
| | | F | % | N | F | % | N | F | % | N |
| 5 | Sangat Suka | 16 | 53,33 | 80 | 18 | 60 | 90 | 17 | 56,7 | 85 |
| 4 | Suka | 14 | 46,67 | 56 | 12 | 40 | 48 | 13 | 43,3 | 52 |
| 3 | Agak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Kurang Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Tidak Suka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 30 | 100 | 136 | 30 | 100 | 138 | 30 | 100 | 137 |

| | | | |
|-----------------------|------|------|------|
| Total skor | 4,53 | 4,60 | 4,57 |
| Rata-Rata Keseluruhan | 4,57 | | |

Berdasar

kan Tabel di atas dapat dilihat bahwa frekuensi jawaban panelis tertinggi dari pengulangan pertama, kedua dan ketiga yaitu sebanyak 16, 18 dan 17 orang menyatakan sangat suka pada kategori hedonic rasa *cookies*. Skor rata-rata dari ketiga pengulangan adalah 4,57 dengan kategori suka.

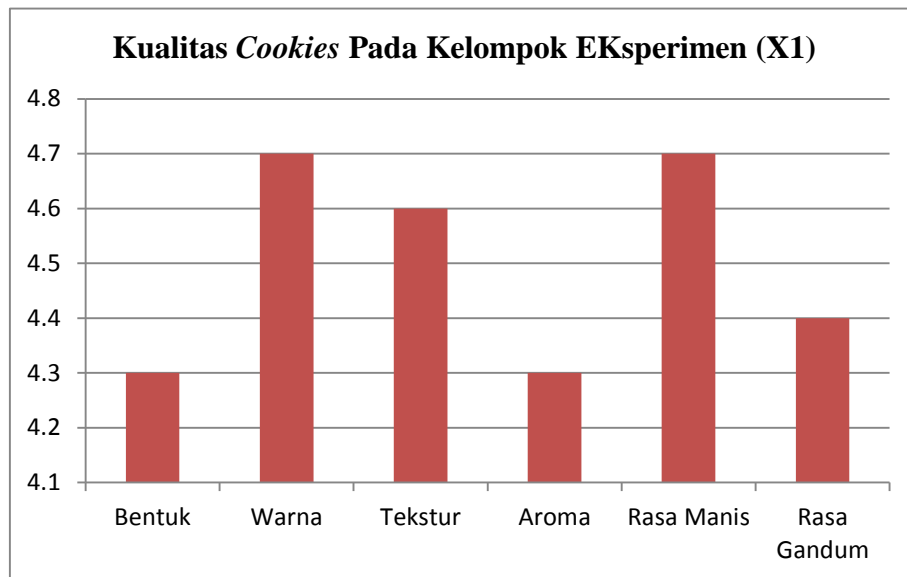
Deskripsi Rata-rata Kualitas Cookies

Pada Tabel 12 dapat dilihat rata-rata kualitas cookies dengan tiga kali pengulangan yang telah dilakukan.

Tabel 12. Deskripsi Rata-rata Kualitas *Cookies* Tepung Gandum Lokal

| No | Kualitas | Skor | Kategori |
|----|-------------|------|--------------------------|
| 1. | Bentuk | 4,3 | Persegi panjang rapi |
| 2. | Warna | 4,7 | Sangat kuning kecoklatan |
| 3. | Tekstur | 4,6 | Sangat rapuh |
| 4. | Aroma | 4,3 | Beraroma gandum |
| 5. | Rasa Manis | 4,7 | Sangat manis |
| 6. | Rasa Gandum | 4,4 | Terasa gandum |

Di bawah ini dapat dilihat Gambaran yang lebih jelas tentang kualitas skor rata-rata *cookies*.



Gambar 1. Skor rata-rata kualitas *cookies*

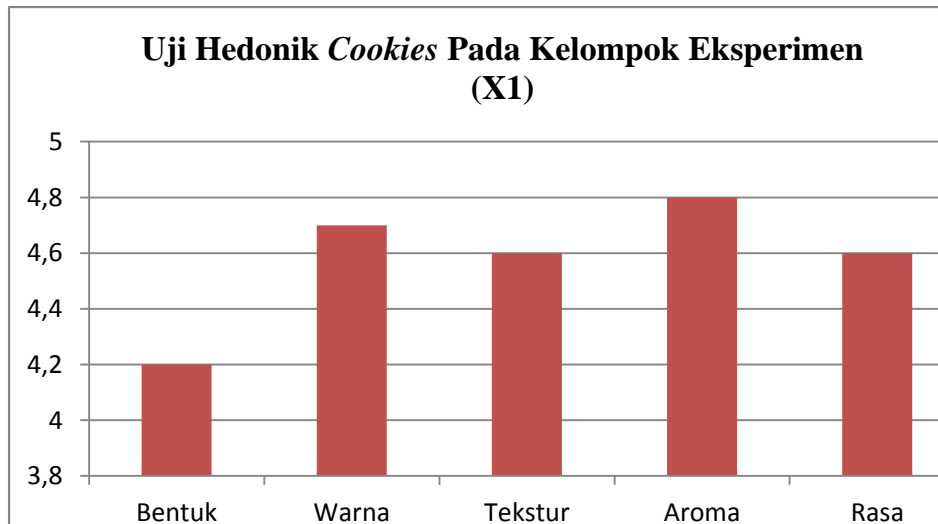
Deskripsi Rata-rata Tingkat Kesukaan Terhadap Kualitas Cookies

Berikut ini dapat dilihat rata-rata tingkat kesukaan kualitas *cookies* tepung gandum lokal dengan tiga kali pengulangan yang telah dilakukan.

Tabel 11. Deskripsi Rata-rata Tingkat Kesukaan Terhadap Kualitas Cookies Tepung Gandum Lokal

| No. | Kualitas | Skor | Kategori |
|-----|----------|------|------------------|
| 1. | Bentuk | 4,2 | Sangat suka |
| 2. | Warna | 4,7 | Amat sangat suka |
| 3. | Tekstur | 4,6 | Amat sangat suka |
| 4. | Aroma | 4,8 | Amat sangat suka |
| 5. | Rasa | 4,6 | Amat sangat suka |

Selanjutnya di bawah ini adalah Gambaran yang lebih jelas tentang deskripsi rata-rata tingkat kesukaan terhadap kualitas cookies.



Gambar 2. Skor rata-rata Uji Hedonik Cookies

Pembahasan

Sesuai dengan hasil analisis data tentang kualitas cookies berbasis tepung gandum lokal yang telah dikemukakan sebelumnya, maka perlu kiranya dibahas lebih mendalam agar permasalahan yang ditemui dapat diperjelas sesuai dengan yang diharapkan. Dalam uraian berikut ini akan dibahas beberapa komponen yang terkait dengan hasil penelitian.

Kualitas Bentuk

Pada waktu seseorang melihat suatu produk makanan maka yang akan nampak adalah bentuknya. Bentuk merupakan faktor terpenting dalam menarik minat seseorang untuk memilih produk makanan yang dihasilkan. Dari hasil penelitian terlihat frekuensi yang bervariasi terhadap kualitas bentuk cookies yang dihasilkan dengan tiga kali pengulangan percobaan. Kualitas bentuk cookies ini dipengaruhi oleh bahan yang digunakan khususnya bahan tepung gandum local. Hal ini sesuai dengan pendapat Purbo (1992:22) yang mengemukakan bahwa keberhasilan dalam membuat cookies harus memperhatikan faktor-faktor yang salah satunya adalah bahan yang digunakan. Tepung gandum local yang digunakan memang memiliki tekstur yang kasar sehingga hal ini mempengaruhi kualitas bentuk dari cookies. Oleh karena itu dalam mengolah cookies sebaiknya menggunakan gandum yang benar-benar halus atau sudah melalui beberapa kali proses penggilingan.

Kualitas Warna

Warna memegang peranan yang sangat penting dalam menilai kualitas suatu makanan. Karena warna merupakan salah faktor yang selalu diamati konsumen dalam memilih suatu produk makanan yang dihasilkan. Soekarno dalam Dwi (2012 : 53) menyatakan bahwa warna merupakan salah satu komponen yang dapat menentukan mutu dari suatu bahan atau produk pangan. Selain itu warna juga menjadi faktor

penanda tingkat kematangan suatu makanan. Warna yang dihasilkan oleh *cookies* berbasis tepung gandum local dengan kali pengulangan rata-rata adalah 4,7 dengan kategori sangat kuning kecoklatan. Hal ini disebabkan karena warna tepung gandum local kecoklatan. Berdasarkan hal tersebut dapat diartikan bahwa penggunaan tepung gandum yang berwarna dasar kecoklatan setelah dimasak tetap menjadi warna kecoklatan.

Kualitas Tekstur

Penggunaan tepung gandum local dalam pembuatan *cookies* menghasilkan kualitas tekstur yang sangat rapuh. Hal ini sesuai dengan kualitas *cookies* pada umumnya yaitu renyah dan rapuh. Bearti tepung gandum local yang dihasilkan di wilayah Sumatera Barat dapat menghasilkan kualitas *cookies* yang rapuh dan tak kalah dengan *cookies* berbasis tepung terigu protein sedang, Oleh karena itu kita perlu memanfaatkan tepung gandum local dalam membuat aneka *cookies*. Sehingga hal ini akan mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap import gandum dari negara lain.

Kualitas Aroma

Aroma yang dikeluarkan oleh makanan mempunyai daya tarik yang sangat kuat sehingga mampu membangkitkan selera konsumen dan membuat daya tarik makanan menjadi semakin tinggi. Kualitas aroma yang dihasilkan *cookies* berbasis tepung gandum local benar-benar beraroma gandum. Indrawan (1999 : 56) berpendapat bahwa aroma adalah bau harum atau wangi yang berasal pewangi makanan dan minuman. Sementara aroma yang dihasilkan dalam penelitian ini benar-benar aroma yang dihasilkan dari bahan yang digunakan yaitu tepung gandum local. Oleh karena itu sudah sepantasnyalah kita menggunakan produk hasil pertanian kita sendiri. Selain sudah diproduksi di daerah kita juga kualitasnya dapat terjamin karena tepungnya bukan produk import.

Kualitas Rasa Manis

Rasa manis yang dihasilkan oleh *cookies* berbasis tepung gandum local rata-ratanya adalah sangat manis. Hal ini disebabkan selain oleh pemakaian gula halus dan juga tepung gandum local yang belum mengalami beberapa kali proses penggilingan. Sehingga jelas terlihat nyata bahwa tepung gandum local yang dihasilkan dari daerah kita memiliki tekstur yang kasar. Dan hal inilah yang menjadi salah satu penyebab mengapa *cookies* yang dihasilkan memiliki rasa yang sangat manis.

Kualitas Rasa Gandum

Kualitas rasa gandum yang dihasilkan *cookies* ini benar-benar terasa. Hal ini disebabkan karena pada proses pembuatannya benar-benar menggunakan 100 % tepung gandum local. Sehingga hal ini benar-benar mempengaruhi kualitas rasa yang dihasilkan *cookies*. Oleh karena itu *cookies* berbasis tepung gandum local memiliki rasa khas tersendiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada penelitian maka dapat disimpulkan bahwa *cookies* berbasis tepung gandum local memiliki skor rata-rata yang meliputi kualitas bentuk (4,3), kualitas warna (4,7), kualitas tekstur (4,6), aroma (4,3), rasa manis (4,7), Rasa gandum (4,4), Tingkat kesukaan responden atau hedonik diperoleh skor rata-rata yang meliputi kualitas bentuk (4,2), warna (4,7), tekstur (4,6) aroma (4,8) dan rasa (4,6)

Saran

Setelah melakukan penelitian ini perlu kiranya memberikan sumbang saran sebagai berikut: 1. Perlu kiranya memanfaatkan tepung gandum local untuk berbagai jenis kue lainnya. 2. Tepung gandum yang digunakan sebaiknya yang bertekstur halus sehingga mudah dalam proses pengadukan dan pembentukan adonan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2011). Kue Kering. Id.m.wikipedia.org/wiki/kue_kering [12-11-2013]
- Chaidar. (1978). Mari Memasak. Padang: SMKK Negeri Padang.
- Faridah, Anni, dkk. (2008). Patiseri jilid 2. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Herlina. (2001). Pemakaian Bolu Kuning Dalam Pembuatan Cookies. Padang: Universitas Padang
- Indrawan. (1999). Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jombang: Lintas Media.
- Izza Marizalni. (2013). Substitusi Tepung Ampas Tahu Terhadap Kualitas Cookies. *Skripsi*. Padang: Universitas Padang.
- Maitalia, D. 2007. Pengaruh Formulasi Tepung Terigu, Singkong dan Kedelai Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Roti Manis. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Moehyi, Sjamien. 1992. Penyelenggaraan Makanan Institusi Jasa Boga. Jakarta: Bharata
- Neneng Dasmawati. (1992). The Teaching-Learning Package For Patisserie Program. Bandung. SMKKN Sukabumi.
- Risma Srikandi. (2013). Sifat Fisika dan Kimia Gandum (*Triticum Spp*). Dan Tepung Terigu Serta Aplikasinya Pada Roti Manis Dan Mie. *Skripsi*. Padang: Universitas Andalas.
- Rudy, Andreas, (2009). Kue Kering Tanpa Telur. Jakarta: Hikmah.
- Setyaningsih, Dwi. (2010). Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor. IPB.
- Suliansyah Irfan. (2012). Gandum. Padang: Pertanian Universitas Andalas.
- Sugiyono. (2006). Metode Penelitian Kuantitatif / Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sutomo Budi. (2012). Rahasia Membuat Cake, Roti, Kue Kering, Jajanan Pasar. Jakarta: Gramedia.
- Sutomo Budi. (2008). Sukses Wirausaha Kue Kering. Jakarta: Gramedia.
- Souza, Edward. (1981). *Soft Red Winter Wheat*. Washington: Tim U.S Wheat Associates.
- Syarbini, M Husen. (2013). *Bakery*. Semarang: Tiga Serangkai.
- Tani Tara Dilla. (2012). Pemanfaatan Tepung Ambas Tahu Pada Pembuatan Produk Cookies (Chocolate Cookies, Bulan Sabit Cookies, Dan Pie Lemon Cookies). Proyek Akhir. Yogyakarta: Universitas Yogyakarta.
- Universitas Negeri Padang. (2009). Panduan Penulisan Tugas Akhir / Skripsi. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Yahya, Hastuti. (2012). Aneka Resep Cookies. Jakarta: Dunia Kreasi.
- Yudowinto, Purbo. 2008. Tips Anti Gagal Membuat Kue dan Roti. Jakarta: Kriya Pustaka.

KARAKTERISTIK MUTU TEMPE KACANG PAGAR (*Phaseolus lunatus* L) DENGAN VARIASI SUHU FERMENTASI YANG DIGUNAKAN

Aisman, Anwar Kasim, dan Ismail

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Padang

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh suhu fermentasi terhadap mutu tempe kacang pagar yang dapat diterima secara fisiko kimia dan organoleptik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data dianalisa dengan menggunakan ANOVA dan jika berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Perlakuan penelitian adalah : A (fermentasi pada suhu ruang, dengan kisaran suhu selama penelitian antara 28 –30°C), B (suhu fermentasi 28°C), C (suhu fermentasi 32°C) dan D (suhu fermentasi 36°C).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan variasi suhu pada fermentasi tempe kacang pagar memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar dan pH tempe yang dihasilkan. Hasil uji organoleptik menunjukkan produk dari perlakuan A sebagai produk yang paling disukai dengan persentase panelis yang memilih suka sampai sangat suka sebesar 70% - 80%. Hasil analisa kimia tempe dari perlakuan terbaik adalah rata-rata kadar air (61,56%), kadar abu (1,23%), kadar protein (22,96%), kadar lemak (6,42%), kadar karbohidrat (7,92%), kadar serat kasar (1,68%) dan pH (6,30).

Kata Kunci : Tempe, Kacang Pagar, Suhu Fermentasi, Protein

PENDAHULUAN

Kacang pagar (*Phaseolus lunatus* L) mudah dibudidayakan dan tidak memerlukan perawatan yang khusus. Di Indonesia kacang pagar umumnya di tanam pada pembatas sawah, pekarangan rumah serta di area-area gersang dan tidak produktif (Arsyad, 1993). Kacang pagar tidak sepopuler kacang kedele karena terbatasnya cara mengkonsumsinya dikalangan masyarakat. Untuk setiap 100 gram biji kacang pagar kering yang dapat dimakan mengandung protein 14,4-26,4 gram, lemak 1,5 gram, karbohidrat 58,0 gram, serat 3,7 gram, air 13,2 gram, dan abu 3,4 gram (Sumaatmadja, 1993). Dengan komposisi zat gizi seperti ini kacang pagar berpotensi untuk diolah menjadi tempe.

Tempe diperoleh melalui fermentasi dari biji kacang-kacangan (Kanetro dan Hastuti, 2006). Fermentasi dilakukan dengan menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* sebagai inokulum yang disebut juga dengan ragi. Kapang adalah mikroorganisme yang tumbuh dengan cara perpanjangan hifa, dimana panjang hifanya dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan.

Persyaratan yang perlu diperhatikan dalam fermentasi tempe adalah oksigen, uap air, suhu dan keaktifan inokulum (Suprihatin, 2010). Suhu akan berpengaruh terhadap pertumbuhan kapang pada tempe. Kapang tempe dapat digolongkan kedalam mikroba yang bersifat mesofilik, yaitu dapat tumbuh baik pada suhu ruang maka suhu ruangan fermentasi perlu diperhatikan (Sarwono, 2007). Fermentasi tempe dilakukan pada suhu 25 - 37 °C selama 36-48 jam. Selama fermentasi akan menyebabkan perubahan komponen-komponen dalam produk tempe (Hidayat, 2006).

Menurut Suprihatin (2010), pada pembuatan tempe dengan kacang kedelai, selama proses fermentasi pada suhu ruang, tempe akan mengalami perubahan baik fisik maupun kimianya. Protein kedelai dengan adanya aktivitas proteolitik kapang akan diuraikan menjadi asam-asam amino, sehingga nitrogen terlarutnya akan mengalami peningkatan. Dengan adanya peningkatan dari nitrogen terlarut maka pH juga akan mengalami peningkatan. Nilai pH untuk tempe yang baik berkisar antara 6,3 sampai 6,5.

Kedelai yang telah difermentasi menjadi tempe akan lebih mudah dicerna. Selama proses fermentasi karbohidrat dan protein akan dipecah oleh kapang menjadi bagian-bagian yang lebih mudah larut dan mudah dicerna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu fermentasi terhadap mutu tempe kacang pagar (*Phaseolus lunatus* L) yang diterima secara fisiko kimia dan organoleptik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia, Biokimia Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas Padang pada bulan April sampai Juni 2013.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang pagar kering dengan tekstur keras dengan umur panen 1-1,5 bulan yang diperoleh dari Kabupaten Solok- Sumatera Barat, air, inokulum tempe (RAPRIMA). Bahan kimia untuk analisis adalah H_2SO_4 , H_3BO_3 , Selenium mix, indikator merah metil, NaOH 50%, HCl 0,02N, alkohol 95% dan Heksana. Alat-alat yang digunakan adalah baskom, plastik, kompor, *box incubator* dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm, *thermostat*, *thermometer*, timbangan, sendok, panci, cawan aluminium, oven, desikator, timbang, cawan porselen, gepeng, tanur, labu kjeldahl, erlenmeyer 125 ml, kertas saring, labu soxhlet dan pH meter.

Rancangan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data dianalisa secara statistika dengan menggunakan ANOVA dan jika berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Perlakuan yang diambil sebagai berikut: A (Pemberian suhu fermentasi pada suhu ruang (diletakkan pada ruangan dengan kisaran suhu selama penelitian antara 28 – 30°C)), B (Pemberian suhu fermentasi 28°C), C (Pemberian suhu fermentasi 32°C) dan D (Pemberian suhu fermentasi 36°C).

Pembuatan Tempe Kacang Pagar

Kacang pagar dicuci hingga bersih dilanjutkan dengan perbusan selama 15 menit. Kacang pagar yang sudah direbus selanjutnya direndam selama 24 jam dan dilanjutkan dengan pengupasan kulit dan dicuci bersih dengan air mengalir. Kacang pagar yang telah dikupas kulitnya direbus kembali selama 15 menit. Selanjutnya dipotong-potong hingga ukurannya kira-kira sebesar kedelai dengan menggunakan pemotong bawang ($\pm 0,5$ cm x 0,5 cm). Ditaburi dengan inokulum tempe, setiap 100 gr kacang pagar setelah pengecilan ukuran ditaburi dengan 0,3 gr inokulum tempe dan diaduk hingga rata. Kemudian di bungkus dengan plastik yang telah dilobang dengan jarak 2 x 2 cm. Difermentasi selama 36 jam pada kotak dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm sesuai dengan perlakuan.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : pengamatan terhadap kacang pagar yaitu, kadar air (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar abu (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar lemak (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar protein (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar karbohidrat (Winarno, 2004) dan serat kasar (Sudarmadji *et al*, 1997). Untuk tempe kacang pagar yang dihasilkan dilakukan analisis kadar air (Sudarmadji *et al*, 1997), pH (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar lemak (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar protein (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar karbohidrat (Winarno, 2004), serat kasar (Sudarmadji *et al*, 1997) dan uji organoleptik (Soekarto, 1985). Selanjutnya dilakukan analisa kelayakan usaha tempe kacang pagar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kimia Kacang Pagar

Hasil analisis kimia kacang pagar dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar air kacang pagar yang digunakan pada penelitian ini sebesar 13,27% relatif sama dengan persyaratan mutu fisik dan kimia kacang pagar (13,2%) dan kacang kedelai (13%). Produk kacang-kacangan sebaiknya disimpan dalam kondisi kandungan kadar air yang rendah guna menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Kadar abu kacang pagar yang digunakan dalam penelitian adalah 3,62%, sedikit lebih tinggi dari persyaratan mutu fisik dan kimia kacang pagar sekitar (3,4%) dan lebih rendah dari persyaratan mutu fisik dan kimia kacang kedelai (4,4%). Kacang-kacangan yang dihasilkan di Indonesia memiliki kandungan abu dengan kisaran antara 3,00 – 5,00 % (Kanetro dan Hastuti, 2006).

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Kacang Pagar

| Analisis | Jumlah |
|-----------------------|--------|
| Kadar Air (%) | 13,27 |
| Kadar Abu (%) | 3,62 |
| Kadar Serat Kasar (%) | 3,64 |
| Kadar Lemak (%) | 15,23 |
| Kadar Protein (%) | 28,60 |
| Kadar Karbohidrat (%) | 39,28 |

Kadar serat kasar kacang pagar yang diperoleh dari analisis sebesar 3,64%, relatif sama dengan persyaratan fisik dan kimia kacang pagar yaitu 3,7% (Somaatmadja, 1993). Menurut Ilminingtyas dan kartikawati (2009), kadar serat dalam bahan pangan memiliki nilai tambah bagi gizi dan metabolisme pada batas-batas yang masih bisa diterima oleh tubuh yaitu sebesar 100mg/kg berat badan/hari. Kadar lemak kacang pagar yang diperoleh dari analisis adalah 15,23%, relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan kadar lemak kacang kedelai yaitu 17%. Kisaran kadar lemak kacang-kacangan yang ada di Indonesia adalah 1% – 17,5% (Kanetro dan Hastuti, 2006). Kandungan protein dari kacang pagar yang diperoleh dari hasil analisis sebesar 28,60%, relatif lebih tinggi bila dibandingkan dari hasil analisis yang dilakukan Somaatmadja (1993) yaitu 26,4%. Kandungan protein dalam kacang – kacangan terdapat pada kulit biji, hipokotil dan keping biji, kandungan protein yang paling tinggi terdapat pada keping biji (Liu, 1999). Dari analisa yang dilakukan kandungan protein kacang pagar diperoleh cukup tinggi bila dibandingkan kacang-kacang lain sebesar 22,90% (Susanto dan Sanetro, 1994). Tingginya kandungan protein dalam kacang pagar berpotensi sebagai alternatif pengganti kedelai. Kandungan karbohidrat kacang pagar yang diperoleh dari analisis secara *by difference* yaitu 39,28%, ini lebih rendah bila dibandingkan dengan analisis yang dilakukan oleh Somaatmadja (1993) yaitu sebesar 58%. Tetapi lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar kabohidrat kacang kedelai 31% (Liu, 1999).

Hasil Analisis Kimia Tempe Kacang Pagar

Hasil analisis kimia tempe kacang pagar dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Kimia Tempe Kacang Pagar

| Perlakuan (suhu fermentasi tempe kacang pagar) | Kadar Air (%) | Kadar Abu (%) | Kadar Lemak (%) | Kadar Serat Kasar (%) | pH |
|---|---------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------|
| B (28 ^o C) | 57,22 d | 1,07 d | 7,08 a | 1,58 d | 6,40 a |
| A (suhu ruang, 28- 30 ^o C) | 61,56 c | 1,23 c | 6,42 b | 1,68 c | 6,30 b |
| C (32 ^o C) | 63,85 b | 1,33 b | 4,83 c | 1,75 b | 6,00 c |
| D (36 ^o C) | 66,52 a | 1,49 a | 4,34 d | 1,78 a | 5,85 d |
| KK (%) | 0,87 | 3,49 | 1,76 | 1,86 | 0,73 |

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Air

Hasil analisis rata-rata kadar air tempe kacang pagar berkisar antara 57,22%-66,52%. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan, semakin tinggi juga kadar air yang diperoleh dari tempe kacang pagar. Hal ini disebabkan karena aktivitas metabolisme yang disebabkan oleh kapang pada tempe kacang pagar berlangsung lebih cepat karena peningkatan suhu fermentasi sehingga lebih banyak menghasilkan uap air. Apabila suhu naik, kecepatan metabolisme kapang pada tempe kacang pagar naik dan pertumbuhan dipercepat, sebaliknya apabila suhu turun, kecepatan metabolisme juga turun dan pertumbuhan diperlambat (Buckle, 1987). Dalam metabolisme yang dilakukan oleh kapang tempe, selain menghasilkan energi untuk pertumbuhan juga dilepaskan air (H₂O), sehingga kadar airnya mengalami peningkatan (Kasmidjo, 1990).

Abu

Hasil analisis rata-rata kadar abu tempe kacang pagar berkisar antara 1,07%-1,49%. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan, semakin tinggi juga kadar abu yang diperoleh dari tempe kacang pagar. Peningkatan kadar abu seiring dengan peningkatan suhu fermentasi tempe kacang pagar kemungkinan disebabkan oleh kapang tempe yang dapat menghasilkan enzim fitase, yang mana selama proses fermentasi kacang pagar menjadi tempe akan meningkatkan kandungan fosfor karena hasil kerja enzim fitase yang dihasilkan kapang *Rhizopus oligosporus* yang akan mengurai asam fitat yang mengikat beberapa mineral menjadi fosfor dan inositol, kapang tempe dari fermentasi *Rhizopus oligosporus* tumbuh baik antara suhu 25-36°C (Sarwono, 2007).

Lemak

Hasil analisis rata-rata kadar lemak tempe kacang pagar berkisar antara 4,34%-7,08%. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan, semakin rendah juga kadar lemak yang diperoleh dari tempe kacang pagar. Peningkatan suhu yang diberikan pada saat fermentasi tempe kacang pagar akan menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan peningkatan penggunaan nutrisi dalam bahan oleh kapang tempe. Menurut Wagenknecht (1961) dalam Kasmidjo (1989), lemak akan terhidrolisis oleh enzim lipase pada fermentasi tempe, sedangkan komponen utama lemak akan berkurang seiring peningkatan suhu fermentasi pada tempe.

Serat Kasar

Hasil analisis rata-rata kadar serat kasar tempe kacang pagar berkisar antara 1,58%-1,78%. Kadar serat kasar tempe kacang pagar lebih rendah bila dibandingkan dengan serat kasar biji kacang pagar. Penurunan kadar serat kasar terjadi karena pengupasan kulit ari kacang pagar karena kulit ari kacang pagar banyak mengandung selulosa (Somaatmadja, 19993). Proses perendaman kacang pagar selama 24 jam dan perebusan juga menyebabkan penurunan kadar serat kasar, yang diduga karena larutnya beberapa komponen serat dalam air.

pH

Hasil analisis rata-rata pengamatan pH tempe kacang pagar berkisar antara 5,85-6,40. Nilai pH untuk tempe yang baik berkisar antara 6,3 sampai 6,5 (Suprihatin, 2010). Semakin tinggi suhu fermentasi tempe kacang pagar maka semakin rendah/turunnya nilai pH tempe kacang pagar, ini diakibatkan karena tempe kacang pagar terlalu basah akibat dari metabolisme kapang tempe yang cepat dan kapang tempe tumbuh kurang baik, dikarenakan suhu fermentasi yang meningkat yang mengakibatkan tempe menjadi asam.

Tabel 3. Hasil Analisis Kimia Tempe Kacang Pagar

| Perlakuan (suhu fermentasi tempe kacang pagar) | Kadar Protein (%) | Kadar Karbohidrat (%) |
|---|-------------------|-----------------------|
| A (suhu ruang, 28-30°C) | 22,96 a | 7,92 d |
| B (28°C) | 21,34 b | 13,29 c |
| C (32°C) | 15,35 c | 14,65 b |
| D (36°C) | 11,32 d | 16,34 a |
| KK (%) | 1,82 | 5,75 |

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Protein

Hasil analisis rata-rata kadar protein tempe kacang pagar berkisar antara 11,32%-22,96%. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan, semakin rendah kadar protein yang diperoleh dari tempe kacang pagar. Hal ini dikarenakan pada fermentasi tempe kacang pagar peningkatan suhu fermentasi akan menyebabkan kecepatan metabolisme kapang pada tempe kacang pagar menjadi naik dan menghasilkan lebih banyak uap air, sehingga tempe terlau basah akibatnya tidak semua kapang tempe tumbuh dengan baik. Selama fermentasi tempe kacang pagar pada suhu yang sesuai dengan pertumbuhan kapang tempe, kadar protein total mengalami peningkatan. Ini menunjukkan bahwa fermentasi menyebabkan kenaikan kadar asam amino. Jamur tempe salah satunya *Rhizopus oligosporus* menghasilkan enzim protease yang mampu mendegradasi protein menjadi senyawa yang lebih sederhana termasuk asam amino.

Karbohidrat

Hasil analisis rata-rata kadar karbohidrat tempe kacang pagar berkisar antara 7,92%-16,34%. Kadar karbohidrat tempe kacang pagar lebih rendah dari pada biji kacang pagar yaitu sebesar 39,28%. Terjadinya penurunan kadar karbohidrat tempe kacang pagar dikarenakan proses perebusan, perendaman dan fermentasi kacang pagar, pada saat fermentasi menggunakan suhu yang lebih rendah, kapang tempe lebih banyak menghasilkan enzim alfa-amilase pemecah pati (Sarwono, 2007). Penurunan kadar karbohidrat terjadi pada senyawa stakhiosa, rafinosa dan sukrosa, penurunan tersebut lebih diakibatkan oleh perendaman dan perebusan kacang pagar jika dibandingkan dengan fermentasi (Kanetro dan Hastuti, 2006). Menurut Kasmijo (1989), perendaman dan perebusan pada proses pembuatan tempe menyebabkan penurunan stakhiosa, rafinosa dan sukrosa masing-masing sebesar 51%, 48% dan 41% dari bahan awalnya, selanjutnya stakhiosa akan berkurang sebesar 7% pada saat fermentasi.

Hasil Uji Organoleptik Tempe Kacang Pagar

Uji organoleptik menggunakan lima parameter penilaian yaitu; 1 = Tidak Suka (TS), 2 = Kurang Suka (KS), 3 = Biasa (B), 4 = Suka (S), dan 5 = Sangat Suka (SS).

Tabel 4. Rata-rata Hasil Organoleptik Tempe Kacang Pagar

| Perlakuan (suhu fermentasi tempe kacang pagar) | Persentase Panelis yang menyatakan Suka dan Sangat Suka | | | |
|--|--|-------|---------|------|
| | Warna | Aroma | Tekstur | Rasa |
| A (suhu ruang, 28-30°C) | 85% | 70% | 70% | 85% |
| B (28°C) | 90% | 65% | 65% | 75% |
| C (32°C) | 40% | 30% | 30% | 20% |
| D (36°C) | 15% | 5% | 10% | 0 |

Warna

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa warna terbaik yang paling disukai oleh panelis yaitu warna tempe kacang pagar pada perlakuan B (fermentasi tempe kacang pagar suhu 28°C) terlihat 90% panelis menyatakan suka sampai sangat suka. Warna tempe kacang pagar yang dihasilkan berwarna putih hingga putih kekuningan. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan maka warna tempe kacang pagar menjadi putih kekuningan. Hal ini berhubungan dengan kondisi pertumbuhan yang cocok untuk jenis kapang tempe. Menurut Sarwono (2007), kondisi pertumbuhan yang cocok untuk kapang tempe jenis *Rhizopus oligosporus* saat fermentasi pada suhu 31-37°C, sedangkan untuk kapang jenis *Rhizopus Oryzae* pada suhu 25-31°C. Miselium *Rhizopus oryzae* lebih panjang ukurannya dibandingkan *Rhizopus oligosporus*, tempe yang dihasilkan *Rhizopus oryzae* tampak lebih padat dan dinominasi warna putih daripada tempe yang dihasilkan dari kapang jenis *Rhizopus oligosporus*.

Aroma

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa aroma terbaik yang paling disukai oleh panelis yaitu aroma tempe kacang pagar pada perlakuan A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) terlihat 70% panelis menyatakan suka sampai sangat suka. Tempe kacang

pagar dengan perlakuan suhu fermentasi yang semakin meningkat mempunyai aroma asam. Ini sesuai dengan semakin tingginya suhu fermentasi tempe kacang pagar maka nilai pH yang dihasilkan akan semakin rendah. Pada fermentasi tempe kacang pagar dengan suhu fermentasi yang semakin meningkat proses metabolisme kapang tempe menjadi cepat (Ratnaningsih, 2006). Faktor inilah yang diduga turut berkontribusi terhadap aroma tempe kacang pagar.

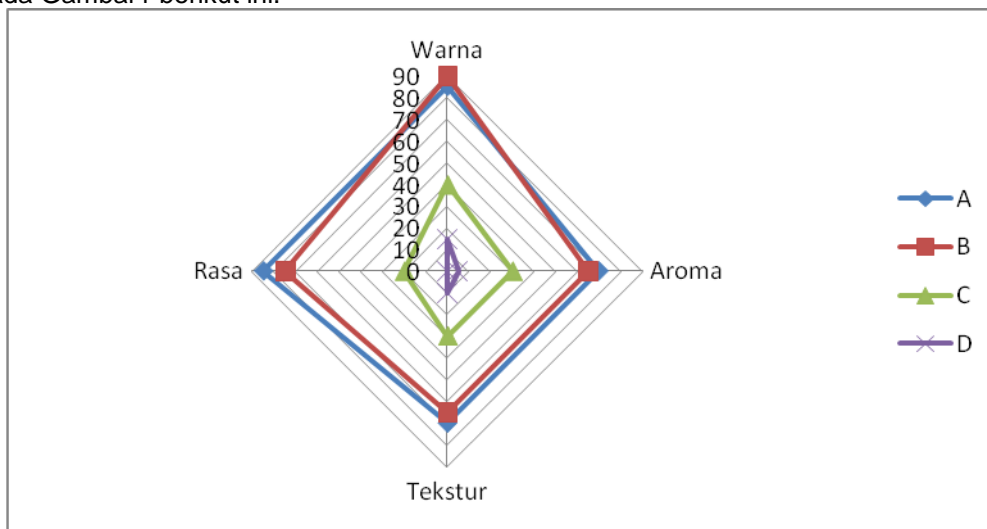
Tekstur

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa tekstur terbaik yang paling disukai oleh panelis yaitu tekstur tempe kacang pagar pada perlakuan A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) terlihat 70% panelis menyatakan suka sampai sangat suka. Tekstur tempe kacang pagar dipengaruhi oleh variasi suhu fermentasi yang diberikan, semakin tinggi suhu fermentasi tempe kacang pagar teksur tempe kacang pagar kurang padat dan kompak. Kekompakan tempe yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh karakter pertumbuhan dari kultur dan kondisi optimal dari pertumbuhan kultur (Karsono, 2008).

Rasa

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa rasa terbaik yang paling disukai oleh panelis yaitu rasa tempe kacang pagar pada perlakuan A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) terlihat 85% panelis menyatakan suka sampai sangat suka. Semakin tinggi suhu fermentasi tempe kacang pagar semakin terasa asam tempe kacang pagar, ini dikarenakan suhu yang meningkat pada fermentasi tempe kacang pagar maka nilai pH akan menurun.

Nilai rata-rata uji organoleptik tempe kacang pagar sesuai perlakuan disajikan pada Gambar1 berikut ini.



Gambar 1. Grafik Uji Organoleptik Tempe Kacang Pagar

Dari Gambar 1 menunjukkan hasil penjumlahan persentase nilai panelis yang memilih pada parameter suka dan sangat suka terhadap tempe kacang pagar untuk semua perlakuan (A,B,C dan D), diperoleh satu perlakuan yang paling disukai dari keempat kategori yang di uji yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa dari tempe kacang pagar. Perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu pada perlakuan A (fermentasi pada suhu ruang).

Kelayakan usaha

Dalam menentukan kelayakan usaha pembuatan tempe kacang pagar diasumsikan kapasitas produksi 100 kg/hari, jumlah produksi 1.000 bungkus (dalam satu bungkus dengan berat 100 gr), harga tempe kacang pagar Rp. 1.000,-/bungkus dan hari kerja/tahun 288 hari (24 hari/bulan). Biaya investasi usaha pembuatan tempe kacang pagar adalah Rp. 938.333,-, total biaya produksi/tahun sebesar Rp. 186.159.133,-. Harga pokok dari satu bungkus tempe kacang pagar dengan berat 100 gr adalah sebesar Rp.

650,-. Pendapatan yang diterima pertahunnya dari jumlah produksi/tahun 28.8000 bungkus dikalikan dengan harga satu bungkus Rp. 1.000,- adalah Rp. 288.000.000,-. Keuntungan dari usaha pembuatan tempe kacang pagar/tahun nya dari total pendapatan/tahun dikurangi dengan biaya produksi adalah Rp. 101.840.867,- dan keuntungan/bulannya Rp. 8.486.738,-. Usaha pembuatan tempe kacang pagar ini layak untuk dikembangkan, ini dilihat dari *Benefit Cost Ratio* (B/C) sebesar 1,5. Dari perhitungan BEP untuk mengetahui titik impas, usaha pembuatan tempe kacang pagar tidak mengalami kerugian ataupun keuntungan apabila memproduksi 29.919 bungkus/tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi suhu fermentasi yang digunakan dalam pembuatan tempe kacang pagar memberikan pengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar dan nilai pH.
2. Hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa tempe kacang pagar yang dihasilkan. Pada produk D (fermentasi tempe kacang pagar suhu 36°C) kurang disukai oleh panelis karena 5 – 10% yang hanya memilih produk ini. Produk A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) dipilih sebagai produk yang paling disukai karena 70 – 80% panelis memilih produk ini pada taraf suka sampai sangat suka.
3. Tempe kacang pagar dengan perlakuan A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) merupakan produk yang terbaik karena memiliki kandungan gizi yang cukup baik dan dari segi organoleptik produk ini adalah pilihan panelis yang terbaik sebagai produk yang disukai. Hasil pengujian terhadap perlakuan A diperoleh rata-rata nilai kadar air (61,56%), kadar abu (1,23%), kadar protein (22,96%), kadar lemak (6,24%), kadar karbohidrat (7,92%), kadar serat kasar (1,68%) dan nilai pH (6,3).
4. Kacang pagar yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai kadar air (13,27%), kadar abu (3,62%), kadar protein (28,60%), kadar lemak (15,23%), kadar karbohidrat (39,28%) dan kadar serat kasar (3,64%).
5. Tempe kacang pagar ini layak untuk dikembangkan dari segi analisa kelayakan usahanya.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Menggunakan jenis pengemas tempe yang lain selain plastik.
2. Menggunakan jenis inokulum yang berbeda pada pada pembuatan tempe.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2010. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis Association of Analytical Chemists. Wshington DC
- Arsyad, H. 1993. Penuntun Praktis Bercocok Taanam Kacang-kacangan. PD Mahkota . Jakarta. 36 hal.
- Buckle, K.A. Edwards. G.H Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah: H. Purnomo dan Adiono. Edisi kedua.. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hidayat, Nur. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit Andi.Yogyakarta.
- Ilminingtyas, D. dan Dewi Kartikawati. 2009. Potensi Buah Mangrove Sebagai Alternatif Sumber Pangan. Mangrove Training 2009: Pelatihan Penelitian Ekosistem Mangrove dan Pengolahan Makanan Berbahan Dasar Buah Mangrove. <http://kesemat.blogspot.com/2009/05/potensi-buah-mangrove-sebagai.html> diakses pada 17 Mei 2013

- Kanetro, B dan Hastuti, S. 2006. Ragam Produk Olahan Kacang-Kacangan. Unwama Press. Yogyakarta.
- Karsono, Y., A. Tungal, A. Wiratama, P. Adimulyo. 2008. Pengaruh Jenis Kultur Stater Terhadap Mutu Organoleptik Tempe Kedelai. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kasmidjo, R.B. 1989. *Tempe* : Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya. PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.
- Kasmidjo, R.B. 1990. *Tempe* : Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya. PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.
- Liu, K. 1999. Soybeans Chemistry, Technology and Utilization. An Aspen Pul, Aspen Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Ratnaningsih, N. 2006. Pembuatan Tempe Kacang Tolo Sebagai Alternatif Sumber Protein Nabati. Laporan Penelitian Dosen Muda Dikti. Universitas Yogyakarta.
- Sarwono, B. 2007. Membuat Tempe dan Oncom. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji, Slamet, Bambang Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Yogyakarta. Liberty. 160 hal.
- Somaatmadja, S. 1993. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I Kacang-kacangan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. Unesa University Press. 43 hal
- Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. PT Bina Ilmu. Surabaya
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.