

## **PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK DAN KIMIAWI TEMPE BIJI KARET**

*Riski Alfanesa<sup>1)</sup>, Tri Rahayuni<sup>2)</sup>, dan Lucky Hartani<sup>2)</sup>  
Mahasiswa<sup>1)</sup>, Dosen Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura<sup>2)</sup>*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kemasan yang terbaik terhadap sifat organoleptik dan kimiawi tempe biji karet. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor yaitu jenis kemasan yang terdiri dari 6 taraf perlakuan (Plastik PP, Plastik PE, Plastik LLDPE, Daun Pisang, Daun Jati, Daun Simpur), masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Data hasil uji dianalisis menggunakan uji F (ANOVA) dengan taraf uji 5%. Jika berpengaruh nyata dilanjutkan menggunakan uji BNJ dengan taraf 5%. Analisis data sensori menggunakan metode uji Kruskal-Wallis. Hasil menunjukkan bahwa jenis kemasan tempe biji karet berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein dan kadar karbohidrat. Hasil terbaik jenis kemasan tempe biji karet adalah penggunaan daun jati, dengan karakteristik yang dihasilkan adalah kadar air 59,53%, kadar abu 0,83%, kadar protein 21,02 %, kadar lemak 9,86%, kadar karbohidrat 8,76% dan kadar HCN 5,07 mg/L. Karakteristik organoleptik tempe biji karet adalah aroma 4,96 (agak suka-suka), tekstur 5,28 (suka-sangat suka), rasa 5,40 (suka-sangat suka).

*Kata kunci* : *Biji Karet, Kemasan, Tempe, Fermentasi*

## **EFFECT OF PACKAGING TYPE ON ORGANOLEPTIC AND CHEMICAL PROPERTIES OF RUBBER SEED TEMPE**

*Riski Alfanesa<sup>1)</sup>, Tri Rahayuni<sup>2)</sup>, and Lucky Hartanti<sup>2)</sup>  
Student<sup>1)</sup>, Lecture of Agriculture Faculty Tanjungpura University<sup>2)</sup>*

### **ABSTRACT**

This research aims to determine the best type of packaging for the organoleptic and chemical properties of rubber seed tempeh. This study used a randomized block design (RAK) 1 factor that is type of packaging consisting of 6 treatment taraf (PP Plastic, PE Plastic, LLDPE Plastic, Banana Leaves, Teak Leaves, Simpur Leaves), each treatment was repeated four times. The test data were analyzed using the ANOVA F test level of 5%. If it a significant effect, then continue using the BNJ test with a level of 5%. Analysis of sensory data using the Kruskal-Wallis test method. The result showed that the type of rubber seed tempeh packaging had a significant effect on water content, protein content and karbohidrat content. The best result for this type of packaging are the use of PE plastic with resulting characteristic of water content of 59,53%, ash content 0,83%, protein content of 21,02%, fat content of 9,86%, carbohydrate content of 8,76%, HCN 5,07 mg/L. organoleptic characteristics of rubber seed tempeh are flavor 4,96 (somewhat like-like), texture 5,28 (like-very much) taste 5,40 (like-very like).

**Keywords** : *Rubber Seed, Packaging, Tempeh, Fermentation.*

## PENDAHULUAN

Tempe adalah makanan yang terbuat dari biji-bijian, bungkil dan ampas-ampas tertentu yang diolah dengan cara fermentasi dengan menggunakan ragi tempe sehingga tumbuh jamur kapang yang akhirnya membentuk tempe (Hidayat, dkk., 2006). Tempe dapat dibuat menggunakan berbagai bahan antara lain, tempe benguk yang dibuat dari biji benguk, tempe lamtoro dari biji lamtoro, tempe gembus dibuat dari bahan bungkil tahu, tempe bungkil dari bungkil kacang tanah atau tempe bongkreng dari bungkil kelapa (Sarwono, 2005).

Biji karet merupakan tanaman potensial yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan pangan lokal yakni tempe karena tersediaannya dan kandungan gizinya yang baik. Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil karet terbesar di dunia sekitar 3 juta ha lahan ditanami kebun karet. Tanaman karet dapat menghasilkan 800 biji karet untuk setiap pohonnya per tahun. Pada lahan seluas 1 hektar dapat ditanami sebanyak 400 pohon karet. Artinya, Indonesia mampu menghasilkan 2,4 juta biji karet atau 5.050 kg per hektar dalam kurun waktu setahun (Siahaan dkk., 2011).

Menurut Maryadi (2005), biji karet merupakan bahan pangan yang perlu dikembangkan karena mengandung protein yang cukup tinggi. Sutrisna (1997), menambahkan bahwa biji karet mengandung protein 17,08 %, lemak 25,23 %, serat 17,58 % dan energi metabolis 2707,53 kkal/kg. Pemanfaatan daging biji karet sebagai pangan belum maksimal

meskipun diketahui mempunyai kandungan nutrisi relatif baik, di sisi lain biji karet memiliki zat anti nutrisi yaitu asam sianida (HCN) berkisar 330mg/100 g (Murni dkk., 2008). Menurut Setyawardhani dkk., (2010), kandungan HCN yang terdapat dalam biji karet dapat disiasati dengan proses pengolahan yang tepat yaitu dengan menurunkan atau menghilangkan HCN, karena memiliki sifat mudah larut dan mudah menguap. Penghilangan HCN dapat dilakukan dengan pencucian atau perendaman sehingga HCN larut dan terbuang dengan air. Sehingga biji karet aman untuk dikonsumsi dan bisa diolah lebih lanjut.

Selama ini penggunaan kemasan sebagai pembungkus tempe yang sering dijumpai di pasaran dibungkus dengan menggunakan 2 jenis pembungkus yakni plastik, ataupun daun. Pembungkusan tempe dengan daun-daunan masih tergolong tradisional, daun-daunan yang sering digunakan untuk pembungkus tempe biasanya ialah daun pisang, daun jati ataupun daun waru. Daun pisang lebih diminati dibandingkan tempe yang dibungkus plastik karena rasanya lebih enak dan masa simpannya lebih lama. Sebagian masyarakat mengatakan bahwa tempe yang dibungkus dengan daun pisang mempunyai rasa yang lebih enak.

Menurut Suprapti (2003), mengatakan kelebihan lainnya pembungkus daun yaitu, aerasi tetap dapat berlangsung melalui celah-celah pembungkus yang ada. Beberapa daun yang digunakan sebagai ragi tempe atau yang biasa

dikenal usar/laru : yaitu daun waru (*Hibiscus tilacius*), daun jati (*Tectona grandis*), atau daun pisang (*Musa paradisiaca*).

Mengemas tempe menggunakan plastik memiliki sifat antara lain bahannya ringan, tidak mudah robek ataupun membusuk, akan tetapi produsen tidak mengetahui bahwa molekul-molekul kecil yang terkandung pada plastik dapat melakukan migrasi ke dalam bahan makanan. Faktor-faktor di luar perlakuan yang dibentuk oleh kemasan tersebut selama proses fermentasi, juga karena adanya reaksi yang mungkin terjadi antara bahan yang difermentasi dengan komponen kemasan (Astuti, 2009).

Mengemas tempe menggunakan plastik memiliki sifat antara lain bahannya ringan, tidak mudah robek ataupun membusuk, akan tetapi produsen tidak mengetahui bahwa molekul-molekul kecil yang terkandung pada plastik dapat melakukan migrasi ke dalam bahan makanan. Faktor koreksi lingkungan yang dibentuk oleh kemasan tersebut selama proses fermentasi, juga karena adanya reaksi yang mungkin terjadi antara bahan yang difermentasi dengan komponen kemasan (Astuti, 2009). Pembungkus tradisional menggunakan daun masih banyak digunakan oleh pelaku industri kecil pembuat tempe serta penggunaan dan pemanfaatan biji karet selama ini belum maksimal. Hal ini yang melatarbelakangi perlunya penelitian mengenai pengaruh jenis kemasan terhadap sifat organoleptik dan kimiawi tempe biji karet.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan**

Bahan utama yang digunakan adalah biji karet yang diperoleh dari Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya dan inokulum komersial dengan merk Raprima (jamur tempe) yang didapatkan di pasar Kemuning Kota Baru. Plastik PE Plastik PP, Plastik LLDPE, daun pisang, daun jati, daun simpur, digunakan sebagai pembungkus yang diperoleh dari sekitar kampus Pertanian Universitas Tanjungpura dan Wilayah Kota Pontianak dan sekitarnya. Bahan yang digunakan untuk analisis laboratorium adalah NaOH 2,5%, 5 ml KI 5% dan 8 ml NH<sub>4</sub>OH, AgNO<sub>3</sub> 0,02 N, 1 ml HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, indikator metil merah, selenium mix, aquades, asam borat 3%.

### **Alat**

Alat-alat yang digunakan untuk membuat tempe adalah panci, sendok, serbet, baskom, kompor, alat peniris, pisau, tampah, timbangan analitik. Peralatan untuk analisis fisikokimia dan organoleptik meliputi kertas kuesioner, sampel, piring, alat tulis dan kertas tisu. Parameter pengamatan meliputi, cawan aluminium, pipet tetes, cawan porselen, desikator, erlenmeyer, gelas arloji, gelas piala, gelas ukur, desikator, kertas saring, kompor listrik, labu takar, *magnetic stirrer*, mortal, neraca analitik, oven, perangkat kjeldahl, perangkat soxhlet, pipet tetes, pipet volumetrik, pH meter, pompa vakum, *shaker waterbath*, spatula dan tanur.

## RANCANGAN PENELITIAN

Pada penelitian Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor yaitu jenis kemasan (K) yang terdiri dari 6 taraf perlakuan,  $k_1$  = kemasan plastik PE,  $k_2$  = kemasan plastik PP,  $k_3$  = kemasan plastik LLDPE,  $k_4$  = kemasan daun pisang,  $k_5$  = kemasan daun jati,  $k_6$  = kemasan daun simpur. Setiap perlakuan di ulang sebanyak 4 kali sehingga jumlah perlakuan ada 24 perlakuan.

### Pembuatan Tempe Biji Karet (Yanti, 2009).

Tahapan proses pembuatan tempe biji karet adalah sebagai berikut : Siapkan biji karet (*Hevea brasiliensis*) sebanyak 2.400 g. Biji karet dicuci sampai bersih agar kotoran pada kulit biji karet hilang. Selanjutnya memisahkan daging biji dan kulit biji karet dengan cara memecahkannya dengan palu atau batu ulekan. Teknik sederhana yang dilakukan untuk mengetahui kelayakan biji karet yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan tempe adalah dengan cara menjatuhkan biji karet ke lantai. Jika biji karet memantul maka biji karet dapat digunakan untuk tahap selanjutnya (Atklistiyanti dkk., 2013).

Pengupasan ini dapat dilakukan dengan tangan, biji karet kemudian dibelah dua. Kriteria baik buruknya biji karet dengan cara pembelahan, dalam hal ini kriteria yang dipilih adalah belahan biji berwarna putih (sangat baik), belahan biji agak kekuningan (baik) (Novia dkk., 2009). Setelah terpisah dari kulit ari daging biji direndam selama 24 jam biarkan

terjadinya fermentasi asam laktat secara alami agar diperoleh keasaman yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fungi perbandingan air dan bahan adalah 1 liter:2-3 liter. Air rendaman diganti setiap 6 jam sekali dalam waktu 24 jam. Kemudian biji karet direbus selama  $\pm$  45 jam. Biarkan sampai dingin, biji karet kemudian dicuci dan dikukus kurang lebih 15 menit.

Setelah dikukus air yang tersisa di dalam panci/dandang dibuang kemudian biji karet dipindahkan ke tempat yang lebih lebar (nampan/tampah) biji karet diratakan tipis-tipis. Selanjutnya biji karet dibiarkan dingin dan kering. Setelah dingin taburkan ragi tempe (*Rhizopus spp.*) sebanyak 2 g ragi/1 kg biji keret mentah (0,1 dari bobot biji karet) sambil diaduk-aduk sampai rata. Masing-masing kemasan sesuai perlakuan diisi dengan biji karet sebanyak 100 gram. Bentuk bungkus berupa pipih panjang. Kemasan yang berasal dari daun, daun yang diambil adalah daun yang lebar, tidak ada cendawan dan tidak terlalu tua.

Daun yang telah dipetik kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel atau mengelap permukaannya dengan kain, agar tidak terbuka bungkusannya diikat menggunakan tali. Kantong plastik yang akan digunakan untuk membungkus, sebelumnya diberi lubang yaitu ditusuk dengan alat seperti paku ataupun lidi kelapa, dengan jarak 2x2 cm, bungkus plastik kemudian disealer dengan rapi. (Widowati dkk., 2004). Tempe difermentasi selama kurang lebih 36 jam. Tempe di simpan pada ruangan tidak tertutup/pada

suhu kamar yang dapat berlangsungnya sirkulasi udara untuk menghindari kebusukkan pada tempe karena suhu yang terlalu panas (Yanti, 2009).

### Variabel Pengamatan

#### Analisis Proksimat & Uji Sensori

Variabel pengamatan menggunakan kadar air (AOAC, 2012), kadar abu metode gravimetri (AOAC, 2012), kadar lemak metode soxhlet (AOAC, 2005), kadar protein metode kjeldahl (AOAC, 2005), kadar karbohidrat (*by difference* AOAC, 2005), analisis kadar HCN (Sudarmadji dkk., 1986), uji organoleptik (Rempengan dkk., 1985). Uji sensori kemasan tempe biji karet dianalisis dengan menggunakan metode Kruskall-Wallis (Pujirahaju dkk., 1999). Atribut penilaian terdiri atas tekstur, aroma, dan rasa.

#### Analisis Statistik

Setiap perlakuan di ulang sebanyak 4 kali, parameter yang diamatai dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat (*by difference*), analisis kadar HCN, dan uji organoleptik. Data hasil uji yang diperoleh dari penelitian dianalisis secara statistik menggunakan uji F (ANOVA) dengan taraf uji 5%. Jika berpengaruh nyata dilanjutkan menggunakan uji BNJ dengan taraf 5%. Data uji organoleptik menggunakan uji hedonik dengan atribut terdiri atas tekstur, aroma, dan rasa dengan tingkat penilaian 1-7 berturut-turut. Dengan analisa panelis sebanyak 25 orang. Hasil uji hedonik dianalisis dengan

menggunakan metode Kruskall-Wallis (Pujirahaju dkk, 1999). Perlakuan terbaik menggunakan uji indeks efektifitas (De Garmo dkk., 1984).

### HASIL DAN PEMBAHASAN.

#### 1. Kadar Air

Kadar air merupakan persentase kandungan air yang terdapat pada bahan pangan. Hasil ANOVA pada taraf uji 5% menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis pengemas pada tempe biji karet terhadap kadar air berpengaruh nyata. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa F hitung (41,4) lebih besar dari F tabel (2,901) data selengkapnya disajikan pada Lampiran 10. Hasil pengamatan kadar air tempe biji karet disajikan pada Tabel 1. Jika hasil uji ANOVA berpengaruh maka akan dilanjutkan dengan uji BNJ 5%.

Tabel 1. Kadar Air Kemasan Tempe Biji Karet

Jenis Kemasan	Kadar Air (%) (Rerata±SD)
Plastik PE	58,48 <sup>a</sup> ± 0,17
Plastik PP	58,99 <sup>b</sup> ± 0,20
Plastik LLDPE	59,41 <sup>bc</sup> ± 0,14
Daun Pisang	60,39 <sup>c</sup> ± 0,19
Daun Jati	59,53 <sup>cd</sup> ± 0,35
Daun Simpur	59,43 <sup>cd</sup> ± 0,34
BNJ 5% = 0,42	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5 %.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi ialah pada perlakuan pembungkus daun pisang yaitu sebesar 60,39% sedangkan kadar air terendah adalah pada pada pembungkus

plastik PE yaitu 58,48%. Menurut (SNI) 01-3144:2009 tentang tempe adalah maksimal kadar air yang terkandung pada tempe yakni 65%. Kadar air pada tempe biji karet telah memenuhi syarat SNI. Beberapa faktor yang diduga mempengaruhi persentasi kadar air tempe, diantaranya kemampuan penetrasi air ke dalam biji karet selama proses perebusan dan perendaman ini sejalan dengan penelitian Astawan dkk., (2013), di mana perbedaan penetrasi air ke dalam matriks biji dan volume pengembangan biji kedelai akan berakibat pada tinggi rendahnya kadar air pada tempe biji kedelai.

Faktor lain yang turut mempengaruhi kadar air adalah aktivitas kapang selama proses fermentasi menurut Lelatobur dkk., (2016), proses fermentasi tempe, mikroba akan mencerna substrat dan akan menghasilkan air, serta sejumlah energi ATP. Apabila jumlah substrat yang dibutuhkan kapang hanya berjumlah sedikit dikarenakan terjadinya denaturasi beberapa substrat penting selama proses pemasakan (perebusan dan pengukusan) serta dalam proses perendaman (fermentasi awal) maka kapang akan menggunakan substrat yang tersedia saja untuk menghasilkan metabolisme yakni air dengan jumlah yang cukup sesuai dengan persentase substrat yang ada.

## 2. Kadar Abu

Total mineral suatu bahan makanan dapat digambarkan dengan kadar abu (Muchtadi, 1989). Hasil uji ANOVA pada taraf uji 5% menunjukkan bahwa

penggunaan berbagai jenis pengemas pada tempe biji karet terhadap kadar abu tidak berpengaruh nyata. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa F hitung (2,10) lebih kecil dari F tabel (2,901) data selengkapnya disajikan pada Lampiran 11. Hasil pengamatan kadar abu tempe biji karet disajikan pada Tabel 2. Hasil uji ANOVA akan dilanjutkan dengan uji BNJ 5% jika berpengaruh nyata.

Tabel 2. Kadar Abu Kemasan Tempe Biji Karet

Jenis Kemasan	Kadar Abu (%) (Rerata±SD)
Plastik PE	0,82±0,02
Plastik PP	0,79±0,03
Plastik LLDPE	0,80±0,04
Daun Pisang	0,82±0,06
Daun Jati	0,83±0,05
Daun Simpur	0,85±0,07

Tabel 2 memperlihatkan kisaran kadar abu tempe biji karet yakni 0,79-0,85% jenis pengemas yang digunakan tidak mempengaruhi kadar abu tempe. Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan tempe biji karet relatif sama. Mudambi dkk., 1980, mengatakan kadar abu merupakan mineral yang secara umum tidak terjadi perubahan selama proses penyimpanan tempe, mikroorganisme memerlukan mineral untuk pertumbuhannya walaupun dalam jumlah kecil penggunaan senyawa-senyawa anorganik oleh kapang relatif kecil sehingga tidak terlalu mempengaruhi kadar abu tempe yang dihasilkan. Banyak atau sedikitnya O<sub>2</sub> dalam proses

fermentasi dapat menyebabkan pertumbuhan kapang terhambat dan biji karet menjadi kering.

Faktor lain yang membuat kadar abu pada tempe biji karet tidak berpengaruh ialah penggunaan jumlah ragi yang diberikan sama banyaknya. Sari dkk., (2016), mengatakan bahwa semakin banyak ragi yang ditambahkan maka kadar abu akan semakin tinggi. Selain itu kandungan abu dan komposisinya tergantung pada bahan dasar dan cara pengabuannya (Hayati 2009). Winarno (2004), mengatakan semakin tinggi kadar abu suatu produk maka semakin tinggi pula kandungan mineral pada produk tersebut dan semakin rendah kadar mineral suatu produk maka semakin rendah pula kandungan mineral produk tersebut.

### 3. Kadar Protein

Protein merupakan zat yang penting bagi tubuh karena zat ini di samping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur. Protein dapat digunakan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak dipenuhi oleh karbohidrat dan lemak (Winarno, 1993). Hasil uji ANOVA pada taraf uji 5% menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis pengemas pada tempe biji karet terhadap kadar protein berpengaruh nyata. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa F hitung (10,2) lebih besar dari F tabel (2,901) data selengkapnya disajikan pada Lampiran 12. Hasil pengamatan kadar protein tempe biji karet disajikan pada Tabel 3. Hasil uji

ANOVA akan dilanjutkan dengan uji BNJ 5% jika berpengaruh nyata.

Tabel 3. Kadar Protein Kemasan Tempe Biji Karet

Jenis Pembungkus	Kadar Protein (%) (Rerata±SD)
Plastik PE	19,61 <sup>ab</sup> ± 0,17
Plastik PP	19,23 <sup>a</sup> ± 0,65
Plastik LLDPE	19,50 <sup>ab</sup> ± 0,08
Daun Pisang	19,93 <sup>ab</sup> ± 0,19
Daun Jati	21,02 <sup>c</sup> ± 0,43
Daun Simpur	20,23 <sup>b</sup> ± 0,54
BNJ 5% = 0,87	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 3 kadar protein tertinggi adalah jenis pembungkus daun jati yakni 21,02% sedangkan kadar protein terendah yakni pada pembungkus plastik PP yakni 19,23%. Pengolahan tempe biji karet terdapat kenaikan atau penurunan kadar proteinnya, menurut SNI 3144:2015 kadar protein minimal tempe yaitu 15%. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar protein tempe biji karet sesuai syarat mutu yang telah ditentukan SNI.

Diniyah dkk., (2014), menyatakan jenis pengemas juga mempengaruhi kadar protein pada tempe. Tempe kemasan daun memiliki kadar protein tinggi karena memiliki sirkulasi udara yang sesuai dengan pertumbuhan kapang *Rhizopus sp.* sehingga proses fermentasi dapat berjalan dengan baik. Pembungkus jenis daun memiliki pori-pori yang lebih merata sehingga proses sirkulasi lebih baik untuk pertumbuhan



optimal kapang. Semakin optimal pertumbuhan kapang maka semakin optimal kerja enzim protease untuk memecah protein menjadi asam amino bebas sehingga menyebabkan kadar protein terlarut tempe yang dibungkus dengan daun jati lebih tinggi dibandingkan dengan plastik. Tempe ke masan plastik memiliki kadar protein yang rendah karena lebih mudah masuk udara berlebih pada saat proses pengemasannya, sehingga protein biji karet tidak terfermentasi dengan baik.

#### 4. Kadar Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu, lemak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Lemak berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E, dan K. Lemak dapat digunakan untuk memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan (Winarno, 2002). Hasil uji ANOVA pada taraf uji 5% menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis pengemas pada tempe biji karet terhadap kadar lemak tidak berpengaruh nyata. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa F hitung (0,44) lebih kecil dari F tabel (2,901) data selengkapnya disajikan pada Lampiran 13. Hasil pengamatan kadar lemak tempe biji karet disajikan pada Tabel 4. Hasil uji ANOVA akan dilanjutkan dengan uji BNJ 5% jika berpengaruh nyata.

Tabel 4. Kadar Lemak Kemasan Tempe Biji Karet

Jenis Pembungkus	Kadar Lemak (%) (Rerata±SD)
Plastik PE	9,21±0,80
Plastik PP	9,55±1,54
Plastik LDPE	9,08±1,12
Daun Pisang	9,82±1,64
Daun Jati	9,86±0,86
Daun Simpur	9,88±0,99

Tabel 4 memperlihatkan kisaran kadar lemak tempe biji karet antara 9,08-9,88% jenis pengemas tidak berpengaruh terhadap kadar lemak tempe biji karet lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah kandungan lemak pada tempe kedelai. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Radiati dkk., (2016), kandungan lemak pada tempe kedelai yaitu 17,7 gram untuk 100 gram bahan. Berdasarkan hasil analisis pendahuluan kadar lemak biji karet dengan metode *soxhlet* sebesar 14,60. Tim penulis (2008), menyebutkan bahwa hasil dari analisis diketahui kadar lemak biji mentah sebesar 32,3% dari setiap 100 g bahan.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Affandi (2011), yang menyebutkan bahwa penurunan kadar lemak pada proses fermentasi disebabkan oleh adanya penggunaan lemak untuk sumber energi mikroba ketika proses fermentasi berlangsung sehingga kadar lemak menjadi terurai. Lamanya waktu inkubasi juga akan mengalami penurunan kandungan lemak. Hal tersebut dikarenakan proses

fermentasi yakni kapang akan menguraikan lemak pada biji karet.

### 5. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat diukur menggunakan teknik *by differences*, yang merupakan pengurangan persentase kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Hasil uji ANOVA pada taraf uji 5% menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis pengemas pada tempe biji karet terhadap kadar karbohidrat berpengaruh nyata. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa F hitung (4,71) lebih besar dari F tabel (2,901) data selengkapnya disajikan pada Lampiran 14. Hasil pengamatan kadar karbohidrat tempe biji karet disajikan pada Tabel 5. Hasil uji ANOVA akan dilanjutkan dengan uji BNJ 5% jika berpengaruh nyata.

Tabel 5. Kadar Karbohidrat Kemasan Tempe Biji Karet

Jenis Pembungkus	Kadar Karbohidrat (%) (Rerata±SD)
Plastik PE	11,88 <sup>b</sup> ±0,75
Plastik PP	11,44 <sup>b</sup> ±0,91
Plastik LLDPE	11,19 <sup>b</sup> ±1,10
Daun Pisang	9,03 <sup>a</sup> ±1,69
Daun Jati	8,74 <sup>a</sup> ±1,20
Daun Simpur	9,49 <sup>a</sup> ±0,88
BNJ 5% = 0,80	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5 %.

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai tertinggi kadar karbohidrat terdapat pada perlakuan pembungkus plastik PE yakni 11,88% dan nilai terendah

pada perlakuan daun jati yakni 8,74%. Selama proses fermentasi sebagian karbohidrat pada tempe diubah menjadi gula-gula sederhana akibat aktivitas enzim-enzim tersebut (Hidayat, 2006). Fermentasi jenis aerobik membutuhkan oksigen, oksigen dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang. Aliran udara yang terlalu cepat menyebabkan proses metabolisme akan berjalan cepat sehingga dihasilkan panas yang dapat merusak pertumbuhan kapang, oleh karena itu kemasan plastik untuk fermentasi butuh lubang dengan jarak antar lubang yang satu dengan yang lainnya sekitar 2 cm (Ayustaningwarno, 2014). Menurut penelitian Yuwono dkk., (1998), kandungan gizi tempe kedelai semakin besar dengan semakin banyaknya lubang yang ada pada permukaan plastik hal ini, dikarenakan semakin banyak permukaan tempe yang berfermentasi dengan ragi karena udara sekitarnya.

### 6. Kadar HCN

Menurut Ningsih dkk., (2015), menyatakan bahwa biji karet mengandung zat berbahaya yaitu linamirin yang merupakan racun apabila terhidrolisis akan menghasilkan senyawa yang berbahaya apabila dikonsumsi dalam jumlah banyak, senyawa tersebut yaitu asam sianida (HCN). Menurut Puspita (2016), HCN yang terkandung dalam biji karet tanpa perlakuan mencapai 330 mg/100 g bahan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan kadar HCN biji karet setelah mengalami perlakuan perendaman, perebusan, dan pengukusan kadar HCN pada

tempe biji karet mengalami penurunan menjadi 5,09 mg/L HCN. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar HCN pada tempe biji karet masih aman untuk dikonsumsi. Nilai ini masih diizinkan karena tidak melebihi 50 mg HCN per 50 kg berat badan orang dewasa dari 1 mg per kilogram berat badan per hari (Sentra Informasi Keracunan Nasional BPOM, 2013).

Menurut Irmansyah, (2005), bahwa dengan cara merebus, mengupas, mengiris kecil-kecil, merendam dalam air, menjemur hingga kemudian dimasak adalah proses untuk mengurangi dan menghilangkan sianida (HCN). Hal ini dikarenakan sifat HCN yang mudah menguap di udara pada suhu tinggi dari 25°C dan larut dalam air. Kandungan yang ada pada biji karet tergantung pada musim, curah hujan yang rendah akan meningkatkan kandungan HCN pada biji karet (Aritonang, 2007). Menurut Puspitasari (2016) hasil penelitian yang telah dilakukan, biji karet dapat dilakukan perendaman dengan perbandingan 1:3. Kemudian dilakukan perebusan secara terbuka dengan perbandingan 1:3 selanjutnya meniriskannya. Sarwono (2006) menyatakan bahwa selama proses fermentasi, biji akan mengalami perubahan fisik seperti meningkatnya jumlah hifa kapang yang menyelubungi biji. Hifa ini berwarna putih dan semakin lama semakin rata dan kompak sehingga akan mengikat biji yang satu dengan yang lainnya menjadi satu kesatuan yang disebut misellium.

## **7. Organoleptik Tempe Biji Karet**

Berdasarkan hasil perhitungan Kruskal-Wallis pada uji organoleptik jenis kemasan tempe biji karet tidak berpengaruh nyata terhadap aroma tempe biji karet. Hasil rerata uji organoleptik terhadap aroma tempe biji karet panelis lebih menyukai tempe dengan pembungkus daun pisang dengan nilai 5,40 (suka-sangat suka) sedangkan nilai terkecil diperoleh pembungkus plastik PP dengan nilai 4,96 (agak suka-suka). Aroma berhubungan dengan indera pembauan yang berfungsi untuk menilai produk. Cita rasa bahan pangan sesungguhnya terdiri dari komponen yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut. Bau makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan (Winarno, 1993).

Sayuti (2015), menyatakan bahwa produk yang dibungkus dengan daun biasanya memiliki aroma khas karena daun mengandung poifeno. Menurut Mastuti dkk., (2014), menyatakan bahwa daun pisang mengandung asam galat yang merupakan tipe dari katekin. Katekin termasuk dalam golongan polifenol dan merupakan salah satu senyawa sumber penghasil aroma. Aroma khas tempe dihasilkan karena adanya aktivitas proteolitik dan lipolitik yang sangat tinggi sehingga merupakan komponen flavor dan aroma (Kustyawati, 2009). Jika proses fermentasinya semakin lama, maka aroma lembut akan berubah jadi tajam (Rahmi S.L. dkk., 2018). Hal ini diperkuat oleh Dwiyaningsih (2010) yang menyatakan bahwa semakin

banyak kandungan karbohidrat yang terkandung dalam tempe maka aroma langu akan semakin berkurang.

Berdasarkan hasil perhitungan Kruskal-Wallis pada uji organoleptik jenis kemasan tempe biji karet tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur tempe biji karet. Hasil rerata uji organoleptik terhadap tekstur tempe biji karet panelis lebih menyukai tempe dengan pembungkus daun jati dengan nilai 5,44 (suka-sangat suka) sedangkan nilai terkecil diperoleh pembungkus plastik PP dengan nilai 5,04 (agak suka-suka).

Penginderaan tekstur yang berasal dari sentuhan dapat ditangkap oleh seluruh permukaan kulit. Biasanya jika orang ingin menilai tekstur bahan digunakan ujung jari tangan. Macam-macam penginderaan tekstur yang dapat dinilai dengan ujung jari meliputi kebasahan, kering, keras, halus, kasar dan berminyak (Soewarno, 1985). Pori-pori daun jati lebih banyak dari plastik dan daun pisang. Sarwono (2010), menambahkan bahwa pembungkus pada daun jati memiliki tekstur permukaan yang lebih kasar dari pada pembungkus daun pisang dan daun simpur karena daun jati memiliki trikoma (bulu halus) dan kelenjar rambut di bagian bawahnya permukaan daun yang kasar mengakibatkan meselium kapang tempe ikut melekat pada daun pembungkusnya sehingga tempe kelihatan putih tidak merata.

Banyaknya pori pada pembungkus akan memberikan

tingginya sirkulasi udara dengan waktu fermentasi yang lama akan membuat banyaknya kapang yang tumbuh karena proses fermentasi jenis aerobik yang memerlukan oksigen untuk perkembangan dan pertumbuhannya. Tekstur tempe dapat dilihat dari lebatnya miselia pada kapang yang menghubungkan biji karet. Tempe yang baik mempunyai bentuk kompak yang terikat oleh miselium sehingga terlihat berwarna putih dan bila diiris terlihat keping bijinya. Hal ini membuat pembungkus daun lebih baik dari pembungkus plastik ini bisa disebabkan karena pembungkus dari daun kedap cahaya yang membuat aerasi dapat bersirkulasi sehingga membuat udara lebih mudah bertukar serta kelembapan terus terjaga dibandingkan pembungkus plastik. Hidayat (2006), menyatakan bahwa selama proses fermentasi pada pembuatan tempe biji karet akan mengalami perubahan fisik terutama tekstur. Tekstur biji karet akan semakin lunak karena terjadi penurunan selulosa sehingga menjadi bentuk yang lebih sederhana.

Berdasarkan hasil perhitungan Kruskal-Wallis pada uji organoleptik jenis kemasan tempe biji karet tidak berpengaruh nyata terhadap rasa tempe biji karet. Hasil rerata uji organoleptik terhadap rasa tempe biji karet panelis lebih menyukai tempe dengan pembungkus daun pisang dengan nilai 5,68 (suka-sangat suka) sedangkan nilai terkecil

Tabel 9. Sifat Organoleptik Kemasan Tempe Biji Karet

Perlakuan	Aroma (Rerata±SD)	Tekstur (Rerata±SD)	Rasa (Rerata±SD)
Plastik PE	4,96±0,93	5,28±1,24	5,40±0,91
Plastik PP	5,04±0,88	5,04±1,09	5,12±1,05
Plastik LLDPE	5,08±0,81	5,28±1,02	5,40±1,08
Daun Pisang	5,40±0,95	5,08±1,18	5,44±1,08
Daun Jati	5,36±0,86	5,44±1,94	5,68±0,80
Daun Simpurn	5,16±0,85	5,44±0,96	5,68±0,94
Chi (5) 0,05=11,07	KW=3,63	KW=2,42	KW=4,61

diperoleh pembungkus plastik PP dengan nilai 5,12 (agak suka-suka). Instrumen yang paling berperan mengetahui rasa suatu bahan pangan adalah indera lidah dalam pengawasan mutu makanan, rasa termasuk komponen yang sangat penting untuk menentukan penerimaan konsumen. Rasa dari suatu produk bukan hanya dihasilkan saja tentu bahan baku pembuatan dan cara produksinya tetapi rasa juga memberikan pengaruh terhadap suatu produk. Rasa tempe yang diujikan dalam penelitian ini adalah tempe dalam kondisi matang (digoreng).

#### 8. Nilai Perlakuan Terbaik Tempe Biji Karet

Nilai perlakuan terbaik diperoleh berdasarkan karakteristik fisikokimia dan sensori tempe biji karet. Nilai perlakuan terbaik pada pembungkus tempe biji karet dianalisa menggunakan uji indeks efektivitas (De Garmo dkk., 1984). Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 15. Hasil penentuan nilai perlakuan tertinggi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Perlakuan Terbaik Kemasan Tempe Biji Karet

Jenis Kemasan	Nilai Perlakuan
Plastik PE	1,09
Plastik PP	0,94
Plastik LLDPE	0,97
Daun Pisang	0,34
Daun Jati	1,10
Daun Simpurn	0,63

Berdasarkan Tabel 7 disimpulkan bahwa perlakuan terbaik yang memiliki rerata tertinggi adalah pada penggunaan kemasan daun jati dengan nilai 1,10 dengan demikian hipotesis yang diajukan ditolak. Karakteristik kimiawi dan sensori perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 9. Hasil penentuan nilai perlakuan terbaik selengkapnya disajikan pada Lampiran 15.

Tabel 9 Karakteristik Kimiawi dan Sensori Perlakuan Terbaik

Karakteristik	Nilai
<b>Kimia</b>	
Kadar Air (%)	58,48%
Kadar Abu (%)	0,82%
Kadar Protein (%)	19,61%
Kadar Lemak (%)	9,21%
Kadar Karbohidrat (%)	11,88%
<b>Sensori</b>	
Aroma	4,96 (agak suka-suka)
Rasa	5,28 (suka-sangat suka)
Tekstur	5,40 (suka-sangat suka)

### Kesimpulan

Hasil terbaik pemakaian jenis kemasan tempe biji karet adalah penggunaan kemasan daun jati, dengan karakteristik yang dihasilkan adalah kadar air 59,53%, kadar abu 0,83%, kadar protein 21,02 %, kadar lemak 9,86%, kadar karbohidrat 8,76% dan kadar HCN 5,07 mg/L. Karakteristik organoleptik tempe biji karet adalah aroma 4,96 (agak suka-suka), tekstur 5,28 (suka-sangat suka), rasa 5,40 (suka-sangat suka).

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lama inkubasi terhadap tempe dan jenis pembungkus lainnya yang dapat digunakan sebagai alternatif pembungkusnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Hariyadi, P., Muchtadi, T.R dan Andarwulan, N. (2010). Hubungan Antara Waktu Fermentasi Grift Jagung Putih Dengan Sifat Gelatinisasi Tepung Jagung Putih Yang Dipengaruhi Ukuran Partikel. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 21: 18-24.
- Angelis, M.D, Coda R, Silano M, Minervini F, Rizello C.G, Cagno R.D, 2006. Fermentation by Selected Sour dough Lactic Acid Bacteria to Decrease Coeliac Intolerance to Rye Flour. *Journal of Cereal Science*, 43: 301–314.
- Anne P.I, Ijeoma O, Kabuo O.N, Gloria O.C, Evelyn B.N, Charles O.C, dan Confidence O. 2014. Effect of Wrapping Material On Proximate and Sensory Qualities of Ogiri, A Fermented Melon Seed (*Citrullus vulgaris L. series*) Product. *Natural Product: An Indian Journal*. 10(5): 136-141.
- AOAC. Association Of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method Of Analysis Of The Association Analytical Of Chemist. The Association Of Official Analysis Chemist, Inc, Arlington.
- Aritonang. 2007. Pemanfaatan Minyak Biji Karet Oleh

Industri. Jakarta : Direktorat Jendral Perkebunan.

[Tesis] Universitas Sumatra Utara.

- Astuti N.P. 2009. Sifat Organoleptik Tempe Kedelai yang Dibungkus Plastik, Daun Pisang, dan Daun *Jati* [Karya Tulis Ilmiah]. Surakarta (ID): Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Atklistiyanti, C. 2013. Kajian Teknik Reduksi Asan Sianida (HCN) Pada Tempe Biji Karet Dalam Upaya Peningkatan Diversifikasi Protein Nabati. *Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa Dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa Nomor: 050/SP2H/KPM/Dit. Litabas/V/2013*. Tanggal 13 Mei 2013. Institut Pertanian Bogor.
- Ayustaningwarno F. 2014. Teknologi Pangan: Teori Praktis dan Aplikasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- BSN. Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 2012. Tempe Persembahan Indonesia Untuk Dunia. Jakarta (ID): BSN Cahyadi W. Indonesia. Kedelai: Khasiat dan Teknologi. Jakarta (ID) Bumi Aksara.
- Deliani. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak dan Asam Fitat pada Pembuatan Tempe.
- Diniyah N, Windrati W.S, dan Maryanto. 2013. Pengembangan Teknologi Pangan Berbasis Koro-Koroan Sebagai Bahan Pangan Alternatif Pensusstitusi Kedelai. *Prosiding Seminar Nasional. Pengembangan Sumber Daya Lokal Untuk Mendorong Ketahanan Pangan Dan Ekonomi*. 08 Desember 2013. UPM. Veteran Jawa Timur.
- Hidayat N. Masdiana C. P, dan Sri S. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit ANDI Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ismu R. R. 2017. Pemanfaatan Minyak Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*) Sebagai Bahan Baku Biodiesel Pada Variasi Suhu Transesterifikasi dan Rasio (Metanol/Minyak) Pada Waktu 120 Menit. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri : Yogyakarta.
- Irmansyah B. 2005. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Kustyawati, M. E. Nawarsih. O. dan Nurdjanah, S. 2017. Profile of Aroma Compounds and Acceptability of Modified Tempeh. *International Food*

- Research Journal.* 24(2), 734-740.
- Maryadi, 2005. Manajemen Agrobisnis Karet. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Mastuti, T. S., dan R. Handayani. 2014. Senawa Kimia Penyusun Ekstrak *Ethyl Asetat* dari Daun Pisang Batu dan Ambon Hasil Destilasi Air. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pelita Harapan. ISBN 978-602-99334-3-7.
- Muchtadi, T dan Sugiyono. 1989. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. IPB-Press. Bogor.
- Murni, R., Suparjo, Akmal, B. L. Ginting. 2008. Buku ajar teknologi pemanfaatan limbah untuk pakan. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Novia, H.Y, dan Riska Y. 2009. Pemanfaatan Biji Karet Sebagai Semi Drying Oil dengan Metode Ekstrasi Menggunakan Pelarut N-Heksana. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya.* No.4 Vol 16.
- Nurdini A.L, Nuraida L, Suwanto A, dan Suliantri. 2015. Microbial Growth Dynamics During Tempe Fermentation In Two Diffent Home Industries. *International Food Research Journal.* 22(4): 1668-1674.
- Nurhidajah, Anwar S, dan Nurrahman. 2017. Daya Terima Dan Kualitas Protein In Vitro Tempe Kedelai Hitam (*Glycine soja*) Yang Diolah Pada Suhu Tinggi. *Thesis.* Semarang. Universitas Diponegoro.
- Puspitasari, L. 2016. Pembuatan Minuman Sari Jahe (*Hevea Brasiliensis*) Dengan Variasi Jumlah Bahan Pengekstrak dan Konsentrasi Bahan Penstabil. *Skripsi.* Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Sayuti S. 2015. Pengaruh Bahan Kemasan dan Lama Inkubasi Terhadap Kualitas Tempe Kacang Gude. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro.* 6(2). Pp. 148-158.
- Soewarno, S.T. 1985. Pengolahan Organoleptik Untuk Industri Pangan Dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Suprapti, M.L. 2003. Pembuatan Tempe. Kanisius. 115 Hal : Yogyakarta.
- Yoserita, N. 1999. Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi dengan Kapang *Rhizopus oligosporos* terhadap Kandungan Zat-Zat Makanan dan HCN Biji Karet (*Hevea brasilliensis*) . *Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Andalas.* Padang.



- Yuwono S. dan Budiasih S. 1998. Penelitian Pengaruh Pembungkus Plastik Terhadap Kualitas Tempe Kedelai Dengan Variasi Jenis Plastik dan Lubang Plastik. *Majalah Barang Kulit, Karet dan Plastik*, XII (25): 49-51.
- Widowati, S, Yaniar. ME, Christina dan R Holinesti. 2004. Analisis Kerusakan Produk Tempe Kedelai. *Thesis* .Bogor: IPB.
- Winarno, F.G. 1993. Pangan, Gizi dan Konsumen. Jakarta : PT Gramedia Pusaka Utama.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan Dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Wizna, M, Jamarun dan N. Nurzayi. 2000. Pemanfaatan Produk Fermentasi Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*) Dengan *Rhizhopus oligosporus* Dengan Ransum Ayam Boiler. Bogor. Puslitbangnak. 42 Hal.