



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, MIKROBIOLOGIS DAN  
ORGANOLEPTIK DODOL TERLAPISI MINYAK NABATI**

**SKRIPSI**

Oleh

**Dinda Herwita**

**NIM 161710101096**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
2021**



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, MIKROBIOLOGIS DAN  
ORGANOLEPTIK DODOL TERLAPISI MINYAK NABATI**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

**Oleh:**

**Dinda Herwita**

**161710101096**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2021**

PERSEMBAHAN

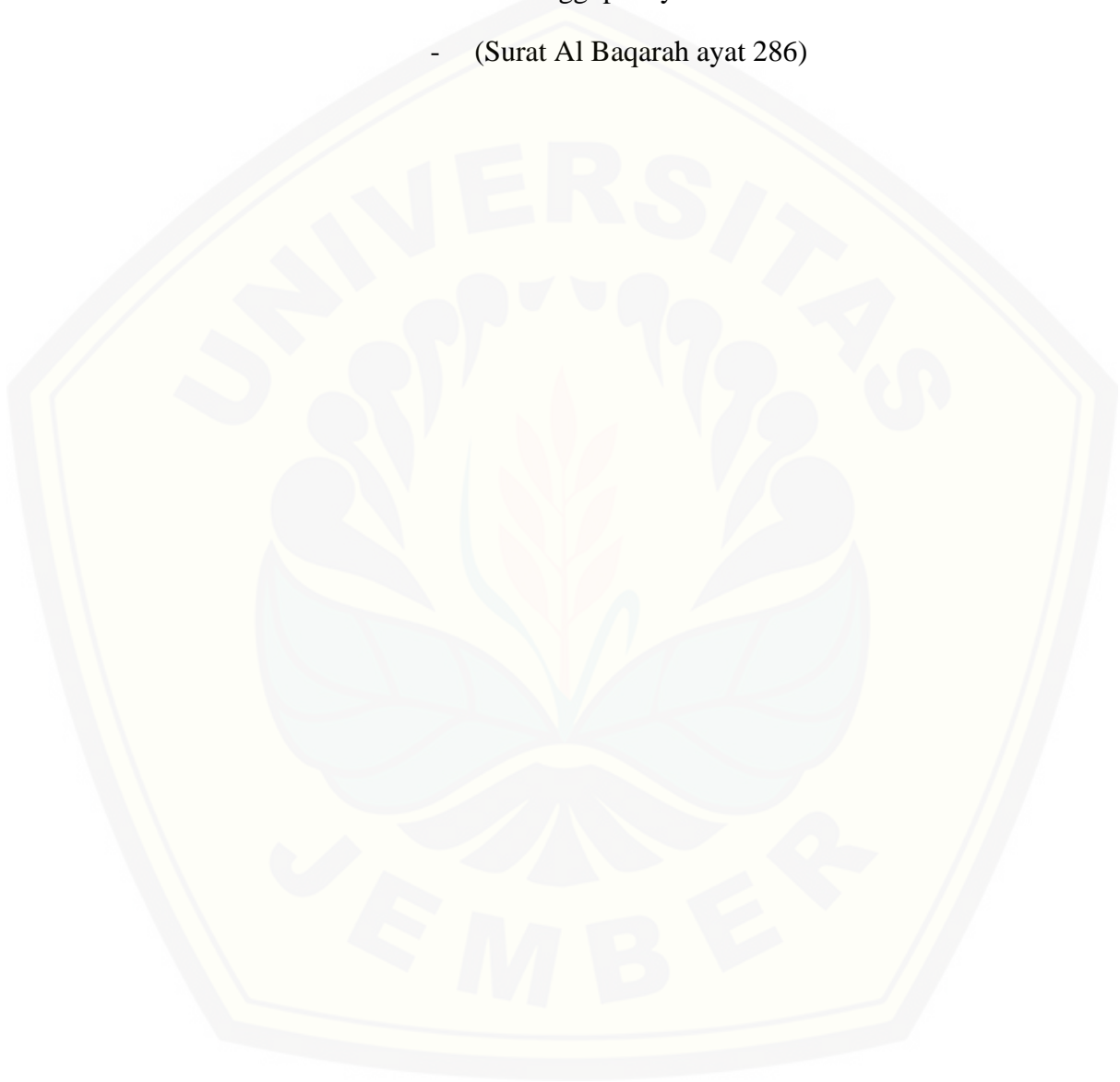
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menyertai setiap proses yang saya jalani;
2. Kedua orang tua saya, Alm. Bapak Heri Wahyudi dan Ibu Sri Aspeni, serta seluruh keluarga besar;
3. DPU dan DPA Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si. dan Ir. Giyarto M.Sc yang telah sabar dan meluangkan waktu membimbing maupun memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini;
4. Guru-guru saya sejak TK hingga Perguruan Tinggi;
5. Teman-teman THP angkatan 2016 khususnya THP C, terimakasih telah memberikan banyak dukungan;
6. Almamater Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

**MOTTO**

” Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

- (Surat Al Baqarah ayat 286)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dinda Herwita

NIM : 161710101096

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia, Mikrobiologis dan Organoleptik Dodol Terlapisi Minyak Nabati” adalah benar-benar hasil karya sendiri dan bukan jiplakan. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Desember 2020

Yang menyatakan,

Dinda Herwita

NIM. 161710101096

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, MIKROBIOLOGIS DAN  
ORGANOLEPTIK DODOL TERLAPISI MINYAK NABATI**

Oleh

Dinda Herwita

161710101096

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Giyarto M.Sc.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia, Mikrobiologis dan Organoleptik Dodol Terlapisi Minyak Nabati” karya Dinda Herwita, NIM 161710101096 telah diujikan disahkan pada:

Hari, tanggal : 22 Desember 2020

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Nurhayati, S.TP., M.Si.  
NIP. 197904102003122004

Ir. Giyarto M.Sc  
NIP. 196607181993031013

Penguji Utama

Penguji Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.  
NIP. 196507081994032002

Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.  
NIP. 196808141998032001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.  
NIP. 196809231994021009

## RINGKASAN

**Karakteristik Fisik, Kimia, Mikrobiologis dan Organoleptik Dodol Terlapis Minyak Nabati;** Dinda Herwita; 2020; 73 halaman; Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Dodol dibuat dari tepung beras ketan, santan kelapa, dan gula, dengan kadar air cukup tinggi. Dodol tergolong dalam makanan semi basah, dan memiliki umur simpan yang relatif pendek. Kandungan air dan karbohidrat dodol yang cukup tinggi menjadi media efektif untuk pertumbuhan mikroba, sehingga dodol mudah mengalami perubahan mutu, dan kerusakan selama penyimpanan. Upaya pengendalian kerusakan dodol dapat dilakukan dengan membuat kondisi dodol yang dapat menghambat terjadinya kontaminasi mikroba yang tidak dikehendaki. Penambahan zat antimikroba dari minyak nabati pada dodol menjadi alternative yang baik untuk pengendalian kerusakan dodol. Minyak nabati telah banyak digunakan sebagai pengawet makanan, karena sifat antimikroba dari beberapa asam lemak yang terkandung di dalamnya. Setiap jenis minyak memiliki komponen penyusun asam lemak yang berbeda, sehingga aktivitas antimikroba dan daya hambat terhadap pertumbuhan mikroba juga berbeda. Pelapisan permukaan dodol dengan berbagai jenis minyak nabati akan dapat mengendalikan pertumbuhan mikroba kontaminan dan perubahan mutunya, sehingga dodol memiliki daya simpan yang lebih lama. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pelapisan minyak nabati dan lama penyimpanan terhadap karakteristik mutu fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik dodol.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor, yaitu: jenis minyak nabati dan lama waktu penyimpanan. Faktor jenis minyak nabati meliputi: kontrol, minyak kelapa, minyak kedelai, minyak jagung, minyak zaitun, dan minyak kelapa sawit. Faktor lama waktu penyimpanan terdiri dari tiga taraf yaitu 0 hari, 7 hari, dan 14 hari. Percobaan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Parameter penelitian meliputi pengujian tekstur, kadar air, kadar asam lemak bebas, TPC, organoleptic, dan uji efektivitas. Data yang diperoleh diolah menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Beda nyata diantara rerata perlakuan dilakukan uji beda nyata *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan aplikasi Microsoft Excel 2010 dan uji sidik ragam menggunakan aplikasi SPSS 22.0. Data hasil penelitian disusun dalam tabel dan disajikan dalam bentuk grafik batang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelapisan minyak nabati cenderung memperbaiki karakteristik mutu fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik dodol selama penyimpanan, dibandingkan dengan dodol tanpa pelapisan minyak nabati. Pelapisan dodol dengan minyak nabati lebih dapat menghambat: pengerasan, higroskopisitas, pembentukan asam lemak bebas atau oksidasi lemak, dan pertumbuhan populasi mikroba kontaminan dodol. Tingkat kesukaan panelis terhadap dodol dengan pelapisan minyak nabati lebih tinggi dibanding dodol



tanpa pelapisan minyak nabati, untuk atribut aroma dan tekstur, namun nilai kesukaannya lebih rendah untuk atribut rasa, warna, dan keseluruhan. Minyak nabati juga terbukti berpengaruh nyata dalam mengawetkan umur simpan dodol terbukti meskipun produk disimpan pada suhu kamar selama 14 hari masih memenuhi standar mikrobiologi TPC kurang dari  $1 \times 10^6$  CFU/g. Uji efektivitas menunjukkan perlakuan penambahan minyak sawit sebagai bahan pelapis.



## SUMMARY

**Characteristics of Physical, Chemistry, Microbiology, and Organoleptic Dodol Coating with Vegetable Oil;** Dinda Herwita; 2020; 73 pages; Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, Jember University.

Dodol are made from rice flour, coconut milk, and sugar with a moderate water content. Dodol are classified in semi-wet foods, and they have a relatively short shelf life. High water content and carbohydrates become effective mediums for microbial growth so the quality of dodol during storage are changing and damaging. Efforts to control the damage made by making dodol conditions that could impact unwanted microbial contamination. The addition of antimicrobials from vegetable oil to dodol was a good alternative for the control of the matter. Vegetable oil has been used extensively as a preservative of foods, as the antimicrobials of some fatty acids found there are. Each type of oil has a component that sets apart fatty acids, so antimicrobial activity and resistance to microbial growth are also different. Dodol coating with various types of vegetable oil will be able to control the growth of contaminant microbes and changes in quality, so the storage of dodol could be longer. The purpose of this study is to identify the effects of surfacing vegetable oil and storage periods on characteristics of physical, chemical, microbiology and organoleptic dodol.

This research used experimental method with a completely randomized design (CRD) with two factors: vegetable oil and a long command time. The factors of type vegetable oil are: control, coconut oil, soy oil, corn oil, olive oil, and palm oil. Factor for time of storage consisted of three levels of 0 days, 7 days, and 14 days. Experiments were repeated three times. Research parameters include moisture contents, water contents, free fatty acids, TPC, organoleptic, and effectiveness testing. The data were processed using the Analysis of Variance (ANOVA) method at the 5% significance level. The real difference between the treatment mean was carried out by the Duncan Multiple Range Test (DMRT) real difference test using the Microsoft Excel 2010 application and the variance test

using the SPSS 22.0 application. The research data are arranged in tables and presented in bar graph form.

This research showed that vegetable oil coating tends to improve the characteristics of both physical, chemical, microbiology and organoleptic during storage, compared with those without the benefit of vegetable oil. Dodol solids with vegetable oil are more inhibiting: hardening, hygroscopy, the formation of free fatty acids or fatty oxidation, and the growth of the pollutant microbial population. The flavor, color, and overall value of the panelis's preference for dodol with the benefit of the nabati oil is higher than that without the application of nabati oil, for the flavor, color, and overall attributes. Vegetable oil has also proved to be a real factor in preserving the life of dodol story-despite the fact that the product is stored at room temperature for 14 days and still meets TPC microbiology standards under  $1 \times 10^6$  cfu /g. The effectiveness test shows the addition of palm oil as a coating material.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia, Mikrobiologis dan Organoleptik Dodol Terformulasi dengan Minyak Nabati” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik moral maupun material, oleh karena-Nya penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih antara lain kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M. Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Ahmad Nafi', S.TP., M. P dan Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P selaku Komisi Bimbingan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. Dr. Nurhayati, S. TP., M. Si selaku dosen Pembimbing Utama dan Ir. Giyarto M.Sc selaku Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dengan tulus dan sabar dalam penulisan skripsi ini hingga selesai;
5. Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P. dan Dr. Triana Lindriati, S.T., M selaku dosen Penguji saya yang telah memberikan arahan dalam penyusunan skripsi saya;
6. Seluruh teknisi laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberi bantuan selama di laboratorium sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar;
7. Seluruh staff dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember terimakasih atas waktu dalam memberi informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini;

8. Alm. Bapak, Ibuk, Mas Limas, Mas Adam, Mbak Rizka, dan Elnara serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan doa dan semangat selama ini;
9. Teman-teman seperjuangan THP C 2016 atas rasa persaudaraan, kenyamanan, canda tawa, dukungan, dan bersyukur bisa mengenal karakter pribadi yang berbeda-beda selama masa kuliah ini;
10. Teman-teman penghuni Studio Kewirausahaan dan tim Roti Unyil yang senantiasa membantu dan menemani selama penyelesaian skripsi ini;
11. Aisyah Dara dan Infidzah Sabrina Velianti selaku teman seperjuangan yang telah membantu, baik dalam pelaksanaan kegiatan penelitian, Magang Kerja dan pembuatan laporan;
12. Keluarga Yudya Residence yang telah memberikan dukungan dan kenyamanan di kos selama penyelesaian skripsi ini;
13. Widi Amelia dan Rizky Miranda yang telah memberikan semangat dan banyak membantu selama penyelesaian skripsi ini;
14. Dan pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun, baik dari isi maupun bentuk susunannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan bagi semua pihak khususnya pembaca.

Jember, 22 Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

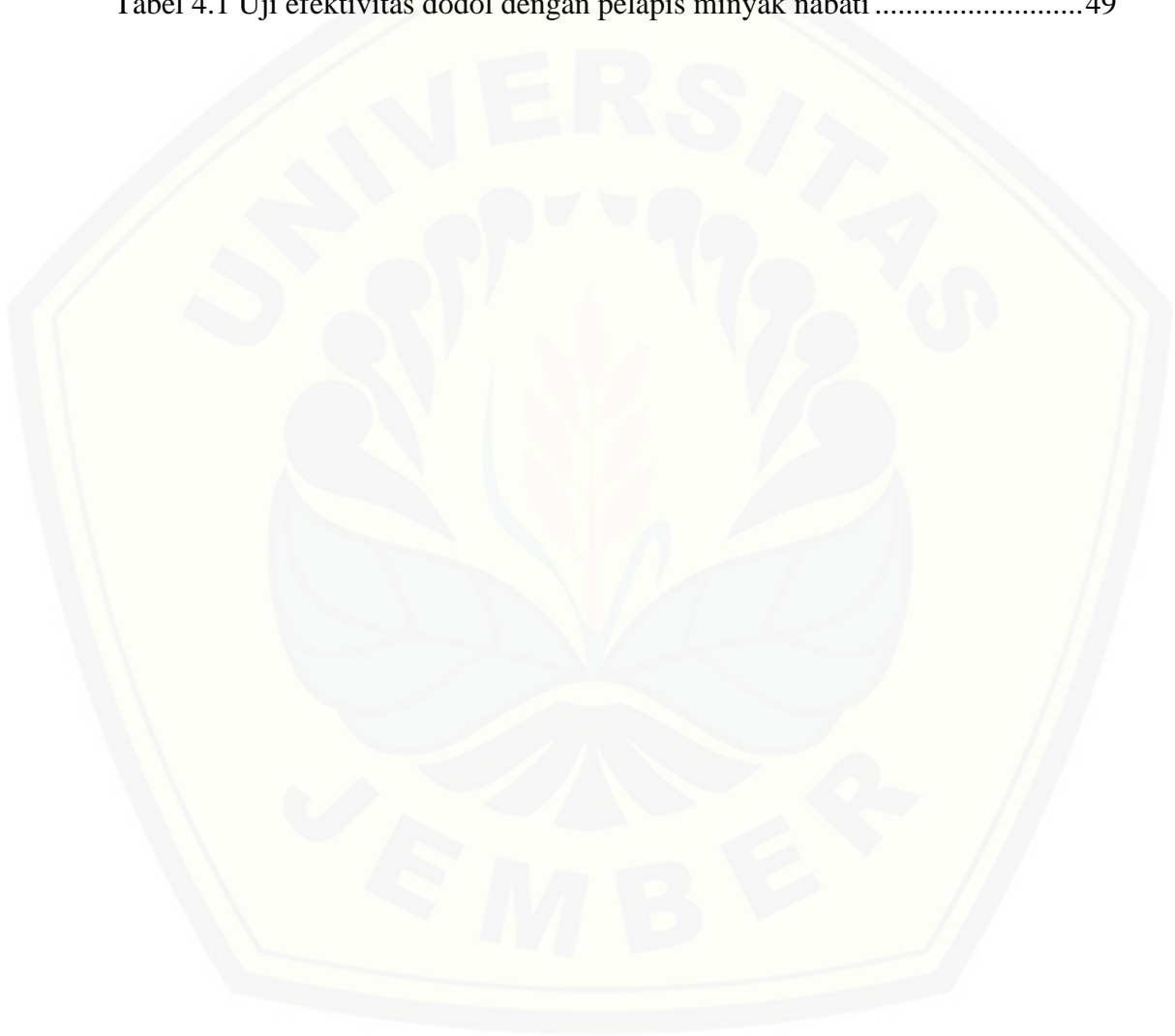
Halaman

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>x</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Dodol</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Bahan Baku Dodol</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Teknologi Pengolahan Dodol</b> .....	<b>7</b>
<b>2.4 Kerusakan Dodol</b> .....	<b>9</b>
<b>2.5 Minyak Kelapa Sawit</b> .....	<b>10</b>
<b>2.6 Minyak Kelapa</b> .....	<b>11</b>
<b>2.8 Minyak Zaitun</b> .....	<b>13</b>
<b>2.9 Minyak Jagung</b> .....	<b>14</b>
<b>2.7 Minyak Kedelai</b> .....	<b>16</b>
<b>2.10 Sifat Antibakteri Minyak Nabati</b> .....	<b>17</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3 Pelaksanaan Penelitian</b> .....	<b>18</b>
3.3.1 Rancangan Percobaan .....	18
3.3.2 Tahapan Penelitian .....	19
<b>3.4 Parameter Pengamatan</b> .....	<b>21</b>
<b>3.5 Prosedur Pengamatan</b> .....	<b>23</b>
3.5.1 Uji Tekstur .....	23
3.5.2 Uji Kadar Air .....	23
3.5.3 Uji Organoleptik .....	23
3.5.4 Uji Asam Lemak Bebas .....	24
3.5.4 <i>Total Plate Count</i> .....	25

3.5.5 Uji Efektivitas .....	25
<b>3.6 Analisa Data .....</b>	<b>26</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Tekstur Dodol dengan Penambahan Minyak Nabati .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Mutu Kimia Dodol dengan Penambahan Minyak Nabati .....</b>	<b>29</b>
4.2.1 Kadar Air Dodol .....	29
4.2.2 Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) Dodol.....	32
<b>4.3 Organoleptik Dodol dengan Penambahan Minyak Nabati....</b>	<b>35</b>
<b>4.4 Perubahan Mikrobiologis Pada Dodol dengan Penambahan Minyak Nabati Selama Penyimpanan.....</b>	<b>39</b>
4.4.1 Total Plate Count pada Dodol.....	39
4.4.2 Pertumbuhan Enterobacteriaceae.....	41
4.4.3 Total Bakteri Entric .....	43
4.4.3 Total Bakteri Coliform.....	45
<b>4.5 Uji Efektivitas Dodol dengan Pelapis Minyak Nabati.....</b>	<b>48</b>
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>50</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>50</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>50</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>57</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat mutu dodol menurut SNI No. 01-2986-1992.....	5
Tabel 2.2 Komposisi asam lemak pada minyak sawit .....	10
Tabel 2.3 Komposisi asam lemak minyak kelapa.....	11
Tabel 2.4 Komposisi kimia minyak kedelai.....	13
Tabel 2.5 Kandungan asam lemak pada minyak zaitun.....	16
Tabel 2.6 Kandungan asam lemak dalam minyak jagung.....	17
Tabel 4.1 Uji efektivitas dodol dengan pelapis minyak nabati .....	49



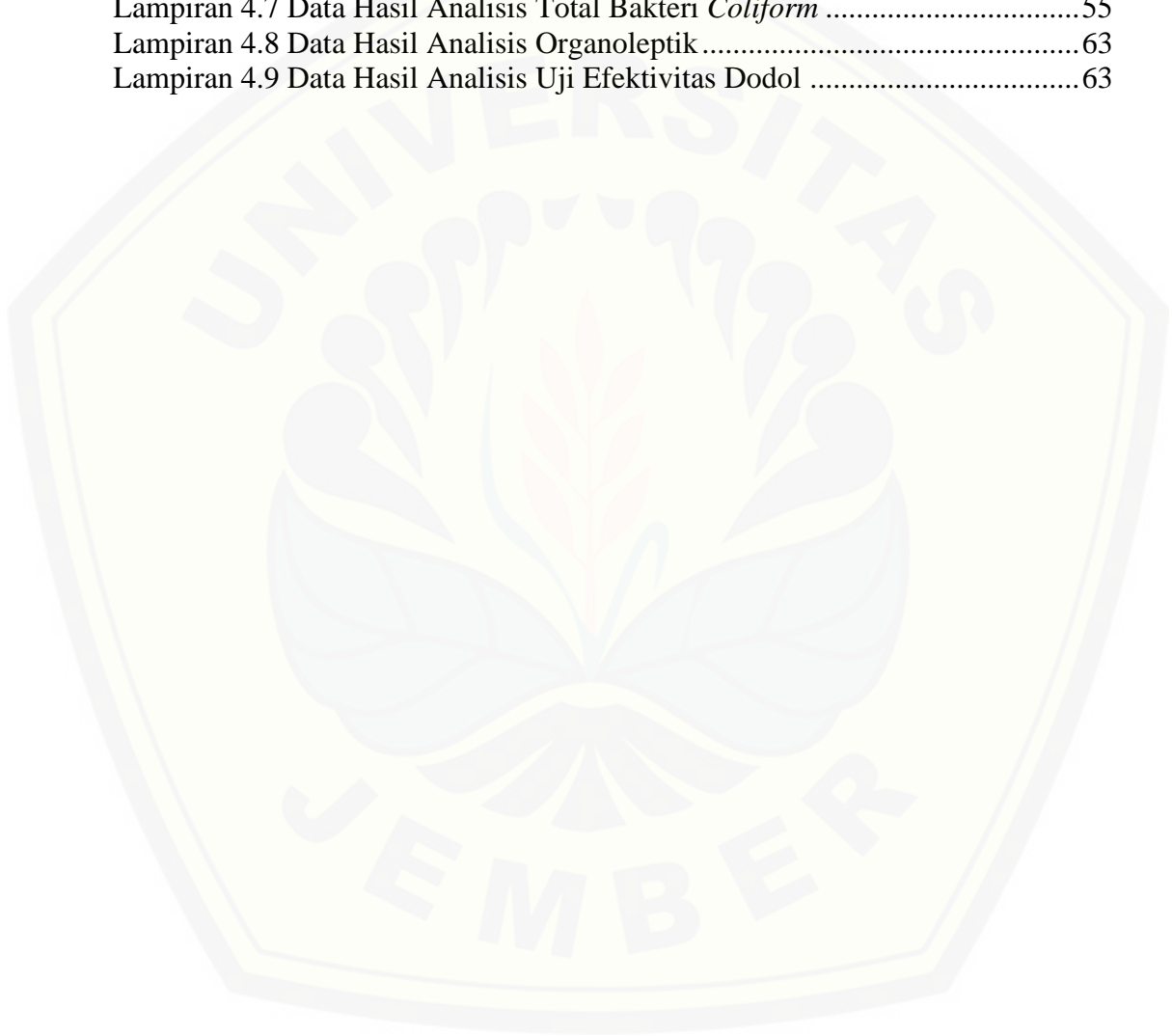


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian pembuatan dodol.....	22
Gambar 4.1 Nilai tekstur dodol dengan perlakuan kontrol (tanpa penambahan minyak nabati), penambahan minyak kelapa, kedelai, jagung, zaitun dan sawit serta lama penyimpanan 0 hari (■), 7 hari (●) dan 14 hari (□) .....	27
Gambar 4.2 Kadar air dodol dengan perlakuan kontrol (tanpa penambahan minyak nabati), penambahan minyak kelapa, kedelai, jagung, zaitun dan sawit serta lama penyimpanan 0 hari (■), 7 hari (●) dan 14 hari (□) .....	30
Gambar 4.3 Kadar asam lemak bebas dodol dengan perlakuan kontrol (tanpa penambahan minyak nabati), penambahan minyak kelapa, kedelai, jagung, zaitun dan sawit serta lama penyimpanan 0 hari (■), 7 hari (●), dan 14 hari (□).....	33
Gambar 4.4 Nilai organoleptik dodol dengan penambahan minyak nabati .....	35
Gambar 4.5 Total mikroba pada dodol dengan perlakuan kontrol (tanpa penambahan minyak nabati), penambahan minyak kelapa, kedelai, jagung, zaitun dan sawit serta lama penyimpanan 0 hari, 7 hari, dan 14 hari .....	39
Gambar 4.6 Total <i>Enterobacteriaceae</i> dodol dengan perlakuan kontrol (tanpa penambahan minyak nabati), penambahan minyak kelapa, kedelai, jagung, zaitun dan sawit serta lama penyimpanan 0 hari, 7 hari, dan 14 hari .....	41
Gambar 4.7 Total populasi bakteri <i>Enteric</i> dodol dengan perlakuan kontrol (tanpa penambahan minyak nabati), penambahan minyak kelapa, kedelai, jagung, zaitun dan sawit serta lama penyimpanan 0 hari, 7 hari, dan 14 hari .....	43
Gambar 4.8 Total populasi bakteri coliform dodol dengan perlakuan kontrol (tanpa penambahan minyak nabati), penambahan minyak kelapa, kedelai, jagung, zaitun dan sawit serta lama penyimpanan 0 hari, 7 hari, dan 14 hari .....	45

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 4.1 Data Hasil Analisis Tekstur .....	49
Lampiran 4.2 Data Hasil Analisis Kadar Air .....	51
Lampiran 4.3 Data Hasil Analisis Asam Lemak Bebas .....	53
Lampiran 4.4 Data Hasil Analisis Total Mikroba .....	55
Lampiran 4.5 Data Hasil Analisis Total Bakteri <i>Enterobacter</i> .....	55
Lampiran 4.6 Data Hasil Analisis Total Bakteri <i>Enteric</i> .....	55
Lampiran 4.7 Data Hasil Analisis Total Bakteri <i>Coliform</i> .....	55
Lampiran 4.8 Data Hasil Analisis Organoleptik .....	63
Lampiran 4.9 Data Hasil Analisis Uji Efektivitas Dodol .....	63



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dodol merupakan makanan tradisional yang cukup populer di Indonesia. Dodol termasuk produk olahan semi basah yang padat dan kenyal, Dodol dibuat dengan mendidihkan tepung ketan, gula kelapa, dan santan hingga mengental dan kalis kemudian didinginkan hingga bentuknya semi padat. Saat ini dodol sudah dipasarkan lebih luas, terutama di tempat-tempat pariwisata dengan kemasan yang menarik (Lestari, 2015).

Dodol dikategorikan dalam makanan semi basah yang mempunyai kadar air 10% sampai 40%, aw 0,65 sampai 0,85 (Kusumaningtiyas, 2013). Selain memiliki kadar air yang cukup tinggi, dodol juga diketahui memiliki umur simpan yang relatif pendek. Umur simpan dodol bermacam - macam tergantung jenisnya, misalnya umur simpan dodol ketan adalah minimal 7 hari pada suhu ruang, umur simpan dodol terong ungu adalah 5 hari pada suhu ruang (Vindayanti, 2012) dan umur simpan dodol pisang awa adalah 8 hari pada suhu ruang (Prawita, 2015). Kerusakan yang sering terjadi pada dodol yaitu pertumbuhan jamur dan mikroba lainnya pada dodol (Hasyim Noor, 2009). Hal ini disebabkan karena kadar air dan karbohidrat pada dodol yang cukup tinggi menjadi media yang efektif untuk pertumbuhan bakteri dan khamir patogen sehingga menyebabkan dodol mudah rusak, serta tidak tahan terhadap penyimpanan yang cukup lama (Musaddad dan Hartuti, 2003). Untuk mengontrol kerusakan pada dodol, kita harus membuat kondisi yang dapat menghambat terjadinya kontaminasi yang tidak dikehendaki. Upaya tersebut yaitu dengan menambahkan zat antimikroba dari minyak nabati pada dodol.

Minyak nabati mengandung asam lemak jenuh maupun tak jenuh yang memiliki sifat sebagai antimikroba. Asam lemak jenuh memiliki aktivitas antimikroba yang ada pada asam laurat dan asam kaprat. Asam laurat (C-12) memiliki aktivitas antibakteri terbesar dibandingkan semua asam lemak rantai menengah (Batovska, *et al.*, 2009). Mekanisme dimana asam lemak mampu membunuh bakteri belum diketahui, tetapi berdasarkan pengamatan dengan

menggunakan mikroskop elektron menunjukkan bahwa keberadaan lipid mampu mengganggu atau merusak membran sel bakteri (Ogbolu, *et al.*, 2007).

Minyak nabati telah banyak digunakan sebagai pengawet makanan karena sifat antimikroba dari beberapa asam lemaknya. Penambahan asam laurat pada susu kedelai dalam penelitian Sucahyono, *et al.*, (2016) menunjukkan penambahan fraksi kaya asam laurat sebesar 20% mampu mengawetkan susu kedelai selama 2 hari dengan total mikroba  $1,00 \times 10^4$  cfu/ml. Supraptini dan Aminah (2010) melaporkan dalam penelitiannya bahwa penambahan minyak kelapa sebagai pengawet buah dan sayuran dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*, jamur *Penicillium sp.* *Aspergillus niger* dan *Scopulariopsis sp.* Setiap jenis minyak memiliki komponen penyusun asam lemak yang berbeda, sehingga memiliki aktivitas antimikroba dan daya hambat yang berbeda juga. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pelapisan berbagai jenis minyak nabati terhadap karakteristik dan pertumbuhan mikroba pada dodol serta pengaruh lama waktu penyimpanan dodol.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dodol tergolong dalam makanan yang semi basah dengan kadar air 10% sampai 40%, dengan aw 0,65 sampai 0,85. Selain kadar air yang tinggi, dodol juga mengandung karbohidrat yang tinggi, dimana gula menjadi media dari pertumbuhan mikroba. Kondisi yang demikian, membuat dodol rentan akan kerusakan atau terkontaminasi mikroba. Umur simpan dodol relatif pendek yaitu hanya berkisar 5-7 hari saja. Untuk mengontrol kerusakan pada dodol yang disebabkan adanya kontaminasi oleh mikroba, kita harus membuat kondisi yang dapat menghambat terjadinya kontaminasi yang tidak dikehendaki. Upaya tersebut yaitu dengan menambahkan zat antimikroba dari minyak nabati pada dodol. Zat anti mikroba pada minyak nabati berasal dari asam lemak jenuh maupun tak jenuh penyusunnya. Minyak nabati telah banyak digunakan sebagai pengawet makanan, seperti halnya yang dilakukan oleh Sucahyono *et al.*, (2016) yang menambahkan asam laurat pada sari kedelai sebesar 20% mampu mengawetkan susu kedelai selama 2 hari dengan total mikroba  $1,00 \times 10^4$  cfu/ml. Supraptini dan Siti Aminah

(2010) juga menambahkan minyak kelapa untuk mengawetkan buah dan sayur. Mekanisme dimana asam lemak mampu membunuh bakteri belum diketahui, tetapi berdasarkan pengamatan dengan menggunakan mikroskop elektron menunjukkan bahwa keberadaan lipid mampu mengganggu atau merusak membran sel bakteri. Setiap jenis minyak memiliki komponen penyusun asam lemak yang berbeda, sehingga memiliki aktivitas antimikroba dan daya hambat yang berbeda juga, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pelapisan berbagai jenis minyak nabati terhadap karakteristik dan pertumbuhan mikroba pada dodol serta lama waktu penyimpanan dodol.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui pengaruh pelapisan minyak nabati dan lama penyimpanan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik dodol.
2. Mengetahui mutu mikrobiologi dodol dengan pelapisan minyak nabati dan lama penyimpanan

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini, yaitu:

1. Untuk memperpanjang umur simpan dari dodol dengan melapisi minyak nabati.
2. Untuk mendapatkan jenis minyak nabati yang sesuai sebagai pelapisan dodol

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Dodol

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) defenisi dodol adalah makanan yang dibuat dari tepung beras ketan, santan kelapa, dan gula dengan atau tanpa penambahan bahan makanan dan bahan lain yang diziinkan. Syarat mutu dodol dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Syarat Mutu Dodol Menurut SNI No. 01-2986-1992

Kriteri Uji	Satuan	Persyaratan
Bau	-	Normal/khas dodol
Rasa	-	Normal/khas dodol
Warna	-	Normal/khas dodol
Kadar Air	%b/b	Maksimum 20
Jumlah gula sebagai sukrosa	%b/b	Minimal 45
Protein (Nx6,23)	%b/b	Minimal 3
Lemak	%b/b	Minimal 3
Bahan Tambahan Makanan	-	SNI 0222-M dan PerMenKes No.722/Menkes/Per/Lx/88
Pemanis buatan	-	Tidak nyata
Cemaran logam:		
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 1,0
- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimum 10,0
- Seng (Zn)	mg/kg	Maksimum 40,0
- Arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,5
Cemaran Mikroba		
- Angka lempeng total	Koloni	Maksimum $5,0 \times 10^2$
- E. Coli		
- Kapang dan khamir	APM/G	3
	Koloi/G	Maksimum $1,0 \times 10^2$

Sumber: BSN (1992)

Dodol merupakan makanan yang bersifat agak basah dan dapat langsung dimakan tanpa dibasahkan atau panaskan terlebih dahulu. Dodol dapat stabil saat disimpan karena dodol memiliki kandungan air cukup rendah. Dodol memiliki tekstur lunak dan elastis. Proses pembuatan dodol dilakukan dengan cara mendidihkan bahan dodol hingga kental dan kalis kemudian didinginkan sampai menjadi semi padat. Proses pembuatan dodol cukup lama karena pendidihan adonan dodol lama. Adonan dodol juga harus diaduk terus menerus

Proses pembuatan dodol masih dilakukan secara tradisional dan masih diproduksi oleh industri rumah tangga yang masih kurang memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi cara penimbangan bahan dan cara penggunaan bahan serta kualitas bahan yang digunakan dalam pembuatan dodol sehingga dodol yang diproduksi terkadang tidak tahan terhadap penyimpanan, karna mudah ditumbuhi jamur dan terjadi perubahan aroma/tengik (Satuhu, 2004).

## 2.2 Bahan Baku Dodol

### 2.2.1 Tepung Beras Ketan

Beras ketan (*Oryza sativa glutinosa*) mengandung karbohidrat sekitar 80%, lemak 4%, protein 6%, dan air 10%. Karbohidrat tepung beras ketan terdapat dua senyawa, yaitu amilosa dan amilopektin dengan kadar masing-masing sebesar 1% dan 99%. Kandungan amilopektin yang besar membuat tepung beras ketan lebih pulen daripada tepung yang lain. Semakin tinggi kadar amilopektin pati, maka semakin pulen pati tersebut. Penggunaan tepung beras ketan yang terlalu banyak akan menghasilkan dodol yang teksturnya keras. Hal ini disebabkan adanya proses gelatinisasi pati komponen amilopektin akibat pemanasan menghasilkan viskositas gel yang tinggi, sehingga produk menjadi keras (Kusuma, 2016)

### 2.2.2 Gula

Jenis gula yang digunakan dalam pembuatan dodol yaitu gula kristal putih dan gula merah aren. Penambahan gula dalam pembuatan dodol adalah untuk memperoleh tekstur, penampakan, dan flavor yang ideal dan berpengaruh terhadap kekentalan gel. Sifat ini disebabkan karena gula menyerap air. Akibatnya pengembangan pati menjadi lebih lambat sehingga suhu gelatinasi lebih tinggi. Pada pembuatan dodol terjadi inversi atau pemecahan gula menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh panas dan asam, yang akan meningkatkan kelarutan gula. Konsentrasi gula yang tinggi pada dodol tanpa terjadi kristalisasi adalah inversi tersebut. Tetapi jika berlangsung terlalu lama, molekul glukosa yang relatif kurang larut dapat mengkristal (Buckle, 1987).

### 2.2.3 Santan Kelapa

Santan adalah cairan yang diperoleh dengan melakukan pemerasan terhadap daging buah kelapa parutan. Santan merupakan bahan makanan yang dipergunakan untuk mengolah berbagai masakan yang mengandung daging, ikan, ayam, dan untuk pembuatan berbagai kue, es krim, gula-gula, dodol dan lainnya. (Kusuma, 2016) Santan kelapa dalam pembuatan dodol berfungsi untuk memperoleh kekenyalan tertentu, rasa maupun aroma. Komposisi santan kelapa pada umumnya terdiri dari air sekitar 52%, protein 4%, lemak 27%, dan karbohidrat/gula 15%. Tinggi rendahnya komposisi tersebut sangat dipengaruhi oleh varietas kelapa, cara pemasarannya dan volume air yang ditambahkan

## 2.3 Teknologi Pengolahan Dodol

### 2.3.1 Tahap penimbangan bahan

Bahan baku untuk membuat dodol yaitu tepung beras ketan, gula merah, gula pasir, garam dan santan. Bahan-bahan baku terpilih ditimbang sesuai komposisi yang digunakan. Penimbangan bertujuan untuk mengantisipasi adanya kekurangan atau kelebihan jumlah penggunaan bahan.

### 2.3.2 Tahap Pembuatan Dodol

Tahapan pembuatan dodol secara garis besar meliputi pencairan gula, pencampuran, pengadukan bahan dalam proses pemasakan, dan pendinginan.

#### 1. Pencairan gula

Pencairan gula merah dan gula pasir dengan menambahkan air dan dipanaskan sambil diaduk. Setelah gula mencair semua, dilakukan penyaringan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang ada didalamnya.

#### 2. Pencampuran bahan

Pencampuran bahan yang dimaksud yaitu pencampuran tepung beras ketan dengan hasil rebusan gula yang telah disaring. Pencampuran bahan dilakukan saat gula yang sedang dipanaskan telah mendidih dan mulai mengental, sehingga proses pembuatannya akan lebih cepat.



### 3. Pengadukan bahan dalam proses pemasakan

Pada proses pencampuran hingga dodol jadi, adonan perlu diaduk terus menerus dengan api kecil untuk menghindari gosong pada bagian bawahnya. Pengadukan dalam proses pembuatan dodol dilakukan secara perlahan namun teratur hingga terbentuk tekstur jel. Tanda-tanda adonan sudah matang yakni bila diambil dan diletakkan atau dipindahkan maka bentuknya tidak berubah, kalis, adonan tidak melekat di tangan, dan bila di tekan dengan jari terdapat bekas berupa lubang yang tidak berubah (Suprapti, 2005)

### 4. Pendinginan dodol

Bila adonan dodol sudah menunjukkan tanda-tanda sebagaimana tersebut diatas berarti pemanasan sudah cukup, api dapat dimatikan dan dodol dapat dicetak. Dodol tidak dapat dipotong-potong dalam keadaan masih panas (lembek). Agar dapat dipotong, dodol didiamkan terlebih dahulu selama  $\pm 12$  jam, kemudian dodol baru dapat dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang diinginkan

#### 2.3.3 Tahap Penyelesaian

Tahap penyelesaian pada proses pembuatan dodol meliputi pembungkusan, dan pengemasan. Proses pembungkusan dilakukan setelah dodol dipotong kecilkecil, yang kemudian dibungkus dengan plastik. Sedangkan pengemasan dilakukan dengan menata dodol yang telah dibungkus plastik satu persatu tadi ke dalam plastik yang telah diberi label.

## 2.4 Kerusakan pada Dodol

Beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan mutu produk, diantaranya adalah massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, atau *off flavor*. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan kerusakan baik secara fisik, kimiawi, maupun biologis. Dodol sebagai makanan semi basah rentan terhadap kerusakan karena memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 10%-40% (Satuhu, 2004). Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Kadar air pada dodol akan mempengaruhi mutu, tekstur, dan kenampakannya. Mikroba yang dapat tumbuh pada dodol dari jenis bakteri diantaranya yaitu *Salmonella sp.*, *Clostridium perfringens*,

*Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Camphybacter jejuni*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholera*, *Bacillus cereus*. Kapang juga dapat tumbuh pada dodol diantaranya yaitu *Aspergillus flavus*, *Fusarium sp* (BPOM, 2017).

Dodol yang berkualitas baik adalah dodol dengan tekstur yang tidak terlalu lembek, bagian luar mengkilap akibat adanya pelapisan gula atau glazing, rasa yang khas dan jika mengandung minyak tidak terasa tengik. Lemak yang terdapat pada dodol berasal dari santan kelapa yang digunakan. Kandungan lemak yang cukup tinggi pada produk dodol dapat menimbulkan masalah ketengikan. Ketengikan terjadi bila komponen cita rasa dan bau yang mudah menguap terbentuk sebagai akibat kerusakan oksidatif dari lemak dan minyak yang tidak jenuh. (Palungkan, 2001). Bau dan rasa tengik yang timbul akibat terjadinya oksidasi dan hidrolisis asam lemak. Tingkat kerusakan tersebut dapat diketahui melalui tingkat FFA pada dodol. Ketengikan dapat disebabkan oleh reaksi hidrolisis atau oksidasi. Hidrolisis sangat mudah terjadi dalam lemak dengan asam lemak rendah, dengan adanya air lemak dapat terhidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol (Noor, 2018).

Keberadaan panas selama pengolahan dodol menyebabkan asam lemak tidak jenuh terurai sehingga rantai ikatan rangkap terputus. Hal tersebut akan menambah jumlah asam lemak bebas, sedangkan rantai yang terputus akan berikatan dengan oksigen. Hasil hidrolisis lemak akan menyebabkan bau yang tidak enak (Ketaren, 1989). Penyebab kerusakan lemak oleh oksidasi disebabkan adanya autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Autooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, dan logam berat (Winarno, 1997).

## 2.5 Minyak Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) merupakan tanaman yang berasal dari Afrika Barat, tepatnya berada di sekitar Angola sampai Senegal. Pada saat ini minyak sawit menjadi salah satu dari 17 jenis minyak makan yang

diperdagangkan secara global dan menjadi bahan baku produk pangan satu dari sepuluh produk yang ada di pasaran. Kelapa sawit dapat tumbuh optimum pada daerah tropis dan basah dengan RH -85%, suhu 24-32°C, sinar matahari yang melimpah, dan curah hujan yang tinggi (-2000 mm) (Hariyadi, 2010).

Tandan buah kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian yaitu kulit dan tandan 29%, biji atau inti sawit 11%, dan daging buah sebesar 60%. Pada proses pengepresan daging buah kelapa sawit menghasilkan minyak sawit kasar atau *crude palm oil* (CPO) dan inti kelapa sawit menghasilkan minyak inti sawit kasar atau *crude palm kernel oil* (CPKO) (Hariyadi, 2010). Produksi minyak kelapa sawit mencapai 63,86 juta ton pada tahun 2016. Negara produksi minyak kelapa sawit paling besar adalah Indonesia 35 juta ton dan diikuti oleh produksi minyak kelapa sawit oleh Malaysia sebesar 19,5 juta ton (USDA, 2017).

Komposisi asam lemak minyak sawit membuat minyak sawit bersifat semi solid dan dapat difraksinasi. Minyak sawit memiliki asam lemak dengan kandungan gliserida padat yang cukup tinggi, sehingga bersifat semi solid. Titik leleh minyak sawit berkisar antara 33°C hingga 39°C. Asam lemak minyak kelapa sawit terdiri atas sekitar asam oleat (tidak jenuh tunggal) 40%, asam linoleat (tidak jenuh ganda) 10%, asam palmitat (jenuh) 44%, dan asam stearat (jenuh) 4,5% (Hariyadi, 2010). Komposisi asam lemak pada minyak sawit disajikan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Komposisi asam lemak pada minyak sawit

Asam lemak *)	% terhadap asam lemak total	
	Kisaran	Rata – rata
C12:0 (asam laurat)	0,1 – 1,0	0,2
C14:0 (asam miristat)	0,9 – 1,5	1,1
C16:0 (asam palmitat)	41,8 – 45,8	44,0
C16:1(asam palmitoleinat)	0,1 – 0,3	0,1
C18:0 (asam stearat)	4,2 – 5,1	4,5
C18:1 (asam oleat)	37,3 – 40,8	39,2
C18:2 (asam linoleat)	9,1 – 11,0	10,1
C18:3 (asam linolenat)	0,0 – 0,6	0,4
C19:0 (asam arkidat)	0,2 – 0,7	0,4

Sumber: Hariyadi (2010)

Aplikasi minyak sawit dapat digunakan pada bidang pangan maupun non pangan. Pada bidang pangan aplikasi minyak sawit, meliputi minyak gorengm margarin, *shortening*, CBS (*Cocoa Butter Substitutes*), dan bahan baku bahan pangan lainnya sendangkan aplikasi dalam non pangan seperti oleokimia, biodiesel, bahan dalam bidang farmasi, dan lain sebagainya (Hariyadi, 2010)

## 2.6 Minyak Kelapa

Kelapa merupakan tanaman khas yang dapat tumbuh di wilayah tropis. Tanaman ini mempunyai banyak manfaat serta banyak produk unggulan ekspor. Beberapa bentuk konsumsi dari kelapa yaitu kelapa segar, kelapa kering, dan minyak kelapa (Sukmaya, 2017). Minyak kelapa merupakan minyak nabati yang telah dikonsumsi selama ribuan tahun di daerah tropis. Minyak ini memiliki umur simpan panjang dan cair pada 76°F, penggunaan pada industry kue (Khrisna *et al.*, 2009). Menurut Direktorat Jendral Perkebunan (2016), ekspor minyak kelapa Indonesia pada tahun 2013 mencapai 630.568 ton kemudian mengalami peningkatan menjadi 771.419 ton pada tahun 2014. Pada tahun 2015 ekspor minyak kelapa Indonesia mencapai 759.381 ton. Produksi minyak kelapa dunia menurut USDA (2017) pada tahun 2016 mencapai 3,4 juta ton.

Minyak kelapa berasal dari pulp kelapa kering yang disebut kopra yang diperoleh dengan pengeringan pada suhu rendah atau pengeringan di bawah sinar matahari. Ekstraksi minyak dilakukan dengan tekanan yang menghasilkan minyak mentah, selanjutnya dilakukan *blanching* dan deodorisasi (Boemeke *et al.*, 2015). Aplikasi minyak kelapa sebagai minyak goreng, bahan margarin maupun mentega putih, komponen dalam pembuatan sabun, formulasi dalam kosmetika (Alamsyah, 2005). Masyarakat juga menggunakan minyak kelapa sebagai minyak pijat, kerik, maupun minyak cem-ceman (Sutarmi dan Rozaline, 2006). Khrisna *et al.* (2009) menyatakan bahwa kandungan asam lemak jenuh minyak kelapa yang tinggi membuat minyak sangat tahan terhadap ketengikan oksidatif. Asam lemak tidak jenuh dan semakin bertambahnya ikatan rangkap pada rantai molekul menyebabkan semakin reaktif terhadap oksidasi. Minyak kelapa digunakan pada komponen susu bubuk bayi karena mudah dicerna dan citarasa stabil. Pada

industry makanan, minyak kelapa banyak digunakan sebagai kembang gula terutama pada pembuatan es krim.

Pada suhu di atas titik leleh minyak kelapa dapat tercampur dengan sebagian besar pelarut non-hidroksi seperti protelem, benzena, karbon tetraklorida, dan lain sebagainya. Sifat kimia minyak kelapa sangat stabil pada oksidasi atmosfer. Karakteristik minyak yaitu nilai idonine rendah, nilai saponifikasi tinggi, kandungan asam lemak jenuh tinggi, serta cair pada suhu kamar 27°C. Minyak kelapa tidak murni dari kopra memiliki penampilan sedikit kecoklatan dan bau kelapa. Titik lebur minyak kelapadari kopra tidak murni yaitu 24°C, kelembaban <0,1%, nilai iodin 12-15 cg/12g, nilai saponifikasi 245-255 mg KOH/g, fosfolipid 0,1%, bahan tidak tersabunkam 0,42%, tokoferol 150-200 mg/kg, phytosterol 400-1200 mg/kg, dan total fenolat 618 mg/kg.

Moviana (2013) menyatakan bahwa minyak kelapa tercampur dari asam lemak rantai pendek (SCFA), asam lemak rantai sedang (MCFA), dan asam lemak rantai panjang (SCFA). Kandunngan MCFA minyak kelapa lebih banyak daripada minyak/lemak lain. Minyak kelapa mengandung beberapa asam lemak utama yaitu asam laurat (12:0), miristat (14:0), dan palmitat (16:0), yang masing-masing sebesar 46%, 17%, dan 9% (Vasudevan, 2013)

Satu sendok minyak kelapa (13g), mengandung 120 kkal, 12 g lemak, 11,2 g asam lemak jenuh (SFA), 0,7 g asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), dan 0,2 g asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) (Dayrit, 2003). Widiandani *et al.* (2012) menyatakan bahwa pada minyak kelapa terdapat komposisi asam lemak tak jneuh ganda omega-3, asam eikosepentaenoat (EPA), dan asam-asam dokosaheksanoat (DHA), yang dapat menurunkan VLDL. Komposisi asam lemak dri minyak kelapa disajikan pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Komposisi asam lemak minyak kelapa

Asam Lemak	Kandungan (%)
C8:0 (asam kaprilat)	7,0
C10: 0 (asam kaprat)	5,4
C12:0 (asam laurat)	48,9
C14:0 (asam miristat)	20,2
C16:0 (asam palmitat)	8,4
C18:0 (asam stearat)	2,5

C18:1 (asam oleat)	6,2
C18:2 (asam linoleat)	1,4

Sumber: Khrisna *et al.* (2009)

## 2.7 Minyak Zaitun

Minyak zaitun adalah minyak dari tumbuhan yang dapat langsung dikonsumsi setelah diperas dari buahnya dan umumnya tanpa melibatkan panas atau bahan kimia. Beberapa manfaat minyak zaitun untuk kecantikan yaitu sebagai pembersih wajah, *carrier oil*, menyehatkan kulit dan rambut, sebagai minyak urut, bibit pecah-pecah dan menyegarkan kulit (Khadijah, 2013). Menurut USDA (2017) konsumsi domestik minyak zaitun mencapai 2,86 juta ton dan produksi minyak zaitun secara global mencapai 2,82 juta ton.

Minyak zaitun umumnya terbagi menjadi tiga jenis, yaitu *virgine olive oil*, *refined olive oil*, dan *pomace oil*. Ketiga jenis minyak tersebut memiliki metode pengolahan, karakter rasa, komposisi, dan aplikasi yang khas (Dahl *et al.*, 2016). Menurut Khadijah (2013), minyak zaitun terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan tahap produksi yaitu:

- Extra Virgin Olive Oil* adalah minyak zaitun dengan kualitas terbaik karena tahapan proses sedikit sehingga antioksidan (fenol dan vitamin e) tinggi.
- Virgin Olive Oil* adalah minyak perasan kedua.
- Pure* adalah minyak zaitun yang mengalami proses penyaringan dan pemurnian
- Extra light* adalah minyak zaitun yang mengalami beberapa proses sehingga sudah banyak yang hilang kadar minyak zaitunnya (Khadijah, 2013).

Kalori minyak zaitun 100% berasal dari lemak (13,5 g lemak per sendok makan) dan menghasilkan 120 kalori per sendok makan (Dahi *et al.*, 2016). Kandungan zat gizi penting pada minyak zaitun meliputi lemak, kalsium, vitamin E dan K, serta unsur penting lain. Minyak zaitun mengandung asam lemak esensial yaitu 55-85% asam tak jenuh tunggal (asam oleat) 9% asam tak jenuh ganda (asam linoleat), dan 0,1-0,5% asam lemak tak jenuh ganda (asam linolenat) (Grey, 2007). Menurut ISEO (2016) minyak zaitun mengandung asam lemak jenuh, meliputi asam palmitat 13%, asam stearate 3%, dan asam arachidat 1%.

Asam lemak tidak jenuh tunggal, meliputi asam linoleat 10% dan asam linolenat 1%. Komposisi asam lemak minyak zaitun disajikan pada Tabel 2.5



Tabel 2.5 Kandungan asam lemak pada minyak zaitun

Asam lemak (g /100 g minyak)	Jumlah
C16:0 (asam palmitat)	11,36
C18:0 (asam stearat)	2,66
C20:0 (asam arakidat)	0,43
C24:0 (asam lignoserat)	0,09
$\Sigma$ SFA	14,54
C16:1 <i>n</i> -7 (asam palmitoleinat)	0,93
C18:1 <i>n</i> -9 (asam oleat)	74,48
C20:1 <i>n</i> -9 (asam arakidat)	0,38
$\Sigma$ MUFA	75,79
C18:2 <i>n</i> -6 (asam linoleat)	9,00
$\Sigma$ <i>n</i> -6	9,00
C18:3 <i>n</i> -3 (asam linolebat)	0,67
$\Sigma$ <i>n</i> -3	0,67
$\Sigma$ PUFA	9,67
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3	13,43
C18:0/C18:1 <i>n</i> -9	0,04

Sumber: Giacometti *et al.* (2012)

## 2.8 Minyak Jagung

Minyak jagung banyak mengandung asam lemak jenuh yang dapat menurunkan kolesterol darah serta menurunkan resiko serangan jantung coroner yaitu asam linoleat dan linolenat. Minyak jagung banyak mengandung vitamin E (tokoferol) yang dapat berfungsi sebagai stabilitas terhadap ketengikan. Selain itu, kandungan vitamin E yang tinggi pada minyak jagung dapat mencegah dan memperlambat proses penuaan dini, dapat menangkal radikal bebas, dan meningkatkan kekebalan tubuh (Dwiputra *et al.*, 2015). Menurut Sumarni dan Widowati (2007), minyak jagung mengandung antioksidan alami yang tinggi dan kandungan asam linolenat kecil (0,4%) sehingga relative stabil. Minyak jagung memiliki mutu yang cukup tinggi karena distribusi asam lemak berimbang, terutama oleat dan linoleat.

Minyak jagung murni memiliki kandungan 99% triasilgliserol dengan 59% asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), 24% asam lemak tak jenuh tunggal, dan 13% asam lemak jenuh (SFA) (Subroto, 2008). Menurut ISEO (2016), minyak jagung mengandung asam lemak jenuh, meliputi asam palmitat (16:0) 11% dan asam stearate (18:0) 2% dan asam lemak tidak jenuh ganda, meliputi asam



linoleat (C18:2) 58% dan asam linolenat (C18:3) 1%. Kandungan asam lemak minyak jagung disajikan pada Tabel 2.6

Tabel 2.6 Kandungan asam lemak dalam minyak jagung

Asam lemak	Jumlah (g/100 g minyak)
C14:0 (asam miristat)	0,01
C16:0 (asam palmitat)	13,63
C18:0 (asam stearat)	1,44
C20:0 (asam arakidat)	0,14
C22:0 (asam behenat)	0,05
C24:0 (asam lignoserat)	0,07
$\Sigma$ SFA	15,49
C16:1 <i>n</i> -7 (asam palmitoleinat)	0,06
C18:1 <i>n</i> -9 (asam oleat)	25,37
C20:1 <i>n</i> -9 (asam gondoat)	0,97
C22:1 <i>n</i> -9 (asam erukat)	0,76
$\Sigma$ MUFA	27,16
C18:2 <i>n</i> -6 (asam linoleat)	57,06
$\Sigma$ <i>n</i> -6	57,06
C18:3 <i>n</i> -9 (asam $\alpha$ -linolenat)	0,30
$\Sigma$ <i>n</i> -3	0,30
$\Sigma$ PUFA	57,36
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3	190,20
C18:0/C18:1 <i>n</i> -9	0,06

Sumber: Giacometti *et al.* (2012)

## 2.9 Minyak Kedelai

Dalam bentuk protein dan minyak kedelai digunakan sebagai bahan pendukung untuk membuat produk industri. Aplikasi minyak kedelai dalam bidang pangan yaitu digunakan untuk produksi minyak goreng dan margarin. Dalam bidang non pangan minyak kedelai digunakan untuk industri kosmetik, farmasi, dan lain-lain (Muslin, 2014). Minyak kedelai murni dimanfaatkan untuk pembuatan salad, minyak goreng, dan keperluan pangan lain. Produksi minyak kedelai hampir 90% digunakan pada bidang pangan. Produk yang dibuat dengan minyak kedelai paling utama adalah margarin dan *shortening* (Thoha *et al.*, 2008)

Produksi minyak kedelai paling banyak di Negara China dengan total produksi pada tahun 2016 mencapai 15,5 juta ton. Produksi minyak kedelai dunia mencapai 54,47 juta ton dan konsumsi domestic mencapai 53,87 ton (USDA, 2017). Menurut Bailey (1950) standar mutu minyak kedelai yaitu bilangan asam

maksimum 3, bilangan penyabunan maksimum 190, bilangan iod 129 – 143 , bahan yang tidak tersabunkan maksimal 1,2%, bahan yang menguap maksimal 0,2%, indeks bias (25°C) 1,473-1,477, dan bobot jenis (15,5/15,5°C) 0,924-0,928. Subroto (2008) menyatakan bahwa satu sendok makan minyak kedelai menyediakan kebutuhan minimum harian vitamin E lebih dari 10%.

Minyak kedelai mempunyai kadar asam lemak jenuh sekitar 15% dan asam lemak tidak jenuh 85% sehingga baik untuk pengganti lemak dan minyak yang memiliki kadar asam lemak jenuh yang tinggi, misalnya mentega dan lemak babi. Minyak kedelai juga mengandung asam lemak tidak jenuh seperti asam oleat sekitar 11-60% dan asam arakhidonat 1,5%. Asam lemak esensial minyak kedelai dapat mencegah timbulnya penyumbatan pembuluh darah (*atherosclerosis*) (Isa, 2011). Komposisi minyak kedelai terdiri atas asam lemak jenuh 15%, asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) 24%, dan asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA) 61% meliputi 53,2% asam linoleat dan sekitar 7,8% asam linolenat (Karsulu *et al.*, 2011). Komposisi kimia minyak kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Komposisi kimia minyak kedelai

Asam Lemak	Kandungan (%)
C16:0 (asam palmitat)	16,95
C18:0 (asam stearat)	5,15
C18:1 (asam oleat)	16,02
C18:2 ω-6 (asam linoleat)	47,57
C18:3 ω-3 (asam linolenar)	12,11
C20:0 (asam arakidat)	1,40
C20:1 (asam eikosenat)	0,42
C22:0 (asam behenat)	0,39
SFA	23,89
MUFA	16,44
PUFA	59,68
Σ ω-6	47,57
Σ ω-3	12,11

Sumber: Ivanov *et al.* (2010)

### 2.10 Sifat Antibakteri pada Minyak Nabati

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk membasmi mikroorganisme pada inang yang

terinfeksi, mencegah pembusukan dan perusakan bahan oleh mikroorganisme (Sulistyo, 1971). Antimikrobia meliputi golongan antibakteri, antimikotik, dan antiviral (Ganiswara, 1995). Mekanisme penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dapat berupa perusakan dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk, perubahan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan keluarnya bahan makanan dari dalam sel

Sifat antibakteri pada makanan dapat digunakan sebagai bahan pengawet pangan. Bahan Pengawet merupakan bahan tambahan makanan yang dapat mencegah atau menghambat penguraian terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroba, bahan tambahan makanan ditambahkan ke dalam makanan yang mudah rusak, atau makanan yang disukai sebagai medium tumbuhnya jamur atau bakteri.

Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (Food and Drug Administration) Amerika Serikat, bahan-bahan yang tidak tergolong ke dalam bahan pengawet kimia sintetik, di antaranya adalah: gula, garam, vinegar, bahan rempah-rempah, ekstrak minyak dari rempah-rempah, dan komponen-komponen pengasapan dari kayu (Branen dan Davidson, 1983). Salah satu alternatif substansi antibakteri sebagai bahan pengawet pangan adalah dari kelompok senyawa asam-asam lemak dan bentuk ester-ester dari tanaman

Asam lemak tidak jenuh yang terdapat secara alami berbentuk cis sehingga molekulnya “bengkok” pada ikatan rangkap tersebut (Gurr, 1992). Secara keseluruhan asam-asam lemak alami mempunyai jumlah atom karbon genap mulai dari C2 sampai C30 (Winarno, 1984), baik dalam bentuk bebas (asam lemak bebas) ataupun dalam bentuk ester dengan gliserol (gliserida). Asam-asam lemak yang paling dominan bersumber dari tanaman adalah: asam palmitat (16:0), asam stearat (18:0), asam oleat (18:1), dan asam laurat (12:0).

Gliserida sederhana adalah senyawa ester asam lemak dengan gliserol, terdiri dari: triasilgliserol (TAG) atau trigliserida (TG), diasilgliserol (DAG) atau digliserida (DG), dan monoasilgliserol (MAG) atau monogliserida (MG). Trigliserida merupakan: senyawa ester 3 asam lemak dengan gliserol, disebut minyak atau lemak netral (tidak ada muatan + dan -). Trigliserida bersifat

hidrofobik (nonpolar), terdiri dari TG sederhana (tristearin, tripalmitin, triolein) dan TG campuran yang asam-asam lemak penyusunnya berbeda, bisa disabunkan oleh basa (KOH atau NaOH). Digliserida merupakan senyawa ester dua asam lemak dengan gliserol pada posisi 1,2-; 2,3- dan atau 1,3-, yang dapat dihasilkan dari hidrolisis TG oleh panas dan katalis atau oleh enzim lipase atau hasil dari reaksi alkoholisis (metanolisis atau etanolisis), bersifat relatif semipolar dan dapat berfungsi sebagai emulsifier (karena punya gugus polar dan nonpolar). Monogliserida merupakan ester satu asam lemak dengan gliserol, dihasilkan dari hidrolisis TG atau DG atau dari reaksi re-esterifikasi antara asam lemak bebas (ALB) dengan gliserol, bersifat semi polar atau polar, berfungsi sebagai emulsifier dan bahkan sebagai substansi antimikroba khususnya jika dihasilkan dari minyak kelapa (Mappiratu *et al.*, 2003) atau dari minyak inti sawit (Murhadi *et al.*, 2007)

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisa Terpadu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu pelaksanaan dimulai bulan Oktober 2019 hingga Februari 2020.

### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung ketan (ROSE BRAND), gula kristal putih (GULAKU), garam (DAUN), gula aren yang dibeli di Pasar Tanjung Jember, santan cair (SUN KARA), air mineral serta minyak nabati berupa minyak kelapa, minyak jagung (TROPICANA SLIM) dan minyak kedelai (MAMA SUKA), minyak zaitun (MUSTIKA RATU), minyak sawit (BIMOLI). Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk pengujian diantaranya aquadest, NaCl,  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  0,1 N, 3 indikator PP 1%. media PCA (*Plate Count Agar*) (Himedia M091-500G), media SCA (*Salmonella Choromogenic Agar*) (Conda t. 1125.1-115 g).

Peralatan penelitian ini adalah timbangan analitik (Dever Instrumen M-310), baskom, panci, wajan, kompor, pisau, sendok, telenan. Alat yang digunakan untuk pengujian yaitu, Peralatan pengujian meliputi neraca analitik (SF-400), desikator, autoklaf, *colony counter*, pipet mikro (DLAB Micropipette Plus), alat-alat gelas, bunsen, cawan petri, kertas label, inkubator (Heraeus Instrument D-63450 Hanau tipe B 6200, USA), oven (Memmert), dan rheotex.

### 3.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah jenis minyak nabati yaitu minyak kelapa, minyak jagung, minyak kedelai, minyak zaitun, dan minyak

kelapa sawit. Faktor kedua adalah lama waktu penyimpanan dodol, yaitu 0 hari, 7 hari dan 14 hari. Percobaan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

### 3.3.2 Tahapan Penelitian

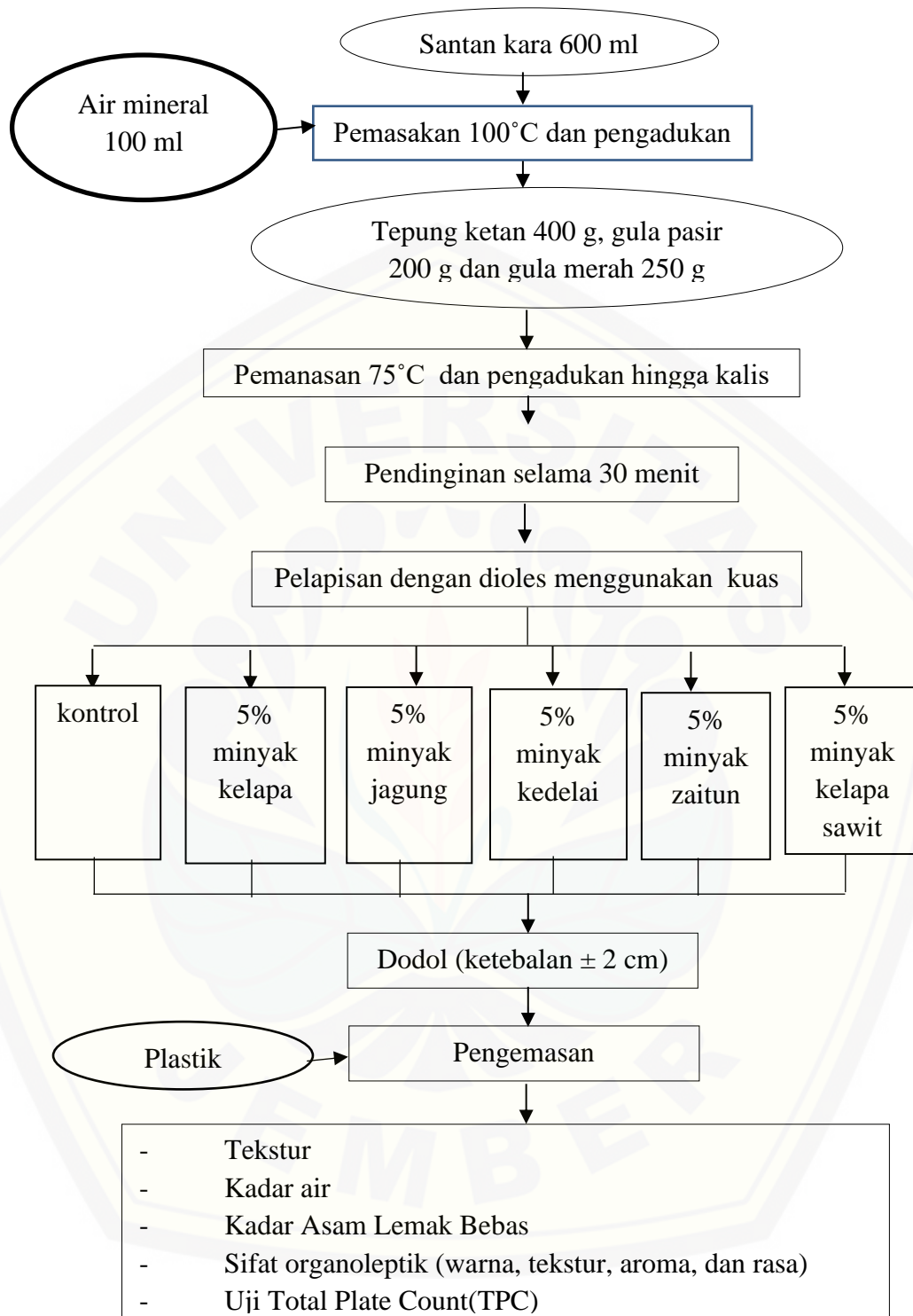
Berikut tahapan penelitian diawali dengan pembuatan dodol. Pembuatan dodol dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan. Pemasakan dodol diawali dengan santan kental kara sebanyak 600 ml ditambahkan dengan air sebanyak 100 ml kemudian dipanaskan hingga mendidih  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ . Setelah santan mendidih dilakukan penambahan tepung beras ketan 400 g, gula merah 250 g dan gula pasir 200 g dengan suhu  $75^{\circ}\text{C}$ . Pada saat pengadukan pertama suhu pemasakan sekitar  $65^{\circ}\text{C}$  sampai  $75^{\circ}\text{C}$  untuk mencapai proses gelatinisasi yang baik. Adonan terus diaduk untuk mencegah terjadinya pengendapan tepung, namun setelah campuran mengental, pengadukan akan memudahkan penghantaran panas sehingga pemasakan merata dan menghindari dodol menjadi hangus. Pengadukan dilakukan hingga terjadi perubahan warna dan kalis, adapun kalis yang dimaksudkan yaitu pencapaian pengadukan sampai maksimum dodol. Dodol yang telah dimasak dilakukan pendinginan dan dicetak, pendinginan dilakukan selama 30 menit. Dodol yang telah dingin dilapisi dengan cara dioles menggunakan kuas ke seluruh permukaan dodol hingga merata menggunakan minyak kelapa, minyak jagung, minyak kedelai, minyak zaitun, dan minyak kelapa sawit sebanyak 5%. Setelah dilakukan pelapisan, dodol dikemas dengan menggunakan plastik. Diagram alir pembuatan dodol dapat dilihat pada Gambar 3.1

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dalam penelitian ini meliputi karakteristik fisik (tekstur yang mengacu pada (Estiningtyas dan Rustanti, 2014)), karakteristik kimia (kadar air yang mengacu pada (AOAC, 2009), dan uji kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) yang mengacu pada (Fessenden, 1992)), uji sifat organoleptik (warna, tekstur, aroma, dan rasa) oleh panelis tidak terlatih yang mengacu pada

(Setyaningsih *et al.*, 2010), dan pengujian total mikroba dengan metode *Total Plate Count* (TPC) yang mengacu pada (Waluyo, 2009).





Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian Pembuatan Dodol



### 3.5 Prosedur Pengamatan

#### 3.5.1 Uji Tekstur

Analisis kekerasan dodol dilakukan dengan menggunakan rheotex. Alat tersebut akan mengukur kedalaman yang bisa dicapai dengan menusukkan probe berbentuk jarum dengan berat 2.5 gram pada tekanan yang sama selama 5 detik. Produk yang keras akan memberikan nilai yang lebih kecil karena kedalaman yang bisa ditembus oleh probe akan menjadilebih kecil, dan sebaliknya.

#### 3.5.2 Uji Kadar Air

Pengamatan kadar air dengan metode thermogravimetri. Metode thermogravimetri dilakukan dengan mengeringkan botol timbang yang akan digunakan dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105°C kemudian diletakkan pada desikator untuk dilakukan pendinginan, kemudian ditimbang (a gram). Setelah itu bahan sebanyak 2 gram yang telah dilakukan pengecilan ukuran dimasukkan kedalam botol timbang dan ditimbang dengan berat (b gram), kemudian botol timbang yang berisi bahan dioven selama 6 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang berat (c gram). Perlakuan ini diulang hingga diperoleh berat yang konstan (AOAC, 2009).

$$\% \text{ kadar air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan : a = botol timbang kosong (g)

b = botol + sampel

c = berat botol + sampel setelah dioven (g)

#### 3.5.4 Uji Kadar Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid*)

Analisis kadar asam lemak bebas (*free fatty acid*) ditentukan sebagai kandungan asam lemak yang terdapat paling banyak dalam minyak tertentu. Pengukuran asam lemak bebas diawali dengan standarisasi yang dilakukan dengan cara diambil 5 ml larutan  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,1 N kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL lalu ditambahkan 3 tetes indikator PP 1%. Larutan tersebut kemudian dititrasi dengan KOH sampai terbentuk larutan merah muda dan dicatat volume KOH yang digunakan. Selanjutnya, dihitung normalitas larutan KOH. Penentuan asam lemak bebas dilakukan dengan cara sebanyak 10 gram minyak cincalok ditambahkan 25 ml alkohol 96% kemudian dipanaskan di dalam

penangas air selama 10 menit lalu campuran tersebut ditetesi indikator PP sebanyak 2 tetes. Campuran kemudian dikocok dan dititrasi dengan KOH 0,1 N hingga timbul warna merah jambu yang tidak hilang dalam 10 detik (Eva, *et al.*, 2017). Persentase Asam Lemak Bebas (ALB) dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\%FFA = \frac{\text{ml KOH} \times \text{M KOH} \times \text{BM}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan :

%FFA = Kadar asam lemak bebas

MI KOH= Volume titrasi KOH

M KOH = Molaritas larutan KOH (mol/L)

BM = Berat molekul asam lemak

### 3.5.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dengan menggunakan metode hedonik dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 25 orang. Parameter yang diuji meliputi warna, tekstur, aroma, rasa serta keseluruhan. Penyaji menyajikan sampel secara acak dengan diberi kode 3 digit angka yang tujuannya untuk menghilangkan persepsi panelis terhadap sampel. Jumlah panelis yaitu sebanyak 25 orang. Lalu panelis diarahkan untuk melakukan pengamatan warna, tekstur, aroma, rasa dan keseluruhan. Setelah itu panelis memberikan skor berdasarkan tingkat kesukaan terhadap dodol tersebut pada kuisioner yang telah disediakan (Setyaningsih *et al.*, 2010). Berikut adalah nilai kesukaan untuk warna, tekstur, aroma, rasa dan keseluruhan adalah sebagai berikut:

- 1 = Amat sangat tidak suka
- 2 = Sangat tidak suka
- 3 = Tidak suka
- 4 = Sedikit tidak suka
- 5 = Sedikit suka
- 6 = Agak suka
- 7 = Suka
- 8 = Sangat suka

9 = Amat sangat suka

### 3.5.5 Total Mikroba (Metode *Total Plate Count* (TPC))

*Total Plate Count* dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah populasi mikroorganisme dalam suatu sampel, yang pada prinsipnya jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat diamati secara makroskopis tanpa menggunakan mikroskop. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah mikroba adalah metoda hitungan cawan (Susianawati, 2006).

Sampel dipotong kecil-kecil secara aseptik menggunakan gunting dan pinset. Menimbang 25 gram untuk dimasukkan ke dalam 225 ml larutan *buffered peptone water* (bpw) 0,1% steril, larutan dihomogenkan dengan *stomacher* selama 1-2 menit, ini merupakan larutan dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Pengenceran dilakukan sampai  $10^{-5}$  dengan cara memindahkan 1 ml suspensi pengenceran  $10^{-1}$  tersebut dengan pipet steril ke dalam larutan 9 ml bpw 0,1% untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-2}$ . Selanjutnya membuat pengenceran  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  dan seterusnya dengan cara yang sama seperti sesuai dengan kebutuhan. Mengambil masing-masing 1 ml dari larutan tersebut, masukan ke dalam cawan petri secara duplo. Menambahkan 15-20 ml *Plate Count Agar* (PCA). Menghomogenkan sampel dengan cara melakukan pemutaran ke depan dan ke belakang atau membentuk angka 8 dan setelah beku diinkubasikan pada suhu  $\pm 36^{\circ}\text{C}$  selama 24-48 jam; Memilih cawan petri yang jumlah angka koloninya antara 25-250; Menghitung koloni dengan menggunakan coloni counter Menentukan rata-rata yang merupakan jumlah kuman per 1 gram (CFU/gram).

### 3.5.6 Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984)

Pengujian efektivitas pada *crispy rice* bertujuan untuk menentukan metode yang terbaik pada semua parameter yang diuji dengan menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984). Perhitungan uji efektivitas dapat dilakukan dengan cara memberikan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan ketentuan angka relatif sebesar 0-1. Pemberian bobot nilai tergantung pada kontribusi parameter tersebut pada *crispy rice* yang dihasilkan. Nilai efektivitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

Nilai hasil semua parameter dihitung dan dinilai total tertinggi merupakan kombinasi perlakuan terbaik. Nilai hasil (NH) semua parameter dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Nilai hasil (NH)} = \text{nilai efektivitas} \times \text{bobot normal parameter}$$

### 3.6 Analisis Data

Pengolahan data pengujian kimia dan organoleptik dilakukan analisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan Chi-square pada SPSS dan bila data menunjukkan beda nyata pada data dilakukan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) dengan tingkat signifikan  $\leq 5\%$ . Hasil analisis jumlah populasi total mikroba dikonversi dalam bentuk logaritma ( $\log^{10}$  CFU/g) untuk mempermudah pembacaan data. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan selanjutnya diolah menggunakan Microsoft excel dan dimuat dalam bentuk grafik, dianalisis secara deskriptif berdasarkan literatur yang sesuai.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Pelapisan minyak nabati pada dodol dan lama waktu penyimpanan cenderung memperbaiki karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik dodol selama penyimpanan, dibandingkan dengan dodol tanpa pelapisan minyak nabati. Pelapisan dodol dengan minyak nabati lebih dapat menghambat: pengerasan, higroskopisitas, pembentukan asam lemak bebas atau oksidasi lemak, dan pertumbuhan populasi mikroba kontaminan dodol. Tingkat kesukaan panelis terhadap dodol dengan pelapisan minyak nabati lebih tinggi dibanding dodol tanpa pelapisan minyak nabati, untuk atribut aroma dan tekstur, namun nilai kesukaannya lebih rendah untuk atribut rasa, warna, dan keseluruhan. Minyak nabati juga terbukti berpengaruh nyata dalam mengawetkan umur simpan dodol terbukti meskipun produk disimpan pada suhu kamar selama 14 hari masih memenuhi standar mikrobiologi TPC kurang dari  $1 \times 10^6$  CFU/g. Uji efektivitas menunjukkan perlakuan penambahan minyak sawit sebagai bahan pelapis.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu mengenai penelitian selanjutnya dilakukan yaitu melengkapi pengujian dengan pengujian bilangan angka peroksida. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan dengan memberikan variasi penambahan lain yang dapat menunjang karakteristik fisik, kimia, organoleptik, dan total mikroba dodol.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Alamsyah, A. N. 2005. *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Aminah, N. S. dan Supraptini. 2010. Minyak Kelapa Berpotensi Sebagai Pengawet Buah dan Sayuran. *Penelit kesehatan*. 18(2): 67-79.
- Andi, N. A. 2005. *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Tangerang. Agro Media Pustaka.
- Astawan, M., Sutrisno, K., dan Fanie, H. 2004. Pemanfaatan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) untuk meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan pada Selai dan Dodol. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 15(1): 61-69
- Bailey, A. E., 1950. *Industrial Oil and Fat Products*. New York: Interscholastic Public Inc.
- Basito. 2009. Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Pada Pembuatan Dodol yang Disubstitusi Dengan Wortel (*Daucus carota*, Linn). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(2): 104-111.
- Batovska, D.I., Todorova, I.T. and Najdenski, H.M. 2009. Antibacterial Study of The Medium Chain Fatty Acids and Their 1-Monoglycerides: Individual Effects and Synergistic Relationship. *Pol. J. Microbiol*. 58(1): 43-47.
- Boemeke, L. Marcandenti, A. Busnello, F. Gottoschall, C. 2015. Effects of coconut oil on human health. *Journal of Endocrine and Metabolic Diseases* 5:84-87.
- BPOM. 2017. Produksi Pangan Untuk Industri Rumah Tangga: Dodol Ketan. *Direktorat Surveilan dan Penyuluhan Keamanan Pangan Deputi III*. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta : UI-Pres
- Christaman. 2007. Pendugaan Umur Simpan Produk Kopi Instan Formula Merk-Z dengan Metode Arrhenius. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi FATETA Institut Pertanian Bogor.
- Christian, J.H.B., 1980. *Reduced Water Activity*. Microbial Ecology of Foods. New York : Academic Press.

- Dahl, W. J., Tandlich, M.A, dan England, J. 2016. Health Benefits of Olive Oil and Olive Extracts. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FS/FS28200.pdf> [Diakses Januari 2020]
- Darmanto, S., Wijayanti, I., Nasyiah. 2014. Aplikasi Edible Coating Natrium Alginat Dalam Menghambat Kemunduran Mutu Dodol Rumput Laut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(4): 82-88.
- Darna, Masnur, T., dan Rahmawati. 2018. Identifikasi Bakteri Anggota *Enterobacterceae* Pada Makanan Tradisional Sotong Pangkong. *Jurnal Labora Medika*. 2(2): 6-12.
- Dayrit, C. 2003. Coconut oil: atherogenic or not? (What therefore causes atherosclerosis?). *Philippine Journal of Cardiology* 31:97-104.
- Dwiputra, D., Jagat, F., Wulandari, A., Prakarsa, A., Puspaningrum, D dan Islamiyah., F. 2015. Minyak jagung alternative pengganti minyak yang sehat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4(2): 5-6.
- Dwiyitno. 2010. Identifikasi Bakteri Patogen Pada Produk Perikanan Dengan Teknik Molekuler. *Squalen*. 5(2): 67-78.
- Eva, Y., Ade, H. M., Farida, N. 2017. Kualitas Minyak Goreng Curah yang Beredar di Pasar Tradisional di Daerah Jabodetabek Pada Berbagai Penyimpanan. *Ekologia*. 17(2): 29-38.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan Edisi Pertama* Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Fardiaz, S., 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fessenden, R.A., Fessenden, J.S. 1992. *Kimia Organik Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Goesaert, H., K. Brijs, W.S. Veraverbeke, C.M. Courtin, K. Gebruers, J.A. Delcour. 2005. Wheat Flour Constituents: How They Impact Bread Quality, and how to Impact Their Functionality. *Trends in Food Science & Technology*. 16(1- 3): 12-30.
- Hamzah, A., M. M. Mustafa, dan A. Hussain. 2007. Algorithms Development in Detection of the Gelatinization Process during Enzymatic Dodol' Processing. *ITB J. ICT*. 1(2): 99-116.
- Hapsari, H., Nurani, D., dan Irianto, H. 2013. Kajian Tingkat Penyerapan Minyak Goreng Oleh Tepung Penyalut Kacang Keriting. *Seminar Nasional PATPI*. Jember.

- Hariyadi, 2008 .*Kimia dan Teknologi Pati*. Manuskripsi Bahan Pengajaran. Yogyakarta: PPS UGM Press.
- Hariyadi, Sai'in, dan Suhardi. 1998. Modifikasi Proses Pembuatan Dodol. *Seminal Nasional Makanan Tradisional*. Bogor.
- Hasyim, Noor. 2009. Kajian Kerusakan Minyak pada Jenang Kudus dengan Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber roscoe*) Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Ilma, N. 2012. Studi Pembuatan Dodol Buah Dengan (*Dillenia serrate Thunb*). *Skripsi*. Makassar. Universitas Hasanuddin.
- Isa, I. 2011. Penetapan Asam Lemak Linoleat dan Linolenat pada Minyak Kedelai Secara Kromatografi Gas. *Saintek* 6(1) 1-6
- James Green, 2005. *Terapi Herbal*. Jakarta: Pustaka Publisher
- Kabara, J.J. 2000. *Health oils from the tree of life (nutritional and health aspects of coconut oil)*. In Sustainable Coconut Industry in the 21st Century. Proceeding of the XXXVII Cocotech Meeting/ICC 2000. Chennai, India.
- Karsulu, Y., Buyukhlevacigil, M., Yildiz, M., Gazel, N., Ustun, Z., Ertugul, A. 2011 Soybean Oil: Production Process, Benefits and Uses in Pharmaceutical Dosage Form. <http://www.intechopen.com/books/soybean-oilproduction-process-benefits-and-uses-in-pharmaceutical-dosage-form> [Diakses Januari 2020]
- Ketaren, S. 2012. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press
- Khadijah, Z. 2013. *Khasiat Minyak Zaitun*. Yogyakarta: CV. Solusi Distribusi
- Kusuma, F. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Tekstur dan Nilai Organoleptik Dodol Susu. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya*. 1(1), 1-6
- Kusumaningtyas, A., Wibisono, B., & Kusnadi. 2013. Penggunaan Istilah Makanan Dan Jajanan Tradisional Pada Masyarakat Di Kabupaten Banyuwangi Sebuah Kajian Etnolinguistik. *Publika Budaya*. 1(1), 1-9.
- Laksono, A. 2017. Kajian Pengaruh Penambahan Minyak Nabati Terhadap Penghambatan Retrogradasi Dodol Pisang Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Universitas Padjajaran. Bandung.



- Lestari, D. 2015. Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan  $\beta$ -Karoten Dodol Labu Kuning Dengan Penambahan Bunga Kecombrang Sebagai Pengawet Alami. *Skripsi*. Pendidikan Biologi. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Linardi, E. B. 2019. Pengaruh Konsentrasi Minyak Sawit Dalam Edible Coating dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Jambu Biji Kristal. *Skripsi*. Lampung. Universitas Lampung.
- Mahendra, G. 2016. Pengaruh Infeksi Bakteri *Enterobacter sp.* Dengan Injeksi Intraperitoneal Terhadap Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Manab, A. 2008. Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Edible Film Protein Whey. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 3(2): 8-16.
- Moviana, Y. 2013. Amankan mengonsumsi minyak kelapa dalam diet sehari-hari. *Jurnal Skala Husada* 10(2):113-119
- Murhadi. 2009. Senyawa dan Aktivitas Antimikroba Golongan Asam Lemak dan Esternya dari Tanaman. *Ulasan Ilmiah: Senyawa dan Aktivitas*. 14(1): 97- 105.
- Musaddad, D., dan Hartuti, N. 2003. *Produk Olahan Tomat Seri Agribisnis*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Musaddad, D. & N. Hartuti. 2003. *Produk Olahan Tomat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muslin, A. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai impor kedelai Indonesia. *Bulletin Ilmiah Litbang Perdagangan* 8(1):117-138
- Nasaruddin, N. L., Chin, Y. A., dan Yusof. 2012. Effect of Processing on Instrumental Textural Properties of Traditional Dodol Using Back Extrusion. *Int Journal Food Pro*. 15(3): 495-506.
- Noor, R. M. 2018. Analisis Kandungan Lemak Bebas (*Free Faty Acid*) dan Kadar Air dalam Produk Dodol PICNIC. *Skripsi*. Bandung. Universitas Pasundan.
- Ogbolu, D.O., Oni, A. A., Daini, O. A., Oloko, A. P. 2007. In Vitro Antimicrobial Properties of Coconut Oil on Candida Species in Ibadan, Nigeria. *Journal Of Medicinal Food*. 10(2): 384-387.

- Satuhu, S. dan Sunarmani. 2004. Membuat Aneka Dodol Buah. *Penebar Swadaya*. Jakarta.
- Setiana, E. B., Pramono, Y. B., Putri, A. U. Z. 2018. Pengaruh Kadar Air, Angka Peroksida, Total Kapang, dan Tekstur Dodol Jambu Merah (*Psidium guajava*) Selama Enam Minggu Pada Suhu Ruang. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(1): 63-69.
- Soedarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Su'i, M., Sumaryati, E., Prasetyo, R. dan Qoyim, R. 2014. Hidrolisis santan kelapa menjadi asam laurat menggunakan enzim lipase endogenous. *Jurnal Litbang Jatim Cakrawala*. 8(1): 69-76.
- Subroto, M. A. 2008. *Real Food True Health*. Jakarta Selatan: PT. Agromedia Pustaka
- Sucahyono, D. D., Sumaryanti, E., Su'I, M. 2016. Pemanfaatan Fraksi Kaya Asam Laurat Hasil Hidrolisis Dari Endosperm Kelapa Menggunakan Lipase Endogeneous Sebagai Pengawet Susu Kedelai Kemasan. *Agritech*. 36(2): 154-159.
- Suhardiyono L. 1998. *Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius,
- Sukmaya, S. G. 2017. Analisis Permintaan Minyak Kelapa (Coconut Crude Oil) Indoensia di Pasar Internasional. *AGRARIS* 3(2):1-18.
- Sumarni dan Widowati, S. 2007. *Jagung Teknik Produksi dan Pengembangan: Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Departemen Pertanian
- Suprpti, L. 2005. *Dasar – dasar Teknologi Pangan*. Surabaya: Penerbit Vidi Ariesta
- Susianawati, R. 2006. Kajian Penerapan GMP dan SSOP Pada Produk Ikan Asin Kering Dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan Di Kabupaten Kendal. *Tesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sutarmi dan Rozaline, Hartin. 2005. *Taklukan Penyakit dengan VCO*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Syamsir Elvira dan Prita Dwi Lasnita Sitanggang. 2010. Pengembangan Dodol Sebagai Produk Pangan Darurat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Volume 8, No. 2*. Tangerang : Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Industri. UPH

- Syarifah, A. R. 2018. Perbandingan Metode Ekstraksi *Microwave Oven* dan Oven Terhadap Karakteristik Gelatin Sapi, Babi, dan Bebek. *Skripsi*. Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Thoha, M. Nazhri, A dan Nursallya. 2008. Pengaruh suhu, Waktu dan Konsentrasi Pelarut pada Ekstraksi Minyak Kacang Kedelai sebagai Penyedia Vitamin E. *Jurnal Teknik Kimia* 15(3):1-10
- USDA (United State Department of Agriculture). 2019. *Oilseeds: World Markets and Trade*. Washington DC: The Foreign Agricultural Service (FAS)
- Utomo, P. P., dan Salahudin, F. 2015. Pengaruh Inkorporasi Lipid dan Antioksidan Terhadap Sifat Mekanik dan Permeabilitas Edible Film Pati Jagung. *Biopropal Industri*. 6(1): 37-42.
- Vasudevan, D. 2013. Coconut oil and health controversy. *International Journal of Health and Rehabilitation* 42(5):1093-1011
- Vindayanti, Oki. 2012. Pemanfaatan Terong Ungu Dalam Pembuatan Dodol Yang Bermanfaat Sebagai Sumber Vitamin A. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widiandani, T., Hardjono, P., Bambang P., Susilowati, R., dan Diyah, N. 2012. Upaya peningkatan kualitas minyak kelapa sawit yang dibuat dari *Cocos nucifera L* dengan berbagai metode kimiawi dan fisik. *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi* 1(1):1-6
- Wiguna, G. H., Suriati, L., dan Candra, I. P. 2018. Pengaruh Jumlah Tepung dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Dodol Mangga Harum Manis. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan*. 2(2): 48-59.
- Winarno. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yazid, Estien, Nursanti, Lisda. 2006. *Penuntun Praktikum Biokimia Untuk Mahasiswa Analis*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Zainudin, Wahyuni, R. M., Sayuti, A. Abrar, M., Erina, Hasan, M. 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Enteric Pathogen* Pada Badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrenis*) di Suaka Rhino Sumatera (SRS), Taman Nasional Way Kambas (TNWK) Lampung. *JIMVET*. 2(4): 474-487.

LAMPIRAN

4.1 Tektur

4.1.1 Analisa Data Tektur Dodol dengan Pelapis Minyak Nabati

Perlakuan	Ulangan			Rata2	STDEV
	1	2	3		
A1B1	4,40	4,00	4,00	4,13	0,19
A2B1	6,40	6,60	6,60	6,53	0,09
A3B1	5,60	5,80	5,80	5,73	0,09
A4B1	4,60	4,80	4,80	4,73	0,09
A5B1	4,80	4,60	4,60	4,67	0,09
A6B1	6,80	7,00	7,00	6,93	0,09
A1B2	4,00	4,00	4,40	4,13	0,19
A2B2	5,80	6,00	6,20	6,00	0,16
A3B2	4,00	4,00	4,20	4,07	0,09
A4B2	4,00	4,40	4,60	4,33	0,25
A5B2	4,00	4,20	3,80	4,00	0,16
A6B2	6,00	6,20	6,40	6,20	0,16
A1B3	3,25	3,50	3,00	3,25	0,20
A2B3	3,28	3,10	3,45	3,28	0,14
A3B3	3,60	3,60	3,40	3,53	0,09
A4B3	4,50	4,25	4,25	4,33	0,12
A5B3	4,00	3,75	4,00	3,92	0,12
A6B3	2,67	2,83	2,83	2,78	0,08

4.1.2 Data hasil uji ANOVA tektur dodol

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Lama	Tektur	35,367	2	17,683	533,624	,000
Minyak	Tektur	15,713	5	3,143	94,831	,000
Lama *	Tektur	23,872	10	2,387	72,038	,000
Minyak						

## 4.1.3 Data Hasil Uji DNMRT Tekstur Dodol

interaksi	N	Subset for alpha = 0.05										Notasi		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
A6B3	3	2,78												a
A1B3	3		3,25											b
A2B3	3		3,28											b
A3B3	3		3,53											b
A5B3	3			3,92										c
A5B2	3			4,00	4,00									cd
A3B2	3			4,07	4,07									cd
A1B2	3			4,13	4,13									cd
A1B1	3			4,20	4,20									cd
A4B2	3				4,33	4,33								de
A4B3	3				4,33	4,33								de
A5B1	3					4,60	4,60							ef
A4B1	3						4,73							f
A3B1	3							5,73						g
A2B2	3							6,00	6,00					hi
A6B2	3								6,20					i
A2B1	3									6,53				j
A6B1	3										7,00			k
Sig.		1,00	0,08	0,10	0,05	0,10	0,38	0,08	0,19	1,00	1,00			

## 4.1 Kadar Air

## 4.1.1 Data hasil analisa kadar air dodol

Perlakuan	Ulangan			Rata2	STDEV
	1	2	3		
A1B1	19,83	18,77	20,71	19,77	0,79
A2B1	17,96	17,84	16,27	17,35	0,77
A3B1	17,96	17,81	18,02	17,93	0,09
A4B1	18,03	18,73	19,42	18,73	0,56
A5B1	19,42	18,53	19,13	19,02	0,37
A6B1	17,73	16,50	16,16	16,80	0,67
A1B2	25,28	24,48	24,71	24,82	0,34
A2B2	22,78	22,43	22,26	22,49	0,22
A3B2	21,49	23,98	23,17	22,88	1,04
A4B2	23,47	24,20	23,66	23,78	0,31
A5B2	23,09	24,66	24,59	24,11	0,73
A6B2	21,41	21,74	21,98	21,71	0,23
A1B3	29,18	28,04	30,65	29,29	1,07
A2B3	25,12	26,37	27,28	26,26	0,89
A3B3	26,05	25,74	28,07	26,62	1,03
A4B3	26,89	27,98	26,60	27,16	0,60
A5B3	28,00	28,03	28,47	28,17	0,21
A6B3	26,44	24,21	25,78	25,48	0,94

## 4.1.2 Data Hasil Uji Anova Kadar Air Dodol

Source	Type	III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Lama	KadarAir	733,015	2	366,507	534,039	,000
Minyak	KadarAir	64,358	5	12,872	18,755	,000
Lama *	KadarAir	1,543	10	,154	,225	,992
Minyak						

## 4.3 Data Hasil Uji DNMRT Kadar Air Dodol

Interaksi	N	Subset for alpha = 0.05													notasi	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
A6B1	3	16,80														a
A2B1	3	17,35														a
A3B1	3	17,93	17,93													ab
A4B1	3	18,12	18,12													ab
A5B1	3		19,02	19,02												bc
A1B1	3			19,77												c
A6B2	3				21,71											d
A2B2	3				22,49	22,49										de
A3B2	3				22,88	22,88	22,88									def
A4B2	3					23,78	23,78	23,78								efg
A5B2	3						24,11	24,11	24,11							fgh
A1B2	3							24,82	24,82	24,82						ghi
A6B3	3								25,48	25,48	25,48					hij
A2B3	3									26,26	26,26	26,26				ijk
A3B3	3										26,62	26,62				jk
A4B3	3											27,16	27,16			kl
A5B3	3												28,17	28,17		lm
A1B3	3													29,29		m
Sig.		0,08	0,13	0,28	0,11	0,08	0,09	0,15	0,06	0,05	0,12	0,22	0,14	0,11		

## 4.3 FFA Dodol

## 4.3.1 Data analisa FFA dodol dengan pelapis minyak nabati

Perlakuan	Ulangan			Rata2	STDEV
	1	2	3		
A1B1	0,85	0,88	0,90	0,88	0,02
A2B1	0,56	0,63	0,54	0,58	0,04
A3B1	0,69	0,65	0,68	0,67	0,02
A4B1	0,75	0,82	0,77	0,78	0,03
A5B1	0,66	0,86	0,88	0,80	0,10
A6B1	0,53	0,51	0,52	0,52	0,01
A1B2	0,99	0,95	0,94	0,96	0,02
A2B2	0,66	0,59	0,64	0,63	0,03
A3B2	0,80	0,90	0,85	0,85	0,05
A4B2	0,69	0,97	0,90	0,85	0,12
A5B2	0,56	0,52	0,58	0,56	0,03
A6B2	1,12	1,15	1,06	1,11	0,04
A1B3	0,70	0,73	0,67	0,70	0,03
A2B3	0,91	0,74	0,77	0,80	0,08
A3B3	0,96	0,94	0,91	0,94	0,02
A4B3	0,72	1,09	1,11	0,97	0,18
A5B3	0,59	0,63	0,62	0,61	0,02
A6B3	0,85	0,88	0,90	0,88	0,02

## 4.3.2 Data hasil uji ANOVA FFA dodol dengan pelapis minyak nabati

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	32,603	1	32,603	5307,959	,000
Lama	,207	2	,104	16,851	,000
Minyak	1,126	5	,225	36,655	,000
Lama *	,024	10	,002	,383	,946
MInyak					

a. R Squared = ,860 (Adjusted R Squared = ,794)



## 4.3.3 Data hasil uji DNMRT FFA dodol dengan pelapis minyak nabati

Interaksi	N	Subset for alpha = 0.05								Notasi
		1	2	3	4	5	6	7	8	
A6B3	3	0,52								a
A6B2	3	0,56	0,56							ab
A2B3	3	0,58	0,58							ab
A6B1	3	0,61	0,61							ab
A2B2	3	0,63	0,63	0,63						abc
A3B3	3		0,67	0,67	0,67					bcd
A2B1	3		0,70	0,70	0,70					bcd
A3B2	3			0,77	0,77	0,77				cde
A4B3	3				0,78	0,78				de
A5B3	3				0,80	0,80	0,80			def
A3B1	3				0,80	0,80	0,80			def
A4B2	3					0,85	0,85	0,85		efg
A5B2	3					0,85	0,85	0,85		efg
A1B3	3					0,88	0,88	0,88		efg
A4B1	3						0,94	0,94		fg
A1B2	3							0,96		g
A5B1	3							0,97		g
A1B1	3								1,11	h
Sig.		0,12	0,05	0,06	0,07	0,15	0,07	0,09	1,00	

## 4.4 TPC dodol

## 4.4.1 Data analisa populasi total mikroba pada dodol

Perlakuan	Ulangan	cfu/ml	log 10 cfu/ml	Rata-rata	STDEV
A1B1	U1	49,09	1,69	1,28	0,59
	U2	7,27	0,86		
A2B1	U1	19,09	1,28	0,86	0,60
	U2	2,73	0,44		
A3B1	U1	28,18	1,45	0,94	0,72
	U2	2,73	0,44		
A4B1	U1	33,64	1,53	0,98	0,77
	U2	2,73	0,44		
A5B1	U1	43,64	1,64	1,15	0,69
	U2	4,55	0,66		
A6B1	U1	26,36	1,42	0,93	0,70
	U2	2,73	0,44		
A1B2	U1	167,27	2,22	2,08	0,20
	U2	87,27	1,94		
A2B2	U1	87,27	1,94	1,80	0,20
	U2	45,45	1,66		
A3B2	U1	106,36	2,03	1,89	0,20
	U2	56,36	1,75		
A4B2	U1	121,82	2,09	1,94	0,21
	U2	61,82	1,79		
A5B2	U1	128,18	2,11	1,96	0,20
	U2	66,36	1,82		
A6B2	U1	96,36	1,98	1,84	0,20
	U2	50,00	1,70		
A1B3	U1	340,00	2,53	2,35	0,26
	U2	147,27	2,17		
A2B3	U1	170,91	2,23	2,10	0,19
	U2	92,73	1,97		
A3B3	U1	228,18	2,36	2,21	0,22
	U2	112,73	2,05		
A4B3	U1	253,64	2,40	2,25	0,22
	U2	122,73	2,09		
A5B3	U1	293,64	2,47	2,31	0,22
	U2	141,82	2,15		
A6B3	U1	195,45	2,29	2,15	0,20
	U2	101,82	2,01		

4.5 *Enterobacter* pada Dodol pada Dodol dengan pelapis minyak nabati

Perlakuan	Ulangan	cfu/ml	log 10 cfu/ml	Rata-rata	STDEV
A1B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A2B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A3B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A4B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A5B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A6B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A1B2	U1	18,18	1,26	0,63	0,89
	U2	0	0		
A2B2	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A3B2	U1	9,09	0,96	0,48	0,68
	U2	0	0		
A4B2	U1	9,09	0,96	0,48	0,68
	U2	0	0		
A5B2	U1	18,18	1,26	0,63	0,89
	U2	0	0		
A6B2	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A1B3	U1	63,64	1,80	1,53	0,38
	U2	18,18	1,26		
A2B3	U1	18,18	1,26	1,11	0,21
	U2	9,09	0,96		
A3B3	U1	27,27	1,44	1,20	0,34
	U2	9,09	0,96		
A4B3	U1	27,27	1,44	1,20	0,34
	U2	9,09	0,96		
A5B3	U1	45,45	1,66	1,46	0,28
	U2	18,18	1,26		
A6B3	U1	18,18	1,26	1,11	0,21
	U2	9,09	0,96		

4.6 Data analisa populasi bakteri *Enteric* pada dodol dengan pelapis minyak nabati

Perlakuan	Ulangan	cfu/ml	log 10 cfu/ml	Rata-rata	STDEV
A1B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A2B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A3B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A4B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A5B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A6B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A1B2	U1	18,18	1,26	0,63	0,89
	U2	0	0		
A2B2	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A3B2	U1	9,09	0,96	0,48	0,68
	U2	0	0		
A4B2	U1	9,09	0,96	0,48	0,68
	U2	0	0		
A5B2	U1	18,18	1,26	0,63	0,89
	U2	0	0		
A6B2	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A1B3	U1	63,64	1,80	1,53	0,38
	U2	18,18	1,26		
A2B3	U1	18,18	1,26	1,11	0,21
	U2	9,09	0,96		
A3B3	U1	27,27	1,44	1,20	0,34
	U2	9,09	0,96		
A4B3	U1	27,27	1,44	1,20	0,34
	U2	9,09	0,96		
A5B3	U1	45,45	1,66	1,46	0,28
	U2	18,18	1,26		
A6B3	U1	18,18	1,26	1,11	0,21
	U2	9,09	0,96		

## 4.7 Data analisa populasi bakteri coliform pada dodol dengan pelapis minyak nabati

Perlakuan	Ulangan	cfu/ml	log 10 cfu/ml	Rata-rata	STDEV
A1B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A2B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A3B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A4B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A5B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A6B1	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A1B2	U1	18,18	1,26	0,63	0,89
	U2	0	0		
A2B2	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A3B2	U1	9,09	0,96	0,48	0,68
	U2	0	0		
A4B2	U1	9,09	0,96	0,48	0,68
	U2	0	0		
A5B2	U1	18,18	1,26	0,63	0,89
	U2	0	0		
A6B2	U1	0	0	0	0
	U2	0	0		
A1B3	U1	45,45	1,66	1,46	0,28
	U2	18,18	1,26		
A2B3	U1	18,18	1,26	1,11	0,21
	U2	9,09	0,96		
A3B3	U1	27,27	1,44	1,20	0,34
	U2	9,09	0,96		
A4B3	U1	27,27	1,44	1,20	0,34
	U2	9,09	0,96		
A5B3	U1	45,45	1,66	1,46	0,28
	U2	18,18	1,26		
A6B3	U1	27,27	1,44	1,20	0,34
	U2	9,09	0,96		

## 4.8 Data Hasil Analisa Organoleptik

## 4.8.1 Uji Kesukaan Rasa

## 4.8.1.1 Data Hasil Kesukaan Rasa

Panelis	Kode Sampel					
	934	591	568	765	113	261
1	6	6	5	5	7	5
2	7	7	3	3	3	3
3	7	5	6	6	6	7
4	6	6	6	8	6	5
5	6	6	4	5	7	6
6	6	5	5	7	7	7
7	6	6	3	5	8	4
8	7	7	7	6	8	7
9	6	6	5	6	4	5
10	6	5	6	8	7	7
11	8	8	7	7	6	8
12	7	7	5	5	3	5
13	4	4	6	7	7	5
14	7	7	7	7	7	4
15	7	5	6	4	4	4
16	6	6	7	7	7	6
17	7	7	5	6	3	6
18	5	5	5	5	4	5
19	6	6	7	6	6	6
20	6	6	7	6	7	6
21	6	6	7	6	7	6
22	6	6	6	7	4	6
23	8	7	9	9	9	9
24	7	5	7	7	7	7
25	6	6	7	8	8	6
Total	159	150	148	156	152	145
Rata-rata	6,36	6	5,92	6,24	6,08	5,8

## 4.8.1.2 Tes Statistik Chisquare Rasa

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	55,984 <sup>a</sup>	28	,001
Likelihood Ratio	55,214	28	,002
Linear-by-Linear Association	,175	1	,676
N of Valid Cases	125		



## 4.8.2 Uji Kesukaan Aroma

## 4.8.2.1 Data Hasil Kesukaan Aroma

Panelis	Kode Sampel					
	934	591	568	765	113	261
1	4	7	7	4	7	5
2	5	3	4	4	5	7
3	6	7	7	6	6	6
4	5	6	7	5	6	5
5	5	8	4	4	6	8
6	5	3	3	5	3	5
7	4	6	5	7	4	7
8	8	8	8	6	7	7
9	4	6	5	7	5	6
10	5	7	8	8	6	7
11	5	7	6	4	7	6
12	4	3	1	5	7	4
13	6	7	7	4	7	4
14	6	7	6	5	7	7
15	5	2	4	5	3	2
16	6	5	6	6	6	7
17	7	7	7	6	4	5
18	4	5	7	5	9	6
19	7	6	7	6	6	6
20	5	5	4	6	7	6
21	6	6	6	5	6	6
22	6	7	6	6	6	6
23	5	5	6	5	6	5
24	6	7	3	8	7	7
25	6	5	5	6	5	7
Total	135	145	139	138	148	147
Rata-rata	5,40	5,80	5,56	5,52	5,92	5,88

## 4.8.2.2 Tes Statistik Chisquare Aroma dodol dengan pelapis minyak nabati

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Person Chi-square	22,555 <sup>a</sup>	24	,546
Likelihood Ratio	24,390	24	,439
Linear-by-linear Association	,371	1	,543
N of Valid Cases	125		





## 4.8.3. Uji kesukaan tekstur pada dodol dengan pelapis minyak nabati

## 4.8.3.1 Data hasil uji kesukaan tekstur pada dodol dengan pelapis minyak nabati

Panelis	Kode Sampel					
	934	591	568	765	113	261
1	7	7	7	5	6	5
2	5	8	5	4	4	5
3	5	5	3	3	3	5
4	3	3	6	8	6	6
5	7	4	5	6	5	5
6	5	7	6	5	6	6
7	1	6	9	7	2	5
8	5	7	6	6	6	7
9	3	6	5	7	3	4
10	6	4	7	8	8	7
11	7	4	6	5	4	5
12	2	7	4	3	4	5
13	3	4	4	6	7	5
14	7	7	7	7	7	7
15	3	4	4	3	3	4
16	5	6	7	7	7	6
17	7	6	5	4	5	5
18	5	5	4	3	4	5
19	7	6	6	5	4	5
20	4	5	5	6	6	6
21	4	6	6	6	6	6
22	4	6	6	6	6	6
23	8	7	7	7	7	6
24	7	7	7	7	7	6
25	7	6	5	4	4	5
Total	127	143	142	138	130	137
Rata-rata	5,08	5,72	5,68	5,52	5,2	5,48

## 4.8.3.1 Tes Statistik Chisquare tekstur dodol dengan pelapis minyak nabati

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Person Chi-square	27,734 <sup>a</sup>	28	,479
Likelihood Ratio	32,869	28	,241
Linear-by-linear Association	,008	1	,928
N of Valid Cases	125		



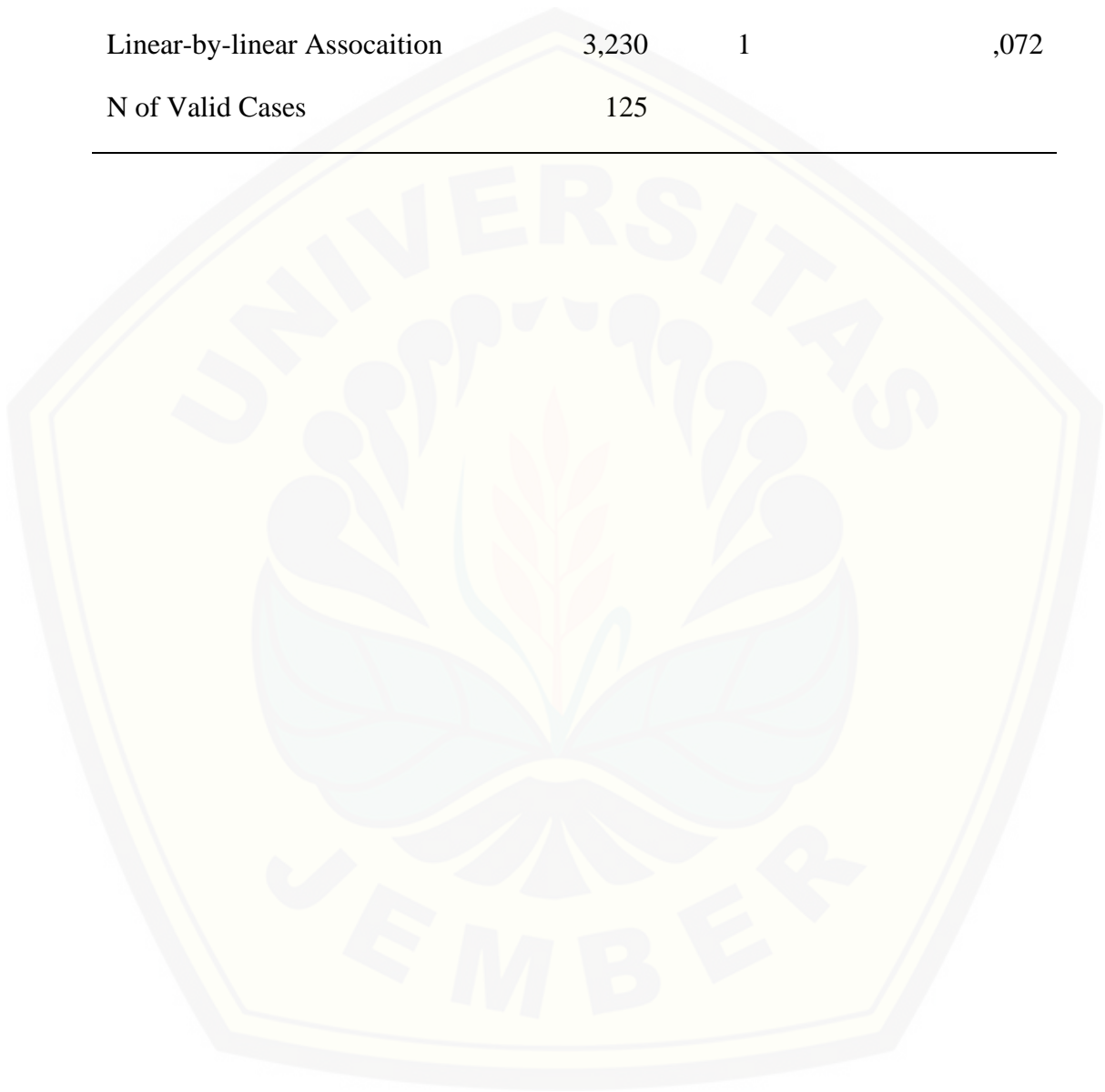
## 4.8.3 Uji Kesukaan Warna

## 4.8.4.1 Data Hasil Uji Kesukaan Warna

Panelis	Kode Sampel					
	934	591	568	765	113	261
1	8	5	7	5	5	7
2	5	5	4	4	5	5
3	5	5	5	5	5	5
4	6	5	5	6	5	5
5	6	6	6	6	7	6
6	7	7	7	7	6	6
7	4	3	7	6	5	8
8	7	7	7	7	7	7
9	8	4	6	7	7	3
10	7	7	7	6	6	5
11	6	4	7	8	6	7
12	5	5	5	5	5	5
13	5	7	6	6	7	7
14	7	6	6	6	6	6
15	6	4	4	2	3	3
16	5	6	5	7	6	6
17	7	6	6	5	4	3
18	5	6	6	6	5	5
19	7	7	7	7	7	7
20	7	5	5	5	6	5
21	5	6	6	4	4	6
22	6	6	6	4	4	6
23	8	7	8	7	6	4
24	5	5	5	5	5	5
25	5	5	6	7	5	6
Total	152	139	149	143	137	138
Rata-rata	6,08	5,56	5,96	5,72	5,48	5,52

4.8.4.2 Tes Statistik Chisquare warna dodol dengan pelapis minyak nabati

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Person Chi-square	27,616 <sup>a</sup>	28	,485
Likelihood Ratio	28,331	28	,447
Linear-by-linear Association	3,230	1	,072
N of Valid Cases	125		



## 4.8.4 Uji kesukaan keseluruhan pada dodol yang dilapisi minyak nabati

## 4.8.4.1 Data hasil uji kesukaan keseluruhan pada dodol yang dilapisi minyak nabati

Panelis	Kode Sampel						4.8. 5.2 Tes Statis tik Chis quar e kese luru han dod ol deng an pela pis min yak naba ti
	934	591	568	765	113	261	
1	7	6	5	5	7	8	
2	6	7	4	4	5	3	
3	5	5	5	5	5	5	
4	8	6	4	6	5	7	
5	7	7	8	5	8	8	
6	7	4	7	7	7	7	
7	5	4	7	3	2	8	
8	8	7	7	5	8	8	
9	6	6	5	6	4	5	
10	6	6	7	8	7	7	
11	5	6	9	5	7	8	
12	4	6	4	3	3	5	
13	4	5	5	5	5	4	
14	8	7	6	4	5	4	
15	6	3	5	4	3	4	
16	5	6	7	7	7	6	
17	7	7	5	6	6	6	
18	5	5	4	4	5	4	
19	7	7	7	7	7	7	
20	5	5	4	5	6	5	
21	5	5	4	5	6	5	
22	8	5	4	5	6	5	
23	7	7	7	7	7	7	
24	7	7	7	7	7	5	
25	7	8	5	6	5	7	
Total	155	147	142	134	143	148	
Rata-rata	6,2	5,88	5,68	5,36	5,72	5,92	
			Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)		
Person Chi-square			36,255 <sup>a</sup>	28			,136
Likelihood Ratio			42,251	28			,041
Linear-by-linear Association			1,483	1			,223
N of Valid Cases			125				

## 4.9 Uji efektivitas pada dodol dengan pelapis minyak nabati

## 4.9.1 Uji Efektivitas Kontrol

Parameter	Nilai terbaik	Nilai terjelek	BN P	BN	KONTROL					
					0		7		14	
					NE	NH	NE	NH	NE	NH
Tekstur	7,00	2,60	1,00	0,1 4	0,3 6	0,3 6	0,3 5	0,3 5	0,0 0	0,0 0
Kadar air	16,80	29,29	1,00	0,1 4	0,7 6	0,7 6	0,3 6	0,3 6	0,0 0	0,0 0
FFA	0,52	1,11	1,00	0,1 4	0,3 9	0,3 5	0,2 5	0,2 5	0,0 0	0,0 0
TPC	0,86	2,35	1,00	0,1 4	0,7 2	0,7 8	0,1 8	0,1 8	0,0 0	0,0 0
Enterobacter	0,00	1,53	1,00	0,1 4	1,0 1,00	0,5 0	0,5 9	0,5 9	0,0 0	0,0 0
Entric	0,00	1,53	1,00	0,1 4	1,0 1,00	0,5 0	0,5 9	0,5 9	0,0 0	0,0 0
Koliform	0,00	1,46	1,00	0,1 4	1,0 1,00	0,5 0	0,5 7	0,5 7	0,0 0	0,0 0
Total			7			5,2 3		2,8 9		0,0 0

## 4.9.2 Uji Efektivitas Minyak Kelapa

Parameter	Nilai terbaik	Nilai terjelek	BN P	BN	Minyak Kelapa					
					0		7		14	
					NE	NH	NE	NH	NE	NH
Tekstur	7,00	2,60	1,00	0,14	0,8 9	0,8 9	0,7 7	0,7 7	0,2 7	0,2 7
Kadar air	16,80	29,29	1,00	0,14	0,9 6	0,9 6	0,5 4	0,5 4	0,2 4	0,2 4
FFA	0,52	1,11	1,00	0,14	0,9 0	0,9 0	0,8 1	0,8 1	0,6 9	0,6 9
TPC	0,86	2,35	1,00	0,14	1,0 0	1,0 0	0,3 7	0,3 7	0,1 7	0,1 7
Enterobacter	0,00	1,53	1,00	0,14	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 7	0,2 7
Entric	0,00	1,53	1,00	0,14	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 7	0,2 7
Koliform	0,00	1,46	1,00	0,14	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,2 4	0,2 4
Total			7,00			6,7 5		5,5 0		2,1 7

## 4.9.3 Uji Efektivitas Minyak Kedelai

Parameter	Nilai terbaik	Nilai terjelek	BNP	BN	Minyak Kedelai					
					0		7		14	
					NE	NH	NE	NH	NE	NH
Tekstur	7,00	2,60	1,00	0,14	0,71	0,71	0,33	0,33	0,21	0,21
Kadar air	16,80	29,29	1,00	0,14	0,91	0,91	0,51	0,51	0,21	0,21
FFA	0,52	1,11	1,00	0,14	0,75	0,75	0,58	0,58	0,53	0,53
TPC	0,86	2,35	1,00	0,14	0,95	0,95	0,31	0,31	0,09	0,09
Enterobacter	0,00	1,53	1,00	0,14	1,00	1,00	0,69	0,69	0,22	0,22
Entric	0,00	1,53	1,00	0,14	1,00	1,00	0,69	0,69	0,22	0,22
Koliform	0,00	1,46	1,00	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	0,18	0,18
Total			7				6,31		4,10	1,65

Parameter	Nilai terbai k	Nilai terjele k	BN P	BN	Minyak Jagung					
					0		7		14	
					NE	NH	NE	NH	NE	NH
Tekstur	7,00	2,60	1,00	0,1	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
Kadar air	16,80	29,29	1,00	0,1	0,8	0,8	0,4	0,4	0,1	0,1
FFA	0,52	1,11	1,00	0,1	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2
TPC	0,86	2,35	1,00	0,1	0,9	0,9	0,2	0,2	0,0	0,0
Enterobacter	0,00	1,53	1,00	0,1	1,0	1,0	0,6	0,6	0,2	0,2
Entric	0,00	1,53	1,00	0,1	1,0	1,0	0,6	0,6	0,2	0,2
Koliform	0,00	1,46	1,00	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	0,1
Total			7,00				5,8		3,9	1,3
							6		2	3

## 4.9.4 Uji Efektivitas Minyak Jagung

Parameter	Nilai terbai k	Nilai terjele k	BN P	BN	Minyak Zaitun					
					0		7		14	
					NE	NH	NE	NH	NE	NH
Tekstur	7,00	2,60	1,00	0,1	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1
				4	5	5	2	2	2	2



Kadar air	16,80	29,29	1,00	0,1 4	0,8 2	0,8 2	0,4 1	0,4 1	0,0 9	0,0 9
FFA	0,52	1,11	1,00	0,1 4	0,5 3	0,5 3	0,4 4	0,4 4	0,2 9	0,2 9
TPC	0,86	2,35	1,00	0,1 4	0,8 1	0,8 1	0,2 6	0,2 6	0,0 3	0,0 3
Enterobacter	0,00	1,53	1,00	0,1 4	1,0 0	1,0 0	0,5 9	0,5 9	0,0 5	0,0 5
Entric	0,00	1,53	1,00	0,1 4	1,0 0	1,0 0	0,5 9	0,5 9	0,0 5	0,0 5
Koliform	0,00	1,46	1,00	0,1 4	1,0 0	1,0 0	1,0 0	1,0 0	0,0 0	0,0 0
Total			7,00				5,6 1	3,6 1		0,6 2

#### 4.9.5 Uji Efektivitas Minyak Zaitun

#### 4.9.6 Uji Efektivitas Minyak Kelapa Sawit

Parameter	Nilai terbaik	Nilai terjelek	BNP	BN	Minyak Sawit					
					0		7		14	
					NE	NH	NE	NH	NE	NH
Tekstur	7,00	2,60	1,00	0,14	1,00	1,00	0,82	0,82	0,16	0,16
Kadar air	16,80	29,29	1,00	0,14	1,00	1,00	0,61	0,61	0,31	0,31
FFA	0,52	1,11	1,00	0,14	1,00	1,00	0,93	0,93	0,85	0,85
TPC	0,86	2,35	1,00	0,14	0,95	0,95	0,34	0,34	0,13	0,13
Enterobacter	0,00	1,53	1,00	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	0,27	0,27
Entric	0,00	1,53	1,00	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	0,27	0,27
Koliform	0,00	1,46	1,00	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	0,18	0,18
Total			7,00				6,95	5,70		2,17