

**PENGARUH LEVEL KOMBINASI TEPUNG BERAS HITAM
DAN TEPUNG KETAN TERHADAP KUALITAS DODOL
SUSU SAPI DAN SUSU KERBAU**

SKRIPSI

Oleh:

**ANDI FAJAR ARFANDI
I011171525**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**PENGARUH LEVEL KOMBINASI TEPUNG BERAS HITAM
DAN TEPUNG KETAN TERHADAP KUALITAS DODOL
SUSU SAPI DAN SUSU KERBAU**

SKRIPSI

Oleh:

**ANDI FAJAR ARFANDI
I011171525**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Fajar Arfandi

NIM : I011 17 1525

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Karya skripsi yang saya tulis adalah asli
- b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini, terutama Bab Hasil dan Pembahasan tidak asli atau plagiasi maka bersedia dibatalkan atau dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Makassar, Oktober 2021



Andi Fajar Arfandi

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Pengaruh Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan terhadap Kualitas Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau

Disusun dan diajukan oleh

ANDI FAJAR ARFANDI
I011 17 1525

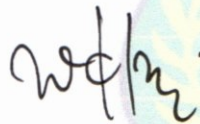
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Sudi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas
Peternakan

Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 11 Oktober 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

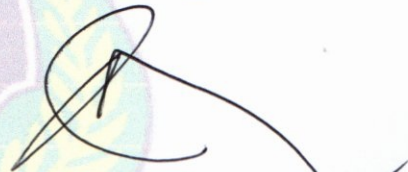
Menyetujui :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,



Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si
NIP. 19700416 199512 2 001



Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 197108191998021005

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 200003 1 001

ABSTRAK

Andi Fajar Arfandi (I011 17 1525). Pengaruh Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan terhadap Kualitas Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau. Dibimbing oleh **Wahniyathi Hatta** dan **Hikmah M. Ali**.

Salah satu upaya untuk diversifikasi dodol, diantaranya dengan menambahkan susu sapi dan susu kerbau serta mengkombinasi tepung ketan dengan tepung beras hitam. Beras hitam memiliki bulir beras berwarna hitam yang disebabkan oleh pigmen antosianin. Antosianin memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan menjelaskan pengaruh jenis susu (susu sapi dan susu kerbau), serta level kombinasi tepung beras hitam dan tepung ketan terhadap asam lemak bebas, kadar air, kualitas warna dan tekstur dodol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial (2x3). Faktor I adalah jenis susu (susu sapi dan susu kerbau), sedangkan faktor II adalah level kombinasi tepung beras hitam dan tepung ketan (0%:30%, 10%:20%, dan 20%:10%). Parameter yang diukur yaitu uji asam lemak bebas, kadar air, kualitas organoleptik warna dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan susu sapi dapat menghasilkan kadar air dodol lebih tinggi daripada susu kerbau, namun tidak mengubah kadar asam lemak bebas, serta kualitas organoleptik warna dan tekstur produk. Penggunaan kombinasi tepung beras hitam dan tepung ketan hingga level 20%:10% dapat menurunkan kadar asam lemak bebas, meningkatkan warna coklat, namun tidak mengubah kadar air dan organoleptik tekstur dodol susu. Tepung beras hitam dapat digunakan bersama dengan tepung ketan dalam pembuatan dodol susu sapi maupun susu kerbau.

Kata Kunci : *Dodol, susu sapi, susu kerbau, beras hitam, kualitas organoleptik*

ABSTRAC

Andi Fajar Arfandi (I011 17 1525). The Effect of Combination Levels of Black Rice Flour and Glutinous Flour on the Quality of Cow's Milk Dodol and Buffalo's Milk. Guided by **Wahniyathi Hatta** and **Hikmah M. Ali**.

One of the efforts to diversify dodol is by adding cow's milk and buffalo milk and combining glutinous rice flour with black rice flour. Black rice has black rice grains caused by anthocyanin pigments. Anthocyanins have antioxidant activity. This research aims to explain the effect of the type of milk (cow's milk and buffalo's milk), as well as the level of the combination of black rice flour and glutinous rice flour on free fatty acids, water content, color quality and texture of lunkhead. This research used a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern (2x3). Factor I is the type of milk (cow's milk and buffalo's milk), while factor II is the level of combination of black rice flour and glutinous rice flour (0%:30%, 10%:20%, and 20%:10%). Parameters measured were free fatty acid test, water content, organoleptic quality of color and texture. The results showed that the use of cow's milk can produce a higher water content of dodol than buffalo milk, but it does not change the free fatty acid content, as well as the organoleptic quality of the color and texture of the product. The use of a combination of black rice flour and glutinous rice flour to a level of 20%:10% can reduce the free fatty acid content, increase the brown color, but does not change the water content and organoleptic texture of the milk dodol. Black rice flour can be used together with glutinous rice flour in making dodol for cow's milk and buffalo's milk.

Keywords: *Dodol, cow's milk, buffalo milk, black rice, organoleptic quality*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan taufik-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan terhadap Kualitas Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini utamanya:

1. Ibu Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si. sebagai pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU. selaku pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat serta motivasi sejak awal penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini.
2. Ibu drh. Farida Nur Yuliati, M.Si dan ibu Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP. selaku pembahas yang telah berkenan mengarahkan dan memberi saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., IPU selaku Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
4. Ibu dan Bapak Dosen tanpa terkecuali yang telah membimbing saya selama kuliah di Fakultas Peternakan dan Pegawai Fakultas Peternakan terima kasih atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama ini.
5. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Andi Fahrudin dan ibunda Ardyani Yusuf, S.Pd atas doa restu, segala motivasi, pengetahuan, kasih sayang

yang tak terbatas serta memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.

6. Saudara-saudara tercinta penulis, Andi Muslimah Nurul Fitratullah, S.Pt, M.Si, Sri Dewi Ratu, S.Ak, Andi Asman, S.kep, Yustika Swasiyka, S.ked, Andi Ikram Arfandi, Andi Faiz Arfandi, Fauzan Ardiansyah yang telah banyak memberikan semangat serta motivasi selama ini bagi penulis.
7. Rekan-rekan Angkatan GRIFIN-17 atas dukungan dan semangat yang telah diberikan selama ini.
8. HIMATEHATE_UH dan MATERPALA FAPET UNHAS atas segala bantuan, pengertian dan kekeluargaan selama ini.
9. Rekan-rekan *FFAMS* atas bantuan, pengalaman dan ilmu yang diberikan selama penulis kuliah di Fakultas Peternakan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, terima kasih telah membantu dan banyak menjadi inspirasi bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, karena itu diharapkan saran untuk perbaikan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca terutama bagi saya sendiri. Aamiin.

Makassar, Oktober 2021

Andi Fajar Arfandi

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-----------------------------|----------------|
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| | |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| TINJAUAN PUSTAKA..... | 3 |
| Susu..... | 3 |
| Beras Hitam | 4 |
| Karakteristik Dodol | 6 |
| Oksidasi Lemak..... | 8 |
| METODE PENELITIAN | 9 |
| Waktu dan Tempat..... | 10 |
| Materi Penelitian | 10 |
| Rancangan Penelitian..... | 10 |
| Prosedur Penelitian | 11 |
| Parameter yang Diukur | 13 |
| Analisis Data | 15 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 16 |
| Asam Lemak Bebas | 16 |
| Kadar Air | 18 |
| Warna | 20 |
| Tekstur..... | 22 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 24 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 25 |
| LAMPIRAN | 26 |
| RIWAYAT HIDUP..... | 40 |

DAFTAR GAMBAR

| No. | | Halaman |
|------------|------------------------------------|----------------|
| 1. | Diagram Alir Pembuatan Dodol | 12 |

DAFTAR TABEL

| No. | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Komposisi Nutrisi Susu Sapi dan Susu Kerbau | 4 |
| 2. Syarat Mutu Dodol | 8 |
| 3. Formulasi Bahan Pembuatan Dodol (%)..... | 11 |
| 4. Deskripsi Untuk Karakteristik Organoleptik | 14 |
| 5. Asam Lemak Bebas (%) Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau dengan Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan..... | 16 |
| 6. Kadar Air (%) Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau dengan Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan..... | 18 |
| 7. Kualitas Organoleptik Warna Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau dengan Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan.... | 20 |
| 8. Kualitas Organoleptik Tekstur Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau dengan Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan..... | 22 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. | Halaman |
|--|---------|
| 1. Analisis Ragam dan Uji Lanjut Asam Lemak Bebas Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau dengan Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan | 31 |
| 2. Analisis Ragam Kadar Air Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau dengan Level Kombinasi Tepung Beras dan Tepung Ketan..... | 33 |
| 3. Analisis Ragam dan Uji Kualitas Warna Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau dengan Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan..... | 35 |
| 4. Analisis Ragam Kualitas Tekstur Dodol Susu Sapi dan Susu Kerbau dengan Level Kombinasi Tepung Beras Hitam dan Tepung Ketan..... | 37 |
| 5. Dokumentasi Penelitian | 39 |

PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan pangan kaya nutrisi, walaupun demikian konsumsi susu masih belum membudaya. Hal ini disebabkan sebagian masyarakat Indonesia kurang menyenangi aroma khas serta kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi susu. Salah satu cara untuk menanggulangi masalah tersebut adalah dengan diversifikasi olahan susu, sehingga susu dapat dikonsumsi tidak hanya dalam bentuk segar saja tetapi dapat diolah menjadi produk yang disukai semua kalangan contohnya dodol susu. Susu sapi dan susu kerbau dapat diolah menjadi dodol karena seperti santan mengandung lemak dan citarasa yang disukai masyarakat. Kandungan lemak pada susu kerbau lebih tinggi (7,40%) dibandingkan dengan susu sapi (3,4%) (Saleh, 2004) sehingga susu kerbau perlu dikaji penggunaannya dalam pembuatan dodol selain susu sapi. Penggunaan susu dalam pengolahan dodol diharapkan mampu meningkatkan minat masyarakat untuk mengkonsumsi dodol.

Dodol merupakan olahan pangan yang dibuat dari campuran tepung ketan, gula merah atau gula pasir dan santan kelapa yang dididihkan hingga menjadi kental, berminyak dan tidak lengket. Apabila didinginkan, dodol akan menjadi padat, kenyal dan dapat diiris. Dodol susu tergolong makanan semi basah dengan kandungan air sekitar 20-50 % (Widjanarko dkk., 2000). Dodol susu merupakan produk olahan susu yang dalam pembuatannya tetap memperhatikan nilai gizi dan karakteristik fungsional dodol.

Bahan baku utama dalam pembuatan dodol adalah tepung ketan. Tepung ketan mengandung pati sehingga dapat membuat tekstur dodol menjadi kenyal. Salah satu upaya untuk diversifikasi dodol, diantaranya mengkombinasi tepung

ketan dengan tepung beras hitam. Beras hitam memiliki karakteristik fisik bulir beras berwarna hitam. Pigmen warna dalam beras hitam biasanya disebabkan oleh warna pigmen antosianin. Antosianin merupakan senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menghambat proses ketengikan pada produk pangan. Selain antosianin beras hitam juga mengandung flavonoid, karoten dan oryzanol yang berperan sebagai antioksidan (Petroni dkk., 2017). Pembuatan dodol ketan dengan penambahan tepung beras hitam diharapkan dapat menghambat terjadinya ketengikan dan meningkatkan karakteristik organoleptik dari dodol.

Tujuan penelitian adalah untuk menjelaskan pengaruh jenis susu (susu sapi dan susu kerbau), level kombinasi tepung beras hitam dan tepung ketan pada pengolahan dodol serta interaksi keduanya terhadap asam lemak bebas, kadar air, kualitas warna dan tekstur dodol. Kegunaan penelitian adalah sebagai sumber informasi ilmiah bagi mahasiswa, dan masyarakat dalam upaya penggunaan susu sapi dan susu kerbau serta tepung beras hitam dalam pembuatan dodol.

TINJAUAN PUSTAKA

Susu

Susu sapi segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau tidak ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan (BSN, 2011). Muchtadi dkk. (2010) menyatakan bahwa susu merupakan bahan makanan yang hampir sempurna dan merupakan makanan alamiah bagi mamalia yang baru lahir. Susu juga didefinisikan sebagai hasil sekresi kelenjar susu binatang yang menyusui anaknya (mamalia). Sebagian besar susu yang diproduksi di dunia adalah susu sapi, baik yang dikonsumsi dalam bentuk segar maupun sebagai bahan baku produk olahan, karena itu istilah susu biasanya berasal dari susu sapi.

Melani (2007) menyatakan bahwa manfaat susu bagi manusia antara lain: 1) mencegah osteoporosis dan menjaga tulang tetap kuat, 2) menurunkan tekanan darah, 3) mencegah kerusakan gigi dan menjaga kesehatan mulut, 4) mengurangi keasaman mulut 5) menetralkan racun seperti logam atau timah yang terkandung dalam makanan 6) mencegah terjadinya kanker kolon atau kanker usus 7) mencegah diabetes 8) baik untuk kesehatan kulit dan 9) dapat merangsang hormon melatonin saat tidur.

Susu sangat bermanfaat untuk kesehatan. Susu kaya akan asam aminotriptofan, sehingga dengan meminum susu akan meningkatkan kemampuan tubuh untuk memproduksi melatonin di malam hari. Melatonin adalah hormon dan sekaligus antioksidan yang membuat tubuh bisa beristirahat, sehingga

dianjurkan untuk minum susu di malam hari agar tubuh bisa tidur nyenyak (Malaka, 2014).

Susu sebagai bahan pangan yang mengandung senyawa-senyawa penting bagi manusia seperti protein, karbohidrat, lemak, semua vitamin B, vitamin A, kalsium dan fosfor (Rutgers dan Ebing, 1992). Susu kerbau memiliki kandungan gizi tidak kalah dibandingkan susu sapi. Kandungan lemak susu kerbau juga lebih banyak, sehingga kandungan energinya lebih tinggi dari susu sapi. Perbandingan komposisi nutrisi susu sapi dan kerbau dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Susu Sapi dan Susu Kerbau

| Komponen (%) | Kerbau | Sapi |
|--------------|--------|-------|
| Lemak | 7,40 | 3,90 |
| Protein | 4,74 | 3,40 |
| Laktosa | 4,64 | 4,80 |
| Abu | 0,78 | 0,72 |
| Air | 82,44 | 87,18 |

Sumber : Buckle dkk. (1987)

Lemak susu terdiri dari tiga molekul asam lemak yang terikat pada satu molekul gliserin. Kerusakan yang terjadi pada lemak susu merupakan sebab dari berbagai perkembangan flavor yang menyimpang dalam susu seperti ketengikan yang disebabkan oleh hidrolisa dari gliserida dan pelepasan asam lemak seperti butirrat dan kaproat yang mempunyai bau khas dan tidak menyenangkan, flavor teroksidasi disebabkan karena adanya oksidasi fosfolipid (Leondro, 2009). Apabila suhu pemanasan lebih tinggi maka akan terjadi percepatan proses degradasi lemak (Edwar dkk., 2011). Lemak susu juga dapat bereaksi dengan oksigen, oksidasi dimulai pada ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh (Malaka, 2010).

Beras Hitam

Beras hitam merupakan varietas lokal yang mengandung pigmen (terutama antosianin) paling baik, berbeda dengan beras putih atau beras warna lain. Beras hitam memiliki rasa dan aroma yang baik dengan penampilan yang spesifik dan unik. Bila dimasak, nasi beras hitam warnanya menjadi pekat dengan rasa dan aroma yang menggugah selera makan (Suardi dan Ridwan, 2009).

Narwidina (2009) mengatakan bahwa beras hitam (*Oryza sativa L.indica*) memiliki perikarp, aleuron dan endosperm yang berwarna merah-biru-ungu pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin. Beras hitam mempunyai kandungan serat pangan (*dietary fiber*) dan hemiselulosa masing-masing sebesar 7,5% dan 5,8%, sedangkan beras putih hanya sebesar 5,4% dan 2,2%. Beras hitam berasal dari tanaman padi hitam. Menurut Tjitrosoepomo (2005), kedudukan taksonomi dari *Oryza sativa* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Bangsa : Poales (Glumiflorae)
Famili : Poaceae (Graminea)
Marga : *Oryza*
Spesies : *Oryza sativa L.indica*

Beras hitam dapat dimanfaatkan sebagai obat dan bahan pangan, kadar vitamin, mikroelemen dan asam amino dari beras hitam semuanya lebih tinggi daripada beras biasa. Pigmen beras hitam memiliki peran yang paling baik diantara beras dengan warna lainnya. Pigmen yang terdapat pada beras hitam juga

kaya akan flavonoid dan kadarnya lima kali lipat lebih banyak daripada beras putih serta berperan sangat besar untuk mencegah pengerasan pembuluh nadi. Beras hitam mengandung relatif banyak serat makanan (*dietary fiber*) (Suryono, 2008).

Beras hitam teridentifikasi memiliki pigmen kelompok flavonoid yaitu antosianin yang menampilkan warna merah sampai ungu, sehingga menjadi indikator tingginya aktivitas antioksidan (Pang dkk., 2017). Beberapa kelompok pigmen antosianin dalam bentuk bebas sebagai proantosianidin terakumulasi pada lapisan luar beras hitam, sedangkan antosianin utama terdiri dari *cyandin-3-O-glucoside* dan *peonidin-3-O-glucoside* (Zhang dkk., 2006). Pigmen antosianin beras hitam didominasi oleh *cyandin-3-glucoside* sebanyak 572,47 µg/g; 91,13% dari total dan 29,78 µg/g; 4,74% yang berasal dari *peonidin-3-glucoside* (Hiemori dkk., 2009). Antosianin termasuk pigmen yang rentan terhadap suhu tinggi, sehingga meningkatkan resiko degradasi setelah melalui pengolahan atau pemasakan. Degradasi antosianin terbesar disebabkan oleh pemanggangan (94%), kemudian pengukusan (88%), penggorengan (86%) dan degradasi terendah yaitu setelah perebusan (77%) (Surh dan Koh, 2014).

Beras hitam mengandung serat yang relatif tinggi pada embrio dan kulit ari atau bekatul, baik serat tidak larut air (*Insoluble Dietary Fiber*) dan serat larut air (*Soluble Dietary Fiber*). Setiap komponen IDS (*Insoluble Dietary Fiber*), SDF (*Soluble Dietary Fiber*) dan TDS (*Total Dissolve Solid*) pada beras hitam secara berurutan yaitu 1,17%; 0,16% dan 7,33% (Huang dan Lai, 2016). Beras hitam memiliki protein sebesar 7,9173%, lebih rendah dari beras putih yang mengandung protein hingga 8,1669% (Hernawan dan Meylani, 2016).

Karakteristik Dodol

Dodol merupakan salah satu makanan tradisional yang cukup populer. Menurut Haryadi (2006), jenis dodol sangat beragam tergantung keragaman campuran tambahan dan juga cara pembuatannya. Ada dua jenis pengolongan dodol yaitu dodol yang terbuat dari beras ketan dan dodol yang terbuat dari buah-buahan.

Proses pembuatan dodol prinsipnya melibatkan pencampuran dan pemanasan pati pada suhu yang tinggi hingga mencapai a_w dan kadar air tertentu. Kadar air dodol 10–15% dan a_w 0,674–0,721 (Syamsir dan Prita, 2010). Pada proses pembuatannya, tepung ketan dan bahan lainnya dididihkan hingga menjadi kental, berminyak dan tidak lengket, dan apabila dingin pasta akan menjadi padat, kenyal, dan dapat diiris (Nasaruddin dkk., 2012). Proses pemanasan hingga mengental biasanya membutuhkan pengadukan secara terus menerus dan memakan waktu yang cukup lama (\pm 8 jam). Berbagai modifikasi proses pengolahan telah diteliti untuk mempersingkat waktu pengolahan namun tetap mempertahankan mutu dodol.

Karakteristik mutu dodol seperti tekstur dan umur simpan sangat ditentukan oleh komponen penyusunnya yaitu pati. Interaksi antara tepung ketan, gula, dan santan kelapa selama proses pengolahan pada suhu tinggi menghasilkan dodol dengan karakteristik organoleptik yang khas yaitu warna coklat, rasa manis, dan tekstur yang lengket. Lukito dkk. (2017) menyatakan tekstur merupakan karakteristik fungsional yang diinginkan dari dodol yang berhubungan dengan sifat struktural produk pangan olahan. Nasaruddin dkk. (2012) menunjukkan bahwa daya tarik dan kepuasan konsumen terhadap produk dodol sangat tergantung pada tekstur seperti lengket yang dihasilkan dan cita rasa yang enak.

Disamping tekstur seperti lengket, konsumen juga memengharapkan tekstur kenyal (Breemer dkk., 2010).Syarat dan mutu dodol di Indonesia telah diatur dalam Standar Nasional Indonesia No. 01-2986-1992 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Dodol

| No | Kriteria Uji | Satuan | Syarat |
|-----|---------------------------------|-----------|-----------------|
| 1. | Bau | - | Normal |
| 2. | Rasa | - | Normal |
| 3. | Warna | - | Normal |
| 4. | Kadar air | % (b/b) | Maks 20 |
| 5. | Kadar Abu | % (b/b) | Maks 1,5 |
| 6. | Jumlah Gula | % (b/b) | Min 40 |
| 7. | Serat Kasar | % (b/b) | Maks 1,0 |
| 8. | Protein | % (b/b) | Min 3 |
| 9. | Lemak | % (b/b) | Min 7 |
| 10. | Pemanis buatan | | Tidak boleh ada |
| 11. | Cemaran mikroba, maksimum : | | |
| | - Angka lempeng total | Koloni/gr | - |
| | - <i>Escherichia coli</i> | APM/gr | - |
| | - Kapang dan khamir | Koloni/g | Tidak boleh ada |
| | Cemaran logam berat, maksimum : | | |
| 12. | 1. Timbal (Pb) | µg/kg | Tidak boleh ada |
| | 2. Tembaga (Cu) | µg/kg | Tidak boleh ada |
| | 3. Seng (Zn) | µg/kg | Tidak boleh ada |
| | 4. Arsen (As) | µg/kg | Tidak boleh ada |

Sumber : BSN (1992)

Oksidasi Lemak

Ketengikan (*rancidity*) merupakan kerusakan atau perubahan bau dan flavor dalam lemak atau bahan pangan berlemak. Adanya oksigen, cahaya, kelembaban, dan suhu tinggi, oksidasi asam lemak dapat terjadi (Nawar, 1996) sehingga mengakibatkan perubahan rasa dan penurunan kualitas pangan (Dewi dkk., 2012).

Lemak merupakan komponen pangan yang paling mudah mengalami oksidasi, menyebabkan bahan pangan berasa dan beraroma bau tengik. Untuk melindungi bahan pangan dari kerusakan akibat reaksi oksidasi lemak maka ditambahkan zat aditif seperti antioksidan (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik. Proses ketengikan menyebabkan minyak atau lemak akan mengalami perubahan flavor dan bau. Bilangan peroksida yang sangat tinggi dapat menjadi indikasi ketengikan minyak atau lemak (Kataren, 2008). Ketengikan terjadi karena asam lemak pada suhu ruang dirombak akibat hidrolisis atau oksidasi menjadi hidrokarbon, alkanal, atau keton, serta sedikit epoksi dan alkohol muncul akibat campuran dari berbagai produk ini. Selain pada suhu kamar, proses ini dapat terjadi selama proses pengolahan menggunakan suhu tinggi.

Bau dan rasa tengik akibat proses oksidasi disebabkan oleh otoksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Otoksidasi dimulai dengan pembentukan radikal bebas yang disebabkan oleh faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida, hidroperoksida, logam-logam berat seperti Cu, Fe, Co, dan logam porifirin seperti hematin, hemoglobin, klorofil, dan enzim-enzim lipoksidase. Molekul-molekul lemak yang mengandung radikal asam lemak tidak jenuh mengalami oksidasi dan menjadi tengik. Bau tengik yang tidak sedap tersebut disebabkan oleh hasil pemecahan hidroperoksida menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek akibat radiasi energi tinggi, energi panas, katalis, logam, atau enzim. Senyawa-senyawa dengan rantai C lebih pendek adalah asam-asam lemak, aldehida-aldehida, dan keton yang bersifat volatil dan menimbulkan bau tengik pada lemak (Winarno, 2004).

Pangan asal ternak seperti susu mengandung asam lemak jenuh. Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada atom karbonnya. Pada saat terjadi reaksi oksidasi, asam lemak jenuh akan menghasilkan dua senyawa radikal yang merusak.

