



**SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK DODOL
HASIL VARIASI RASIO TOMAT DAN TEPUNG RUMPUT LAUT**

SKRIPSI

Oleh

Maharani Sandiana Lukito

NIM 121710101102

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK DODOL
HASIL VARIASI RASIO TOMAT DAN TEPUNG RUMPUT LAUT**

SKRIPSI

Oleh

Maharani Sandiana Lukito

NIM 121710101102

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK DODOL
HASIL VARIASI RASIO TOMAT DAN TEPUNG RUMPUT LAUT**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S-1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Maharani Sandiana Lukito
NIM 121710101102**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, Puji syukur atas segala rahmat, hidayah serta Inayah-Nya, serta Nabi Muhammad SAW dan para Rosul-rosulnya;
2. Ayahanda Totok Lukito dan Ibunda Kusniyati tercinta dengan kesabaran dan curahan kasih sayangnya yang tiada batas, selalu memberi semangat, motivasi dan pelajaran hidup yang telah diberikan setulus hati dan tidak pernah putus untuk anak-anaknya. Semoga Ibunda dan Ayahanda sehat selalu;
3. Saudaraku Mahadibya Rengga Astaguna Lukito yang selalu memberi semangat semoga selalu menjadi lelaki tangguh dan bermanfaat untuk lingkungan dan sesama;
4. Guru-guruku mulai dari TK Sinar Nyata III, SDN Mangli 02 Jember, SMPN 12 Jember, SMAN 1 Arjasa dan seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang selama ini telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuannya kepada saya, terutama kepada Ir. Giyarto M.Sc. dan Dr. Ir. Jayus;
5. Teman-teman seangkatan 2012 THP dan TEP yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih atas pertemanan yang terjalin selama ini semoga kita sukses untuk masa depan nanti;
6. Seluruh keluarga besar saya yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat;
7. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah nasibnya”

(QS. Ar Ra’ad : 11)

“Jangan jadikan kesalahan sebagai bagian buruk dari dirimu tapi jadikan kesalahan sebagai guru untuk melakukan yang lebih baik”

(Maharani Sandiana Lukito)

“Belajarliah Sabar dan berwatak jujur, sebab jujur akan menuntun ke kemuliaan abadi, sedangkan sabar akan mendatangkan kebahagiaan dan ketentraman hati”

(Maharani Sandiana Lukito)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maharani Sandiana Lukito

NIM : 121710101102

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Dodol Hasil Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut" adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam kutipan disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan kepada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan saya ini tidak benar.

Jember, 02 Agustus 2017

Yang menyatakan,

Maharani Sandiana Lukito

NIM 121710101102

SKRIPSI

SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK DODOL
HASIL VARIASI RASIO TOMAT DAN TEPUNG RUMPUT LAUT

Oleh

Maharani Sandiana Lukito
NIM 121710101102

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Giyarto M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Jayus

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "**Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Dodol Hasil Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut**" karya Maharani Sandiana Lukito NIM. 121710101102 telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Rabu, 02 Agustus 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ir. Giyarto, M.sc.

NIP. 196607181993031013

Dr. Ir. Jayus

NIP. 196805161992031004

Tim Penguji :

Ketua,

Anggota,

Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS.

NIP. 195306261980022001

Dr. Ir. Maryanto, M.Eng

NIP. 195410101983031004

Mengesahkan :

Dekan,

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

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

NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Dodol Hasil Variasi Rasio Tomat dan Tepung Rumput Laut; Maharani Sandiana Lukito, 121710101102; 2017: 116 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Masyarakat Indonesia memiliki tingkat konsumsi makanan camilan (makanan ringan) yang tinggi. Peningkatan kondisi perekonomian masyarakat menyebabkan tingkat kesadaran untuk mengkonsumsi makanan sehat dan bergizi semakin meningkat. Pengolahan camilan yang tidak mengandung bahan-bahan yang membahayakan kesehatan sangat dibutuhkan untuk melengkapi asupan gizi manusia. Dodol merupakan makanan semi basah (*Intermediate moisture food*) yang diolah dari campuran buah, tepung ketan, gula dan santan. Tomat memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap dan kandungan likopen tinggi sehingga mampu menjadi pewarna untuk produk pangan. Tomat sebagai buah musiman, nilai ekonominya sangat ditentukan oleh ketersediaannya. Pada saat produksi melimpah biasanya harga jual tomat rendah, sehingga petani merugi. Daging buah tomat merupakan limbah industri benih tomat, sehingga nilai ekonominya juga rendah. Untuk itu perlu upaya pemanfaatan daging buah tomat sebagai bahan baku produk pangan, yaitu dodol.

Dodol umumnya dibuat dengan bahan baku tepung beras ketan, gula dan santan yang memiliki tekstur yang kalis dan nilai gizi yang tinggi. Penambahan tepung rumput laut berfungsi sebagai bahan pengikat dan meningkatkan nilai gizi, warna, serta tekstur dodol. Rumput laut yang digunakan jenis *Eucheuma cottoni* yang mampu menghasilkan karaginan untuk meningkatkan kekenyalan dan tekstur yang kokoh dari dodol. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh rasio tomat dan tepung rumput laut terhadap sifat fisik, kimia dan mutu sensoris dan mengetahui rasio tomat dan tepung rumput laut untuk menghasilkan dodol dengan sifat-sifat baik dan disukai.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan satu faktor tunggal yaitu perbandingan komposisi tomat dan tepung rumput laut. Kombinasi

perlakuan yaitu Kontrol (100% tomat), P1 (90% tomat : 10% tepung rumput laut), P2 (80% tomat : 20% tepung rumput laut), P3 (70% tomat : 30% tepung rumput laut), P4 (60% tomat : 40% tepung rumput laut), dan P5 (50% tomat : 50% tepung rumput laut). Variabel pengamatan dilakukan meliputi tekstur, tingkat kecerahan (L), nilai a^* (*redness*), nilai b^* (*yellowness*), sifat kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar, kadar karbohidrat, mutu sensoris serta uji efektifitas. Data dihitung secara statistik dengan *Analysis of Variance Test* (ANOVA) dan adanya perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Data uji organoleptik yang diperoleh dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk grafik batang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio tomat dan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap warna (L, a^* , b^*), kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat dan kadar karbohidrat dodol. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak dodol yang dihasilkan. Dodol dengan sifat – sifat yang baik dan disukai dihasilkan pada perlakuan 80% tomat dan 20% tepung rumput laut. Dodol yang dihasilkan mempunyai nilai warna $L = 51,83$, $a^* = 6,79$, dan $b^* = 6,67$, tekstur 597,70 g/5 mm, kadar air 23 %, kadar abu 1,69%, kadar lemak 6,13 %, kadar protein 11,17 %, kadar serat kasar 1,95 %, dan kadar karbohidrat 57,74 %. Untuk nilai kesukaan warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan berturut – turut yaitu 3,27 ; 3,73 ; 3,60 ; 3,23; 3,77 (agak suka sampai suka).

SUMMARY

Physicochemical And Organoleptic Characteristics Of Dodol Made Under Different Ratio Of Tomato And Seaweed Flour; Maharani Sandiana Lukito, 121710101102; 2017; 116 pages; Department of Agricultural Technology Faculty of Agriculture, University of Jember.

Indonesian society has a high rate of consuming meal. The improvement by the societies' economic condition that can increase the awareness of consuming healthy and nutritious food. The process of making a healthy meal that does not contain endangering ingredients is truly needed to keep the complete nutritional intake of people who generally consume the meals. Dodol is a semi wet food (Intermediate moisture food) processed by a mixture of fruit and sticky rice flour, sugar, and coconut milk. Tomato has complete contents including likopen contents, so that product coloring is not needed for certain food products. Tomato as seasonal fruit, its economic value is largely determined by availability. The time of production is abundant usually the selling price of tomatoes is low, so the farmers are the losers. Tomato flesh are for the industry while the seed is a waste, so that the economic value is also low. For that it is need for an effort of utilization of tomato flesh as raw ingredients for food products, namely Dodol.

Dodol commonly made with the raw ingredients sticy rice flour, sugar, and coconut milk which has chewy texture if added and has a high nutrients. The addition of seaweed flour on dodol is functioned as a substance binder and can increase the nutritional value, color, and the texture of dodol. The type od seaweed used by this product is *Eucheuma cottoni* that can result carrageenan which can increase the plasticity and the sturdy texture of dodol. The research aims to know the effect of ratio tomato and seaweed dodol formulation and also to know the best dodol formulation using seaweed and tomato based on the result of sensory and phisiochemical quality.

This study uses a completely randomized design with one single factor that is the comparation of tomato and seaweed composition. The combination of treatment consists of Kontrol (100% tomato), P1 (90% tomato and 10% seaweed

flour), P2 (80% tomato and 20% seaweed flour), P3 (70% tomato and 30% seaweed flour), P4 (60% tomato and 40% seaweed flour), P5 (50% tomato and 50% seaweed flour). Variable observations conducted including of texture, brightness (L), a^* (*redness*), b^* (*yellowness*), the chemical includes water content, dust content, fat content, protein content, fiber content, carbohydrate content, sensory quality as well as effectiveness experiment. The data was calculated statistically by Analysis of Variance (ANOVA) and the real difference would be calculated with the Least Significant Difference (LSD) at 95% confidence level ($\alpha = 0.05$). The obtained Organoleptic data is analyzed in a descriptive way and presented in the bar graph.

The results of this analysis showed that the of with ratio of tomato and seaweed flour significantly affected the brightness (L), a^* , b^* , the chemical includes water content, dust content, protein content, fiber content, and carbohydrate content. However, it has no really influential of the fat contents. The best dodol with a combination of good treatment and favorites with the ratio of 80% tomato and 20% seaweed flour. The best dodol has lightness (L) = 51,83, value of $a^* = 6,79$, value of $b^* = 6,67$, texture 597,70 g/5 mm, water contents 23 %, dust content 1,69%, fat contents 6,13 %, protein contents 11,17 %, rugged fiber contents 1,95 %, and carbohydrate contents 57,74 %. The average of a preference colour, aroma, texture, flavor, and the overall favorite successive result hardness 3,27 ; 3,73 ; 3,60 ; 3,23; 3,77 (preference value medium up to high).

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang luar biasa besar, sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul "Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Dodol Hasil Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut" dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP. M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember serta selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan dengan tulus selama perkuliahan dan memberi masukan, tiada henti memberi semangat serta motivasi dalam penulisan skripsi ini sehingga dapat terselesainya pelaksanaan penelitian hingga selesainya pembuatan skripsi ini ;
3. Dr. Ir. Jayus, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang senantiasa telah memberikan bimbingan dengan tulus, memberi masukan, serta semangat dalam penulisan skripsi ini;
4. Bambang Heri P, S.TP. M.Si. Dan Nurud Diniyah, S.TP.,M.P. selaku Komisi Bimbingan yang telah membantu semua kelancaran proses pelaksanaan skripsi;
5. Ir. Yhulia Praptiningsih, S., M.S dan Dr. Ir. Maryanto M.Eng selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, evaluasi serta bimbingan yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini;

6. Seluruh teknisi laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (Mbak Wim, Mbak Ketut, dan Pak Mistar) yang telah memberikan masukan dan bantuan selama di Laboratorium sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik;
7. Seluruh dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu. Terimakasih atas dukungan dan kerjasamanya;
8. Kedua orang tuaku, Ibu Kusniyati dan Bapak Totok Lukito, yang selalu memanjatkan doa untuk setiap langkah anak-anaknya, memberikan kasih sayang yang tidak pernah putus, membimbing untuk menjadikan pribadi yang lebih baik dalam menjalani kehidupan serta motivasi dan semangat yang tidak ada hentinya;
9. Saudaraku Mahadibya Rengga Astaguna Lukito yang selalu memberikan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi;
10. Teman seperjuangan yang menemani dan mengajari selama penelitian Desy Amita P, Yasinta Suci, Isma Nur, Putri, Iva, Anindhita, Lina, Bayu Octavian, dan Sigit Satria. Terimakasih untuk kebersamaan selama menuntut ilmu, kisah sedih dan senang di kampus tercinta. Semoga kita dapat bertemu di kesuksesan masing-masing nantinya;
11. Keluarga THP dan TEP 2012, terutama THPC (bayu, black, sigit satria, sigit tanagar, fajar, bahri, mukhlas, rivky, faris, faruq, willy, ridwan, yogik, andi, ages, bagus, dito, mokit, maulandha, sahlul, dan alm. Homsin iswahyudi) dan bidadari-bidadari THP C (desy, yasinta, putri, ita', naili, isma, lina, anindhita, iva, utiya, anyes, eka, iid, laras, corin, dan triska) yang berjuang bersama menghadapi praktikum, laporan, tugas-tugas, dan kuis pada setiap mata kuliah. Terimakasih telah menjadikan rekaman kisah baik senang atau sedih selama perkuliahan, semoga kita dapat bertemu dalam kesuksesan masing-masing;
12. Kepada keluarga besar saya yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas semangat, dukungan yang selalu diberikan kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;

13. Terimakasih untuk sahabatku satyarini wulandari yang selalu memberikan semangat tiada hentinya kepada saya untuk menyelesaikan skripsi saya;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan serta membantu pelaksanaan penelitian skripsi ataupun dalam penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat guna perbaikan skripsi. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah pengetahuan bagi semua pihak khususnya pembaca.

Jember, 02 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Syarat Mutu Dodol	4
2.2 Faktor Penentu Kualitas Dodol	6
2.2.1 Tepung Beras Ketan.....	6
2.2.2 Gula.....	7
2.2.3 Santan Kelapa.....	7
2.2.4 Garam.....	8
2.3 Teknologi Pembuatan Dodol	8
2.3.1 Tahap Persiapan.....	8

2.3.2 Tahap Pelaksanaan.....	8
2.3.3 Tahap Penyelesaian.....	9
2.4 Komponen Tomat.....	10
2.5 Komponen Rumput Laut.....	12
2.5.1 Karaginan.....	14
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	15
3.2.1 Bahan Penelitian	15
3.2.2 Alat Penelitian	15
3.3 Pelaksanaan Penelitian	16
3.3.1 Rancangan Penelitian	15
3.3.2 Rancangan Percobaan	19
3.4 Variabel Pengujian.....	21
3.5 Prosedur Pengukuran Parameter	21
3.5.1 Tekstur.....	21
3.5.2 Warna.....	22
3.5.3 Kadar Air	22
3.5.4 Kadar Abu	23
3.5.5 Kadar Lemak	24
3.5.6 Kadar Protein.....	24
3.5.7 Kadar Serat Kasar.....	25
3.5.8 Kadar Karbohidrat	26
3.5.9 Mutu Sensoris	26
3.5.10 Uji Efektifitas	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Karakteristik Fisik Dodol	28
4.1.1 Tingkat Kecerahan Warna L, a*, dan b*.....	28
4.1.2 Tekstur.....	30
4.2 Karakteristik Kimia Dodol.....	32
4.2.1 Kadar Air	32

4.2.2 Kadar Abu	34
4.2.3 Kadar Lemak	35
4.2.4 Kadar Protein.....	37
4.2.5 Kadar Serat Kasar.....	38
4.2.6 Kadar Karbohidrat.....	39
4.3 Karakteristik Sensoris.....	41
4.5.1 Warna.....	41
4.5.2 Aroma	43
4.5.3 Tekstur.....	44
4.5.4 Rasa	45
4.5.5 Keseluruhan.....	46
4.4 Nilai Efektivitas Dodol.....	47
BAB 5. PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Dodol	4
2.2 Tomat.....	10
2.3 Rumput Laut.....	12
3.1 Diagram alir proses pembuatan tepung rumput laut.....	17
3.2 Diagram alir proses pembuatan bubur tomat.....	18
3.3 Diagram alir proses pembuatan dodol	20
4.1 Warna nilai tingkat kecerahan L, a*, dan b*	28
4.2 Tekstur Dodol.....	30
4.3 Kadar air dodol	32
4.4 Kadar abu dodol.....	34
4.5 Kadar lemak dodol.....	35
4.6 Kadar protein dodol	37
4.7 Kadar Serat Kasar.....	38
4.8 Kadar karbohidrat dodol	40
4.9.1 Warna.....	42
4.9.2 Aroma	43
4.9.3 Tekstur.....	44
4.9.4 Rasa	45
4.9.5 Keseluruhan.....	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Syarat mutu dodol menurut SNI 01-2986-1992 (BSN 1998)	5
2.2 Kandungan kimia tepung beras ketan putih	6
2.3 Penyusun – penyusun kimiawi tepung ketan, santan dan gula kelapa....	9
2.4 Komposisi nutrisi buah tomat segar	11
2.5 Kandungan nutrisi rumput laut	13
2.6 Kandungan kimia tepung rumput laut per 100 g	13
3.1 Formulasi dodol tomat dengan tepung rumput laut	19
3.2 Rasio tomat dan tepung rumput laut	19
4.1 Nilai efektifitas dodol tomat dan tepung rumput laut.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Hasil Analisis Fisik Warna Dodol Variasi Rasio Tomat dan Tepung Rumput Laut.....	54
• Tingkat Kecerahan L (Ligthness).....	54
• Nilai a* (<i>redness</i>).....	62
• Nilai b* (<i>yellowness</i>).....	70
Lampiran B. Hasil Pengukuran Tekstur Dodol Tomat dengan Tepung Rumput Laut.....	78
Lampiran C. Hasil Analisis Kimia Kadar Air pada Dodol.....	81
Lampiran D. Hasil Analisis Kimia Kadar Abu pada Dodol.....	86
Lampiran E. Hasil Analisis Kimia Kadar Lemak pada Dodol.....	90
Lampiran F. Hasil Analisis Kimia Kadar Protein.....	94
Lampiran G. Hasil Analisis Kimia Kadar Serat Kasar.....	98
Lampiran H. Hasil Analisis Kimia Karbohidrat.....	102
Lampiran I. Kuisisioner Mutu Sensoris Dodol Tomat dengan Tepung Rumput Laut.....	105
Lampiran J. Hasil Mutu Sensoris Dodol Variasi Rasio Tomat dan Tepung Rumput Laut.....	106
• Warna.....	106
• Aroma.....	107
• Rasa.....	108
• Tekstur.....	109
• Keseluruhan.....	110
Lampiran K. Hasil Uji Efektivitas Dodol Tomat dengan Tepung Rumput Laut.....	111
Lampiran L. Dokumentasi.....	114

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia memiliki tingkat konsumsi makanan camilan (makanan ringan) yang tinggi. Makanan yang dimakan harus memenuhi nilai gizi dan aman, yaitu apabila menggunakan bahan tambahan pangan yang *food grade* dan sesuai dengan SNI dengan konsentrasi yang ditentukan sehingga tidak membahayakan kesehatan tubuh. Menurut data BPS, pada tahun 2002 tingkat konsumsi makanan ringan di Indonesia hanya 9,7%, sedangkan untuk tahun 2012 tingkat konsumsi mengalami peningkatan mencapai 11,65% (Badan Pusat Statistik, 2012). Hal ini didukung dengan meningkatnya kondisi perekonomian masyarakat Indonesia yang menyebabkan tingkat kesadaran untuk mengkonsumsi camilan sehat dan bergizi semakin meningkat (BPS, 2012). Mengingat kepedulian kesehatan sebagian masyarakat masih sangat rendah untuk mengkonsumsi makanan yang baik, sehat dan aman. Berdasarkan Undang-Undang no 18 tahun 2012 tentang pangan, perlu upaya untuk mencegah pangan dari bahan kimia sehingga aman untuk dikonsumsi. Oleh karena itu perlu dilakukannya pengolahan mengenai makanan camilan sehat yang tidak mengandung bahan-bahan yang membahayakan kesehatan jika dikonsumsi oleh manusia.

Salah satu komoditi hasil pertanian Indonesia yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi camilan sehat adalah tomat. Buah tomat memiliki banyak kandungan gizi yaitu protein, air, karbohidrat, lemak dan vitamin A, B, dan C, pigmen karotenoid terutama likopen dan β -karoten yang merupakan komponen utama penentu warna pada buah tomat masak (Liu *et al.*, 2008). Produksi tomat di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2011 hasil panen tomat mencapai 642.020 ton (Data Statistik Departement Pertanian, 2011), pada tahun 2014 mencapai 915.987 ton (Data Statistik Produksi Holtikultura, 2014). Tomat bersifat mudah rusak (*perishable*), sehingga kuantitas dampak dari limbah tomat cukup tinggi, potensi kerusakan buah tomat setelah panen adalah sebesar 20-50% (Winarno, 1991). Sehingga perlu dilakukannya penanganan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai guna kebutuhan pangan dan pemenuhan kebutuhan hasil

panen dengan meningkatkan nilai tambah dan menekan laju kerusakan buah tomat yaitu jenis produk turunan, salah satunya adalah dodol. Dari kandungan gizi tomat terkandung likopen yang berwarna merah. Likopen suatu karotenoid pigmen merah terang yang banyak ditemukan dalam buah tomat dan buah-buahan yang berwarna merah (Di Mascio P, *et al.*, 1989). Hal ini dapat mengurangi penggunaan bahan-bahan tambahan seperti pewarna, karena likopen yang terkandung dapat dijadikan sebagai pewarna alami pada dodol.

Dodol tergolong dalam pangan semi basah (*Intermediate moisture food*) yang bertekstur kenyal, memiliki cita rasa manis dan dapat langsung dimakan. Dodol diklasifikasikan menjadi dua, yaitu dodol yang diolah dari campuran buah dan dodol yang dibuat dari tepung ketan. Dodol berbentuk padatan yang elastis, berwarna coklat, bertekstur kenyal dan memiliki cita rasa manis. Karakteristik fungsional dodol yang diinginkan berhubungan dengan sifat struktural produk pangan olahan seperti tekstur.

Rumput laut dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada produk pangan. Rumput laut yang digunakan jenis *Eucheuma cottoni* mampu menghasilkan karagenan untuk meningkatkan kekenyalan dan tekstur dodol. Kandungan nutrisi rumput laut yaitu protein 2,6%, lemak 0,4%, abu 3%, serat kasar 0,9% dan karbohidrat 5,7% (BPPT, 2011). Salah satu kandungannya yang berperan dalam pembentukan tekstur adalah karagenan. Menurut Winarno (2002), karagenan memiliki kemampuan mengubah sifat fungsional produk yang diinginkan. Pada pembuatan dodol penggunaan karagenin untuk mempertahankan tekstur serta mempunyai sifat hidrokoloid yaitu mampu menyerap air. Pada penelitian (Erlia *et al.*, 2012) mengenai pembuatan dodol ubi jalar ungu dengan penambahan tepung rumput laut, semakin banyak konsentrasi tepung rumput laut akan membuat tekstur dodol semakin padat (kenyal). Hal ini dikarenakan tepung rumput laut memiliki kandungan karagenan yang tinggi, sehingga dapat membuat tekstur dodol semakin kenyal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan dodol dengan menggunakan tomat dan tepung rumput laut agar didapatkan karakteristik dodol yang baik dan disukai.

1.2 Perumusan Masalah

Tomat digunakan sebagai dalam pengolahan dodol dengan kandungan gizi lengkap. Hasil penelitian pendahuluan yang saya lakukan dengan menggunakan bahan tomat saja menunjukkan bahwa dodol yang dihasilkan tidak seperti dodol pada umumnya dari segi tekstur, karena tekstur yang dihasilkan terlalu lembek (cair). Hal ini disebabkan karena kadar air tomat yang tinggi sehingga membuat tekstur dodol tidak padat. Sehingga perlu adanya penggunaan bahan tambahan seperti tepung rumput laut yang mampu memperbaiki tekstur produk pangan. Tepung rumput laut dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan dodol, karena menghasilkan karagenan 67,5% yang memiliki kemampuan daya ikat air yang tinggi dan berperan mampu memperbaiki karakteristik produk yang dihasilkan seperti tekstur, warna dan rasa pada dodol yang dihasilkan (Lubis *et al*, 2013). Diketahui dengan meningkatnya penambahan tepung rumput laut akan menyebabkan meningkatnya tekstur pada dodol yang dihasilkan yaitu akan semakin kenyal. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan variasi rasio antara tomat dan tepung rumput laut untuk menghasilkan dodol dengan karakteristik yang baik dan disukai.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui pengaruh rasio tomat dengan tepung rumput laut terhadap sifat fisik, kimia dan mutu sensoris dodol yang dihasilkan.
- b. Mengetahui rasio tomat dan tepung rumput laut yang menghasilkan dodol dengan sifat-sifat baik dan disukai panelis.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, sebagai berikut :

- a. Sebagai sumber informasi tentang diversifikasi olahan dodol.
- b. Meningkatkan nilai ekonomis komoditi tomat dan rumput laut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Syarat Mutu Dodol

Dodol merupakan makanan tradisional yang cukup populer di beberapa daerah Indonesia. Dodol terbuat dari daging buah matang yang dihancurkan, kemudian dimasak dengan penambahan gula dan bahan makanan lainnya atau tanpa penambahan bahan makanan lainnya. Makanan ini tergolong pada kategori pangan semi basah yang mempunyai nilai a_w (aktivitas air) rendah. Sebagai pangan semi basah, dodol mempunyai sifat dapat mengawet sendiri tanpa memerlukan pendinginan, sterilisasi atau pengeringan, karena sebagian besar bakteri tidak dapat tumbuh pada a_w 0,90 atau dibawahnya (Abdullah, 1981).

Dodol mempunyai kandungan air 10%-40% dan nilai a_w sekitar 0,65-0,90, sehingga dapat menyebabkan dodol menjadi awet karena adanya reaksi kimia dan enzimatis serta pertumbuhan mikroorganisme terhambat (Purnomo, 1995). Bahan tambahan pangan yang diijinkan dalam penggunaannya pada produk makanan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 235/Menkes/Per/VI/1979 tentang bahan tambahan makanan meliputi antioksidan, anti kempal, pengawet, penguat, pewarna, dan bahan tambahan lain yang termasuk humektan (Des Elza, 2006). Produk pangan semi basah ini merupakan produk yang awet karena adanya penambahan gula dalam proses pembuatannya sehingga dapat menunjang daya simpan produk (Sulistiyawati, 2010). Dodol berwarna coklat akibat dari penambahan gula yang bereaksi dengan protein sehingga menghasilkan reaksi pencoklatan non-enzimatis serta akibat reaksi karamelisasi.



Gambar 2.1 Dodol (Sumber : [www. Dodol.com](http://www.Dodol.com), 2016)

Menurut Badan Standardisasi Nasional (BSN), dodol merupakan produk makanan yang terbuat dari tepung beras ketan, gula dan santan kelapa dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain yang diizinkan. Dalam pembuatan dodol tidak dianjurkan penggunaan pemanis buatan, dan untuk cemaran logam serta mikroba yang tidak berlebihan sesuai dengan tabel diatas. Syarat mutu dodol berdasarkan Standard Nasional Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Syarat mutu dodol berdasarkan BSN No. 01-2986-1992

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan :		
	- Aroma	-	Normal / Khas Dodol
	- Warna	-	Normal / Khas Dodol
	- Rasa	-	Normal / Khas Dodol
	- Tekstur	-	Normal / Khas Dodol
2.	Kadar Air	% (b/b)	Maksimal 20
3.	Abu	% (b/b)	Maksimal 1,5
4.	Gula, dihitung sebagai sukrosa	% (b/b)	Minimal 45
5.	Protein	% (b/b)	Minimal 3
6.	Lemak	% (b/b)	Minimal 7
7.	Bahan Tambahan Makanan	-	Sesuai dengan SNI 0222-M dan Peraturan Menteri Kesehatan no 722/Menkes/Per/Lx/88
8.	Pemanis buatan	-	Tidak Nyata
9.	Cemara Logam :		
	- Timbal (Pb)	Mg/kg	Maksimal 1,0
	- Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maksimal 10,0
	- Seng (Zn)	Mg/kg	Maksimal 40,0
	- Arsen (As)	Mg/kg	Maksimal 0,05
10.	Cemaran Mikroba :		
	- Kapang dan Khamir	Koloni/G	Maksimum 100
	- <i>E.coli</i>	APM/G	3

Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 1992.

Dari tabel SNI dodol dapat diketahui bahwa syarat mutu dodol harus sesuai dengan standart kandungan SNI. Dilihat dari segi warna yang normal atau khas dodol, warna khas dari dodol umumnya adalah coklat. Dodol mempunyai sifat organoleptik seperti warna, rasa, dan tekstur. Dari segi rasa normal atau khas

dodol yang pada umumnya manis legit. Teksturnya sesuai dengan tekstur khas dodol yang kenyal. Serta aromanya yang khas manis dodol. Karakteristik bahan penyusun dodol ditentukan dari komposisi bahan dan proses pemasakan yang dilakukan. Masing-masing bahan memiliki peranan tertentu untuk memperbaiki mutu yang lebih baik.

2.2 Faktor Penentu Kualitas Dodol

2.2.1 Tepung Beras Ketan

Beras ketan mengandung pati sekitar 87% dan selebihnya berupa lemak, protein, serat, dan vitamin. Kandungan pati ini terdiri dari amilosa dan amilopektin. Rasio amilosa dan amilopektin yang menyusun molekul pati berpengaruh terhadap gel yang dihasilkan pati dengan kadar amilosa tinggi. beras ketan memiliki amilopektin lebih besar dibandingkan dengan tepung-tepung lainnya, sehingga menyebabkan tepung beras ketan lebih pulen. Menurut Suprpto (2006), tepung beras ketan mengandung amilosa 7% dan amilopektin 93%. Kadar amilopektin yang tinggi mampu menyebabkan terjadinya gelatinisasi bila ditambahkan dengan air dan memperoleh perlakuan pemanasan. Tepung Komposisi kimia beras ketan dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Kandungan beras ketan putih

Komponen	Jumlah / 100 g
Energi (Kalori)	362
Air (g)	12,0
Protein (g)	6,7
Lemak (g)	0,7
Karbohidrat (g)	79,4
Mineral (g)	1,2
Kalsium (mg)	12
Fosfor (mg)	148
Besi (g)	0,8

Sumber : Satuhu dan Sunarmani (2004).

Tepung beras ketan dalam proses pembuatan dodol merupakan komponen utama untuk pembentuk tekstur dodol sehingga membuat tekstur dodol yang kenyal. Pada pembuatan dodol diperlukan adanya pemanasan sehingga pati akan menyerap air dan membentuk gel atau pasta yang kental dan apabila didinginkan

akan membentuk tekstur yang padat dan lunak (Noor Hasyim, 2009). Hal ini terjadi karena adanya pengikatan hidrogen dan molekul-molekul tepung beras ketan (gel) yang bersifat kental (Hartati, 1996).

2.2.2 Gula

Jenis gula yang digunakan dalam pembuatan dodol yaitu gula pasir dan gula merah. Gula pasir merupakan butiran kecil kristal yang terbuat dari proses hasil penggilingan tebu, berwarna putih, kering dan tidak kotor. Fungsi gula dalam pembuatan dodol yaitu memberikan aroma, rasa manis pada dodol, sebagai pengawet dan membantu pembentukan lapisan keras atau tekstur pada dodol (Gautara *et al.*, 2005). Selain untuk menambah cita rasa, gula berpengaruh terhadap kekentalan gel, karena gula pasir dapat mengikat air. Gula yang dipanaskan di atas suhu 108°C akan mengalami proses karamelisasi dan mengalami perubahan warna menjadi coklat (Gaman *et al.*, 1990). Gula merah merupakan hasil dari nira kelapa, dari segi rasa dan aroma gula merah lebih dominan mempengaruhi karakteristik pada dodol dibandingkan dengan gula pasir (Gautara *et al.*, 2005). Gula juga dapat berfungsi untuk mengawetkan makanan, menurut Buckle (1985) daya larut yang tinggi pada gula dan kemampuan mengikat air merupakan sifat-sifat yang menyebabkan gula dapat digunakan dalam pengawetan makanan.

2.2.3 Santan Kelapa

Santan berperan sebagai pemberi flavour dan mengurangi sifat melekatnya bahan penyusun dodol lainnya pada wadah pengolahan dodol. Menurut Satuhu (1984), dalam pengolahan bahan makanan, santan berfungsi sebagai media penghantar panas pada waktu pemasakan dan dapat mempertinggi kemampuan dodol. Selain itu, santan kelapa digunakan sebagai sumber lemak, karena lemak dari kelapa berfungsi untuk memberikan tekstur yang kenyal dan lemak juga dapat menghambat proses gelatinisasi. Santan kelapa mengandung senyawa nonymethylketon dengan suhu pengolahan yang tinggi akan menyebabkan bau yang enak.

Santan penting dalam pembuatan dodol karena banyak mengandung minyak sehingga menghasilkan dodol yang lezat dan membentuk tekstur yang kalis (Hartati, 1996). Peranan santan dalam pengolahan dodol yaitu sebagai pemberi flavor atau aroma dan mengurangi sifat melekatnya bahan penyusun dodol pada wadah pengolahan dodol (Abdullah, 1981).

2.2.4 Garam

Garam (NaCl) digunakan dalam pembuatan dodol, berfungsi untuk menambah cita rasa dodol menjadi lebih gurih, dan membantu menghindari pertumbuhan bakteri sehingga memperpanjang daya simpan (Satuhu, 2004:15).

2.3 Teknologi Pembuatan Dodol

Proses pembuatan dodol meliputi beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyelesaian.

2.3.1 Tahap Persiapan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan dodol, merupakan peralatan sederhana. Semua alat yang digunakan harus dalam keadaan yang bersih. Alat yang digunakan antara lain adalah timbangan digital, saringan untuk santan kelapa, pengaduk kayu, wajan, alat pemanas (kompor), pencetak dodol, dan pisau.

Pemilihan bahan merupakan tahap awal dalam mencari bahan yang berkualitas. Dalam pembuatan dodol bahan yang digunakan antara lain yaitu tepung beras ketan, kelapa parut, gula merah, gula pasir, dan garam. Bahan-bahan kemudian bahan ditimbang menggunakan timbangan digital dengan tujuan untuk menyesuaikan komposisi bahan yang digunakan.

2.3.2 Tahap Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan dalam pembuatan dodol dari 100 gram bahan secara garis besar meliputi mendidihkan santan, gula, dan tepung ketan secara terbuka hingga kental dan kalis, kemudian didinginkan hingga menjadi makanan semi padat. Proses utama dari pembuatan dodol adalah pendidihan yang memerlukan waktu yang lama dan pengadukan terus menerus agar tidak terjadi pengendapan. Proses pencampuran adonan dodol diaduk terus menerus dengan api kecil untuk menghindari gosong pada bagian bawahnya. Pengadukan

dilakukan secara perlahan namun teratur hingga terbentuk tekstur jel. 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 dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Penyusunan kimiawi dari tepung ketan, santan kelapa, dan gula kelapa akan dipaparkan pada Tabel 2.3 berikut ini :

Tabel 2.3 Penyusun-penyusun kimiawi tepung ketan, santan dan gula kelapa

Penyusun	Tepung Ketan %	Santan %	Gula Kelapa %
Air	12	52	10,9
Karbohidrat Total	79,4	15	-
Sukrosa	-	-	68,35
Gula Reduksi	-	-	6,58
Minyak	0,7	27	-
Protein	6,7	4	1,64

Sumber: Hariyadi (1998)

Kandungan minyak yang tinggi pada santan sebesar 27% dapat menyebabkan ketengikan pada lama penyimpanannya. Oleh karena itu diperlukan suatu bahan yang ditambah dalam proses pengolahannya yang dapat mencegah kerusakan dodol, salah satu caranya adalah dengan penambahan humektan. Pada proses pengolahan dodol dapat menghasilkan warna coklat. Dihasilkannya warna coklat pada proses pembuatan dodol disebabkan adanya proses pencoklatan enzimatis. Reaksi ini sangat dipengaruhi oleh kadar air dalam bahan. Pengaruh ini sebagai akibat air berfungsi sebagai pelarut dan sebagai prroduk hasil reaksi, karena itu air juga berfungsi sebagai penghambat reaksi. Warna coklat juga disebabkan oleh reaksi karamerisasi dan Maillard. Reaksi Maillard merupakan reaksi antara karbohidrat khususnya gula reduksi dengan gugus amina primer dan menghasilkan bahan berwarna coklat (Winarno, 2004).

2.3.3 Tahap Penyelesaian

Tahap penyelesaian pada pembuatan dodol meliputi pembungkusan, dan pengemasan. Proses pembungkusan dilakukan setelah dodol dipotong kecil-kecil, kemudian dibungkus dengan plastik. Sedangkan pengemasan dilakukan dengan menata dodol yang telah dibungkus kemudian satu persatu dimasukkan ke dalam plastik atau dus yang telah diberi label.

2.4 Komponen Tomat (*Lycopersium esculentum Mill*)

Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) merupakan salah satu komoditas sayuran semusim yang cukup potensial untuk dikembangkan dan dibudidayakan di daerah tropis karena memiliki gizi yang tinggi dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber vitamin dan mineral. Jumlah ekspor tomat Indonesia mengalami peningkatan dan penurunan setiap tahunnya, namun pertumbuhan ekspor tomat Indonesia belum sebanding dengan jumlah impornya. Produksi tomat pada tahun 2011 saja hasil panen tomat mencapai 642.020 juta ton per tahun (Data Statistik Departement Pertanian, 2011), pada tahun 2014 mencapai 915.987 juta ton (BPS, 2014). Menurut Riso dan Porrini (2000), buah tomat terdiri dari 5-10% bahan kering dengan 1% bagian kulit dan biji, 50% dari bahan kering tersebut terdiri dari gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) sisanya merupakan bagian dari padatan yang tidak larut dalam alkohol, asam-asam organik, mineral, pigmen, vitamin dan lemak.



Gambar 2.2 Tomat Buah (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016)

Tomat mempunyai kandungan gizi yang tinggi seperti kadar protein sebesar 2%; energi 28%; air 93%; karbohidrat 4,2%; lemak 0,7% dan vitamin A,

B, dan C (Rugayah, 2004). Dalam buah tomat gizi-gizi yang penting bagi tubuh seperti karbohidrat, protein, dan beberapa antioksidan seperti lycopene. Lycopene merupakan suatu karotenoid pigmen merah terang, suatu fitokimia yang banyak ditemukan dalam buah tomat dan buah-buahan lain yang berwarna merah. Tomat tidak hanya dikonsumsi sebagai buah segar, tetapi juga digunakan sebagai bahan penyedap dan bahan industri makanan dan minuman. Komposisi gizi buah tomat dalam 100 gram BDD dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Komposisi nutrisi buah tomat segar

Nutrien	Kandungan per 100 g	Nutrien	Kandungan per 100 g
Analisis Proksimat		Asam Amino	
Air (g)	93,76	Triptofan (g)	0,006
Energi (kkal)	21	Treonin (g)	0,021
Protein (g)	0,85	Isoleusin (g)	0,020
Total lemak (g)	0,33	Leusin (g)	0,031
Karbohidrat (g)	4,64	Lisin (g)	0,031
Serat (g)	1,1	Metionin (g)	0,007
Abu (g)	0,42	Kistin (g)	0,011
Mineral		Vitamin	
Kalsium (mg)	5	Tiamin (mg)	0,059
Zat besi (mg)	0,45	Riboflavin (mg)	0,048
Magnesium (mg)	11	Niasin (mg)	0,628
Fosfor (mg)	24	Asam pantotenat (mg)	0,247
Kalium (mg)	222	Vitamin A (mg)	623
Natrium (mg)	9	Tokoferol (mg)	0,34
Seng (mg)	0,09	Asam Lemak	0,050
Tembaga (mg)	0,074	Tak jenuh Tunggal (g)	0,135
Mangan (mg)	0,105	Tak jenuh ganda (g)	
Selenium (mg)	0,4		

Sumber : Kailaku *et al.*, (2014).

2.5 Komponen Rumput Laut

Rumput laut merupakan komoditi hasil laut yang melimpah di Indonesia, karena dapat menghasilkan devisa serta pendapatan masyarakat terutama masyarakat pesisir. Rumput laut memiliki kandungan gizi karbohidrat, protein, serat, lemak, abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium, serat kasar, mineral serta vitamin. Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* menghasilkan karagenin yang memiliki kandungan serat yang tinggi.



Gambar 2.3 Rumput laut (*Eucheuma cottonii*) (Sumber : Rochimin R, 2014)

Salah satu kandungannya rumput laut yang berperan dalam pembentukan tekstur adalah karagenan. Menurut Winarno (2002), karagenan merupakan polisakarida yang terkandung pada rumput laut merah (*Rhodophyta*), yang mempunyai fungsi sebagai stabilisator, bahan pengental, pembentuk gel atau pengemulsi dalam bidang industri. Pada pembuatan dodol penggunaan karagenan untuk mempertahankan tekstur serta mempunyai sifat hidrokoloid yaitu mampu menyerap air. Karagenan mempunyai kemampuan menstabilkan emulsi yaitu dengan cara menurunkan tegangan permukaan melalui pembentukan lapisan pelindung yang menyelimuti globula terdispersi sehingga senyawa yang tidak larut akan lebih terdispersi dan lebih stabil dalam emulsi. *Euchemma cottonii* sebagai penghasil karagenin mempunyai kandungan serat yang tinggi. Kadar serat makanan dari rumput laut *Euchemma cottonii* 67,5% yang terdiri dari 39,47% serat makanan yang tak larut air dan 26,03% serat makanan yang larut air, sehingga karagenin berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan makanan yang menyehatkan. Nilai nutrisi rumput laut jenis *Euchemma cottonii* dapat dilihat padat **Tabel 2.4**.

Tabel 2.4 Kandungan rumput laut (*Eucheuma cottoni*)

Komponen	Jumlah
Kadar Air (%)	13,9
Protein (%)	2,6
Lemak (%)	0,4
Karbohidrat (%)	5,7
Serat kasar (%)	0,9
Karaginan (%)	67,5
Vitamin C (%)	12,0
Riboflavin (mg/100 g)	2,7
Mineral (mg/100 g)	22,390
Kalsium (Ca) (Ppm)	2,3
Tembaga (Cu) (Ppm)	2,7

Sumber : BPPT (2011).

Pemanfaatan rumput laut dapat dimaksimalkan dengan diversifikasi produk olahan rumput laut yang merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan daya guna dan nilai ekonomis dari rumput laut yang dapat membantu dalam pemenuhan gizi pada tubuh manusia. Rumput laut memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama vitamin, mineral, dan serat (Lubis YM, 2013). Diversifikasi makanan berbahan baku rumput laut kini mulai mendapatkan perhatian, salah satunya adalah pengolahan ke dalam bentuk tepung rumput laut (Purwanto Rachmawaty O, 2013). Berikut kandungan kimia tepung rumput laut dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kandungan kimia tepung rumput laut per 100 gram

Parameter	Nilai
Kadar Air (%)	1,42
Kadar Abu (%)	4,67
Kadar Protein (%)	2,15
Kadar Lemak (%)	0,16
Kadar Karbohidrat (%)	91,61
Serat pangan tidak larut (%)	27,58
Serat pangan larut (%)	40,60
Serat Pangan Total (%)	68,18
Yodium ($\mu\text{g/g}$)	3,86

Sumber : Rahayu, 2005.

Proses pembuatan tepung rumput laut meliputi pembersihan (pencucian), perendaman, pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Menurut Astawan dkk., (2004), tepung rumput laut mengandung serat pangan total 91,3% berat kering dan iodium sebesar 19,4 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Fungsi tepung rumput laut dalam pengolahan produk pangan dapat digunakan sebagai pensuspensi, pengemulsi, stabilisator, dan pengikat.

Menurut Sembiring (2002), rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* menghasilkan karagenan yang dapat bereaksi dan berfungsi baik dengan gula, pati, dan gum, fungsi ini sangat tepat digunakan sebagai bahan pencampur pembuatan dodol. Pada penelitian Dharmananda (2002), menjelaskan bahwa kadar kalsium rumput laut secara umum sekitar 4-7% dari berat kering atau sekitar 4000-7000 mg/100 g berat kering. Dengan ini pemanfaatan tepung rumput laut diharapkan dapat mengurangi penggunaan tepung beras ketan dalam pembuatan dodol serta meningkatkan kekenyalan dodol.

2.5.1 Karaginan

Rumput laut yang umum dibudidayakan merupakan sumber utama penghasil karagenan berasal dari Kelas *Rhodophyceae*. Pada produk pangan, karagenan banyak digunakan untuk membentuk gel dalam agar-agar, selai, sirup, saus, makanan bayi, produk susu, daging, ikan bumbu dan sebagainya. Karagenan dapat digunakan pada makanan hingga konsentrasi 1500mg/kg. Karaginan memiliki kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk yang diinginkan. Sifat dasar karaginan terdiri dari tiga tipe karaginan yaitu kappa, iota dan lambda karaginan. Tipe karaginan yang paling banyak dalam aplikasi pangan adalah kappa karaginan. *Eucheuma cottoni* dapat menghasilkan kappa karaginan. Kemampuan membentuk gel adalah sifat terpenting dari kappa karaginan. Kemampuan pembentukan gel pada kappa karaginan terjadi pada saat larutan panas yang dibiarkan menjadi dingin karena memiliki gugus sulfat yang paling sedikit dan mudah untuk membentuk gel (Hadiman, 2012).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP), Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Waktu penelitian ini dimulai pada bulan November 2016 sampai dengan bulan Februari 2017.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tomat buah dan rumput laut jenis *Eucheumea cottoni* yang didapat dari pasar Tanjung Jember. Bahan pembantu yang digunakan dalam pembuatan dodol diantaranya tepung beras ketan (rose brand), santan kelapa, garam, gula pasir, dan gula merah. Bahan-bahan kimia untuk analisis yaitu aquades, HCl 0,02 N, NaOH 40%, H₂SO₄ pekat, selenium indikator PP, petroleum benzen, indikator metil merah metil biru, dan asam borat 4% yang didapatkan dari Laboratorium Kimia dan Biokimia serta Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.2.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terbagi atas peralatan pembuatan tepung rumput laut, bubur tomat, pengolahan dodol dan peralatan untuk analisis dodol. Peralatan untuk pembuatan tepung rumput laut meliputi oven listrik model NB-7600 N, ayakan 80 mesh (Standard Sieve), loyang, dan penggiling atau blender (National). Peralatan untuk pembuatan bubur tomat meliputi neraca analitik (OHAUS BSA 2245), baskom, blender (National). Peralatan untuk pembuatan dodol, meliputi kompor gas, wajan, spatula kayu, dan wadah plastik. Peralatan untuk analisis meliputi oven (Mettler Type UNB.F.NR. C406.2382), soxhlet lemak (DET-GRAS N), neraca analitik (OHAUS BSA 2245), *colour reader* (Tristimulus colorimeter WSD 3-A), *rheotex* SD-700, eksikator, penjepit eksikator, labu kjeldahl (Buchi K-355), labu ukur,

tabung destilator, *beaker glass* 1000 ml (Pyrex), tanur (Nobertthem model H3/P), *soxhlet* lemak (DET-GRAS N), biuret, oven (Memmert Type UNB.F.NR. C406.2382), bulp pipet, botol timbang, spatula, pipet volume 25 ml (Socorex), cawan porselen serta alat untuk pengujian mutu sensoris.

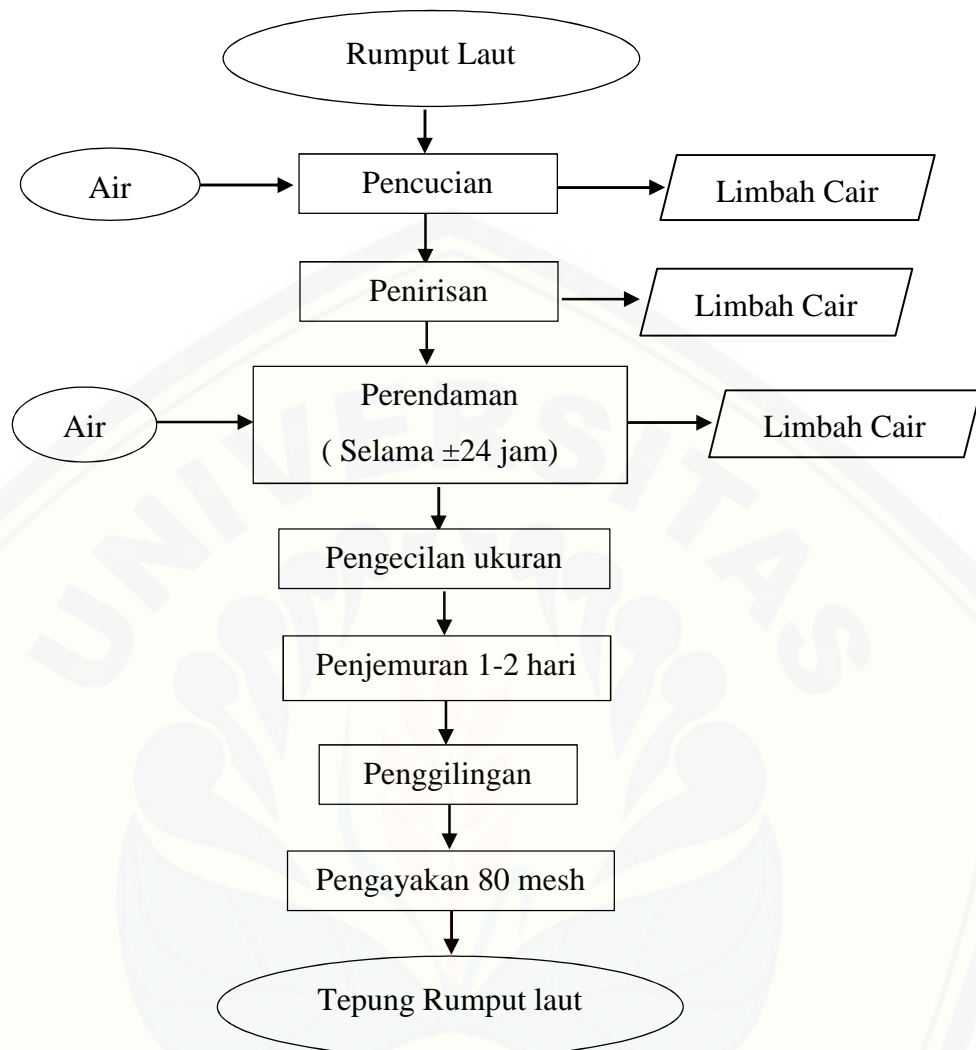
3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui formulasi terbaik dalam pembuatan dodol dengan menggunakan tepung rumput laut dan bubur tomat dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen yang terdiri dari 3 tahap, tahap pertama yaitu pembuatan tepung rumput laut, dan pembuatan bubur tomat. Tahap kedua pembuatan dodol tomat dengan tepung rumput laut, dan tahap ketiga merupakan penelitian utama yang terdiri dari pelaksanaan uji fisik, kimia, dan mutu sensoris dodol.

a. Pembuatan Tepung Rumput Laut

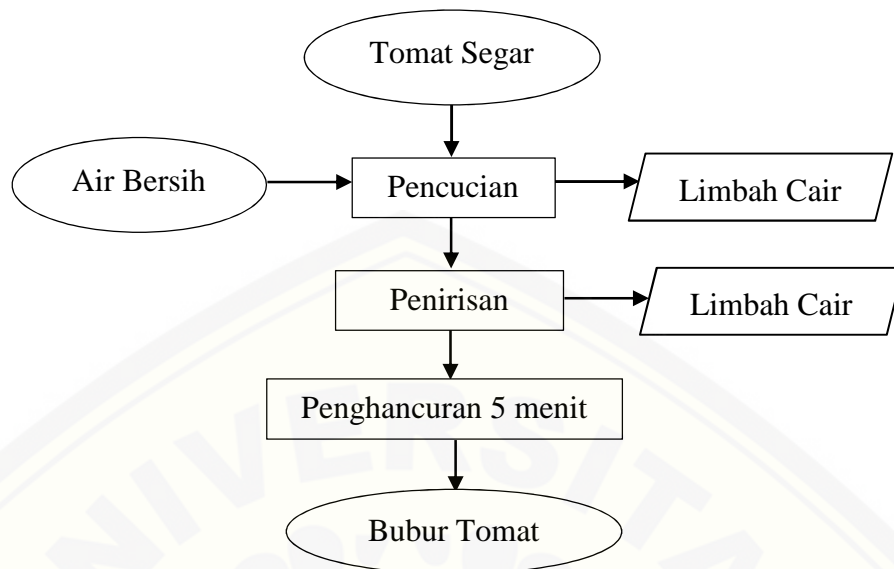
Pembuatan tepung rumput laut diawali dengan pencucian rumput laut menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada rumput laut dan membuat rumput laut menjadi lunak agar mudah dilakukan proses penghancuran. Rumput laut yang direndam dengan air selama ± 24 jam untuk mengurangi bau amis dan supaya mempermudah saat proses penghancuran rumput laut. Rumput laut yang sudah direndam ditiriskan dan dilakukan penghancuran menggunakan alat penggiling blender. Rumput laut yang sudah hancur dilakukan penjemuran di bawah sinar matahari hingga kering dan rapuh. Kemudian rumput laut dihaluskan menggunakan blender dan dilanjutkan dengan pengayakan menggunakan ayakan ukuran 80 mesh (Afriwanti Megi D, 2008). Tujuan dari penggunaan ayakan ukuran 80 mesh untuk memisahkan berbagai campuran partikel padat sehingga didapat ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kontaminan yang memiliki ukuran berbeda. Dengan demikian dapat dipisahkan antara partikel yang lolos ayakan (butiran halus) dan yang tertinggal di ayakan (butiran kasar) (Fatmawati *et. al.*, 2009). Pembuatan tepung rumput laut selengkapnya dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1. Diagram alir proses pembuatan tepung rumput laut (Modifikasi Ratnawulan 2005).

b. Pembuatan Bubur Tomat

Proses pembuatan bubur tomat diawali dengan pemilihan buah tomat yang masih segar, kemudian dilakukan pencucian dengan air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada buah dan ditiriskan. Tomat yang sudah bersih dihancurkan dengan menggunakan blender sampai halus. Diagram alir pembuatan bubur tomat dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2. Diagram alir pembuatan bubur tomat

c. Pembuatan Dodol

Pembuatan dodol dengan berbagai formulasi tepung rumput laut dan bubur tomat. Pada pembuatan dodol ini tepung rumput laut, bubur tomat, tepung beras ketan, santan, gula merah, gula pasir, garam, dan vanili ditimbang sesuai formulasi. Terdapat 6 formulasi perlakuan dengan komposisi rasio bubur tomat dan tepung rumput laut yaitu Kontrol (100% tomat), P1 (90%:10%), P2 (80%:20%), P3 (70%:30%), P4 (60%:40%) dan P5 (50%:50%). Bahan pembantu meliputi tepung beras ketan 10%, garam 0,03%, Gula merah 8,2%, gula pasir 4%, dan santan 11,16% dari total bahan. Santan, gula merah, gula pasir, dan garam dilakukan pencampuran ke dalam panci yang telah dipanaskan dengan diaduk hingga tercampur rata. Kemudian dilakukan penambahan bubur tomat dan tepung rumput laut sesuai formulasi dan dilakukan pengadukan kembali, lama pemasakan membutuhkan waktu ± 2 jam dengan dilakukan pengadukan hingga adonan kental dan kalis. Untuk mengetahui tingkat kematangan dodol dilakukan dengan cara mengambil dodol tersebut dengan pengaduk kayu kemudian dipegang, jika dodol tidak melekat (kalis) berarti dodol sudah masak. Adonan dodol yang sudah masak dituang ke dalam cetakan loyang dan dilakukan pendinginan selama ± 10 jam pada suhu

kamar agar memperoleh tekstur yang lebih padat. Formulasi perlakuan pembuatan dodol dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Formulasi dodol berdasarkan variasi rasio tomat dan tepung rumput laut (Modifikasi Niswani, 2012).

Bahan (g)	Formulasi Bahan					
	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5
Tomat	100	90	80	70	60	50
Tepung Rumput Laut	0	10	20	30	40	50
Tepung Ketan	15	15	15	15	15	15
Gula Pasir	6	6	6	6	6	6
Gula Merah	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
Santan	16,74	16,74	16,74	16,74	16,74	16,74
Garam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	150	150	150	150	150	150

3.3.2 Rancangan Percobaan

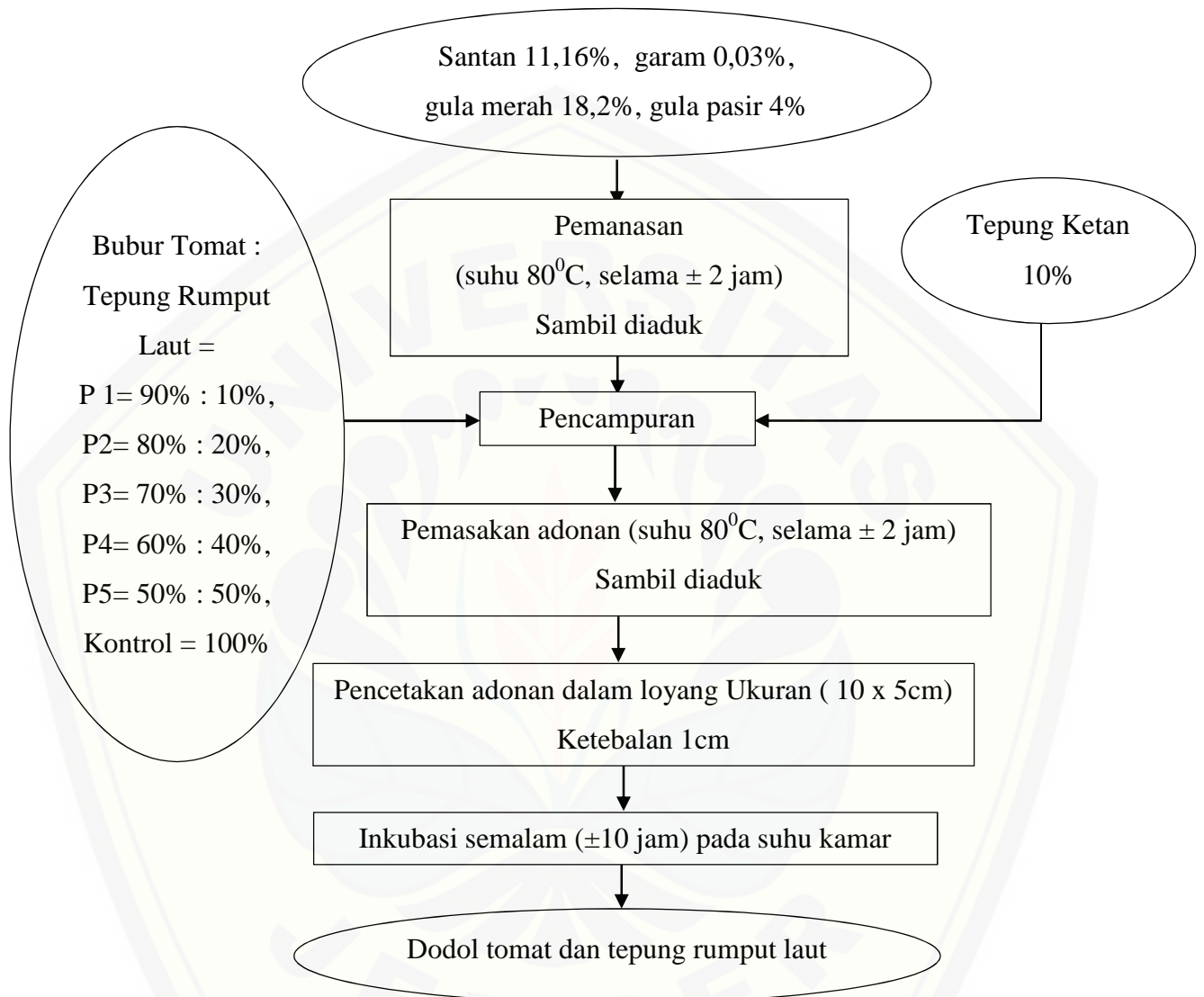
Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilakukan dengan satu faktor tunggal perbandingan jumlah tomat dan tepung rumput laut. Masing – masing kombinasi dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali, dengan 6 perlakuan seperti pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Rasio tomat dan tepung rumput laut

Perlakuan	Komposisi (%)	
	Bubur Tomat	Tepung Rumput Laut
Kontrol	100	-
P1	90	10
P2	80	20
P3	70	30
P4	60	40
P5	50	50

Dari data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan *Analysis of variance test* (ANOVA). Data yang didapat jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Kemudian untuk data uji organoleptik yang diperoleh dianalisis secara

deskriptif yang disajikan dalam bentuk grafik batang. Diagram alir pembuatan dodol ditunjukkan pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3.3. Diagram alir pembuatan dodol tomat dengan tepung rumput laut (Dimodifikasi dari metode Erilia *et al*, 2012).

3.4 Variabel Pengujian

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah :

3.4.1 Uji fisik dan kimia yang meliputi :

- a) Pengukuran Tekstur menggunakan *rheotex SD-700*
- b) Pengukuran Warna menggunakan *colour reader Minolta CR-10*

- c) Kadar Air (Metode *Thermogravimetri*), (AOAC 2005)
- d) Kadar Abu (Metode Pengabuan), (AOAC 2005)
- e) Kadar Protein (Metode *Semimikro-kjeldahl*), (AOAC 2005)
- f) Kadar Lemak (Metode *Soxhlet*), (AOAC 2005)
- g) Kadar Serat Kasar (Metode *Gravimetri*), (Sudarmadji *et al.*, 1997)
- h) Kadar Karbohidrat (Metode *Carbohydrate by Difference*)

3.4.2 Menentukan sifat mutu sensoris dengan metode uji kesukaan meliputi warna, tekstur, rasa, aroma, dan keseluruhan menggunakan panelis (Setyaningsih *et al.*, 2010).

3.4.3 Uji Efektivitas (Penentuan formulas terbaik dari segi perlakuan) (De Garmo *et al.*, 1994)

3.5 Prosedur Pengukuran Parameter

3.5.1 Pengukuran Tekstur Dodol

Pengukuran tekstur dodol dilakukan dengan menggunakan alat *Rheotex* type SD 700 (Jepang) dengan mode distance. Pengukuran tekstur ini memiliki prinsip tingkat kekerasan dodol yang dinyatakan dalam satuan gram force/mm. Ketebalan dodol diukur dan disesuaikan. Pengukuran tekstur ini diawali dengan menekan tombol *power*, lalu tombol *distance* ditekan untuk mengatur jarak jarum *rheotex* menembus dengan kedalaman 5 mm, hal ini dikarenakan perlu adanya penyesuaian ukuran kedalam dengan tebalnya dodol yang dihasilkan. Kemudian dengan kedalaman 5 mm dodol diletakkan pada bidang tepat di bawah jarum *rheotex*. Tekan tombol *start*, tunggu hingga jarum menusuk sampel. Setelah sinyalnya mati maka skala dapat terbaca (x). Tekanan pengukuran tekstur pada kedalaman gram *force*/5 mm. Pengukuran ini diulangi 5 titik tempat berbeda setiap sampel, kemudian nilai yang diperoleh dirata – rata. Semakin besar nilai yang ditunjukkan, maka teksturnya semakin keras. Satuan yang diperoleh dari pengukuran tersebut yaitu g/mm.

3.5.2 Pengukuran Warna Tingkat Kecerahan (L), Nilai a* dan Nilai b*

Penentuan kecerahan dilakukan menggunakan alat *colour reader*. Alat *colour reader* distandartkan dengan cara mengukur nilai dL, da dan db papan

keramik standar yang telah diketahui nilai L, a dan b. Selanjutnya sejumlah sampel diletakkan dalam cawan dan diukur nilai dL, da dan db dengan colour reader. Pengukuran nilai dL, da dan db dilakukan pada tiga titik yang berbeda. Nilai L mengindikasikan tingkat kecerahan dodol dengan nilai berkisar antara 0-100 dimana nilai 0 menyatakan kecenderungan warna hitam atau sangat gelap sedangkan nilai 100 menyatakan warna putih atau terang. Semakin tinggi nilai L maka semakin cerah dodol yang dihasilkan. Nilai a* mengindikasikan warna hijau hingga merah pada dodol dengan nilai berkisar antara -100- (+100) dimana nilai negatif (-) menunjukkan intensitas warna hijau sedangkan nilai positif (+) menunjukkan intensitas merah. Nilai b* mengindikasikan warna biru hingga kuning dengan nilai berkisar antara -100-(+100) dimana nilai negatif (-) menunjukkan intensitas warna biru sedangkan nilai positif (+) menunjukkan warna kuning (Estiasih, 2006). Perhitungan tingkat kecerahan dodol dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$L = \frac{94,35 \times L_{sampel}}{L_{Porsetin}} \times 100$$

Keterangan :

Satandar L = 94,35

L = Menunjukkan tingkat kecerahan warna

a*= Menunjukkan warna hijau hingga merah, nilai berkisar antara -80 – (+100)

b* = Menunjukkan warna biru hinga kuning, nilai berkisar antara -50 – (+70)

3.5.3 Penentuan Kadar Air

Prosedur analisis kadar air mula-mula yaitu mengoven botol timbang terlebih dahulu ke dalam oven selama 1 jam pada suhu 100-105°C, kemudian didinginkan ke dalam eksikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang sebagai berat (A). Kemudian sampel ditimbang sebanyak 1 gram dalam botol timbang yang sudah kering sehingga akan diperoleh berat (B) gram dengan suhu 100-105°C selama 6 jam kemudian didinginkan ke dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai berat (C). Perlakuan ini diulang hingga tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,0002 gram). Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air (\% bb)} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air (\% bk)} = \frac{\text{Kadar air (\%bb)}}{100 - \text{Kadar air (\%bb)}} \times 100$$

Keterangan : A = Berat botol timbang kosong (g)

B = Berat botol timbang + sampel sebelum dioven (g)

C = Berat botol timbang + Ssampel setelah dioven (g)

3.5.4 Penentuan Kadar Abu

Penentuan kadar abu dilakukan dengan memanaskan krus porselin kedalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, lalu dinginkan kedalam eksikator selamdan timbang sehingga diperoleh berat (A) gram. Sampel sebanyak 2 gram ditimbang bersama dengan krus porelin sehingga diperoleh berat (B) gram. Selanjutnya, dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu pada suhu 400°C Selama 5 jam untuk tahap pertama dan pada tahap kedua dilakukan pada suhu 550°C selama 1 jam. Kemudian tanur dimatikan, sampel didiamkan di dalam tanur selama satu hari. Setelah itu dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 1-2 jam dan dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang hingga konstan sebagai berat (C). Tahap ini diulangi hingga mencapai bobot yang konstan. Perhitungan kadar abu dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Abu (\% bb)} = \frac{c - a}{b - a} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Abu (\%bk)} = \frac{\text{Kadar abu (\%bb)}}{100 - \text{kadar abu (\%bb)}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat krus porselin (g)

B = berat krus porselin + sampel sebelum pengabuan (g)

C = berat krus porselin + sampel setelah pengabuan (g)

3.5.5 Penentuan kadar lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet. Prinsipnya adalah lemak yang terdapat di sampel diekstrak dengan menggunakan pelarut non polar.

Mula-mula kertas saring dan tali bold di potong seukuran yang dibutuhkan dan ditimbang sebagai berat (A) lalu dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam. Sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan masukkan ke dalam kertas saring lalu ditali menggunakan tali bold sebagai berat (B) dan dioven selama 24 jam. Selanjutnya kertas saring + sampel yang telah dioven ditimbang sebagai berat (C) lalu dimasukkan ke dalam labu lemak untuk proses ekstraksi soxhlet. Pelarut non polar berupa petroleum benzen dituangkan pada labu bagian bawah dan dilakukan refluks atau ekstraksi lemak selama 5-6 jam sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Sampel setelah proses ekstraksi kemudian dioven dengan suhu . Sampel setelah proses ekstraksi kemudian dioven dengan suhu 100-105°C, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang sebagai berat (D).

$$\text{Kadar Lemak (\% bb)} = \frac{c-a}{b-a} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Lemak (\% bk)} = \frac{\text{Kadar lemak (\%bb)}}{100 - \text{kadar lemak (\%bb)}} \times 100\%$$

Keterangan : A = berat kertas saring (g)

B = berat kertas saring + sampel sebelum dioven (g)

C = berat kertas saring + sampel setelah dioven (g)

D = berat kertas saring + sampel setelah di soxhlet (g)

3.5.6 Penentuan kadar protein

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode kjehdahl. Prinsipnya adalah oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia oleh asam sulfat, selanjutnya ammonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk ammonium sulfat. Ammonium sulfat yang terbentuk diuraikan dan larutan dijadikan basa dengan NaOH. Amonia yang diuapkan akan diikat dengan asam borac. Nitrogen yang terkandung dalam larutan ditentukan jumlahnya dengan titrasi menggunakan larutan baku asam.

Prosedur analisis kadar protein mula-mula yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu kjehdahl, ditambahkan 0,9 selenium mix dan H₂SO₄ pekat sebanyak 2 ml dan dilakukan proses dekstruksi di lemari asam. Proses dekstruksi diatur dengan skala 3 selama 10 menit, skala 6

selama 10 menit, skala 9 selama 1 jam lalu diturunkan menjadi skala 6 selama 10 menit dan skala 3 selama 10 menit. Labu kjehdahl didiamkan selama 1 jam hingga dingin. Selanjutnya dilakukan proses destilasi. Larutan asam borac 4% sebanyak 15 ml dan 2 tetes MA/MB dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml dan dilakukan destilasi dengan sampel di labu kjehdahl selama 4 menit hingga warna larutan menjadi biru muda. Larutan tersebut kemudian dititrasi menggunakan HCl 0,02 N hingga berubah warna menjadi biru-keunguan. Perhitungan kadar protein sebagai berikut :

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,008}{\text{gram sampel} \times 1000} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = 6,25 \times \% N$$

Keterangan :

N HCl = 0,02

6,25 = Faktor konversi dari nitrogen ke protein

BM Nitrogen = 14,008

3.5.7 Kadar Serat Kasar

Sampel dodol sebanyak 5 g dimasukkan kedalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan 100 ml H₂SO₄ dan dididihkan selama kurang lebih 30 menit. Suspensi disaring dengan kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlenmayer dicuci dengan aquades mendidih. Residu dicuci dalam kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi. Residu dipindahkan ke dalam erlenmayer kembali dengan spatula dan sisanya dengan 50 ml NaOH lalu dididihkan selama 30 menit. Residu kemudian disaring melalui kertas saring yang diketahui berat keringnya sambil dicuci dengan larutan K₂SO₄ 10%. Residu dicuci lagi dengan aquades mendidih dan 15 ml alkohol 95% kertas saring dan isinya dikeringkan pada suhu 110°C lalu ditimbang hingga beratnya konstan. Perhitungan kadar serat sebagai berikut :

$$\text{Kadar Serat Kasar \%} = \frac{\text{Berat Residu}}{\text{Bobot Sampel}} \times 100$$

Keterangan : Berat Residu = Berat Serat Kasar

3.5.8 Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat total dalam sampel dilakukan secara *by difference* dengan mengurangi 100 % total komponen kadar air, kadar abu, lemak dan protein (dalam %). Rumus perhitungan kadar karbohidrat, sebagai berikut :

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = 100\% - \% (\text{air} + \text{abu} + \text{protein} + \text{lemak})$$

3.6.9 Pengujian Mutu Sensoris

Metode yang digunakan pada uji organoleptik berdasarkan *hedonic test* (uji hedonik) SNI-01-2346-2006 yang meliputi rasa, aroma, tekstur, warna, dan keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan memberikan 6 sampel dodol dengan variasi rasio tomat dan tepung rumput laut kepada panelis tidak terlatih. Sebelum sampel disajikan kepada panelis, sampel terlebih dahulu diberi kode angka acak (sesuai dengan jumlah sampel) untuk menghindari adanya bias.

Pengukuran metode ini dengan cara penilaian mutu dodol yang bersifat subyektif dengan menggunakan indera manusia yaitu panelis berjumlah 25 orang yang diminta untuk memberikan kesan terhadap kesukaan dari keluruhan sampel dengan skala numerik sebagai berikut :

Skala deskriptif	Skala numerik
Sangat suka	5
Suka	4
Agak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

3.6.10 Uji Efektivitas

Dilakukannya uji efektivitas yaitu untuk mengetahui perlakuan terbaik pada produk dodol penelitian ini. Prosedur perhitungan uji efektivitas dilakukan dengan membuat bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0 sampai 1. Bobot nilai tergantung dari kepentingan masing - masing parameter yang hasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Kemudian pengelompokkan parameter - parameter yang dianalisis menjadi 2 kelompok. Kelompok A terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik dan kelompok B terdiri dari parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik. Menghitung

bobot normal yaitu nilai bobot parameter dibagi bobot total. Nilai efektifitas dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bobot Normal (BNP)} = \frac{\text{Nilai bobot parameter}}{\text{bobot total}}$$

$$\text{Nilai Efektifitas (NE)} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terjelek}} \times \text{bobot normal}$$

Keterangan :

NE = Nilai Efektivitas

Parameter dengan rerata semakin tinggi semakin baik (formulasi terbaik), nilai terendah sebagai nilai terjelek dan sebaliknya untuk rerata semakin rendah semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai terjelek.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Rasio tomat dan tepung rumput laut berpengaruh nyata terhadap warna (L , a^* , b^*), kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat dan kadar karbohidrat dodol. Tetapi, tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak dodol yang dihasilkan.
2. Dodol yang dihasilkan bersifat baik dan disukai panelis dihasilkan pada perlakuan 80% tomat dan 20% tepung rumput laut. Dodol yang dihasilkan mempunyai nilai warna $L= 51,83$, $a^*= 6,79$, dan $b^*= 6,67$, tekstur 597,70 g/5 mm, kadar air 23 %, kadar abu 1,69%, kadar lemak 6,13 %, kadar protein 11,17 %, kadar serat kasar 1,95 %, dan kadar karbohidrat 57,74 %. Nilai kesukaan panelis terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan dodol berturut – turut yaitu 3,27 ; 3,73 ; 3,60 ; 3,23; 3,77 (agak suka sampai suka).

3.5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai pendugaan umur simpan dodol dengan variasi rasio tomat dan tepung rumput laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Z. A. 1981. *Mempelajari Proses Pembuatan Pangan Semi Basah dari Campuran Kedelai dan Ubi Kayu*. Fateta, IPB. Bogor.
- Abdullah, N., 2011. *Modul Teknis Teknologi Pengolahan Dodol Rumput Laut Citarasa Buah Tropika*. Dalam Pelatihan Teknik Produksi Rumput Laut Badan Diklat Industri Provinsi Sulawesi Selatan.
- Adiono, H. Purnomo. 2007. *Ilmu Pangan*. UI-Pres.
- Afriwanti, M.D. 2008. Mempelajari Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (*Kappaphycus alvezii*) terhadap Karakteristik Fisik Surimi Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anggadireja, J.T, Zatznika A., P. Heri, I. Sri. 2006. *Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya
- AOAC. 2006. *Official Method Preservatives in Ground Beef Spectrophotometric Method*. USA: AOAC International.
- Apriyanto, A., D. Fardiaz, N. Puspitasari, Sadernawati dan S. Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. Bogor : IPB.
- Astawan M, D. Muchtadi., dan T. Wresdiyati. 2001. *Pemanfaatan rumput laut pada pembuatan berbagai makanan jajanan untuk mencegah timbulnya defisiensi iodium dan penyakit degeneratif* [Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2003/2004]. Bogor: Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, Institut Pertanian Bogor.
- Astawan, M., S. Koswara, & Herdiani, F. (2004). Pemanfaatan Rumput Laut *Euclima cottonii* untuk Meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan Pada Selai dan Dodol. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. 15, No.1. 2004 : 61-69*.
- Bennion, M. 1980. *The Science of Food*. New York : John Wiley and Sons.
- Bremer, R., F.J. Polnaya., dan C. Rumahrupute. 2010. Pengaruh Konsentrasi Tepung Beras Ketan Terhadap Mutu Dodol Pala. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura. Ambon.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 1996. *Dodol*. SNI 01-2986-1992.
- BSN (Standar Nilai Indonesia) 23462006. 2006. *Petunjuk Penilaian Organoleptik Produk Makanan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Pusat Statistik. 2002. *Statistik Indonesia "Tingkat Konsumsi Masyarakat Indonesia"*. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Statistik Konsumsi dan Pengeluaran Indonesia*. Diunduh dari <http://www.bps.go.id>. (Diunduh 16 Juli 2016).

- Dachlan, M. A. 1984. *Pengembangan Pembuatan Santan Awet*. Laporan Majalah Indonesia Hasil Pertanian BBIHP. Bogor.
- Damayanti W. 2002. *Aneka Panganan*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia. 1992. *Standart Nasional Indonesia Dodol*. Jakarta.
- De Garmo, E. P., Sullivan, W. E., dan Canana. 1994. *Engineering Economy Seventh Edition*. New York: Macmilan Publishing co. Inc.
- De Man, J.M. 1980. *Principles of Food Chemistry*. Second Edition. Chemical Company, Inc. New York.
- Ditjen Perikanan Budidaya. 2007. *Buku Saku Statistik Perikanan Budidaya Tahun 2005*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Erilia V, S. Agus. 2012. Karakteristik Dodol Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) Dengan Variasi Penambahan Tepung Rumput Laut. *Jurnal Pangan dan Gizi Vol 3 (6)* : 29 – 36.
- Eskin N. A. M, H. M Anderson dan R.J Townsend. 1971. *Biochemistry of Food*. New York – London: Academic Press.
- FAO (*Food and Agricultural Organization*). 2014. Cryopreservation. Dalam: http://apps.fao.org/jecfa/additie_specs/docs/9/additive-0836.htm. [Diakses pada 20 April 2017].
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gaman PM dan KB Sherrington. 1990. Ilmu Pangan: *Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi* (Edisi kedua). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gautara dan Soesarsono Wijardi. 2005. *Dasar Pegolahan Gula*. IPB, Bogor.
- Handayani, T., Sutarno., D. A. Setyawan. 2004. Analisis Komposisi Nutrisi Rumput Laut *Sargassum crassifolium J. Agardh*. *Skripsi*. Surakarta: FMIPA. Universitas Negeri Surakarta.
- Hadiman, Asti L. (2012). Struktur dan Sifat Karagenan. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Hanif, M. 2009. Produksi dan Karakterisasi Tepung *Cassava* Termodifikasi. *Skripsi*. <http://www.foodproductdesign.com/archive/1993/0993ap2.html>. [Diakses pada tanggal 12 Februari 2017].
- Hartati E. 1996. *Pengembangan Teknologi Proses Pembuatan Dodol Makanan Tradisional Sulawesi Tengah*. Palu: Departemen Perindustrian BPPI.

- Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Yogyakarta : Gadjah Mada-Press
- Haryati., Idrus., 2004. *Pembuatan Dodol*. Balai Besar Penelitian Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Departemen Industri.
- Hatta R. 2012. Studi Pembuatan Dodol dari Rumout Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan Penambahan Kacang Hijau (*Phaseolus aureus*). *Skripsi*. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar.
- Hasyim., N. 2009. Kajian Kerusakan Minyak Pada Jenang Kudus Dengan Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hutagalung, H. 2004. *Karbohidrat*. Bagian Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Sumatera: Universitas Sumatera Utara. [Diakses tgl 10 Agustus 2016]
- Hutching, J. 1999. *Food Colour and Appearance*. Maryland: Second Edition. Aspen Publishers. Inc.
- Jones, B Jr. 2008. *Tomato Plant Culture*. In the field, Greenhouse and Home Garden. CRC Press. New York. 399 p.
- Junio, C. Ida C And Bisco, P. Lourdes. 2013. Formulation and Standardization of Seaweeds Flakes. *E – International Scientific Research Journal, VOLUME – V, ISSUE – 1, 2013, ISSN 2094 – 1749.1*.
- Kailaku, Sari., Dewandari K. T, dan Sunarmani. 2007. *Potensi Likopen Dalam Tomat untuk Kesehatan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Kartika, B. 1988. *Pedoman Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.
- Kusumah FC, Maheswari RRA, Wulandari Z. 2002. *Standarisasi Suhu Pemanasan Pada Proses Pengolahan Dodol Susu*. *Med Peternakan*. 25:75-83.
- Lubis, YM, Novia ME, Ismaturrehmi, Fahrizal, 2013. *Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) dan Jenis Tepung pada Pembuatan Mie Basah, Rona Teknik Pertanian*, Volume 6, No. 1 April 2013, hlm. 413-420.
- Liu, L.H., D. Zabaraz, L.E. Bennett, P. Aguas, dan B.W. Woonton. 2008. Effects of UV-C, Red Light and Sun Light on The Carotenoid Content and Physical Qualities of Tomatoes During Post – Harvest Stotage. *Food Chemistry*. 115:495-500.
- Polmaria M. 2001. Pengaruh Konsentrasi Gula Pasir Terhadap Mutu Dodol Rumput Laut. (*Skripsi*). Bogor. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Purnomo H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI-Press.

- Purwanto E. 2006. Pengaruh Penambahan Rumput Laut terhadap Mutu Kue Mochi. *Skripsi*. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Rachmi H. 2012. Studi Pembuatan Dodol Dari Rumput Laut engan Penambahan Kacang Hijau. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
- Rahayu IN. 2005. Pemanfaatan tepung rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) sebagai sumber serat dan iodium dalam pembuatan produk crackers. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Ratnawuan A. 2005. Pengaruh Penggunaan TepungRumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) terhadap Mutu Makanan Khas Jenang Kudus. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Rugayah.2004. *Pascapanen Tomat* . Penebar Swadaya. Jakarta.
- Santoso J, Y. Yumiko, S. Takeshi. 2006. Mineral, fatty acid and dietary fiber compositions in several Indonesian seaweeds. *Jurnal Ilmu – ilmu Perairan dan Perikanan Indonesi. Vol : 11(45-51)*.
- Satuhu, S dan Sunarmani. 2006. *Membuat Aneka Dodol Buah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sembiring, S.I., 2002. Pemanfaatan Rumput Laut (*Eucheuma cotoni*) sebagai Bahan baku dalam Pembuatan Permen Jelly. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sinurat, E., R. Peranginangin dan S Wibowo. 2007. Pengaruh Konsentrasi Kappa-Karagenan Pada Es Krim Terhadap Tingkat Kesukaan Panelis. *Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol. 2 No. 2 : 48-51*.
- Soekarno. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. Bogor: IPB.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sugiyono., 2002. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Sulistiyawati. 2010. *Teknologi makanan*. Semarang: UNNES.
- Suprpto H. 2006. Pengaruh substitusi tapioka untuk tepung beras ketan terhadap perbaikan kualitas wingko. *Jurnal Teknologi Pertanian Vol 3 : 1*.
- Suwandi R., I. Setyaningsih, R. B, dan S. Uju. 2002. Rekayasa Proses Pengolahan dan Optimasi Produksi Hidrokolid Semi Basah (Intermediate Moisture Food) dari Rumput Laut. *Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2001/2002*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Tonucci, L., M.J. Holden, G.R. Beecher, F. Khacik, C.S. Davis, and G. Mulokozi. 1995. *Carotenoid Content of Thermally Processed Tomato Based Food Product*. J. Agric, Food Chem., (43): 579 – 586.

Tugiyono, 2005. *Bertanam Tomat*. PT. Penebar Swadaya, Anggota IKAPI. Jakarta.

Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.



Lampiran A. Data Hasil Analisis Fisik Warna Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

• **Tingkat Kecerahan L (*Lighthness*)**

Tabel Hasil Pengamatan Tingkat Kecerahan

L Standard		L Keramik Ulangan			
L Standard		U1	U2	U3	
	94,35	L	63,10	62,93	63,30
a*	5,75	a*	4,70	4,77	4,73
b*	6,51	b*	20,45	20,37	20,30

Perlakuan	Ulangan	Nilai L	Kecerahan	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
		36,60	54,73			
	1	35,70	53,38			
		36,90	55,17			
		36,80	55,03			
		36,40	54,43			
		37,10	55,47		54,91	
	2	36,70	54,88			
		36,90	55,17			
		37,30	55,77			
		36,80	55,03			
		35,93	53,87			
	1	35,63	53,42			
		36,43	54,62			
		36,63	54,92			
Kontrol		37,03	55,52			
		36,43	54,62	54,40	55,05	0,36
	2	36,63	54,92			
		35,63	53,42			
		36,23	54,32			
		36,23	54,32			
		37,80	56,34			
	1	38,20	56,94			
		37,30	55,60			
		36,80	54,85			
		36,80	54,85			
		38,30	57,09	55,85		
		37,40	55,75			
	2	37,60	56,04			
		37,50	55,89			
		37,00	55,15			

Perlakuan	Ulangan	Nilai L	Kecerahan	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P1	1	34,90	52,18	51,72	51,89	0,31
		34,70	51,89			
		34,50	51,59			
		34,50	51,59			
		35,50	53,08			
	2	34,50	51,59			
		34,50	51,59			
		34,70	51,89			
		33,60	50,24			
		34,50	51,59			
	1	34,33	51,47	52,16		
		34,43	51,62			
		34,53	51,77			
		35,33	52,97			
36,23		54,32				
2	34,73	52,07				
	35,33	52,97				
	34,23	51,32				
	34,53	51,77				
	34,23	51,32				
1	34,70	51,72	51,80			
	34,60	51,57				
	35,70	53,21				
	33,80	50,38				
	34,70	51,72				
2	34,80	51,87				
	34,70	51,72				
	35,10	52,32				
	34,90	52,02				
	34,50	51,42				

Perlakuan	Ulangan	Nilai L	Kecerahan	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P2	1	34,80	52,03	51,83		
		34,70	51,89			
		34,50	51,59			
		34,70	51,89			
		34,80	52,03			
	2	34,60	51,74			
		34,50	51,59			
		34,80	52,03			
		34,50	51,59			
		34,70	51,89			
	1	34,23	51,32	51,62	51,83	0,14
		34,63	51,92			
		34,13	51,17			
		34,53	51,77			
34,63		51,92				
2	34,33	51,47				
	34,23	51,32				
	34,63	51,92				
	34,43	51,62				
	34,53	51,77				
1	35,00	52,17	52,05			
	34,50	51,42				
	34,80	51,87				
	34,70	51,72				
	34,80	51,87				
2	35,00	52,17				
	34,90	52,02				
	35,00	52,17				
	34,50	51,42				
		36,00	53,66			

Perlakuan	Ulangan	Nilai L	Kecerahan	Rata-rata	Rata-rata	STDEV	
P3	1	34,40	51,44	51,86			
		34,80	52,03				
		34,30	51,29				
		34,40	51,44				
		34,70	51,89				
	2	34,80	52,03				
		35,10	52,48				
		34,80	52,03				
		34,70	51,89				
		34,80	52,03				
	1	1	34,13	51,17	51,38	51,68	0,33
			34,03	51,02			
			34,53	51,77			
			34,23	51,32			
34,63			51,92				
2		34,23	51,32				
		33,83	50,72				
		34,13	51,17				
		34,33	51,47				
		34,63	51,92				
2	1	34,50	51,42	51,80			
		34,40	51,27				
		35,30	52,62				
		34,90	52,02				
		34,80	51,87				
	2	34,70	51,72				
		34,70	51,72				
		34,50	51,42				
		35,00	52,17				
		34,70	51,72				

Perlakuan	Ulangan	Nilai L	Kecerahan	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P4	1	32,90	49,19	51,27	51,17	0,81
		34,20	51,14			
		34,50	51,59			
		34,30	51,29			
		34,40	51,44			
	2	34,30	51,29			
		34,60	51,74			
		35,00	52,33			
		34,60	51,74			
		34,10	50,99			
	1	34,43	51,62	52,42		
		34,03	51,02			
		32,73	49,07			
		38,73	58,07			
39,03		58,52				
2	33,93	50,87				
	34,33	51,47				
	34,23	51,32				
	34,13	51,17				
	34,03	51,02				
1	33,30	49,63	49,83			
	32,90	49,04				
	33,70	50,23				
	34,40	51,27				
	32,70	48,74				
2	33,40	49,78				
	33,70	50,23				
	33,50	49,93				
	33,00	49,19				
	33,70	50,23				

Perlakuan	Ulangan	Nilai L	Kecerahan	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P5	1	32,70	48,89	49,07		
		33,00	49,34			
		32,50	48,60			
		32,60	48,75			
		32,50	48,60			
		33,60	50,24			
	2	33,10	49,49	49,04	49,13	0,02
		32,70	48,89			
		32,80	49,04			
		32,70	48,89			
		32,73	49,07			
		32,23	48,32			
	1	32,93	49,37	49,28		
		32,33	48,47			
		32,63	48,92			
		33,03	49,52			
		32,93	49,37			
		32,53	48,77			
2	32,93	49,37	49,28			
	32,83	49,22				
	33,20	49,49				
	32,40	48,29				
	33,10	49,34				
	33,40	49,78				
1	33,20	49,49	49,28			
	33,20	49,49				
	32,70	48,74				
	33,10	49,34				
	33,20	49,49				
	33,10	49,34				

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\
 &= (165,15 + 155,68 + 155,56 + 155,03 + 153,52 + 147,39)^2 / (6 * 3) \\
 &= 48291,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\
 &= (54,91^2 + 54,40 + 55,85^2 + \dots + 49,28^2) - 48291,28 \\
 &= 59,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= (\text{Total ke } I^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\
 &= (27274,99 + \dots + 21725,17/3) - 448291,28 \\
 &= 54,32 \\
 \text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\
 &= (59,14 - 54,32) \\
 &= 4,82 \\
 \text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\
 &= 54,32 / 5 \\
 &= 10,86 \\
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\
 &= 4,82 / 12 \\
 &= 0,402 \\
 \text{F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 10,86 / 0,402 \\
 &= 27,03
 \end{aligned}$$

B. Tabel Hasil Sidik Ragam Warna *Lightness*

Sumber keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	KET
Perlakuan	5	54,32	10,86	27,03	3,11	*
Galat	12	4,82	0,40			
Jumlah	17	59,14				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)

C. Uji BNT Warna *Lightness*

Uji Lanjut	Nilai
KTG	0,402
	0,05
db-G	12
r (ulangan)	3
nilai $t_{(0.05/2,18)}$	2,18
LSD _{0.05}	0,62

No	Perlakuan	Rataan	P5	P4	P3	P2	P1	Kontrol	Notasi
			49,59	50,58	51,51	52,07	52,14	54,58	
1	P5	49,13	0						f
2	P4	51,17	2,04	0					e
3	P3	51,68	2,55	0,51	0				cd
4	P2	51,83	2,70	0,66	0,15	0			bc
5	P1	51,89	2,76	0,72	0,22	0,06	0		ab
6	Kontrol	55,05	5,92	3,88	3,37	3,22	3,16	0	a

- Nilai a* (*redness*) Dodol

Tabel Hasil Pengamatan Nilai a*

Perlakuan	Ulangan	Nilai da	Nilai a*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
Kontrol	1	10,90	13,34	10,86	10,92	0,08
		10,40	12,72			
		10,70	13,09			
		10,70	13,09			
		11,70	14,31			
	2	11,00	13,46			
		11,00	13,46			
		10,80	13,21			
		10,80	13,21			
		10,60	12,97			
	1	10,87	13,11	11,02		
		11,07	13,35			
		10,77	12,99			
		10,67	12,87			
		11,57	13,95			
	2	11,17	13,47			
		10,77	12,99			
		11,07	13,35			
		11,77	14,19			
		10,47	12,63			
1	10,93	13,28	10,89			
	11,23	13,65				
	11,03	13,40				
	11,23	13,65				
	11,13	13,52				
	10,33	12,55				
	10,83	13,16				
	10,73	13,04				
	10,83	13,16				
	10,63	13,28				

Perlakuan	Ulangan	Nilai da	Nilai a*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV	
P1	1	6,60	8,07	6,80			
		7,00	8,56				
		6,70	8,20				
		6,70	8,20				
		7,00	8,56				
	2	6,70	8,20				
		6,70	8,20				
		7,00	8,56				
		6,90	8,44				
		6,70	8,20				
	P1	1	6,77	8,16	6,82	6,82	0,02
			6,67	8,04			
			6,77	8,16			
			7,27	8,77			
6,77			8,16				
2		6,67	8,04				
		6,77	8,16				
		6,77	8,16				
		6,97	8,40				
		6,77	8,16				
P1	1	6,60	8,07	6,84			
		7,00	8,56				
		6,70	8,20				
		6,70	8,20				
		7,00	8,56				
	2	6,70	8,20				
		6,70	8,20				
		7,00	8,56				
		6,90	8,44				
		6,70	8,20				

Perlakuan	Ulangan	Nilai da	Nilai a*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P2	1	6,80	8,32	6,73		
		6,70	8,20			
		6,90	8,44			
		6,70	8,20			
		6,80	8,32			
		6,80	8,32			
	2	6,70	8,20			
		6,80	8,32			
		6,70	8,20			
		6,40	7,83			
		6,77	8,16			
		6,97	8,40			
	1	6,87	8,28	6,82	6,79	0,05
		6,47	7,80			
6,87		8,28				
6,97		8,40				
6,77		8,16				
6,87		8,28				
6,87		8,28				
6,77		8,16				
2	6,93	8,42	6,81			
	6,83	8,30				
	6,83	8,30				
	6,63	8,06				
	6,83	8,30				
	6,83	8,30				
	6,73	8,18				
	6,83	8,30				
1	6,73	8,18				
	6,83	8,30				
	6,93	8,42				

Perlakuan	Ulangan	Nilai da	Nilai a*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV	
P3	1	6,70	8,20	6,72			
		6,60	8,07				
		6,80	8,32				
		6,70	8,20				
		6,80	8,32				
		6,60	8,07				
	2	6,70	8,20				
		6,80	8,32				
		6,70	8,20				
		6,80	8,32				
		6,87	8,28				
		6,77	8,16				
	1	1	6,87	8,28	6,79	6,77	0,04
			6,77	8,16			
6,67			8,04				
6,77			8,16				
6,87			8,28				
2		6,87	8,28				
		6,87	8,28				
		6,77	8,16				
		6,67	8,04				
		6,83	8,30				
1	1	6,83	8,30	6,80			
		6,73	8,18				
		6,93	8,42				
		6,93	8,42				
	2	6,83	8,30				
		6,73	8,18				
		6,83	8,30				
		6,63	8,06				
6,73	8,18						

Perlakuan	Ulangan	Nilai da	Nilai a*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P4	1	6,20	7,59	6,58	6,59	0,18
		6,50	7,95			
		6,70	8,20			
		6,20	7,59			
		6,80	8,32			
		6,20	7,59			
	2	6,90	8,44			
		7,30	8,93			
		6,80	8,32			
		6,20	7,59			

		6,87	8,28			
		7,27	8,77			
		6,27	7,56			
1	7,27	8,77	6,77			
	7,27	8,77				
	6,27	7,56				
	6,77	8,16				
	6,87	8,28				
	6,27	7,56				
	6,57	7,92				

1	6,43	7,82	6,41			
	6,63	8,06				
	6,43	7,82				
	6,23	7,57				
	6,53	7,94				
	6,03	7,33				
2	6,33	7,69				
	6,23	7,57				
	6,43	7,82				
	6,83	8,30				

Perlakuan	Ulangan	Nilai da	Nilai a*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P5	1	5,57	6,72	5,33		
		5,47	6,59			
		5,27	6,35			
		5,57	6,72			
		5,27	6,35			
	2	5,47	6,59			
		5,37	6,47			
		5,47	6,59			
		5,37	6,47			
		5,27	6,35			
P5	1	5,23	6,36	5,41	5,36	0,04
		5,53	6,72			
		5,23	6,36			
		5,53	6,72			
		5,33	6,48			
	2	5,43	6,60			
		5,33	6,48			
		5,43	6,60			
		5,33	6,48			
		5,03	6,11			
P5	1	5,57	6,72	5,34		
		5,47	6,59			
		5,27	6,35			
		5,57	6,72			
		5,27	6,35			
	2	5,47	6,59			
		5,37	6,47			
		5,47	6,59			
		5,37	6,47			
		5,27	6,35			

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\ &= (32,77+20,46+20,36+20,31+19,76+14716,08)^2 / (6*3) \\ &= 935,14 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\ &= (10,86 + 11,02 + 10,89^2 + \dots + 5,34^2) - 935,14 \\ &= 54,46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= (\text{Total ke I}^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\ &= (1073,87+ \dots + 258,57/3) - 935,14 \\ &= 54,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= (54,46 - 54,37) \\ &= 0,09 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\ &= 54,37 / 5 \\ &= 10,87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\ &= 0,09 / 12 \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 10,87 / 0,01 \\ &= 1464,08 \end{aligned}$$

B. Tabel Hasil Sidik Ragam Warna Nilai a*

Sumber keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	54,37	10,87	1464,08	3,11	*
Galat	12	0,09	0,01			
Jumlah	17	54,46				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)

C. Uji BNT Warna Nilai a*

Uji Lanjut	Nilai
KTG	0,09
	0,05
db-G	12
r (ulangan)	3
nilai $t_{(0.05/2,18)}$	2,18
LSD _{0.05}	0,31

No	Perlakuan	Rataan	P5	P4	P3	P2	P1	Kontrol	Notasi
			5,36	6,59	6,77	6,82	52,14	10,92	
1	P5	5,36	0						f
2	P4	6,59	1,23	0					e
3	P3	6,77	1,41	0,18	0				cd
4	P2	6,79	1,43	0,20	0,02	0			bc
5	P1	6,82	1,46	0,23	0,05	0,03	0		ab
6	Kontrol	10,92	5,56	4,34	4,15	4,14	4,10	0	a

- Nilai b* (*yellowness*) Dodol

Tabel Hasil Pengamatan Nilai b*

Perlakuan	Ulangan	Nilai db	Nilai b*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
Kontrol	1	20,95	6,67	6,60	6,60	0,01
		20,65	6,57			
		20,65	6,57			
		20,85	6,64			
		20,55	6,54			
		20,75	6,61			
	2	20,85	6,64			
		20,75	6,61			
		20,65	6,57			
		20,75	6,61			
	1	20,77	6,64	6,59		
		20,67	6,61			
		20,47	6,54			
		20,67	6,61			
20,47		6,54				
20,57		6,57				
20,67		6,61				
20,57		6,57				
2	20,70	6,64	6,59			
	20,50	6,57				
	20,50	6,57				
	20,60	6,61				
	20,40	6,54				
	20,50	6,57				
	20,60	6,61				
	20,50	6,57				
20,70	6,64					

Perlakuan	Ulangan	Nilai db	Nilai b*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P1	1	20,95	6,67	6,63	6,63	0,03
		20,55	6,54			
		20,95	6,67			
		20,75	6,61			
		20,65	6,57			
		21,25	6,76			
	2	20,75	6,61			
		21,05	6,70			
		20,55	6,54			
		20,75	6,61			
		20,47	6,54			
		20,57	6,57			
P1	1	20,77	6,64	6,59	6,63	0,03
		20,77	6,64			
		20,47	6,54			
		20,67	6,61			
		20,47	6,54			
		20,57	6,57			
	2	20,77	6,64			
		20,67	6,61			
		20,40	6,54			
		20,50	6,57			
		20,40	6,54			
		20,40	6,54			
1	20,50	6,57	6,56	6,56		
	20,60	6,61				
	20,50	6,57				
	20,60	6,61				
	20,50	6,57				
	20,30	6,51				
2	20,40	6,54				
	20,40	6,54				
	20,50	6,57				

Perlakuan	Ulangan	Nilai db	Nilai b*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P2	1	20,85	6,64	6,67	6,67	0,09
		21,15	6,73			
		20,85	6,64			
		20,85	6,64			
		20,85	6,64			
	2	21,15	6,73			
		20,95	6,67			
		20,85	6,64			
		20,95	6,67			
		20,95	6,67			
P2	1	20,77	6,64	6,81	6,67	0,09
		20,87	6,67			
		20,77	6,64			
		20,87	6,67			
		21,07	6,73			
	2	20,87	6,67			
		20,77	6,64			
		20,67	6,61			
		25,37	8,11			
		21,07	6,73			
P2	1	20,60	6,61	6,65	6,67	0,09
		20,70	6,64			
		20,80	6,67			
		20,70	6,64			
		20,80	6,67			
	2	20,70	6,64			
		20,80	6,67			
		20,60	6,61			
		21,00	6,73			
		20,80	6,67			

Perlakuan	Ulangan	Nilai db	Nilai b*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P3	1	21,75	6,92	6,97	6,97	0,19
		21,75	6,92			
		21,55	6,86			
		21,75	6,92			
		21,45	6,83			
		21,75	6,92			
	2	22,85	7,27			
		23,15	7,37			
		21,55	6,86			
		21,45	6,83			
		21,47	6,86			
		21,67	6,93			
1	1	21,67	6,93	7,09		
		24,67	7,88			
		24,97	7,98			
		21,37	6,83			
		21,47	6,86			
	2	21,37	6,83			
		21,67	6,93			
		21,67	6,93			
		20,90	6,70			
		21,10	6,77			
1	1	20,60	6,61	6,72		
		21,60	6,93			
		21,00	6,73			
		20,70	6,64			
	2	20,50	6,57			
		21,00	6,73			
		21,30	6,83			
		21,00	6,73			

Perlakuan	Ulangan	Nilai db	Nilai b*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV
P4	1	22,25	7,08	7,09	7,18	0,05
		22,35	7,11			
		22,35	7,11			
		22,35	7,11			
		22,35	7,11			
	2	22,15	7,05			
		22,15	7,05			
		22,25	7,08			
		22,25	7,08			
		22,25	7,08			
	1	22,37	7,15	7,18		
		22,47	7,18			
		22,37	7,15			
		23,07	7,37			
22,27		7,12				
22,17		7,09				
22,47		7,18				
22,57		7,21				
22,47		7,18				
22,57		7,21				
1	22,40	7,18	7,18			
	22,20	7,12				
	22,10	7,09				
	22,20	7,12				
	22,40	7,18				
	22,80	7,31				
	22,30	7,15				
	22,30	7,15				
2	22,30	7,15				
	22,30	7,15				
	22,30	7,15				
	22,80	7,31				

Perlakuan	Ulangan	Nilai db	Nilai b*	Rata-rata	Rata-rata	STDEV			
P5	1	22,65	7,21	7,19	7,19	0,01			
		22,55	7,18						
		22,75	7,24						
		22,45	7,15						
		22,45	7,15						
	2	22,65	7,21						
		22,45	7,15						
		22,85	7,27						
		22,35	7,11						
		22,75	7,24						
	1	22,37	7,15				7,20	7,19	0,01
		22,47	7,18						
		22,67	7,25						
		22,57	7,21						
22,67		7,25							
22,57		7,21							
2		22,57	7,21						
		22,37	7,15						
		22,47	7,18						
		22,57	7,21						
1	22,50	7,22	7,19	7,19	0,01				
	22,30	7,15							
	22,60	7,25							
	22,30	7,15							
	22,30	7,15							
	22,50	7,22							
	2	22,30				7,15			
		22,40				7,18			
		22,30				7,15			
		22,60				7,25			

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned}\text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\ &= (19,78 + 19,78 + 20,13 + 20,79 + 21,45 + 21,58)^2 / (6 * 3) \\ &= 847,43\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\ &= (6,60^2 + 6,59^2 + 6,59^2 + \dots + 7,19^2) - 847,43 \\ &= 1,19\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JKP} &= (\text{Total ke I}^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\ &= (391,22 + \dots + 465,62/3) - 847,43 \\ &= 1,10\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= (1,19 - 1,10) \\ &= 0,09\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\ &= 1,10 / 5 \\ &= 0,22\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\ &= 0,09 / 12 \\ &= 0,0075\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 0,22 / 0,0075 \\ &= 29,33\end{aligned}$$

B. Tabel Hasil Sidik Ragam Warna Nilai b*

Sumber keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	1,10	10,22	27,87	3,11	*
Galat	12	0,09	0,008			
Jumlah	17	1,19				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)

C. Uji BNT Warna b*

Uji Lanjut	Nilai
KTG	0,008
	0,05
db-G	12
r (ulangan)	3
nilai $t_{(0.05/2,18)}$	2,18
$LSD_{0.05}$	0,09

No	Perlakuan	Rataan	P5	P4	P3	P2	P1	Kontrol	Notasi
			6,60	6,63	6,67	6,97	7,09	7,19	
1	P5	6,60	0						a
2	P4	6,63	0,03	0					ab
3	P3	6,67	0,06	0,04	0				bc
4	P2	6,97	0,37	0,34	0,31	0			d
5	P1	7,09	0,49	0,46	0,42	0,12	0		e
6	Kontrol	7,19	0,59	0,56	0,53	0,22	0,10	0	f

Lampiran B. Data Hasil Pengukuran Tekstur Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

- Tabel Hasil Pengamatan Tekstur

Sampel	Produksi	Ulangan	5 Titik yang Berbeda					Rata-rata per ulangan	Rata - rata	Nilai Akhir	STDEV
Kontrol	U1	1	458	478	473	467	457	467	470,15	468,58	4,03
		2	480	448	458	481	478	474			
	U2	1	478	457	482	495	480	478,40	471,60		
		2	455	466	480	445	478	464,80			
	U3	1	428	476	473	481	444	460,40	464,00		
		2	455	483	434	478	488	467,60			
P1	U1	1	537	562	533	552	564	549,60	551,90	553,27	2,54
		2	561	571	518	564	557	554,20			
	U2	1	532	575	594	537	511	549,80	551,70		
		2	580	588	550	552	498	553,60			
	U3	1	564	561	571	558	528	556,40	556,20		
		2	576	556	530	561	557	556,00			
P2	U1	1	597	589	591	615	590	596,40	598,30	597,70	2,16
		2	588	632	580	594	607	600,20			
	U2	1	571	623	584	597	606	596,20	595,30		
		2	600	640	538	564	630	594,40			
	U3	1	575	588	631	598	606	599,60	599,50		
		2	623	571	562	607	634	599,40			

Sampel	Produksi	Ulangan	5 Titik yang Berbeda					Rata-rata per ulangan	Rata - rata	Nilai Akhir	STDEV
P3	U1	1	716	695	771	667	655	700,80	703,40	704,33	3,30
		2	768	703	687	680	692	706,00			
	U2	1	703	714	694	698	700	701,80	701,60		
		2	714	658	694	710	731	701,40			
	U3	1	680	701	703	723	726	706,60	708,00		
		2	694	692	753	728	680	709,40			
P4	U1	1	751	742	768	734	778	754,60	753,60	756,41	2,75
		2	769	758	701	771	768	752,60			
	U2	1	762	756	734	731	776	751,80	756,53		
		2	743	714	820	768	753	761,25			
	U3	1	760	742	751	771	751	756,00	759,10		
		2	753	805	756	766	731	762,20			
P5	U1	1	820	785	805	758	778	789,20	786,30	787,70	2,01
		2	797	799	756	768	797	783,40			
	U2	1	769	820	808	785	771	790,60	790,00		
		2	820	801	790	758	778	789,40			
	U3	1	768	778	760	799	768	774,60	786,80		
		2	801	794	815	805	780	799,00			

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\
 &= (1405,75 + 1659,80 + 1793,10 + \dots + 2329,63)^2 / (6 * 3) \\
 &= 7437581,68 \\
 \text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\
 &= (470,15^2 + 471,60^2 + 464,00^2 + \dots + 786,60^2) - 7437581,68 \\
 &= 7663216,72 \\
 \text{JKP} &= (\text{Total ke I}^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\
 &= (1976133,06 + 2754936,04 + \dots + 5427152,64 / 3) - 7437581,68 \\
 &= 224945,14 \\
 \text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\
 &= (7663216,72 - 224945,14) \\
 &= 7438271,59 \\
 \text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\
 &= 224945,14 / 5 \\
 &= 44989,0 \\
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\
 &= 7438271,59 / 12 \\
 &= 619856,97 \\
 \text{F Hit} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 44989,0 / 619856,0 \\
 &= 0,07
 \end{aligned}$$

B. Tabel Hasil Sidik Ragam Tekstur Dodol

Sumber keragaman (sk)	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%	KET
perlakuan	5	224945,1	44989,0	0,07	3,11	tn
galat	12	7438271,6	619856,0			
jumlah	17	7663216,7				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)

Lampiran C. Hasil Analisis Sifat Kimia Kadar Air Dodol Variasi Rasio Penambahan Tomat Dan Tepung Rumput Laut

- Tabel Hasil Pengamatan Kadar Air Dodol

Sampel	Produksi	Ulangan	Botol Timbang (a)	BB + Sampel (b)	Setelah Oven (c)	Berat Kering	Berat Air	Kadar Air (% bb)	Kadar Air (% bk)	Rata-rata (wb)	Rata-rata Total	STDEV
Kontrol	U1	1	11,34	12,36	12,10	0,76	0,27	25,77	34,71	26,05	26,04	0,02
		2	12,15	13,15	12,88	0,74	0,26	26,33	35,74			
	U2	1	10,86	11,87	11,61	0,75	0,26	25,83	34,83	26,02		
		2	12,09	13,10	12,83	0,75	0,26	26,22	35,53			
	U3	1	11,85	12,86	12,60	0,74	0,27	26,37	35,81	26,06		
		2	12,13	13,15	12,89	0,76	0,26	25,75	34,68			
P1	U1	1	18,84	19,84	19,59	0,75	0,25	24,88	33,12	24,26	24,49	0,43
		2	10,25	11,27	11,03	0,78	0,24	23,65	30,97			
	U2	1	10,03	11,06	10,81	0,78	0,25	24,11	31,76	24,23		
		2	10,87	11,89	11,64	0,77	0,25	24,35	32,18			
	U3	1	18,03	19,04	18,80	0,77	0,24	24,17	31,88	24,99		
		2	10,20	11,21	10,95	0,75	0,26	25,80	34,77			

Sampel	Produksi	Ulangan	Botol Timbang (a)	BB + Sampel (b)	Setelah Oven (c)	Berat Kering	Berat Air	Kadar Air (% bb)	Kadar Air (% bk)	Rata-rata (wb)	Rata-rata Total	STDEV
P2	U1	1	18,52	19,53	19,31	0,78	0,23	22,53	29,09	23,11	23,00	0,10
		2	11,69	12,72	12,48	0,78	0,24	23,68	31,03			
	U2	1	23,19	24,19	23,96	0,77	0,23	23,12	30,07	22,97		
		2	23,46	24,47	24,24	0,78	0,23	22,82	29,57			
	U3	1	18,53	19,55	19,32	0,79	0,23	22,70	29,36	22,91		
		2	11,65	12,66	12,43	0,77	0,23	23,13	30,09			
P3	U1	1	1,01	9,90	10,91	10,71	0,80	0,20	20,21	20,41	20,21	0,54
		2	1,00	18,17	19,17	18,97	0,79	0,21	20,60			
	U2	1	1,01	23,23	24,24	24,04	0,80	0,21	20,40	20,62		
		2	1,00	21,64	22,64	22,43	0,79	0,21	20,84			
	U3	1	1,01	9,90	10,91	10,71	0,80	0,20	20,21	19,60		
		2	1,00	18,17	19,17	18,97	0,79	0,21	20,60			
P4	U1	1	0,99	11,85	12,85	12,66	0,81	0,18	18,49	18,57	18,54	0,04
		2	0,97	18,94	19,91	19,73	0,79	0,18	18,64			
	U2	1	1,01	10,47	11,48	11,29	0,82	0,19	18,67	18,56		
		2	0,99	9,96	10,95	10,77	0,81	0,18	18,46			
	U3	1	1,07	9,83	10,90	10,70	0,87	0,20	18,86	18,50		
		2	1,09	18,44	19,54	19,34	0,89	0,20	18,15			

Sampel	Produksi	Ulangan	Botol Timbang (a)	BB + Sampel (b)	Setelah Oven (c)	Berat Kering	Berat Air	Kadar Air (% bb)	Kadar Air (% bk)	Rata-rata (wb)	Rata-rata Total	STDEV
P5	U1	1	0,97	10,05	11,02	10,85	0,80	0,17	17,28	17,10	17,04	0,38
		2	0,97	11,79	12,76	12,60	0,80	0,16	16,93			
	U2	1	1,01	23,25	24,26	24,08	0,84	0,17	17,01	17,38		
		2	1,01	22,45	23,47	23,29	0,83	0,18	17,75			
	U3	1	1,00	10,01	11,01	10,85	0,84	0,16	16,23	16,63		
		2	0,98	11,78	12,76	12,59	0,81	0,17	17,04			

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\ &= (78,13 + 73,48 + 68,99 + 68,44 + 72,06 + 51,12)^2 / (6 * 3) \\ &= 9440,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\ &= (26,05^2 + 26,02^2 + 26,06^2 + \dots + 16,63^2) - 9440,57 \\ &= 235,019 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= (\text{Total ke I}^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\ &= (6104,79 + 5398,91 + \dots + 2612,92 / 3) - 9440,57 \\ &= 144,150 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= (235,019 - 144,150) \\ &= 90,869 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\ &= 235,019 / 5 \\ &= 47,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\ &= 90,869 / 12 \\ &= 7,5724 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 29,48 / 7,5724 \\ &= 6,21 \end{aligned}$$

B. Tabel Hasil Sidik Ragam Kadar Air

Sumber keragaman (sk)	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	KET
Perlakuan	5	235,019	47,00	6,21	3,11	*
Galat	12	90,869	7,5724			
Jumlah	17	325,89				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)

C. Uji BNT Kadar Air

Uji Lanjut	Nilai
KTG	7,5724
	0,05
db-G	12
r (ulangan)	3
nilai $t_{(0,05/2,18)}$	2,18
LSD _{0,05}	2,83

No	Perlakuan	Rataan	P5	P4	P3	P2	P1	Kontrol	Notasi
			17,04	18,54	20,21	23,00	24,49	26,04	
1	P5	17,04	0						a
2	P4	18,54	1,51	0					ab
3	P3	20,21	3,17	1,66	0				bc
4	P2	23,00	5,96	4,45	2,79	0			cd
5	P1	24,49	7,45	5,95	4,28	1,49	0		de
6	Kontrol	26,04	9,01	7,50	5,84	3,05	1,55	0	ef

Lampiran D. Hasil Analisis Sifat Kimia Kadar Abu Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

- Tabel Hasil Pengamatan Kadar Abu Dodol

Sampel	Produksi	Ulangan	Berat Cawan (a)	Cawan + Sampel (b)	Setelah Tanur (c)	Kadar Abu (% bk)	Rata-rata	Rata-rata Total	STDEV
Kontrol	U1	1	13,96	15,96	13,97	1,31	1,26	1,38	0,10
		2	13,68	15,69	13,70	1,22			
	U2	1	13,19	15,20	13,21	1,47	1,43		
		2	14,38	16,39	14,40	1,39			
	U3	1	13,23	15,24	13,25	1,31	1,43		
		2	14,24	16,25	14,26	1,56			
P1	U1	1	14,18	16,19	14,21	2,33	1,91	1,59	0,27
		2	13,17	15,18	13,19	1,49			
	U2	1	14,20	16,20	14,21	1,15	1,48		
		2	13,17	15,18	13,20	1,80			
	U3	1	14,41	16,40	14,43	1,52	1,40		
		2	13,74	15,74	13,76	1,28			
P2	U1	1	12,99	15,00	13,02	1,94	1,80	1,69	0,13
		2	14,23	16,24	14,25	1,66			
	U2	1	13,95	15,96	13,97	1,71	1,72		
		2	14,39	16,39	14,41	1,73			
	U3	1	14,27	16,28	14,29	1,44	1,55		
		2	13,32	15,33	13,35	1,67			

Sampel	Produksi	Ulangan	Berat Cawan (a)	Porselen + Cawan (b)	Setelah Tanur(c)	Kadar Abu (% bk)	Rata-rata	Rata-rata Total	STDEV
P3	U1	1	13,49	15,50	13,51	1,61	1,79	1,74	0,05
		2	13,23	15,24	13,26	1,98			
	U2	1	14,17	16,18	14,20	1,59	1,69		
		2	13,76	15,77	13,79	1,80			
	U3	1	14,23	16,23	14,26	1,95	1,73		
		2	13,81	15,82	13,84	1,52			
P4	U1	1	14,27	16,29	14,29	1,74	1,77	1,86	0,19
		2	14,39	16,40	14,42	1,79			
	U2	1	14,22	16,23	14,25	1,76	2,08		
		2	13,59	15,60	13,63	2,39			
	U3	1	13,58	15,59	13,60	1,71	1,75		
		2	13,97	15,97	14,00	1,78			
P5	U1	1	14,82	16,83	14,85	1,87	2,02	1,99	0,08
		2	13,27	15,28	13,30	2,17			
	U2	1	12,98	14,99	13,01	1,84	1,90		
		2	14,82	16,83	14,85	1,95			
	U3	1	13,68	15,69	13,72	2,25	2,04		
		2	13,88	15,88	13,90	1,83			

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\ &= (4,13 + 4,78 + 5,08 + 5,22 + 5,59 + 5,96)^2 / (6 * 3) \\ &= 52,5300 \\ \text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\ &= (1,26^2 + 1,43^2 + 1,43^2 + \dots + 2,04^2) - 52,5300 \\ &= 0,9635 \\ \text{JKP} &= (\text{Total ke I}^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\ &= (17,02 + 22,87 + 25,76 + 27,23 + 31,25 + 31,25/3) - 52,5300 \\ &= 0,6783 \\ \text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= (0,9635 - 0,6783) \\ &= 0,2852 \\ \text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\ &= 0,68 / 5 \\ &= 0,1357 \\ \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\ &= 0,285 / 12 \\ &= 0,0238 \\ \text{F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 0,1357 / 0,0238 \\ &= 5,7075 \end{aligned}$$

B. Tabel Hasil Sidik Ragam Kadar Abu

Sumber keragaman (sk)	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	KET
Perlakuan	5	0,68	0,1357	5,7075	3,11	*
Galat	12	0,285	0,0238			
Jumlah	17	0,96				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)

C. Uji BNT Kadar Abu

Uji Lanjut	Nilai
KTG	0,024
db-G	12
r (ulangan)	3
nilai $t_{(0.05/2,18)}$	2,18
LSD _{0.05}	0,16

No	Perlakuan	Rataan	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5	Notasi
			1,38	1,59	1,69	1,77	1,86	1,99	
1	Kontrol	1,38	0						a
2	P1	1,59	0,22	0					b
3	P2	1,69	0,32	0,15	0				bc
4	P3	1,74	0,36	0,15	0,05	0			cd
5	P4	1,86	0,49	0,27	0,17	0,12	0		de
6	P5	1,99	0,61	0,39	0,29	0,32	0,12	0	ef

Lampiran E. Hasil Analisis Sifat Kimia Kadar Lemak Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

- Tabel Hasil Pengamatan Kadar Lemak Dodol

Sampel	Produksi	Ulangan	Kertas Saring	KS + Sampel	Setelah Oven	Setelah Soxhlet	Kadar Lemak (% bk)	Rata-rata	Rata-rata Total	STDEV
Kontrol	U1	1	0,47	2,93	1,29	1,17	7,15	6,36	5,80	0,52
		2	0,45	2,64	1,12	1,04	5,57			
	U2	1	0,44	2,38	1,57	1,46	8,41	5,33		
		2	0,43	2,45	1,59	1,56	2,24			
	U3	1	0,48	2,42	1,56	1,47	6,93	5,73		
		2	0,44	2,47	1,58	1,52	4,53			
P1	U1	1	0,49	2,28	1,46	1,34	9,28	6,59	6,11	0,42
		2	0,46	2,91	1,25	1,18	3,89			
	U2	1	0,45	2,38	1,46	1,34	8,54	5,94		
		2	0,44	2,41	1,25	1,2	3,35			
	U3	1	0,43	2,4	1,25	1,17	5,51	5,79		
		2	0,47	2,49	1,29	1,2	6,07			
P2	U1	1	0,46	2,73	1,3	1,2	6,22	6,98	6,13	0,74
		2	0,44	2,06	1,27	1,18	7,75			
	U2	1	0,44	2,34	1,43	1,38	3,68	5,63		
		2	0,44	2,3	1,45	1,35	7,59			
	U3	1	0,47	2,23	1,38	1,32	4,82	5,79		
		2	0,48	2,36	1,49	1,4	6,75			

Sampel	Produksi	Ulangan	Kertas Saring	KS + Sampel	Setelah Oven	Setelah Soxhlet	Kadar Lemak (% bk)	Rata-rata	Rata-rata Total	STDEV
P3	U1	1	0,46	2,1	1,35	1,28	5,73	6,44	6,32	0,71
		2	0,47	2,14	1,37	1,28	7,16			
	U2	1	0,47	2,34	1,28	1,23	3,56	5,56		
		2	0,45	2,22	1,47	1,37	7,56			
	U3	1	0,46	2,07	1,36	1,24	9,88	6,95		
		2	0,48	2,13	1,41	1,36	4,03			
P4	U1	1	0,47	2,98	1,25	1,16	4,87	6,34	6,60	0,38
		2	0,43	2,73	1,24	1,11	7,81			
	U2	1	0,46	2,48	1,58	1,49	6,05	6,43		
		2	0,45	2,46	1,5	1,4	6,81			
	U3	1	0,44	2,54	1,59	1,49	6,64	7,04		
		2	0,47	2,53	1,61	1,5	7,43			
P5	U1	1	0,45	2,12	1,45	1,37	6,88	6,73	6,82	0,78
		2	0,46	2,02	1,39	1,32	6,59			
	U2	1	0,45	2,1	1,68	1,64	3,57	6,07		
		2	0,46	2,34	1,61	1,5	8,57			
	U3	1	0,46	2,5	1,73	1,69	2,81	7,64		
		2	0,45	2,33	1,64	1,48	12,46			

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\ &= (17,41 + 18,32 + 18,40 + 18,96 + 19,81 + 20,45)^2 / (6 * 3) \\ &= 713,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\ &= (6,36^2 + 5,33^2 + 5,73^2 + \dots + 7,64^2) - 713,67 \\ &= 6,513 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= (\text{Total ke I}^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\ &= (302,17 + 335,71 + \dots + 418,04 / 3) - 713,67 \\ &= 2,005 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= (6,5 - 2,0) \\ &= 4,509 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\ &= 2,005 / 5 \\ &= 0,401 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\ &= 4,509 / 12 \\ &= 0,376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 0,401 / 0,376 \\ &= 1,07 \end{aligned}$$

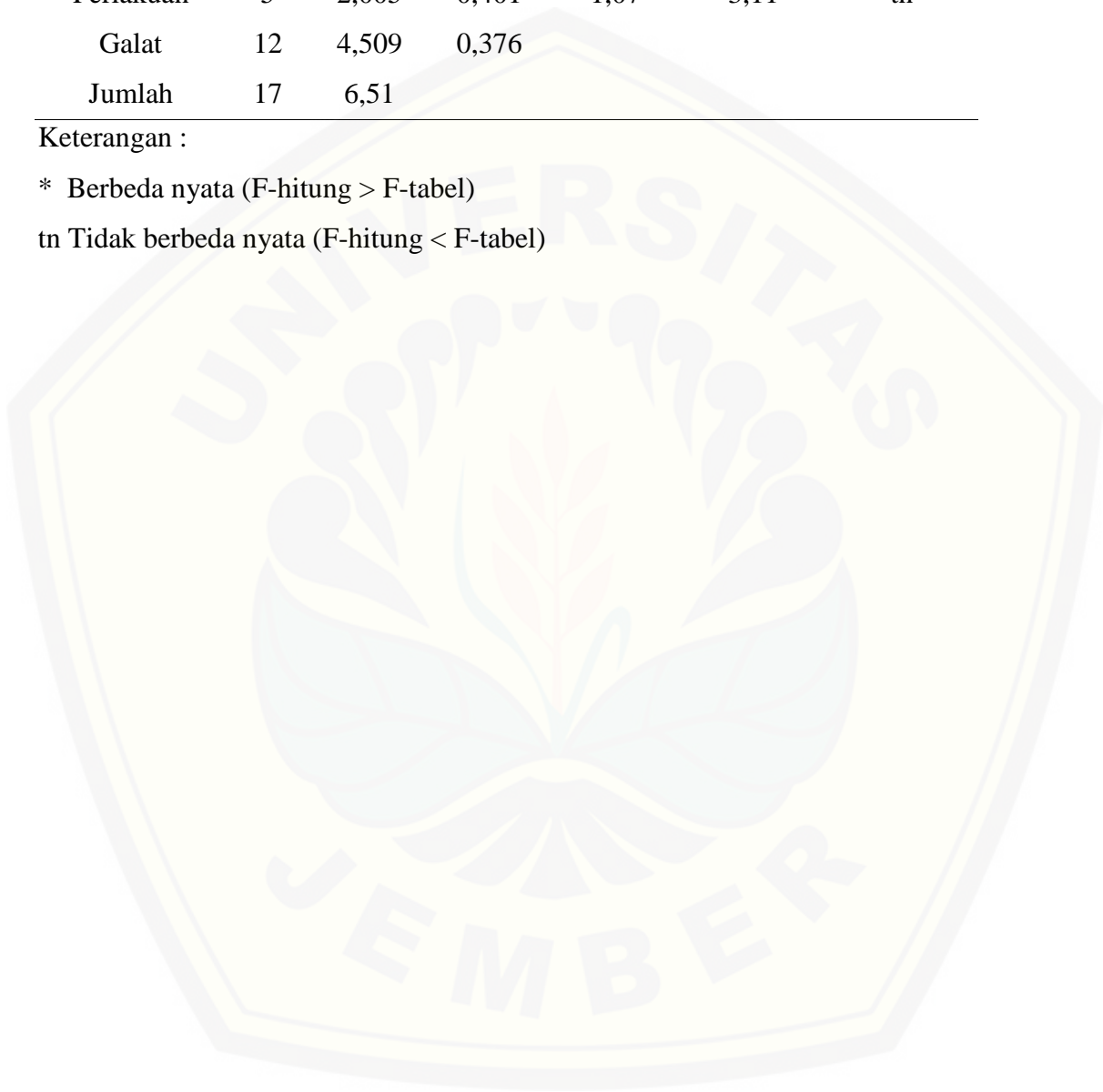
B. Tabel Hasil Sidik Ragam Kadar Lemak

Sumber keragaman (sk)	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	KET
Perlakuan	5	2,005	0,401	1,07	3,11	tn
Galat	12	4,509	0,376			
Jumlah	17	6,51				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)



Lampiran F. Hasil Analisis Sifat Kimia Kadar Protein Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

• Tabel Hasil Pengamatan Kadar Protein Dodol

Sampel	Produksi	Ulangan	Sampel	ML Blanko	ML HCL	% N	Kadar Protein (% bk)	Rata-rata	Rata-rata Total	STDEV
Kontrol	U1	1	0,11	0,60	5,1	1,20	11,46	10,81	10,73	0,25
		2	0,10	0,60	4,5	1,04	10,16			
	U2	1	0,10	0,60	5	1,19	11,42	10,92		
		2	0,11	0,60	4,7	1,08	10,43			
	U3	1	0,10	0,60	4,3	1,00	9,73	10,45		
		2	0,11	0,60	5	1,17	11,17			
P1	U1	1	0,11	0,60	4,9	1,13	10,56	10,04	10,87	0,92
		2	0,11	0,60	4,6	1,05	9,53			
	U2	1	0,11	0,60	5,1	1,18	10,81	10,71		
		2	0,11	0,60	5	1,15	10,62			
	U3	1	0,11	0,60	5,5	1,30	11,90	11,86		
		2	0,11	0,60	5,4	1,23	11,82			
P2	U1	1	0,11	0,60	5,20	1,18	10,39	11,05	11,17	0,26
		2	0,11	0,60	5,60	1,29	11,71			
	U2	1	0,10	0,60	5,10	1,24	11,06	11,00		
		2	0,10	0,60	5,20	1,23	10,94			
	U3	1	0,11	0,60	5,30	1,24	10,99	11,47		
		2	0,10	0,60	5,60	1,34	11,95			

Sampel	Produksi	Ulangan	Sampel	ML Blanko	ML HCL	% N	Kadar Protein (% bk)	Rata-rata	Rata-rata Total	STDEV
P3	U1	1	0,10	0,60	6,30	1,53	12,77	12,16	11,90	0,72
		2	0,11	0,60	5,80	1,37	11,55			
	U2	1	0,11	0,60	5,70	1,32	11,10	11,09		
		2	0,10	0,60	5,40	1,31	11,08			
	U3	1	0,11	0,60	6,70	1,63	13,47	12,46		
		2	0,11	0,60	6,00	1,39	11,45			
P4	U1	1	0,12	0,60	6,8	1,44	11,62	12,68	12,54	0,34
		2	0,11	0,60	7,1	1,69	13,73			
	U2	1	0,11	0,60	7,3	1,71	13,90	12,80		
		2	0,11	0,60	6,2	1,45	11,69			
	U3	1	0,10	0,60	6,4	1,56	12,72	12,15		
		2	0,11	0,60	6,1	1,44	11,59			
P5	U1	1	0,10	0,60	7,00	1,71	13,52	13,04	12,95	0,11
		2	0,11	0,60	6,70	1,60	12,57			
	U2	1	0,10	0,60	6,60	1,61	12,66	12,98		
		2	0,11	0,60	6,90	1,67	13,30			
	U3	1	0,11	0,60	6,80	1,59	12,35	12,82		
		2	0,11	0,60	7,10	1,69	13,29			

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned}\text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\ &= (32,18 + 32,62 + 33,52 + 365,71 + 38,84 + 37,63)^2 / (6 * 3) \\ &= 2461,98\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\ &= (10,81^2 + 10,92^2 + 10,45^2 + \dots + 12,15^2) - 2461,98 \\ &= 15,89\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JKP} &= (\text{Total ke } I^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\ &= (1035,79 + 1064,18 + \dots + 1416,21 / 3) - 2461,98 \\ &= 12,64\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= (15,89 - 12,64) \\ &= 3,26\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\ &= 12,64 / 5 \\ &= 2,528\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\ &= 3,255 / 12 \\ &= 0,271\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 2,528 / 0,271 \\ &= 9,32\end{aligned}$$

B. Tabel Hasil Sidik Ragam Kadar Protein

Sumber keragaman (sk)	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel	KET
					5%	
Perlakuan	5	12,64	2,528	9,32	3,11	*
Galat	12	3,255	0,271			
Jumlah	17	15,89				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)

C. Uji BNT Kadar Protein

Uji Lanjut	Nilai
KTG	0,271
	0,05
db-G	12
r (ulangan)	3
nilai $t_{(0.05/2,18)}$	2,18
LSD _{0.05}	0,53

No	Perlakuan	Rataan	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5	Notasi
			10,73	10,87	11,17	11,90	12,54	12,95	
1	Kontrol	10,73	0						a
2	P1	10,87	0,15	0					ab
3	P2	11,17	0,45	0,30	0				bc
4	P3	11,90	1,18	1,03	0,73	0			d
5	P4	12,54	1,82	1,67	1,37	0,64	0		e
6	P5	12,95	2,22	2,07	1,77	1,04	0,40	0	ef

Lampiran G. Hasil Analisis Sifat Kimia Kadar Serat Kasar Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

- Tabel Hasil Pengamatan Kadar Serat Dodol

Sampel	Produksi	Ulangan	Sampel (a)	Kertas Saring (b)	Berat Kering (c)	Kadar Serat (%)	Rata-rata	Rata-rata Total	STDEV
Kontrol	U1	1	2,00	1,01	1,05	2,05	2,03	1,44	0,52
		2	2,00	1,01	1,05	2,02			
	U2	1	2,00	1,02	1,03	0,78	1,08		
		2	2,00	1,01	1,04	1,38			
	U3	1	2,01	1,01	1,03	1,11	1,21		
		2	2,01	1,01	1,04	1,31			
P1	U1	1	2,00	1,01	1,05	1,98	1,96	1,72	0,21
		2	2,00	1,01	1,05	1,94			
	U2	1	2,00	1,01	1,05	1,76	1,64		
		2	2,01	1,01	1,04	1,51			
	U3	1	2,01	1,01	1,04	1,45	1,56		
		2	2,00	1,01	1,04	1,67			
P2	U1	1	2,00	1,01	1,04	1,87	1,85	1,95	0,13
		2	2,00	1,00	1,04	1,84			
	U2	1	2,01	1,00	1,05	2,11	2,10		
		2	2,00	1,00	1,04	2,08			
	U3	1	2,00	1,00	1,04	1,90	1,94		
		2	2,01	1,00	1,04	1,99			

Sampel	Produksi	Ulangan	Sampel (a)	Kertas Saring (b)	Berat Kering (c)	Kadar Serat (%)	Rata-rata	Rata-rata Total	STDEV
P3	U1	1	2,00	1,01	1,05	1,72	1,90	2,03	0,14
		2	2,01	1,00	1,04	2,08			
	U2	1	2,00	1,00	1,05	2,17	2,01		
		2	2,00	1,00	1,04	1,85			
	U3	1	2,00	1,00	1,04	1,96	2,18		
		2	2,00	1,00	1,05	2,40			
P4	U1	1	2,01	1,00	1,05	2,22	1,92	2,13	0,26
		2	2,00	1,01	1,04	1,62			
	U2	1	2,00	1,00	1,05	2,41	2,43		
		2	2,01	1,00	1,05	2,44			
	U3	1	2,00	1,01	1,05	2,00	2,05		
		2	2,00	1,01	1,05	2,10			
P5	U1	1	2,00	1,00	1,04	1,95	1,97	2,20	0,21
		2	2,00	1,00	1,04	1,99			
	U2	1	2,00	1,01	1,06	2,34	2,39		
		2	2,00	1,01	1,06	2,44			
	U3	1	2,00	1,01	1,05	1,95	2,24		
		2	2,00	1,00	1,05	2,53			

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\ &= (4,32 + 5,15 + 5,89 + 6,08 + 6,39 + 6,61)^2 / (6 * 3) \\ &= 65,900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\ &= (2,03^2 + 1,08^2 + 1,21^2 + \dots + 2,24^2) - 65,900 \\ &= 2,148 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= (\text{Total ke I}^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\ &= (18,700 + 26,523 + \dots + 43,641 / 3) - 65,900 \\ &= 1,221 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= (2,148 - 1,221) \\ &= 0,927 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\ &= 1,221 / 5 \\ &= 0,244 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\ &= 0,927 / 12 \\ &= 0,077 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 1,221 / 0,077 \\ &= 3,16 \end{aligned}$$

B. Tabel Hasil Sidik Ragam Kadar Serat

Sumber keragaman (sk)	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	KET
Perlakuan	5	1,221	0,244	3,16	3,11	*
Galat	12	0,927	0,077			
Jumlah	17					

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)

C. Uji BNT Kadar Protein

Uji Lanjut	Nilai
KTG	0,077
	0,05
db-G	12
r (ulangan)	3
nilai $t_{(0,05/2,18)}$	2,18
LSD _{0.05}	0,29

No	Perlakuan	Rataan	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5	Notasi
			1,44	1,72	1,95	2,03	2,13	2,20	
1	Kontrol	1,44	0						a
2	P1	1,72	0,28	0					ab
3	P2	1,95	0,51	0,23	0				bc
4	P3	2,03	0,59	1,72	0,08	0			cd
5	P4	2,13	0,69	0,41	0,18	0,10	0		de
6	P5	2,20	0,76	0,49	0,25	0,17	0,07	0	ef

Lampiran H. Hasil Analisis Sifat Kimia Kadar Karbohidrat Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

- Tabel Hasil Pengamatan Kadar Karbohidrat Dodol

Sampel	Ulangan	Kadar Air (% bk)	Kadar Lemak (% bk)	Kadar Protein (% bk)	Kadar Abu (% bk)	Kadar Karbohidrat (% bk)	Rata-rata	STDEV
Kontrol	1	26,05	6,36	10,81	1,24	55,54	56,08	0,47
	2	26,02	5,33	10,92	1,39	56,34		
	3	26,06	5,73	10,45	1,39	56,37		
P1	1	24,26	6,59	10,04	1,87	57,24	56,96	0,86
	2	24,23	5,94	10,71	1,48	57,64		
	3	24,99	5,79	11,86	1,36	56,00		
P2	1	23,11	6,98	11,05	1,85	57,01	57,74	0,64
	2	22,97	5,63	11,00	2,17	58,23		
	3	22,91	5,79	11,47	1,86	57,97		
P3	1	20,41	6,44	12,16	1,78	59,21	59,90	0,99
	2	20,62	5,56	11,09	1,70	61,03		
	3	19,60	6,96	12,46	1,53	59,45		
P4	1	18,57	6,34	12,68	1,86	60,55	60,52	0,03
	2	18,56	6,43	12,80	1,71	60,50		
	3	18,50	7,04	12,15	1,80	60,51		
P5	1	17,1	6,73	13,04	2,13	61,00	61,10	0,43
	2	17,38	6,07	12,98	2,00	61,57		
	3	16,63	7,64	12,82	2,18	60,73		

A. Hasil Perhitungan Sidik Ragam

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \text{Total kuadrat} / (\text{perlakuan} * \text{replikasi}) \\ &= (168,25 + 170,88 + 173,21 + 179,69 + 181,56 + 183,30)^2 / (6 * 3) \\ &= 62056,47 \\ \text{JKT} &= \text{nilai sampel}^2 - \text{FK} \\ &= (55,54^2 + 56,34^2 + 56,37^2 + \dots + 60,73^2) - 62056,47 \\ &= 68,97 \\ \text{JKP} &= (\text{Total ke I}^2 / \text{replikasi}) - \text{FK} \\ &= (21628308,06 + 29199,97 + 30001,70 + \dots + 33598,89 / 3) - 62056,47 \\ &= 63,92 \\ \text{JKG} &= \text{JK total} - \text{JK perlakuan} \\ &= (68,97 - 63,92) \\ &= 5,06 \\ \text{KTP} &= \text{JK perlakuan} / \text{db perlakuan} \\ &= 63,92 / 5 \\ &= 12,783 \\ \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{db galat} \\ &= 5,06 / 12 \\ &= 0,421 \\ \text{F Hit} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 12,783 / 0,421 \\ &= 30,34 \end{aligned}$$

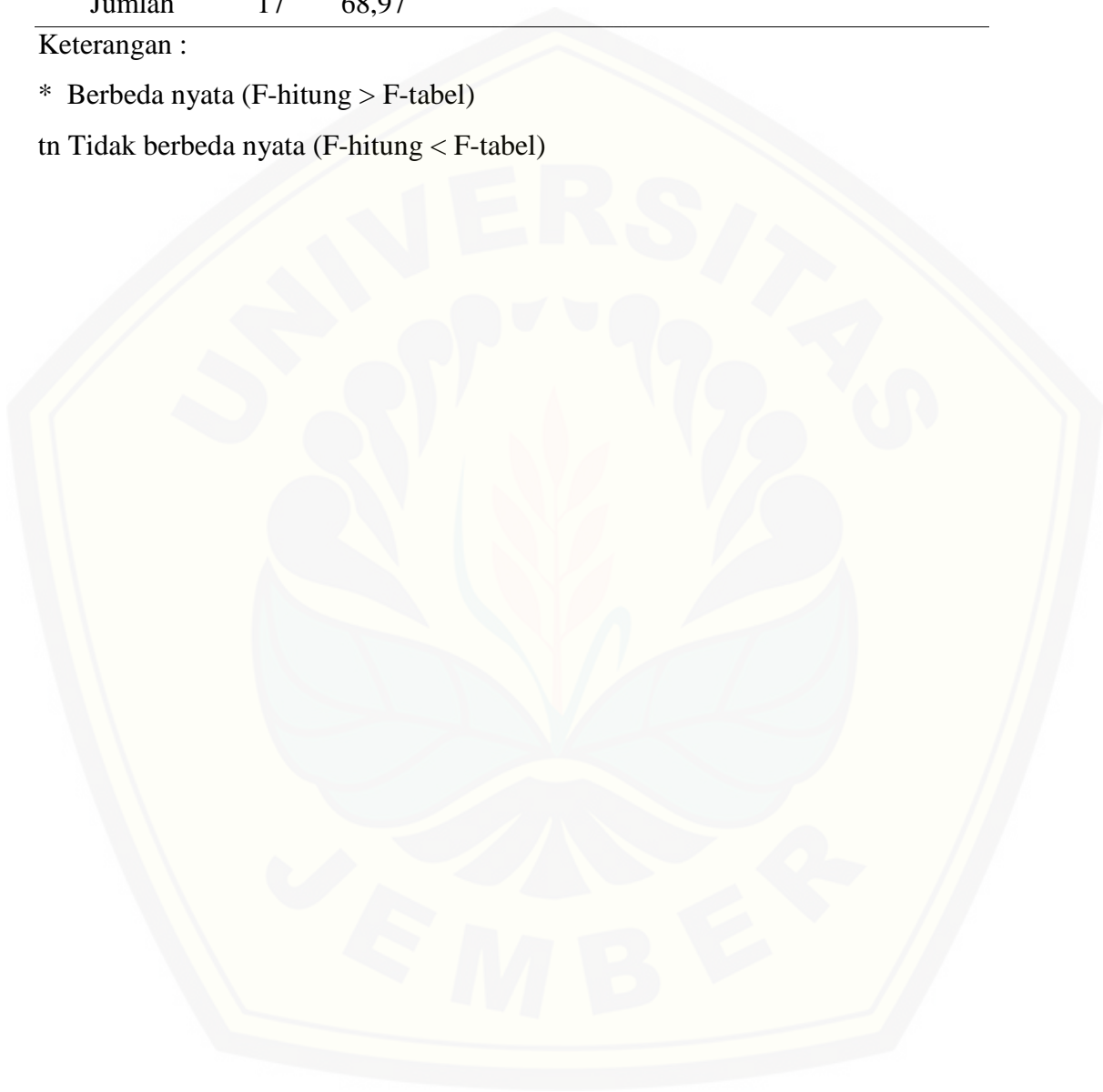
B. Tabel Hasil Sidik Ragam Kadar Karbohidrat

Sumber keragaman (sk)	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%	KET
Perlakuan	5	63,92	12,783	30,34	3,11	tn
Galat	12	5,06	0,421			
Jumlah	17	68,97				

Keterangan :

* Berbeda nyata (F-hitung > F-tabel)

tn Tidak berbeda nyata (F-hitung < F-tabel)



Lampiran I. Kuisisioner Sifat Sensoris Dodol Hasil Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

UJI KESUKAAN

Nama / NIM :
Jenis Kelamin :
Umur :

Tanggal :

Perintah

Nyatakan kesukaan anda terhadap sampel dodol dengan memberi nilai (skala 1-5) sesuai kesukaan anda, pada kolom dibawah ini.

Parameter	Kode Sampel					
	816	521	495	735	218	105
Warna						
Aroma						
Rasa						
Tekstur						
Keseluruhan						
Keterangan Nilai :	1 = Sangat Tidak Suka 2 = Tidak Suka 3 = Agak Suka 4 = Suka 5 = Sangat Suka					

Lampiran J. Hasil Sifat Sensoris Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

- Mutu Sensoris Parameter Warna

No	Kode Sampel					
	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5
1	4	4	4	3	4	2
2	5	5	5	5	5	4
3	4	3	2	5	2	1
4	3	3	4	5	2	1
5	5	5	3	2	4	3
6	3	3	3	3	3	2
7	3	3	3	3	2	2
8	4	4	3	5	3	2
9	3	3	3	5	3	2
10	4	2	2	2	2	4
11	4	4	3	3	3	2
12	3	3	2	5	2	3
13	4	3	3	2	3	5
14	2	3	4	2	2	2
15	3	3	3	4	2	2
16	3	4	3	2	3	4
17	4	3	3	2	3	3
18	3	3	3	2	3	4
19	3	3	3	2	3	4
20	4	4	3	2	3	3
21	4	4	3	5	3	2
22	3	4	4	2	3	3
23	4	4	4	3	4	2
24	4	4	4	3	4	4
25	5	3	3	5	3	3
26	4	5	4	4	3	3
27	5	5	2	1	2	2
28	5	4	2	3	2	3
29	5	4	4	3	3	3
30	5	5	4	2	3	3
Total	115	110	98	95	90	84
Rata-rata	3,83	3,67	3,27	3,17	3,00	2,80

- Mutu Sensoris Parameter Aroma

No	Kode Sampel					
	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5
1	4	3	3	3	3	2
2	5	4	5	5	3	3
3	5	5	3	4	3	1
4	3	3	3	2	2	2
5	4	3	4	4	3	4
6	3	2	3	3	4	3
7	4	4	4	4	3	4
8	5	4	5	4	4	4
9	4	3	4	4	3	4
10	3	3	3	2	4	3
11	3	4	3	3	4	3
12	4	4	4	4	4	4
13	3	3	3	3	3	2
14	3	3	2	3	2	2
15	4	4	4	4	3	3
16	4	4	4	3	3	4
17	3	4	4	3	4	4
18	4	4	4	4	3	4
19	4	3	4	3	3	2
20	3	3	4	3	3	3
21	4	4	4	4	4	4
22	4	4	5	4	4	4
23	4	3	4	3	4	3
24	4	4	3	4	4	4
25	5	4	4	4	4	4
26	4	5	4	4	5	3
27	3	4	4	4	4	4
28	2	3	3	3	4	2
29	2	3	4	3	3	4
30	3	2	4	4	3	3
Total	110	106	112	105	103	96
Rata-	3,67	3,53	3,73	3,50	3,43	3,20

- Mutu Sensoris Parameter Rasa

No	Kode Sampel					
	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5
1	4	2	3	3	2	2
2	5	4	5	4	3	4
3	5	4	3	3	2	2
4	3	3	3	2	2	2
5	5	3	4	4	3	4
6	4	3	2	3	3	2
7	4	2	2	3	2	2
8	5	4	3	3	5	3
9	5	4	4	3	3	3
10	4	3	3	2	4	3
11	3	2	3	4	3	3
12	5	4	3	3	3	3
13	4	4	3	2	4	2
14	4	2	2	4	2	2
15	3	4	3	3	3	2
16	4	4	4	3	2	3
17	4	3	2	4	3	3
18	4	4	4	2	3	2
19	4	3	4	2	2	2
20	2	4	4	3	3	2
21	5	4	3	4	4	4
22	5	5	2	2	4	2
23	3	3	2	3	4	2
24	3	4	4	4	3	3
25	5	2	3	5	3	4
26	5	5	4	4	4	3
27	1	4	4	3	2	1
28	2	3	3	3	4	2
29	3	4	4	4	4	3
30	4	4	4	3	3	4
Total	117	104	97	95	92	79
Rata-	3,90	3,47	3,23	3,17	3,07	2,63

- Mutu Sensoris Parameter Tekstur

No	Kode Sampel					
	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5
1	3	4	4	4	3	3
2	5	5	4	4	3	4
3	4	4	4	2	2	2
4	3	5	3	2	1	2
5	3	4	4	3	3	3
6	3	4	3	2	3	2
7	3	3	3	3	3	2
8	4	4	3	3	5	3
9	4	4	4	3	4	4
10	3	3	2	2	3	3
11	3	2	3	3	2	3
12	4	4	4	4	4	4
13	4	4	3	3	5	1
14	3	3	3	3	3	3
15	4	4	5	3	3	3
16	3	4	4	3	4	3
17	4	2	2	3	3	2
18	3	3	4	3	2	2
19	3	3	5	3	3	2
20	4	4	4	3	3	2
21	4	4	4	4	4	2
22	4	4	4	4	3	2
23	2	2	3	3	4	3
24	3	4	3	3	3	2
25	5	2	3	4	2	4
26	4	3	5	3	3	2
27	1	4	4	3	2	1
28	3	3	4	3	3	4
29	4	4	3	4	2	2
30	3	4	4	4	3	4
Total	103	107	108	94	91	79
Rata-	3,43	3,57	3,60	3,13	3,03	2,63

- Mutu Sensoris Parameter Keseluruhan

No	Kode Sampel					
	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5
1	4	4	3	3	3	3
2	5	4	5	4	3	4
3	5	4	4	3	3	2
4	4	3	3	2	2	2
5	4	4	5	4	4	4
6	4	2	3	2	3	2
7	4	3	3	3	3	3
8	5	3	4	3	3	3
9	4	4	5	4	4	4
10	4	3	3	2	4	3
11	3	3	2	3	3	3
12	4	3	5	3	4	3
13	4	3	4	2	5	2
14	3	3	3	3	3	3
15	4	4	3	3	3	3
16	3	4	4	3	4	3
17	3	3	4	3	4	3
18	4	5	4	3	5	3
19	4	3	5	3	5	3
20	3	4	4	3	3	3
21	5	4	4	4	4	3
22	3	4	4	4	4	3
23	3	3	4	4	4	3
24	3	3	4	3	3	3
25	5	3	2	4	4	4
26	5	5	4	3	3	3
27	1	4	4	3	2	2
28	2	3	3	3	4	2
29	3	3	4	3	3	3
30	4	4	4	4	5	4
Total	112	105	113	94	107	89
Rata-	3,73	3,50	3,77	3,13	3,57	2,97

Lampiran K. Hasil Uji Efektifitas Dodol Variasi Rasio Tomat Dan Tepung Rumput Laut

Analisa	Nilai Rata - rata					
	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P5
Kadar air	26,04	24,49	23,00	20,21	18,54	17,04
Kadar abu	1,38	1,59	1,69	1,74	1,86	1,99
Kadar protein	10,73	10,87	11,17	11,90	12,54	12,95
Kadar lemak	5,80	6,11	6,13	6,32	6,60	6,82
Sensoris Warna	3,83	3,67	3,27	3,17	3	2,80
Sensoris Rasa	3,90	3,47	3,23	3,17	3,07	2,63
Sensoris Aroma	3,67	3,53	3,73	3,50	3,43	3,20
Sensoris Tekstur	3,43	3,57	3,60	3,13	3,03	2,63

Parameter	Terbaik	Terjelek	B.V	B.N	Kontrol		P1		P2	
					N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H
Kadar air	17,04	26,04	1,0	0,13	0,00	0,00	0,17	0,02	0,34	0,04
Kadar abu	1,38	1,99	1,0	0,13	1,00	0,13	0,66	0,08	0,49	0,06
Kadar protein	12,95	10,73	1,0	0,13	0,00	0,00	0,06	0,01	0,20	0,03
Kadar lemak	6,82	5,80	0,8	0,10	0,00	0,00	0,30	0,03	0,32	0,03
Sensoris warna	3,83	2,80	1,0	0,13	1,00	0,13	0,84	0,11	0,46	0,06
Sensoris rasa	3,90	2,63	1,0	0,13	1,00	0,13	0,66	0,08	0,47	0,06
Sensoris aroma	3,73	3,20	1,0	0,13	0,89	0,11	0,62	0,08	1,00	0,13
Sensoris Tekstur	3,60	2,63	1,0	0,13	0,82	0,11	0,97	0,12	1,00	0,13
TOTAL			7,8	1,00		0,60		0,54		0,54

Parameter	Terbaik	Terjelek	B.V	B.N	P3		P4		P5	
					N.E	N.H	N.E	N.H	N.E	N.H
Kadar air	17,04	26,04	1,0	0,13	0,65	0,08	0,83	0,11	1,00	0,13
Kadar abu	1,38	1,99	1,0	0,13	0,41	0,05	0,21	0,03	0,00	0,00
Kadar protein	12,95	10,73	1,0	0,13	0,53	0,07	0,82	0,10	1,00	0,13
Kadar lemak	6,82	5,80	0,8	0,10	0,51	0,05	0,78	0,08	1,00	0,10
Sensoris warna	3,83	2,80	1,0	0,07	0,36	0,05	0,19	0,02	0,00	0,00
Sensoris rasa	3,90	2,63	1,0	0,07	0,43	0,05	0,35	0,04	0,00	0,00
Sensoris aroma	3,73	3,20	1,0	0,07	0,57	0,07	0,43	0,06	0,00	0,00
Sensoris Tekstur	3,60	2,63	1,0	0,07	0,52	0,07	0,41	0,05	0,00	0,00
TOTAL			7,8	1,00		0,49		0,50		0,36

Lampiran L. Dokumentasi Penelitian

- Persiapan Bahan Baku



- Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut



- Analisa Kadar Air



- Analisa Kadar Abu



- Analisa Kadar Lemak



- Analisa Kadar Protein



- Sensoris



Kontrol (100% Tomat)



P1 (90% Tomat : 10% Tepung Rumput Laut)



P2 (80% Tomat : 20% Tepung Rumput Laut)



P3 (70% Tomat : 30% Tepung Rumput Laut)



P4 (60% Tomat : 40% Tepung Rumput Laut)



P5 (50% Tomat : 50% Tepung Rumpit Laut)



Sampel Untuk Organoleptik



Panelis

- Uji Fisika



- Pembuatan Produk

