

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT beserta Junjungan-Nya, Nabi Muhammad SAW yang telah melimpahkan karunia kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Perbandingan Tepung Tape (*Manihot Esculenta Crantz*) Dengan Tepung Terigu Dan Suhu *Baking* Terhadap Karakteristik Roti Tawar”**. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Dede Zainal Arief, M.Sc., sebagai Dosen Pembimbing I.
2. Dr. Ir. Yusman Taufik, MP., sebagai Dosen Pembimbing II.
3. Istiyati Inayah, S.Si., M.Si., sebagai Dosen Penguji.
4. Dra. Hj. Ella T Sutrisno, M.Sc, sebagai Koordinator Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan secara moril maupun materi.
6. Teman-teman yang selalu dukung dan membantu dalam pengerjaan tugas akhir pihak adalah Dara, Riska, Yossy, Ashrini, Habibaturrohmah, Yosi, Moaziah, Darin, Dinda dan Putra.

7. Teman-teman FoodTechforF yang telah memberi semangat satu dengan yang lainnya.
8. Teman-teman SaveWater yang telah memberi inspirasi dan memberikan semangat serta pengalaman yang baru.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak terhadap penulisan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir yang telah selesai disusun dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi semua pihak yang membaca pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Kerangka Pemikiran.....	6
1.6. Hipotesis.....	8
1.7. Waktu dan tempat Penelitian.....	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Roti Tawar dan Jenis-jenis roti.....	9
2.2. Bahan- bahan Pembuatan Roti	15
2.2.1. Gula.....	15
2.2.2. Garam	17
2.2.3. Susu bubuk	18
2.2.4. Mentega	19

	Halaman
2.2.5. Telur Ayam.....	19
2.2.6. Air.....	20
2.2.7. <i>Bread Improver</i>	22
2.2.8. Ragi.....	23
2.3. Tepung.....	31
2.4. Tepung Terigu	33
2.5. Tape Singkong.....	36
III BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN	41
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	41
3.1.1. Bahan Penelitian.....	41
3.1.2. Alat Penelitian	41
3.2. Metode Penelitian	42
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	42
3.2.2. Penelitian Utama	43
3.2.3. Rancangan Perlakuan.....	43
3.2.4. Rancangan Percobaan.....	43
3.2.5. Rancangan Analisis	44
3.2.6. Rancangan Respon.....	46
3.3. Prosedur Penelitian	47
3.3.1. Penelitian Pendahuluan.....	47
3.3.2. Penelitian Utama.....	49
3.4. Diagram Alir Penelitian	50
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54

	Halaman
4.1. Penelitian Pendahuluan	54
4.1.1. Hasil Analisis Organoleptik	54
4.1.2. Hasil Analisis Kadar Air	57
4.2. Penelitian Utama.....	59
4.2.1. Uji Organoleptik.....	59
4.2.2. Analisis Fisik.....	68
4.2.3. Analisis Kimia.....	72
4.2.4. Penentuan Sampel Terpilih	76
4.2.5. Analisis Kimia Sampel Terpilih.....	78
V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Roti Tawar	10
2. French Bread	11
3. Baguette.....	12
4. Foccacia.....	12
5. Rye Bread	13
6. Multigrain.....	13
7. Crosiant	14
8. Roti Unyil.....	14
9. Roti Isi.....	14
10. Gula.....	16
11. Garam.....	18
12. Susu Bubuk.....	18
13. Mentega.....	19
14. Telur Ayam.....	20
15. Air	21
16. <i>Bread Improver</i>	23
17. Ragi.....	24
18. Tepung Terigu	34

Gambar	Halaman
19. Tape Singkong	38
20. Diagram Alir Penelitian Secara Umum.....	51
21. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tape	52
22. Diagram Alir Pembuatan Roti Tawar Tape.....	53
23. Tepung Tape Dengan Perbedaan Suhu Pengeringan	55
24. Roti Tawar Tape Dengan Berbagai Suhu Baking.....	64
25. Roti Tawar Tape Dengan Berbagai Suhu Baking.....	64
26. Roti Tawar Tape Dengan Berbagai Suhu Baking.....	65
27. Tampak Atas, Tampak Samping, Tampak Dalam dan Tampak Bawah Roti Tawar Tape	149

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Nutrisi per 100 gram Roti Tawar	11
2. Syarat Mutu Roti Tawar	15
3. Syarat Mutu Air	22
4. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan	36
5. Komposisi Kandungan Kimia Tape Singkong per 100gram.....	38
6. Komposisi Kandungan Kimia Singkong (per 100gram).....	39
7. Klasifikasi Ilmiah Pada Singkong.....	40
8. Kandungan Kimia Tepung Tape Ubi Kayu.....	40
9. Skala Nilai Uji Skroing dalam Hal Warna	42
10. Rancangan Faktorial 3x3 dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 3 kali Ulangan	44
11. Denah (Layout) Rancangan Percobaan Faktorial 3x3	44
12. Analisis Sidik Ragam (ANAVA)	45
13. Skala Nilai Uji Kesukaan (Uji Hedonik).....	46
14. Hasil Organoleptik Penelitian Pendahuluan.....	54
15. Hasil Analisis Kadar Air Tepung Tape.....	57
16. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan	58
17. Pengaruh Suhu <i>Baking</i> Terhadap Aroma Roti Tawar Tape.....	59

Tabel	Halaman
18. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu dan Suhu <i>Baking</i> Terhadap Rasa Roti Tawar Tape	61
19. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap Warna Roti Tawar Tape.....	64
20. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape dengan Tepung Terigu Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape	66
21. Pengaruh Suhu <i>Baking</i> Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape.....	66
22. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape dan Tepung Terigu.....	68
23. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap (%) Kadar Protein Roti Tawar Tape.....	73
24. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap (%) Kadar Air Roti Tawar Tape.....	74
25. Pengaruh Suhu <i>Baking</i> Terhadap (%) Kadar Air Roti Tawar Tape ...	75
26. Tabel Hasil Respon Organoleptik, Respon Fisik Dan Respon Kimia Terhadap Pemilihan Sampel Terpilih.....	76
27. Analisis Kimia Terhadap Kadar Protein Roti Tawar Tape	88
28. Analisis Kimia Terhadap Kadar Air Roti Tawar Tape	90
29. Analisis Fisik Terhadap Kekerasan Roti Tawar Tape	95
30. Analisis Fisik Terhadap Volume Pengembangan Roti Tawar Tape...	97
31. Kadar Air Tepung Tape Dengan Suhu Pengeringan Yang Berbeda..	107
32. Pemilihan Sampel Terpilih Terhadap Aroma Dan Warna Pada Tepung Tape	108

Tabel	Halaman
33. Tabel Hasil Keseluruhan Perlakuan Terhadap Pemilihan Sampel Terpilih	148

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Kadar Protein Metoda Kjeldahl (AOAC,1995)	86
2. Tahapan Analisis Kadar Air Berdasarkan Metoda Gravimetri (AOAC,1995).....	89
3. Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC,1995)	91
4. Analisis Kadar Abu Dengan Metode Pengabuan Kering (AOAC, 1995)..	92
5. Analisis Kadar Karbohidrat-Pati Metode Luff Schoorl (AOAC, 1995).	93
6. Uji Kekerasan	95
7. Uji Volume Pengembangan.....	96
8. Formulir Uji Skoring Penelitian Pendahuluan	98
9. Formulir Uji Hedonik Penelitian Utama	99
10. Formulasi Pembuatan Roti Tawar Tape Menggunakan Substitusi Tepung Tape dan Tepung Terigu.....	100
11. Hasil Penelitian Pendahuluan Terhadap Tepung Tape	101
12. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Penelitian Utama Terhadap Aroma Roti Tawar Tape	109
13. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Penelitian Utama Terhadap Rasa Roti Tawar Tape	114
14. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Penelitian Utama Terhadap Warna Roti Tawar Tape	121
15. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Penelitian Utama Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape	126

Lampiran	Halaman
16. Hasil Analisis Fisik Penelitian Utama Terhadap Kekerasan Roti Tawar Tape	132
17. Hasil Analisis Fisik Penelitian Utama Terhadap Volume Pengembangan Roti Tawar Tape	135
18. Hasil Analisis Kimia Penelitian Utama Terhadap Uji Kadar Protein Roti Tawar Tape.....	138
19. Hasil Analisis Kimia Penelitian Utama Terhadap Uji Kadar Air Roti Tawar Tape.....	141
20. Hasil Penelitian Utama Untuk Pemilihan Sampel Terpilih.....	145

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui perbandingan tepung tape dengan tepung terigu juga suhu *baking* dalam menghasilkan karakteristik roti tawar yang baik. Maksud dari penelitian tersebut adalah untuk melakukan kajian mengenai perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* dalam pembuatan roti tawar.

Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan ditujukan untuk mendapatkan suhu pengeringan tepung tape terpilih. Penelitian utama dilakukan dengan tujuan untuk menentukan formulasi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking*. Rancangan yang dilakukan pada penelitian tersebut adalah pola faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yang digunakan adalah perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (T) dari t1 (2:3), t2 (1:1) dan t3 (3:2). Faktor kedua adalah suhu *baking* (S) s1 (180°C:30 menit), s2 (190°C:25 menit) dan s3 (200°C:20 menit).

Hasil respon organoleptik pada penelitian pendahuluan menyatakan bahwa suhu pengeringan yang dipilih adalah 70°C dengan kadar air 6,5%. Hasil respon organoleptik, fisik dan kimia pada penelitian utama menunjukkan sampel terbaik dari semua perlakuan yaitu t1s1, dimana perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (2:3) dan suhu *baking* (180°C). Hasil analisis fisik dan kimia yang disukai oleh panelis, yaitu kekerasan pada roti tawar diperoleh 18,13 mm/det/100gram, volume pengembangan 222,22%, kadar protein 7,39%, kadar air 37,33%, kadar karbohidrat-pati 54,47%, kadar lemak 3,74% dan kadar abu 2,2%.

Kata kunci : Roti, tepung tape dan tepung terigu.

ABSTRACT

The purpose of the research conducted is to know the comparison between flour with cassava flour also baking temperatures to produce fresh breads with good characteristics. The intent of the study is to conduct a study on the comparison of cassava flour with flour and baking temperatures in the manufacture of fresh bread.

The research methods that conducted was primary and preliminary research. Preliminary research aimed to get the drying temperature of selected cassava flour. Primary research aimed to get the comparison between flour and cassava flour also baking temperature. The design on the study is a randomized design with Factorial Pattern Group (FPG) with 9 treatment rooms, each treatment was repeated three times as much. The first factor is the ratio of cassava flour used with flour (T) from t1 (4:6), t2 (5:5) and t3 (6:4). The second factor is the temperature baking (S) s1 (180⁰C: 30 minutes), s2 (190⁰C: 25 minutes) and s3 (200⁰C: 20 minutes)

The results of the organoleptic response certify the selected drying temperature is 70⁰C with water content 6,5%. The result of the organoleptic physical and chemical shows a sample of the best of all the treatment is t1s1, where comparison of flour with cassava flour (2:3) and temperature baking (180⁰C). Physical and chemical analysis results that favored by panelists, the hardening on fresh bread obtained 18.13 mm/det/100gram, volume development 222,22%, protein 7,39%, moisture 37,33%, carbohydrates, starch 54,47%, fat content 3.74% and 2.2% grey levels.

Key words: bread, wheat flour and cassava flour

I PENDAHULUAN

Umumnya dalam sebuah penelitian diawali dengan identifikasi masalah berdasarkan latar belakang tertentu. Dengan maksud dan tujuan yang sudah jelas selanjutnya dikembangkan kerangka pemikiran untuk membangun sebuah hipotesis. Dengan didukung referensi yang ada disusun dalam bentuk tinjauan pustaka, maka dapat ditetapkan metode yang digunakan untuk membuktikan hipotesis dan sekaligus untuk menjawab permasalahan penelitian.

1.1. Latar Belakang Masalah

Roti merupakan produk sederhana yang diselesaikan dengan di oven. Dalam pembuatan roti memerlukan enam macam bahan dasar yang paling utama digunakan yaitu tepung protein tinggi, air, garam, gula pasir, *yeast* dan lemak. Beberapa bahan lainnya digolongkan sebagai bahan penambah agar memperoleh penggunaan yang efektif dan maksimal, serta untuk meningkatkan kelembatan dan nilai gizi roti (Iriyanti, 2012).

Roti tawar merupakan salah satu pangan olahan dari tepung terigu yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas. Harga yang relatif murah, menyebabkan roti tawar mudah dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat baik dari lapisan bawah dengan harga yang relatif murah, menengah hingga atas. Tingginya konsumsi roti tawar baik sebagai sarapan pagi, maupun sebagai *snack* atau camilan, menyebabkan kebutuhan tepung terigu sebagai bahan utama pembuat roti ikut meningkat (Sudarno, 2015).

Konsumsi tepung terigu yang semakin mengalami peningkatan ini, perlu adanya upaya alternatif untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam pembuatan roti khususnya roti tawar (Bramtarades dkk, 2011).

Penggunaan tepung terigu secara konsumsi nasional pada 2013 sebanyak 5,35 juta metrik ton (MT), naik sekitar 4,1% dari tahun 2012. Semester I (Januari-Juni 2014) baru mencapai 2,79 juta MT, naik 5,4% dibanding semester I 2013. Sementara untuk impor terhitung sejak 2013 sebesar 205,447 juta MT, turun dibanding 2012 mencapai 479,682 juta MT. Lanjut semester I (Januari-Juni 2014) baru sekitar 20,905 juta MT atau growth Year on Year (YoY) 68,9% (Aptindo, 2014). Kebutuhan terigu yang besar pada pembuatan roti tawar perlu diimbangi dengan upaya substitusi menggunakan tepung alternatif antara lain dengan tepung ubi jalar, tepung kedelai, tepung singkong dan lain- lain.

Penggunaan tepung substitusi yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung tape singkong. Tepung tape singkong digunakan sebagai diversifikasi olahan produk pangan yaitu roti tawar. Pengolahan tape singkong menjadi tepung merupakan salah satu cara untuk mempermudah penyimpanan dan pengangkutan karena volumenya diperkecil dan daya awetnya tinggi (Buckle *et al.*, 1985 dalam Lidiasari dkk, 2006).

Keuntungan penggunaan tepung tape singkong adalah bahan baku mudah didapat serta tape memiliki nilai gizi yang baik untuk tubuh jika dikonsumsi. Tape adalah sumber karbohidrat yang cukup tinggi. Konsumsi tape akan memberikan

efek yang sama seperti pada saat makan nasi atau jenis karbohidrat lain. Karbohidrat akan menjadi sumber energi yang sangat potensial untuk tubuh.

Pada proses pembuatan tape, karbohidrat mengalami proses peragian oleh mikrobia tertentu sehingga sifat-sifat bahan berubah menjadi lebih enak dan sekaligus mudah dicerna (Margono *et al.*, 2000 dalam Lidiasari, dkk, 2006).

Wirakartakusumah *et al.* (1989) dalam Lidiasari (2006) menyatakan bahwa hasil fermentasi mempunyai nilai gizi, nilai biologi serta cita rasa dan aroma yang lebih baik dibandingkan dengan bahan asalnya.

Tape singkong biasanya dikonsumsi secara langsung atau dibuat sebagai olahan pangan seperti muffin, bolu, pie, pudding hingga bahan isian es doger menggunakan tape singkong. Kini tape singkong tidak hanya dikonsumsi secara langsung tetapi tape singkong dapat dijadikan tepung tape dan diolah menjadi berbagai macam olahan produk pangan.

Menurut sudarmi (2010) untuk industri pangan tepung tape singkong dapat dibuat atau digunakan sebagai bahan pencampur roti, aneka kue dan biskuit.

Dalam tepung terigu terdapat protein yang berfungsi mengikat/mengabsorpsi air membentuk gluten. Gluten berfungsi menahan gas CO₂ yang dihasilkan dalam proses fermentasi. Karbohidrat dari tepung terigu juga akan menyerap air menjadi adonan bersama gluten, yang dengan adanya panas dalam oven akan membentuk gelatin. Gluten dan gelatin ini merupakan kerangka dan jaringan pada roti.

Tepung terigu yang dapat digunakan untuk membuat roti adalah tepung terigu dengan kandungan protein minimal 11%. Tepung terigu yang mengandung persentase protein yang tinggi, dimana protein ini dapat membuat tekstur yang bagus bagi adonan (Yayath, 2009).

Tekstur roti terbentuk karena adanya gluten yang berasal dari tepung terigu. Gluten ini berasal dari protein tepung terigu. Protein tersebut tidak larut dalam air tetapi mengikat air membentuk gluten. Gluten tersebut berfungsi menahan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi dengan ragi (Koswara, 2009).

Karakteristik roti yang diinginkan oleh konsumen yaitu memiliki tekstur yang lembut, tidak keras, tidak bantet dan mudah saat dikunyah. Berwarna coklat keemasan atau tidak gosong yang menyebabkan konsumen tertarik. Roti tawar tersebut bisa dikonsumsi kapan saja dan makanan ringan yang mengenyangkan. Sehingga konsumen lebih praktis untuk mengonsumsi tape dijadikan roti tawar tape.

Menurut Purnamawati (2014) kualitas roti tawar substitusi tepung ubi jalar modifikasi fermentasi bakteri asam laktat sebanyak 40% menghasilkan sifat organoleptik yang paling dapat diterima oleh panelis.

Suhu dan waktu yang umum untuk pemanggangan adalah 180 –200 °C selama 15 –20 menit (Farikha, 2012).

Pemanggangan untuk roti tawar */bread* proses pengulian dengan teknik *straight dough* dilanjutkan dengan pengovenan dengan suhu 175°-180°C selama 30 menit (Iriyanti, 2012). Jika suhu pemanggangan terlalu tinggi dan waktu yang

digunakan terlalu lama akan menyebabkan karakteristik roti tidak sesuai dengan keinginan konsumen warna luar permukaan terlihat gosong dan kandungan gizi roti bisa menyusut.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Bagaimnana pengaruh perbandingan tepung tape dan tepung terigu terhadap karakteristik roti tawar?
2. Bagaimana pengaruh suhu *baking* terhadap karakteristik roti tawar?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* terhadap karakteristik roti tawar ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk melakukan kajian mengenai perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* dalam pembuatan roti tawar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan tepung tape dengan tepung terigu juga suhu *baking* dalam menghasilkan karakteristik roti tawar yang baik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tersebut meliputi :

1. Memanfaatkan tape yang telah diolah menjadi tepung tape.
2. Dapat memberi informasi kepada masyarakat bahwa tepung tape dapat diolah menjadi produk olahan berupa roti tawar.

3. Dapat meningkatkan daya guna tape singkong sebagai bahan olahan pangan lainnya agar umur simpan tape dapat lebih lama.
4. Penggunaan tepung terigu dapat diminimalisir dengan menggunakan tepung substitusi seperti tepung tape.

1.5. Kerangka Pemikiran

Umumnya karakteristik roti dinilai berdasarkan dari tingkat tekstur yang tidak keras, terbentuk rongga-rongga udara, warna yang menarik, memiliki sifat-sifat organoleptik yang diterima oleh konsumen, pangan sebagai sumber karbohidrat dan memiliki nilai gizi protein dan senyawa gizi lainnya.

Menurut Koswara (2009) tekstur roti terbentuk karena adanya gluten yang berasal dari tepung terigu. Gluten ini berasal dari protein tepung terigu. Protein tersebut tidak larut dalam air tetapi mengikat air membentuk gluten. Gluten tersebut berfungsi menahan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi dengan ragi.

Menurut Sharonbakery (2016) roti yang diinginkan oleh konsumen yaitu memiliki tingkat kekenyalan yang cukup, roti yang bagus adalah roti yang membal, tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek. Bila ditekan roti akan kembali seperti semula, rongga atau lubang roti tidak terlalu besar. Roti yang berkualitas memiliki rongga-rongga roti yang tidak terlalu besar saat dibelah. Semakin kecil rongga roti maka roti tersebut menyimpan tingkat kelembaban roti yang banyak dan menghasilkan rasa yang lembut. Berwarna cokelat keemasan, kualitas roti yang baik juga dilihat dari warna permukaannya. Jika roti berwarna

cokelat keemasan, maka roti tersebut berkualitas baik. Bagian dalam roti berwarna putih cerah, bagian dalam roti yang putih cerah berasal dari tepung yang berwarna putih cerah juga. Pemilihan tepung mempengaruhi serat, tekstur, dan volume roti. Roti yang berkualitas bisa bertahan hingga dua hari tanpa bahan pengawet karena memiliki tingkat kelembaban yang baik.

Menurut Muhartati (2014) pembuatan roti tawar menggunakan tepung terigu komposisi tepung terigu sebesar 100%, mentega 6%, garam 1%, air 55 %, ragi 1%, *bread improver* 0,3%, gula 6%, susu bubuk 6% dan telur 5%.

Menurut Purnamawati (2014) kualitas roti tawar substitusi tepung ubi jalar modifikasi fermentasi bakteri asam laktat sebanyak 40% menghasilkan sifat organoleptik yang paling dapat diterima oleh panelis.

Pemanggangan untuk roti tawar /*bread* proses pengulian dengan teknik *straight dough* dilanjutkan dengan pengovenan dengan suhu 175°-180°C selama 30 menit (Iriyanti, 2012).

Suhu dan waktu yang umum untuk pemanggangan adalah 180 –200 °C selama 15 –20 menit (Farikha, 2012).

Menurut Fais (2010) Pemanggangan terlalu lama dapat menyebabkan kekerasan dan penampakan yang tidak baik. Kandungan gizi roti bisa menyusut akibat pengolahan yang tidak tepat. Pemanggangan bisa menyebabkan susut zat gizi pada bahan makanan, akibat kerusakan zat gizi tersebut. Kerusakan zat gizi dalam bahan makanan dipanggang, umumnya terkait suhu yang digunakan dan lamanya pemanggangan.

1.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat ditarik hipotesis dalam penelitian ini yaitu meliputi :

1. Adanya pengaruh terhadap perbandingan tepung tape dengan tepung terigu terhadap karakteristik roti tawar.
2. Adanya pengaruh suhu baking terhadap karakteristik roti tawar.
3. Adanya pengaruh interaksi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* terhadap karakteristik roti tawar.

1.7. Waktu dan tempat Penelitian

Penelitian mengenai roti tawar tape menggunakan substitusi tepung tape yang dikerjakan dari bulan juni hingga agustus 2016. Tempat penelitian yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung dan Balai Penelitian Tanaman Dan Sayuran.

II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam pembuatan laporan penelitian ini terdapat tinjauan pustaka yang diperlukan untuk menambah pengetahuan atau wawasan bagi penulis dan pembaca agar mendapat referensi dalam melakukan penelitian. Teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini diantaranya mengenai roti tawar dan jenis-jenis roti, bahan-bahan pembuatan roti, macam-macam tepung, tepung terigu dan tape singkong.

2.1. Roti Tawar dan Jenis-jenis roti

Roti atau *bread* adalah produk makanan yang terbuat dari tepung terigu melalui proses fermentasi dengan menggunakan ragi kemudian dipanggang. Roti tawar merupakan roti yang terbuat dari adonan menggunakan telur dengan sedikit gula atau tidak sama sekali, penggunaan gula pada pembuatan roti tawar hanya digunakan dalam percepatan proses fermentasi (fadhilah,2011).

Pembuatan roti tawar pada dasarnya bahan utama yang digunakan adalah tepung terigu yang memiliki kandungan pati, karbohidrat sebagai sumber energi dan memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 11% - 13% (fadhilah,2011).

Roti tawar biasanya dikonsumsi oleh masyarakat kelas menengah keatas sebagai sarapan pagi, akan tetapi dengan perkembangan zaman roti tawar dapat dikonsumsi oleh semua kalangan sebagai sarapan pagi karena lebih praktis dalam penyajiannya. Sebagian besar bahan dasar/bahan pokok pembuatan roti tawar adalah tepung terigu yang masih *import*. Oleh karena itu untuk mengurangi ketergantungan masyarakat pada tepung terigu maka pada penelitian ini mencoba untuk memanfaatkan bahan lokal dalam pembuatan roti tawar. Bahan lokal yang

dipilih dalam pembuatan roti tawar ini adalah tape singkong yang telah dikeringkan menjadi tepung.



Gambar 1. Roti Tawar
(Sumber : Sari Roti, 2016)

Roti adalah makanan yang terbuat dari tepung terigu, air, dan ragi yang pembuatannya melalui tahap pengadonan, fermentasi (pengembangan), dan pemanggangan dalam oven.

Dalam pembuatan roti, setelah semua bahan (termasuk ragi tentunya) dicampur dan diuleni, adonan kemudian didiamkan selama beberapa saat sebelum pemanggangan. Proses pengistirahatan adonan inilah disebut proses fermentasi yang diinkubasi, berguna untuk membangunkan atau mengaktifkan mikroorganisme - mikroorganisme tersebut diperlukan kondisi yang cocok, seperti suhu, ketersediaan oksigen, kadar gula dan kadar air. Kandungan nutrisi dan syarat mutu pada roti tawar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi per 100 gram Roti Tawar

Nutrisi	Persyaratan
Energi	246 Kkal
Air	37,7 g
Protein	9,7 g
Total lemak	4,2 g
Karbohidrat	46,1 g
Serat	6,9 g

(Sumber : Mantred Lange dan Bogasari Baking Center (2006) dalam Willyanvan, 2015)

Umumnya roti yang dikenal dikalangan masyarakat adalah roti tawar atau *bread toast*. Dewasa ini roti semakin banyak varian dan memiliki cita rasa yang khas. Jenis roti yang terdapat dibelahan dunia diantaranya :

1. French Bread

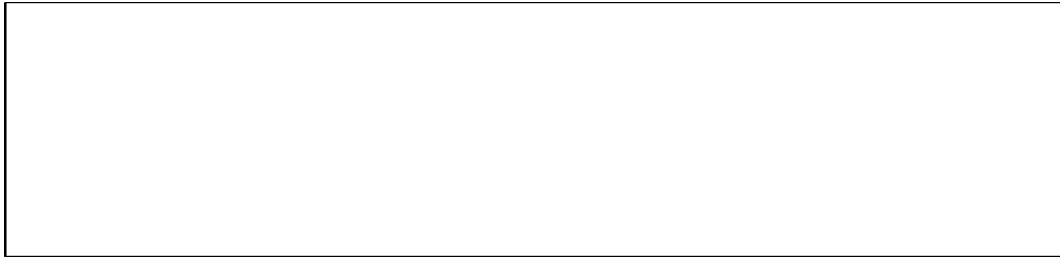
Termasuk roti yang legendaris. Bentuknya panjang, teksturnya keras, tapi saat dimakan terasa renyah. Orang Eropa dan Australia sangat gemar roti ini untuk dijadikan sandwich ketika makan siang. Rotinya terkesan gendut, sehingga cukup mengenyangkan, apalagi diisi dengan sayuran, daging, dan keju (Kutami, 2016).



Gambar 2. French Bread
(Sumber : Kutami, 2016)

2. Baguette

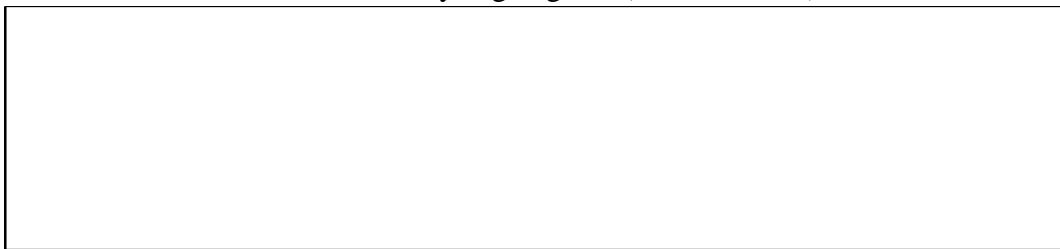
Baguette adalah french bread versi besar. Panjangnya sekitar 60 cm dengan tekstur yang keras dan memiliki rasa tawar. Permukaan baguette selalu dibuat berskoring (berbelah). Baguette biasanya disajikan sebagai bahan pembuat sandwich atau garlic bread (Kutami, 2016).



Gambar 3. Baguette
(Sumber : Kutami, 2016)

3. Foccacia

Foccacia adalah roti yang berasal dari Italia. Bentuknya lebar dan tebal, seperti bantal. Teksturnya empuk, agak padat biasanya di Italia Foccacia dijadikan sandwich. Setelah dipanggang dan sebelum disajikan, permukaan foccacia ditaburi bubuk putih seperti tepung. Campuran rosemary pada adonannya membuat roti ini harum dan rasanya agak gurih (Kutami, 2016).



Gambar 4. Foccacia
(Sumber : Kutami, 2016)

4. Rye Bread

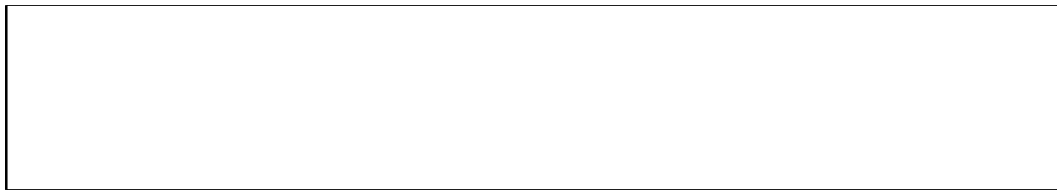
Bentuknya sama seperti french bread. Namun, roti ini terbuat dari tepung rye, semacam gandum. Warnanya cokelat tua, teksturnya yang keras sama seperti french bread butiran-butiran rye masih terasa di mulut sehingga tekstur terasa kasar (Kutami, 2016).



Gambar 5. Rye Bread
(Sumber : Kutami, 2016)

5. Multigrain

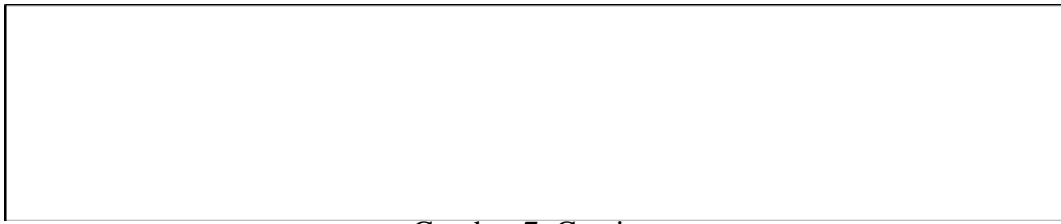
Multigrain menjadi pilihan orang yang suka roti lembut dan sehat. Bentuknya segi empat, seperti roti tawar biasa. Sama seperti rye bread, multigrain juga masuk ke dalam jenis roti gandum yang kaya serat. Warnanya coklat dan ada butiran-butiran gandum di setiap irisannya (Kutami, 2016).



Gambar 6. Multigrain
(Sumber : Kutami, 2016)

6. Croissant

Croissant bread dimakan sebagai sandwich. Roti ini tidak terlalu padat, sehingga pas dijadikan sandwich sebagai menu makan siang orang Asia. Rasanya agak gurih karena diolesi dengan butter bagian luar permukaan roti. Kulit yang renyah dan bagian dalam yang tidak terlalu padat, akan membuat permukaan roti ini mudah retak ketika ditekan (Kutami, 2016).



Gambar 7. Crosiant
(Sumber : Kutami, 2016)

7. Roti Unyil

Roti asli Bogor ini sangat terkenal karena memiliki bentuk kecil dan lucu. Pada dasarnya roti unyil ini sama dengan roti isi lainnya, namun perbedaannya terletak pada ukuran roti. Roti unyil banyak divariasikan dengan berbagai isian manis maupun asin. Roti unyil ini roti asli dari Indonesia (Kutami, 2016).



Gambar 8. Roti Unyil
(Sumber : Kutami, 2016)

8. Roti Isi

Roti isi banyak varian rasanya. Diantaranya rasa coklat, keju, srikaya, daging cincang, selai stroberi dan lain-lain. Roti isi banyak dijumpai dan dikemas dalam kemasan plastik di berbagai toko, minimarket dan supermarket.



Gambar 9. Roti Isi
(Sumber : Sari Roti, 2016)

Tabel 2. Syarat Mutu Roti Tawar

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan kenampakan : a. Bau b. Rasa c. Warna	- - -	Normal tidak berjamur Normal Normal
2.	Air	% b/b	Maks. 40
3.	Abu (tidak termasuk garam dihitung atas dasar bahan kering)	% b/b	Maks. 1
4.	Abu yang tidak larut dalam asam	% b/b	Maks. 3,0
5.	NaCl	% b/b	Maks. 2,5
6.	Gula jumlah	% b/b	-
7.	Lemak	%b/b	-
8.	Serangga / belatung Bahan makanan tambahan : a. Pengawet b. Pewarna c. Pemanis buatan d. Sakarin siklomat	- negatif	Tidak boleh ada Sesuai dengan SNI 0222-1987 negatif
9.	Cemaran logam		
10.	a. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
11.	b. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
12.	c. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0
	d. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	
	Cemaran Mikrobial : a. Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 0,5 ⁶ Maks. 10
	b. <i>E. coli</i>	APM/g	< 3
	c. Kapang	koloni/g	Maks. 10 ⁴

(Sumber : Standar Nasional Indonesia, 1995)

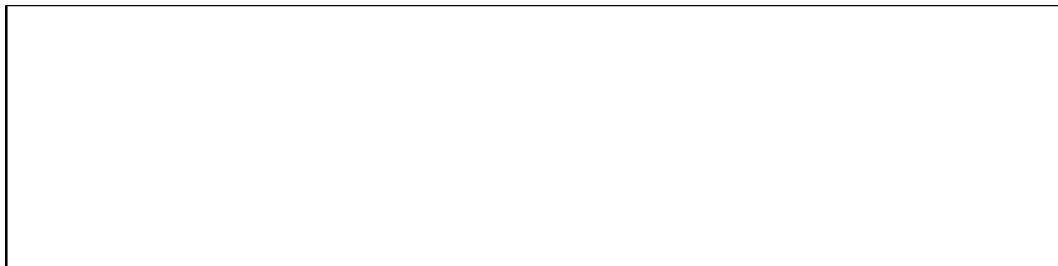
2.2. Bahan- bahan Pembuatan Roti

2.2.1. Gula

Gula digunakan sebagai bahan pemanis dalam pembuatan roti. Jenis gula yang paling banyak digunakan adalah sukrosa. Selain sebagai pemanis, sukrosa juga berperan dalam penyempurnaan mutu panggang dan warna kerak, dan

memungkinkan proses pematangan yang lebih cepat, sehingga air lebih banyak dipertahankan dalam roti.

Gula pada roti berfungsi sebagai makanan ragi selama fermentasi sehingga dapat menghasilkan karbondioksida dan alkohol. Gula juga dapat memberi rasa manis, *flavor* dan warna kulit roti, selain itu gula juga berfungsi sebagai pengempuk dan memperbaiki umur simpan roti karena sifatnya yang higroskopis (menahan air). Gula dalam adonan juga dapat digunakan untuk mempertahankan kelembaban, memperpanjang kesegaran roti, dan menambah nilai nutrisi produk (Sultan, 1981 dalam Wijayanti, 2007). Gula yang tersisa setelah proses fermentasi akan memberikan warna pada kulit roti dan rasa pada roti (Koswara, 2009).



Gambar 10. Gula

Terbentuknya kulit roti berwarna coklat dapat disebabkan oleh terjadinya karamelisasi gula pada permukaan adonan. Warna coklat pada kulit roti juga disebabkan oleh terjadinya reaksi antara gula reduksi dengan protein yang disebut reaksi *Maillard*. Reaksi tersebut menghasilkan senyawa berwarna coklat yang disebut *melanoidin* (Wijayanti, 2007).

Daya larut yang tinggi dari gula dan kemampuan mengikat air merupakan sifat-sifat yang menyebabkan gula dipakai dalam pengawetan pangan (Buckle, 1987 dalam Wijayanti, 2007).

2.2.2. Garam

Garam adalah bahan utama untuk mengatur rasa. Garam akan membangkitkan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu membangkitkan harum dan meningkatkan sifat-sifat roti. Garam adalah salah satu bahan pengeras, bila adonan tidak memakai garam, maka adonan agak basah. Garam memperbaiki pori-pori roti dan tekstur roti akibat kuatnya adonan, dan secara tidak langsung berarti membantu pembentukan warna. Garam membantu mengatur aktifitas ragi roti dalam adonan yang sedang difermentasi dan dengan demikian mengatur tingkat fermentasi. Garam juga mengatur mencegah pembentukan dan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dalam adonan yang diragikan (Koswara,2009).

Garam berfungsi sebagai penambah gurih, pembangkit rasa bahan-bahan lainnya, pengontrol waktu fermentasi dari adonan beragi, penambah kekuatan gluten, pengatur warna kulit, dan pencegah timbulnya bakteri-bakteri dalam adonan.

Pada roti, garam mempunyai fungsi yang lebih penting daripada sekedar memperbaiki rasa. Garam membantu aktifitas amilase dan menghambat aktifitas protease pada tepung. Adonan tanpa garam akan menjadi lengket (agak basah) dan sukar dipegang. Garam juga mempunyai efek melunakkan gluten. Fungsi garam memberikan rasa gurih pada roti, mengontrol waktu fermentasi, dan menambah keliatan gluten.



Gambar 11. Garam

2.2.3. Susu bubuk

Penggunaan susu untuk produk-produk *bakery* berfungsi membentuk *flavor*, mengikat air, sebagai bahan pengisi, membentuk struktur yang kuat dan poros karena adanya protein berupa kasein, membentuk warna karena terjadi reaksi pencokelatan dan menambah keempukan karena adanya laktosa. Pemakaian susu dalam pembuatan roti adalah untuk meningkatkan nilai gizi. Susu mengandung protein (kasein), gula laktosa dan mineral kalsium. Susu juga memberikan efek terhadap warna kulit roti dan memperkuat gluten karena kandungan kalsiumnya (Koswara, 2009).

Susu yang ditambahkan pada pembuatan roti sebaiknya berupa susu padat, karena susu padat dapat menambah penyerapan (absorpsi) air dan memperkuat adonan. Susu berfungsi sebagai penegar protein tepung sehingga volume roti bertambah, menambah nilai gizi karena mengandung mineral, protein, lemak, dan vitamin. Susu yang ditambahkan dalam pembuatan roti tawar bisa susu skim maupun susu full cream (Mudjajanto, 2008 dalam Nur'aini 2011).



Gambar 12. Susu Bubuk

2.2.4. Mentega

Mentega merupakan produk industri susu karena bahan utama pembuatannya berasal dari lemak hewani atau susu (80-82 %) dan ditambah dengan bahan pendukung lainnya seperti air, garam dan padatan susu (curd). Mentega diperkaya dengan vitamin A, D, E dan K yang tidak larut dalam air (Evimeinar, 2005 dalam Nur'aini 2011).

Kualitas yang baik berbagai jenis lemak untuk pembuatan roti adalah yang memiliki penampakan dan tekstur halus tanpa butiran kasar, dengan bau khas lemak tanpa ada bau tengik sedikitpun. Lemak dengan butiran halus dan kisaran titik leleh yang cukup lebar membuat lemak tersebut memiliki sifat plastis sehingga memberikan pengaruh besar terhadap kualitas akhir roti.

Penggunaan lemak dalam proses pembuatan roti membantu mempertinggi rasa, memperkuat jaringan zat gluten, roti tidak cepat menjadi keras dan daging roti tidak lebih empuk (lemas) sehingga dapat memperpanjang daya tahan simpan roti. Selain itu penambahan lemak menyebabkan nilai gizi dan rasa lezat roti bertambah (Koswara,2009).



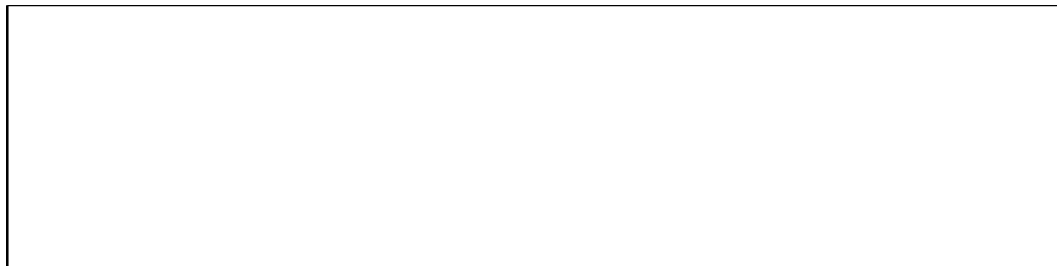
Gambar 13. Mentega
(Sumber : Yunita, 2011)

2.2.5. Telur Ayam

Telur berfungsi sebagai pengembang, pembentuk warna, memperbaiki rasa, dan penambah nilai gizi. Dalam proses pembuatan roti, telur berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi, memberikan rasa yang lebih enak dan membantu untuk

memperlemas jaringan zat gluten karena adanya lesitin dalam telur yang mengakibatkan roti menjadi lebih empuk dan lemas. Sekitar lebih dari 85% kandungan telur segar adalah air dan sekitar 12% adalah protein, sisanya adalah lemak, karbohidrat, berbagai vitamin dan mineral serta beragam senyawa penting lain dalam jumlah kecil, salah satunya adalah karotenoid yang membarikan warna kuning pada kuning telur.

Telur yang digunakan pada produk *bakery* memberikan beragam peran yaitu sumber zat-zat gizi, memberikan sifat-sifat inderawi seperti warna, cita rasa, dan tekstur yang menentukan penerimaan produk oleh konsumen, memberikan berbagai sifat fungsional sebagai *ingredient* pangan. Sifat-sifat fungsional telur meliputi gelasi, foaming atau pembentukan busa, pengemulsi, pengikat air, lemak, cita rasa, sumber antioksidan dan warna. (Mudjajanto, 2008 dalam Nur'aini 2011).



Gambar 14. Telur Ayam

2.2.6. Air

Air dalam pembuatan roti berfungsi sebagai pelarut semua bahan menjadi adonan yang kompak. Air berfungsi mengikat protein terigu sehingga membentuk gluten dan juga sebagai pelarut bahan penunjang lainnya (garam, gula, susu dan lainnya) serta pengontrol kepadatan dan suhu adonan (Mudjajanto, 2008 dalam Nur'aini 2011).

Air yang digunakan pada pembuatan roti adalah air yang pH-nya sekitar 4-6 karena enzim akan bekerja dengan baik. Usahakan menggunakan air dingin atau air es untuk mengatur temperatur adonan agar tidak cepat panas, karena adonan terlalu panas akan menghasilkan roti yang kurang bagus (Mahsun, 2010 dalam Nur'aini, 2011).

Air adalah salah satu bahan penting dari beberapa bahan utama dalam pembuatan roti. Fungsi air di dalam adonan adalah :

1. Membasahi tepung didalam tepung sehingga terbentuk gluten pada waktu proses pengadukan
2. Melarutkan bahan-bahan dalam adonan yaitu gula, garam, susu bubuk sehingga bahan-bahan tersebut dapat menyatu didalam adonan
3. Menaktifkan enzim ragi dan tepung didalam adonan
4. Membantu terbentuknya gelatinitas dari pati waktu pemanggangan
5. Mengatur suhu adonan.



Gambar 15. Air

Dalam proses pembuatan roti sebaiknya menggunakan air dingin karena proses pembuatan roti selalu melibatkan ragi roti (yeast). Ragi roti di dalam adonan akan bekerja secara optimal bila suhunya di bawah 30°C. Air es berfungsi untuk menjaga agar suhu adonan sesuai/cocok untuk aktivitas ragi. Bila suhu adonan melebihi 30°C, maka aktivitas ragi akan berkurang sehingga fermentasi roti akan semakin lama. Akibatnya aroma roti menjadi asam, serat roti kasar,

mudah keras, dan roti menjadi tidak tahan lama (Titan, 2005 dalam Nur'aini, 2011).

Air berfungsi sebagai media glutein dengan karbohidrat, larutan garam dan membentuk sifat kenyal glutein. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH 6 – 9. makin tinggi pH air maka roti yang dihasilkan baik karena absorpsi air meningkat dengan meningkatnya pH. Selain pH, air yang digunakan harus air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum, diantaranya tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Syarat mutu air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Air

No.	Komponen	Jumlah
1.	Keadaan : - Bau - Rasa - Warna (unit Pt, Co)	Tidak berbau Tidak berasa Maks. 2,5 mg/l
2.	pH	6,5 – 8,5
3.	Kekeruhan NTU	Maks. 5 NTU
4.	Kesadahan dihitung CaCO ₃ mg/l	Maks. 500 mg/l
5.	Zat yang terlarut mg/l	Maks. 1,0 mg/l
6.	Zat organik (sebagai angka KMnO ₄) mg/l	Negatif
7.	Nitrat (NO ₂) mg/l	Negatif
8.	Nitrit (NO ₃) mg/l	Negatif
9.	Ammonium (NH ₄) mg/l	Negatif
10.	Sulfat mg/l	Negatif
11.	Klorida (Cl) mg/l	Maks. 250 mg/l

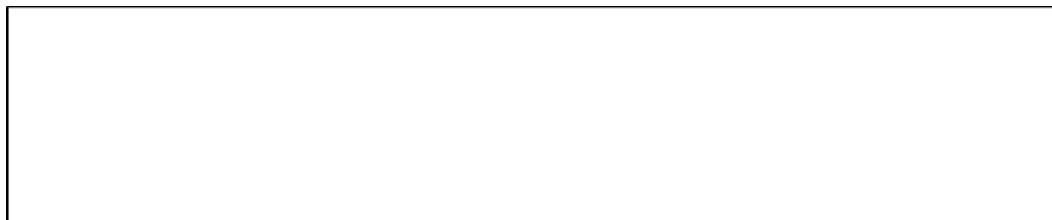
Sumber : SNI 01-3553-2006

2.2.7. *Bread Improver*

Bread improver adalah bahan-bahan yang dapat membantu meningkatkan kualitas roti dan di tambahkan adonan. Subtansi / zat yang dapat membantu proses pembuatan roti, dalam hal memproduksi dan menahan gas (gas production dan

gas retentin) dalam adonan tersebut. *Bread improver* dapat memperbaiki karakteristik adonan, sehingga adonan dapat beradaptasi terhadap peralatan.

Bread improver juga memiliki proses fermentasi yang teratur dan membantu pengembangan selama proses baking. Selain itu juga *bread improver* juga dapat mendiversifikasi produk roti dengan mempengaruhi struktur daging roti (*crumb tekstur*), warna kulit roti (*crust*), tampilan roti, volume, aroma, rasa dan simpannya (Iriyanti, 2012).



Gambar 16. *Bread Improver*

2.2.8. Ragi

Ragi untuk roti dibuat dari sel khamir *Saccharomyces cereviceae*. Dengan memfermentasi gula, khamir menghasilkan karbondioksida yang digunakan untuk mengembangkan adonan. Gula ini dapat berasal dari tepung, yaitu sukrosa atau dari gula yang sengaja ditambahkan ke dalam adonan seperti gula tebu dan maltosa.

Di dalam ragi terdapat beberapa enzim yaitu protease, lipase, invertase, maltase dan zimase. Protease memecah protein dalam tepung menjadi senyawa nitrogen yang dapat diserap sel khamir untuk membentuk sel yang baru. Lipase memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserin. Invertase memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Maltase memecah maltosa menjadi glukosa dan zimase memecah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida.

Ragi berfungsi untuk mengembangkan adonan dengan memproduksi gas CO₂, memperlunak gluten dengan asam yang dihasilkan dan juga memberikan rasa dan aroma pada roti (Koswara, 2009).

Ragi berupa gumpalan jenis jamur *Saccharomyces cerevisiae*. Di dalam cairan sel ragi terdapat sejumlah enzim yang berperan dalam proses fermentasi. Fungsi utama ragi dalam pembuatan roti, adalah untuk mengembangkan adonan, membangkitkan aroma dan rasa. Proses fermentasi menghasilkan gas CO₂, asam, dan alkohol. Asam berfungsi untuk melunakkan adonan supaya mudah dibentuk setelah proses istirahat kedua. Alkohol yang bersifat cair dan gas mudah menguap dan hilang pada proses pembakaran roti karena panas. Proses fermentasi yang ideal apabila terdapat keseimbangan antara faktor-faktor, antara lain: jumlah ragi, gula, garam, air, suhu serta derajat keasaman adonan (Yayath,2009).



Gambar 17. Ragi

Yeast terdiri dari sel-sel hidup dari *Saccharomyces cerevisiae*. *Yeast* terdapat dalam dua bentuk, yaitu bentuk padat dan granula-granula kecil. *Yeast* berperan untuk menghasilkan enzim-enzim yang mengkatalisa reaksi-reaksi dalam fermentasi. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh *yeast* selama proses fermentasi adalah:

1. *Invertase*: mengubah sukrosa menjadi gula invert (glukosa dan fruktosa)
2. *Maltase*: Mengubah maltosa menjadi glukosa
3. *Zimase*: kompleks enzim yang dapat mengubah glukosa & fruktosa

menjadi CO₂ dan alkohol.

Adanya enzim-enzim tersebut, *yeast* mampu menggunakan substrat glukosa, fruktosa, sukrosa, dan maltosa tetapi tidak mampu menggunakan substrat gula dari susu atau laktosa. Pada proses fermentasi, *yeast* menghasilkan gas karbondioksida sebagai salah satu hasil fermentasi yang kemudian diperangkap oleh gluten dan akibatnya adonan roti mengembang pada saat fermentasi

Kemampuan adonan untuk mengembang selama fermentasi disebabkan karena *yeast* mengubah gula-gula sederhana dalam adonan menjadi gas CO₂, alkohol (etanol), dan asam-asam organik. Etanol dan asam organik penting dalam memberikan aroma dan *flavor* pada roti (Wijayanti, 2007).

Metode dalam pembuatan roti tawar ada dua, yaitu *Straight Dough Method* dan *Sponge and Dough Method*. *Straight dough method* dilakukan dengan mencampur semua bahan dalam satu pelaksanaan dan diragikan (fermentasi dengan *yeast*) dan dipanggang, sedangkan *Sponge and Dough Method* dikerjakan dengan melewati 2 tahap pencampuran maupun fermentasi, yaitu tahap pertama mencampur sebagian terigu, air, dan *yeast* dan diragikan hingga membentuk adonan mengembang yang disebut *sponge* kemudian mencampur bahan-bahan yang lain bersama *sponge* tersebut dan difermentasikan kembali. Proses pembuatan roti tawar melewati tiga proses utama, yaitu pembuatan adonan, fermentasi, dan pemanggangan.

1. Pencampuran

Dalam proses pencampuran adonan terjadi distribusi komponen-komponen bahan secara seragam dan mendehidrasi partikel-partikel tepung sehingga dihasilkan adonan yang mempunyai kadar air cukup. Selain itu, pencampuran dapat membentuk gluten yang nantinya dapat menahan gas ketika partikel-partikel tepung gandum dibasahi dan kemudian diperlakukan secara mekanis, akan terbentuk massa yang lekat dan mempunyai sifat viskoelastis yang disebut gluten. Air yang diserap oleh protein dapat mencapai 200% dari beratnya. Sedangkan pati akan menyerap air kurang lebih 30% dari beratnya. Kemampuan tepung untuk mengikat air mempengaruhi sifat-sifat adonan. Tepung yang mengikat sedikit air akan menghasilkan adonan yang tidak elastis dan kaku.

Pencampuran yang kurang akan menghasilkan adonan yang kurang elastis, selain itu volume roti sangat kurang dan roti mudah runtuh (*collapse*) pada saat mengembang sebelum pemanggangan, hal ini disebabkan kemampuan gluten yang kurang dalam menahan gas dalam adonan. Sedangkan pencampuran yang berlebihan akan merusak struktur gluten. Adonan roti tawar yang terbentuk pada proses pencampuran harus bersifat elastis dan ketika direntang dapat kembali seperti semula (Wijayanti, 2007). Sebelum pencampuran dilakukan sebaiknya bahan-bahan ditimbang terlebih dahulu menggunakan timbangan digital agar hasil yang didapat lebih akurat. Penggunaan takaran yang kurang tepat dapat menyebabkan karakteristik produk yang diharapkan tidak tercapai. Setelah pencampuran dilakukan lalu mulai pengadukan adonan yang bertujuan untuk memperoleh adonan yang baik yaitu merata, mudah dicetak dan mampu menahan gas hasil fermentasi dengan baik. dalam pengadukan lemak atau mentega

ditambahkan pada adonan yang sudah diaduk 1/3 selesai. Selama pengadukan akan terbentuk gluten, yaitu adonan yang liat dan elastis. Pengadukan dilakukan sampai adonan kalis yaitu bersifat plastis tetapi tidak lengket (Muchtadi dan Fitriyono, 2010).

2. Fermentasi

Fermentasi merupakan proses perubahan suatu bahan (*raw material*) menjadi bahan lain (produk) oleh mikrobia atau enzim yang dapat meliputi reduksi, oksidasi, transformasi, hidrolisis, polimerisasi, biosintesa kompleks, dan pembentukan sel. Proses fermentasi pada pembuatan roti tawar yaitu membiarkan adonan yang diperoleh dari proses pencampuran selama waktu tertentu untuk mendapatkan adonan yang mengembang dari CO₂ yang dihasilkan oleh yeast.

Fermentasi dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh produk dengan citarasa dan aroma yang dikehendaki, volume yang lebih besar serta memperlunak gluten. Fermentasi juga menghasilkan produk dengan tekstur yang halus. Fermentasi yang terlalu lama menyebabkan adonan lembek dan lengket, warna kulit roti pucat, struktur pori remah besar dan rasanya terlalu asam. Fermentasi yang dilakukan terlalu singkat menyebabkan kulit roti berwarna gelap, struktur remah kasar dan berwarna gelap serta adonan kurang mengembang (Muchtadi dan Fitriyono, 2010).

Fermentasi adonan roti tawar akan mengubah karbohidrat menjadi CO₂ dan alkohol. *Yeast* terdiri dari sel-sel hidup dari *Saccharomyces cerevisiae*. *Yeast* berperan untuk menghasilkan enzim-enzim yang mengkatalisa reaksi-reaksi dalam fermentasi.

Enzim-enzim yang dihasilkan adalah invertase, maltase, dan zimase. Enzim invertase akan mengubah sukrosa menjadi gula invert (glukosa dan fruktosa), maltase akan mengubah maltosa menjadi glukosa, sedangkan zimase merupakan kompleks enzim yang dapat mengubah glukosa menjadi fruktosa menjadi CO₂ dan alkohol. Dengan demikian, *yeast* mampu menggunakan substrat glukosa, fruktosa, sukrosa, dan maltosa tetapi tidak mampu menggunakan substrat gula susu atau laktosa selain CO₂ dan alkohol, fermentasi juga menghasilkan asam-asam organik dalam jumlah kecil yang dapat mempengaruhi *flavor* roti dan protein.

Kenaikan asam akan mengakibatkan adonan menjadi tidak terlalu lekat dan lebih elastis karena sebagian protein yang larut akan menggumpal pada pH yang mendekati titik isoelektris. Aktivitas enzim yang dihasilkan oleh *yeast* menghasilkan asam organik terutama asam laktat dan asam asetat, etanol dan asam organik akan memberikan aroma dan *flavor* pada roti (Wijayanti, 2007).

Setelah fermentasi pertama selesai dilanjutkan pada proses pembentukan adonan untuk menghasilkan bentuk yang dikehendaki. Sebelumnya adonan dicetak terlebih dahulu prinsip pencetakan adalah pembuatan lembaran, penggulungan dan penarikan adonan sesuai panjang yang dikehendaki. Adonan harus rata/ halus permukaannya. Jika tidak, akan menyebabkan lubang pada roti dan bentuknya tidak simetris. Setelah itu pembentukan adonan untuk memperoleh struktur permukaan yang tertutup. Sehingga adonan lebih mampu menahan gas CO₂ hasil fermentasi.

Fermentasi terakhir (*final proofing*) dilakukan untuk memperoleh roti dengan tingkat pengembangan yang baik. hal ini dilakukan agar fermentasi atau pertumbuhan ragi berlangsung cepat dan selama proses tidak banyak terjadi

penguapan air dari permukaan adonan sehingga tidak menjadi kering. Fermentasi terakhir dilakukan sekitar satu jam (Muchtadi dan Fitriyono, 2010).

3. Pemanggangan

Pemanggangan dapat dilakukan dengan menggunakan oven listrik atau oven api. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah suhunya. Suhu oven yang terlalu tinggi menyebabkan hangus atau warna kulit tidak menarik, sedangkan suhu oven yang terlalu rendah menyebabkan kulit roti pucat dan tebal. Suhu oven yang baik untuk memanggang roti sekitar 200°C. Untuk roti yang mengandung banyak gula (roti manis), sebaiknya digunakan suhu yang lebih rendah yaitu sekitar 180-190°C. Waktu pemanggangan sekitar 20-30 menit (Muchtadi dan Fitriyono, 2010).

Pemanggangan akan menyebabkan kenaikan suhu. Dalam pemanggangan terjadi pengembangan adonan, kehilangan air, pencoklatan kulit, dan bentuk roti menjadi tetap.

Produksi gas oleh *yeast* berlanjut pada saat suhu adonan meningkat pada awal pemanggangan. Pada saat semua adonan melebihi 43°C, laju pembentukan gas turun, dan akhirnya berhenti pada suhu 55°C. Pada saat permukaan adonan secara cepat memanaskan dan kegiatan *yeast* berhenti, konduktivitas panas pada adonan yang rendah (bagian tengah) berlanjut menghasilkan gas karbondioksida beberapa lama setelah kerak (kulit) terbentuk. Gaya yang ditimbulkan oleh bagian tengah yang mengembang mengakibatkan pengembangan di bagian terbuka, misalnya ke atas dan ke samping. Adonan juga dikembangkan karena tekanan uap dan gas yang terperangkap.

Pada pemanggangan, adonan mengalami kehilangan air (dehidrasi), hal ini menyebabkan lapisan gluten (yang memerangkap dan memisahkan gas satu sama lain dengan membentuk lapisan pelindung menjadi seperti buih) menjadi tegar dan tekanan dalam gelembung gas merobek lapisan pelindung, kemudian buih pada adonan berubah menjadi *sponge* (sistem yang semua sel-sel terbuka dan saling berhubungan). Selain itu juga terjadi reaksi *Maillard* yang terjadi mulai suhu 150°C dan menyebabkan kulit roti berwarna coklat (oleh senyawa *mellanoidin*).

Peristiwa yang juga terjadi selama pemanggangan adalah pati mulai mengembang dan tergelatinisasi pada suhu sekitar 60°C sehingga lebih rentan terhadap serangan enzim *amilase* yang secara alami terdapat dalam terigu, Pada perombakan menjadi dekstrin yang lengket dan maltosa dipacu pada kenaikan suhu. Sedangkan aktivitas enzim akan berhenti pada 70°C. Protein akan mengalami koagulasi ketika suhu mencapai 74°C.

Koagulasi merupakan peristiwa yang terjadi karena denaturasi protein yang menyebabkan pengembangan molekul protein membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida, selanjutnya akan terjadi pengikatan kembali pada gugus reaktif yang sama atau yang berdekatan dimana bila ikatan yang terbentuk cukup banyak sehingga protein tidak lagi terdispersi sebagai suatu koloid. Apabila ikatan-ikatan antara gugus-gugus reaktif protein tersebut menahan seluruh cairan, akan terbentuk gel, namun bila cairan terpisah dari protein yang terkoagulasi tersebut, protein akan mengendap (Wijayanti, 2007).

2.3.Tepung

Tepung merupakan partikel padat yang berbentuk butiran halus bahkan sangat halus tergantung pada pemakaiannya. Tepung biasanya digunakan untuk bahan baku industri, keperluan penelitian, maupun dipakai dalam kebutuhan rumah tangga, misalnya membuat kue dan roti. Tepung dibuat dari berbagai jenis bahan nabati, yaitu dari bangsa padi-padian, umbi-umbian, akar-akaran, atau sayuran yang memiliki zat tepung atau pati atau kanji.

1. Tepung Terigu

Tepung terigu termasuk jenis tepung yang cukup populer, karena banyak dipilih sebagai bahan utama kue, cake, atau beragam makanan lainnya. Tepung terigu dibedakan menjadi tiga jenis.

Tepung Terigu Protein Rendah yang memiliki kadar gluten sekitar 8-11% dari gandum lunak. Terigu jenis ini memiliki ciri-ciri, antara lain : daya serap air dan juga kadar gulanya rendah. Terigu jenis ini jika dibuat adonan tidak lunak dan lumayan sulit diuleni. Manfaatnya untuk membuat kue kering, pastel, gorengan dan bakpau.

Tepung Terigu Protein Sedang atau yang biasa disebut sebagai all purpose flour, yakni memiliki kadar gluten sekitar 12%. Terigu jenis ini biasanya dimanfaatkan untuk membuat adonan donat, cake, bapet, adonan fermentasi, dan lainnya. Tepung Terigu Protein Tinggi atau yang disebut bread flour, yakni yang memiliki kadar gluten minimal 13% dan terbuat dari gandum yang teksturnya keras. Ciri-ciri terigu jenis ini adalah memiliki daya serap tinggi, mudah digiling dan elastis. Manfaat terigu jenis ini adalah untuk dibuat roti dan mie (Rasawan, 2010).

2. Tepung Maizena atau Pati Jagung

Tepung maizena terbuat dari sari pati jagung. Manfaatnya sendiri adalah untuk bahan pengental sup, saus, susu, perenyah kue kering, bakso, melembutkan cake. Biasanya penggunaan tepung jagung pada makanan tidak terlalu banyak, karena jika berlebihan dapat menyebabkan kue cepat berjamur (Rasawan, 2010).

3. Tepung Tapioka/Kanji/Aci

Tepung tapioca atau kanji merupakan tepung yang dibuat dari sari pati singkong/ubi kayu. Manfaatnya untuk dibuat sebagai kerupuk, cake, cireng, campuran gorengan, dan lainnya (Rasawan, 2010).

4. Tepung Panir

Tepung panir biasanya terbuat dari remahan roti yang memiliki tekstur kasar. Manfaatnya sendiri adalah untuk membuat makanan menjadi renyah dan penampilannya terlihat lebih crispy, misalnya : udang goreng, nugget, kroket, dan lainnya (Rasawan, 2010).

5. Tepung Hunkwe

Tepung hunkwe dibuat dari saripati kacang hijau. Manfaatnya sendiri biasanya untuk bahan kue, misalnya : nagasari, cendol, cantik manis, bahkan bisa juga dicampurkan pada gorengan agar lebih renyah (Rasawan, 2010).

6. Tepung Sagu

Tepung sagu dibuat dari bahan saripati batang tanaman sagu. Manfaatnya sendiri hampir mirip seperti tepung kanji, bahkan bisa saling menggantikan satu sama lainnya. Tepung sagu biasa dimanfaatkan untuk pembuatan kue kering, dawet, bika ambon dan lainnya (Rasawan, 2010).

7. Tepung Beras

Tepung yang terbuat dari bahan beras. Manfaatnya untuk pembuatan kue tradisional, rempeyek, bihun atau pelapis gorengan (Rasawan, 2010).

8. Tepung Ketan

Tepung ketan dibuat dari ketan putih yang memiliki tekstur lebih kenyal dibandingkan tepung beras. Biasanya dimanfaatkan sebagai bahan kue lapis, cake dan aneka kue lainnya (Rasawan, 2010).

2.4. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan utama dalam pembuatan roti. Tepung terigu diproses atau digiling dari biji gandum (*Triticum aestivum*). Dalam tepung terigu terdapat protein yang berfungsi mengikat/ mengabsorpsi air membentuk gluten. Gluten berfungsi menahan gas CO₂ yang dihasilkan dalam proses fermentasi. Karbohidrat dari tepung terigu juga akan menyerap air menjadi adonan bersama gluten, yang dengan adanya panas dalam oven akan membentuk gelatin. Pada saat air ditambahkan dan dicampurkan ke dalam tepung terigu, protein tidak larut air dalam terigu (gliadin dan glutelin) akan mengikat air tersebut dan membentuk gluten yang akan menahan gas yang dihasilkan dari fermentasi gula oleh ragi. Partikel gluten yang tersebar dalam adonan akan mengembang dan saling merajut membentuk kerangka adonan yang bersifat spongy dan menjadi tempat melekatnya butir-butir pati, ragi roti serta berbagai bahan lainnya (Koswara, 2009). Gluten dan gelatin ini merupakan kerangka dan jaringan pada roti. Tepung terigu yang dapat digunakan untuk membuat roti, adalah tepung terigu dengan kandungan protein minimal 11% (Yayath, 2009).



Gambar 18. Tepung Terigu
(Sumber : Bogasari, 2016)

Terigu berfungsi untuk membentuk struktur karena gluten dapat bereaksi kompleks dengan karbohidrat. Pada umumnya standar tepung yang digunakan didasarkan pada kadar air dan kadar gluten. Semakin banyak glutennya, kecepatan absorpsi air semakin tinggi. Gluten sangat diperlukan dalam pembuatan adonan roti tawar agar menghasilkan pengembangan adonan. Berdasarkan kandungan proteinnya, tepung gandum dibedakan menjadi 2, yaitu:

1. *Soft wheat*, yaitu tepung gandum dengan kandungan protein rendah yang disebut jenis *weak flour*, terbuat dari biji gandum dengan karakteristik luar yang lunak dan mudah pecah. Jenis tepung ini mempunyai daya serap air yang rendah sehingga sulit diaduk dan diragikan.

Hard wheat, yaitu tepung gandum yang mempunyai kandungan protein tinggi terbuat dari biji gandum dengan karakteristik luar yang keras dan tidak mudah pecah. Gandum ini mudah digiling dan menghasilkan tepung dengan kandungan protein yang bermutu tinggi dan disebut *strong flour*. Adonan hasil tepungnya mempunyai daya serap tinggi dan menghasilkan adonan yang kuat, kenyal, dan mempunyai daya kembang yang baik (Wijayanti, 2007).

Tepung terigu mengandung protein sekitar 7 – 22 persen, minimal tersusun dari 5 jenis protein, yaitu albumin yang larut dalam air; globulin dan proteosa yang larut dalam garam; gliadin yang larut dalam alkohol 70 persen dan

glutenin yang tidak larut dalam ketiga pelarut tersebut. Glutenin dan gliadin bila bercampur air akan membentuk gluten.

Gluten, adalah senyawa yang penting dalam adonan yaitu suatu masa yang bersifat kohesif dan viskoelastis yang dapat meregang secara elastis. Tekstur roti terbentuk karena adanya gluten yang berasal dari tepung terigu. Gluten ini berasal dari protein tepung terigu. Protein tersebut tidak larut dalam air tetapi mengikat air membentuk gluten. Gluten tersebut berfungsi menahan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi dengan ragi. Mutu gluten tepung mempengaruhi mutu crumb roti yang dihasilkan. Tetapi laju pengerasan (staling) roti tidak dipengaruhi oleh kandungan protein tepung.

Pati dalam tepung terigu dengan adanya panas dan air akan tergelatinisasi yang berpengaruh pada pembentukan jaringan roti. Kandungan protein tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan roti tawar berkisar antara 11 – 13%. Pada roti, tepung terigu diperlukan bersama bahan lainnya untuk membentuk adonan dan merupakan bahan dasar yang penting dalam pembuatan roti.

Efek dari kondisi tepung terigu pada mutu roti adalah terhadap volume, bentuk, warna kulit, struktur jaringan, aroma, rasa dan tekstur roti. Sehingga faktor-faktor tepung harus diperhatikan dalam pembuatan roti adalah mutu, warna, kekuatan, daya penyesuaian, daya serap air dan keseragaman (Koswara, 2009). Syarat mutu tepung terigu sebagai bahan makanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan : 1. Bentuk 2. Bau 3. Warna	- - -	Serbuk Normal (bebas dari bau asing) Putih, khas terigu
2	Benda asing		Tidak ada
3	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak		Tidak ada
4	Kehalusan, lolos ayakan 212 μ m (mesh No. 70) (b/b)	%	Min 95
5	Kadar air (b/b)	%	Maks 14,5
6	Kadar abu	%	Maks 1
7	Kadar protein	%	Min 7,0
8	Keasaman	Mg KOH/100 g	Maks 50
9	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14 %)	Detik	Min 300
10	Besi (Fe)	mg/kg	Min 50
11	Seng (Zn)	mg/kg	Min 30
12	Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	Min 2,5
13	Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	Min 4
14	Asam folat	mg/kg	Min 2
15	Cemaran logam : 1. Timbal (Pb) 2. Raksa (Hg) 3. Kadmium (Cd)	mg/kg mg/kg mg/kg	Maks 1,0 Maks 0,05 Maks 0,1
16	Cemaran arsen	mg/kg	Maks 0,50
17	Cemaran mikroba : 1. Angka lempeng total 2. E. Coli 3. Kapang 4. Bacillus cereus	Koloni/g APM/g Koloni/g Koloni/g	Maks 1 x 10 ⁶ Maks 10 Maks 1 x 10 ⁴ Maks 1 x 10 ⁴

(Sumber : SNI 3751:2009)

2.5. Tape Singkong

Tape singkong merupakan bahan olahan dengan proses peragian atau fermentasi dari bahan pangan yang mengandung pati. Proses peragian sendiri sangat dipengaruhi oleh kadar pati dalam bahan yang dapat diubah menjadi

glukosa, jenis ragi yang digunakan, tingkat kebersihan, suhu, serta tingkat kematangan dari bahan baku (Sudarmi, 2010).

Proses pembuatan tape biasanya menghasilkan dua macam tape yaitu tape berwarna kuning dan tape yang putih bersih. Masing-masing memiliki kadar gizi yang berbeda-beda. Misalkan, tape yang dibuat dari singkong kuning lebih kaya akan vitamin A. Jadi sebenarnya tape kuning dan putih itu sama-sama bagus. Hanya yang membedakannya kadar vitamin saja.

Proses fermentasi yang sangat menentukan kualitas dan hasil baik atau tidaknya tape. Biasanya fermentasi untuk tape singkong 2–3 hari. Batas kadaluarsa tape singkong adalah 2-3 hari. Tape sebaiknya dimakan tepat waktu. Hal tersebut menyangkut kematangan serta rasa tape.

Jika dikonsumsi sebelum waktunya, tape biasanya lebih keras sehingga rasanya kurang enak. Namun, jika dikonsumsi melebihi batas waktu kematangannya, tape akan membawa pengaruh tak baik bagi kesehatan. Jika lebih dari tiga hari dikonsumsi setelah tanggal kematangannya, dikhawatirkan kadar alkoholnya terlalu tinggi.

Tape singkong memiliki kandungan protein 0,5 gram dalam setiap 100 gram bahan. Fermentasi tape dapat meningkatkan kandungan Vitamin B₁ (tiamin) (Asnawi, 2013). Vitamin ini diperlukan oleh sistem saraf, sel otot, dan sistem pencernaan agar dapat berfungsi dengan baik. Karena mengandung berbagai macam bakteri “baik” yang aman dikonsumsi, tape dapat digolongkan sebagai sumber probiotik bagi tubuh. Komposisi kandungan kimia tape singkong dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 19. Tape Singkong
(Sumber : Gema Pertanian, 2014)

Tabel 5. Komposisi Kandungan Kimia Tape Singkong per 100gram

Kandungan Kimia	Jumlah
Energi	173 Kkal
Protein	0,5 g
Lemak	0,1 g
Karbohidrat	42,5 g
Kalsium	30 mg
Fosfor	30 mg
Zat Besi	0 mg
Vitamin A	0 IU
Vitamin B ₁	0,07 mg
Vitamin C	0 mg

(Sumber : Fahmi, 2013)

Di beberapa negara tropis yang mengonsumsi singkong sebagai karbohidrat utama, penduduknya rentan menderita anemia. Hal ini dikarenakan singkong mengandung sianida yang bersifat toksik dalam tubuh manusia. Konsumsi tape dapat mencegah terjadinya anemia karena mikroorganisme yang berperan dalam fermentasinya mampu menghasilkan vitamin B.

Kandungan kimia singkong dan klasifikasi singkong dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Komposisi Kandungan Kimia Singkong (per 100gram)

Kandungan Kimia	Jumlah
Energi	157 Kal
Protein	0,8 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	37,9 g
Kalsium	33 mg
Fosfor	40 mg
Zat Besi	0,7 mg
Vitamin A	385 SI
Vitamin B ₁	0,06 mg
Vitamin C	30 mg
Air	60 g
Bagian yang dapat dimakan	75 g

(Sumber: Muchtadi, 2005)

Singkong atau ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) merupakan salah satu sumber karbohidrat lokal Indonesia yang menduduki urutan ketiga terbesar setelah padi dan jagung. Tanaman ini merupakan bahan baku yang paling potensial untuk diolah menjadi tepung (Litbang, 2012). Ubi kayu segar banyak mengandung air dan pati.

Ubi kayu mengandung racun yang disebut asam sianida (HCN). Berdasarkan kandungan asam sianida, ubi kayu dapat digolongkan menjadi empat yaitu golongan yang tidak beracun mengandung 50 mg per kg umbi segar yang telah diparut, golongan beracun sedikit mengandung HCN antara 50-80 mg per kg, beracun sedikit mengandung HCN antara 80-100 mg per kg dan sangat beracun, mengandung HCN lebih dari 100 mg per kg (Muchtadi, 2013). Racun asam sianida (HCN) pada ubi kayu dapat dihilangkan dengan cara pencucian atau pengukusan. Ubi kayu bisa dijadikan sebagai camilan sehari-hari yaitu keripik

singkong, singkong kukus atau menjadi tepung yang terbuat dari singkong maupun tape.

Tabel 7. Klasifikasi Ilmiah Pada Singkong

Kingdom/Kerajaan	Plantae/ Plants
Sub kingdom/Sub kerajaan	Tracheobionta/ Vascular Plants
Super division/Super divisi	Spermatophyta/ Seed Plants
Division/Divisi	Magnoliophyta/ Flowering Plants
Classis/Kelas	Magnoliopsida/ Dicotyledons
Sub classis/Sub Kelas	Rosidae
Ordo/Bangsa	Euphorbiales
Familia/Suku	Euphorbiaceae/ Spurge Family
Genus/Marga	Manihot Mill./ Cassava
Species (Jenis/ spesies)	Manihot esculenta Crantz
Binomial Name>Nama Latin>Nama Ilmiah	Manihot esculenta Crantz

(Sumber : Leni, 2012)

Tepung tape awalnya terbuat dari singkong yang telah difermentasi menjadi tape, setelah itu tape yang telah dikukus dan dipipihkan dimasukkan ke dalam alat pengeringan yaitu *tunnel dryer* dengan suhu yang telah ditentukan akan menghasilkan tape kering sehingga mudah dalam proses penghancuran. Setelah dihancurkan, dilakukan pengayakan dengan ukuran mesh 80 mesh dan dihasilkan tepung tape. Sifat kimia tepung tape dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan Kimia Tepung Tape Ubi Kayu

Peubah	Suhu Pengeringan	
	70 °C	80 °C
Kadar Air (%)	2.968	7.865
Kadar Abu (%)	1.5025	0.8425
Kadar Pati (%)	47.455	26.430
Kadar Protein (%)	7.8	0,80
Kadar Asam Total (%)	0,48	0,830

(Sumber: Lidiasari, dkk, 2006)

III BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian yaitu untuk pengujian kadar protein, air, lemak, abu, karbohidrat pada proses pembuatan Roti Tawar, sehingga dapat dideskripsikan prosedur penelitiannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari penelitian pendahuluan dan utama.

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tape singkong varietas mentega dengan waktu fermentasi 1 hari (pasar kosambi), tepung terigu berprotein tinggi (supermarket setiabudhi) dan ragi fermipan (pasar gegerkalong), sedangkan bahan penunjang yang digunakan yaitu gula (supermarket setiabudhi), garam (pasar gegerkalong), mentega *unsalted* (pasar gegerkalong), air, susu bubuk (pasar gegerkalong), *bread improver* (pasar gegerkalong) dan telur ayam (pasar gegerkalong). Bahan-bahan untuk penelitian analisis kimia yaitu larutan *Luff Schoorl*, H_2SO_4 6 N, H_2SO_4 (p), serbuk KI, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 5 %, amilum 1 %, HCl 9,5 N, NaOH 30%, NaOH 0,1 N, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ anhidrat, HgO, Selenium *black*, Natrium metabisulfit, batu didih, granul Zn, indikator BCG+Methyl , n-heksan dan aquadest.

3.1.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam proses penelitian yaitu panci, kompor, gas, *rolling pin*, *tunnel dryer*, *tray*, blender, ayakan 80 mesh, baskom, *mixer*, spatula, timbangan *digital*, pisau, oven, lap kain dan loyang.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu cawan porselen, eksikator, tang krus, *buret*, gelas kimia *pyrex* 100 mL, labu Erlenmeyer *pyrex* 250 mL, pipet volumetri 5 ml, pipet volumetri 10 ml dan labu takar, seperangkat alat destilasi, kondensor, labu *Kjedahl*, tabung ekstraksi *Soxhlet*, kaca arloji, klem dan statif dan penetrometer.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian roti tawar dengan substitusi tepung tape dengan tepung terigu secara umum dapat dilihat pada Gambar 20.

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan dibagi dua bagian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pertama bertujuan untuk menentukan cara pengeringan tepung tape digunakan suhu (60 °C, 70 °C dan 80°C) dengan lama waktu pengeringan selama 9 jam, setelah dikeringkan lalu dihancurkan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Selanjutnya tepung tape dilakukan analisis kadar air dan pengujian organoleptik aroma dan warna menggunakan uji skoring. Hasil yang didapat adalah tepung tape terpilih dijadikan sebagai bahan baku pembuatan roti tawar tape yang dilanjutkan pada penelitian utama.

Tabel 9. Skala Nilai Uji Skroing dalam Hal Warna

Skala Skoring	Skala Numerik
Sangat Kuning Cerah	6
Kuning Cerah	5
Agak Kuning Cerah	4
Agak Tidak Kuning Cerah	3
Tidak Kuning Cerah	2
Sangat Tidak Kuning Cerah	1

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan roti tawar tape karena terdapat perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan penggunaan suhu *baking* untuk menghasilkan karakteristik roti tawar yang baik. Setelah itu dilakukan uji hedonik untuk mengetahui kesukaan dan ketidaksukaan panelis (Soekarto, 1995). Panelis yang digunakan berjumlah 20 orang panelis. Sehingga didapatkan hasil terbaik roti tawar tape yang disukai oleh konsumen. Selanjutnya hasil Roti Tawar Tape terbaik akan dilakukan analisis kimia dan fisik.

3.2.3. Rancangan Perlakuan

Perlakuan terdiri dari dua faktor, yaitu (1) Perbandingan Tepung Tape Dan Tepung Terigu (T) dan (2) Suhu *Baking* (S), yaitu :

1. Perbandingan Tepung Tape Dan Tepung Terigu dengan 3 taraf, yaitu T_1 (2:3); T_2 (1:1) dan T_3 (3:2)
2. Suhu dan lama waktu Baking dengan 3 taraf yaitu S_1 (180°C:30 menit); S_2 (190°C:25 menit) dan S_3 (200°C:20 menit).

3.2.4. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan untuk penelitian tersebut adalah pola faktorial 3 x 3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + T_i + S_j + (TS)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai pengamatan dari kelompok ke-k, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor (T_1 , T_2 dan T_3), taraf ke-j dari faktor (S_1 , S_2 dan S_3).

μ = Nilai rata-rata sebenarnya

K_k = pengaruh aditif dari kelompok ke-k

T_i = Pengaruh perlakuan taraf ke-i Faktor perbandingan tepung tape dan

- tepung terigu (T)
- S_j = Pengaruh perlakuan taraf ke-j Faktor suhu *baking* (S)
- $(TS)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i dan taraf ke-j
- i = 1,2,3 (banyaknya variasi perbandingan tepung tape dan tepung terigu (t_1 , t_2 dan t_3))
- j = 1,2,3 (banyaknya variasi suhu *baking* (s_1 , s_2 dan s_3))
- k = banyaknya ulangan atau replikasi
- ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Model rancangan percobaan, tata letak percobaan dan contoh analisis variasi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rancangan Faktorial 3x3 dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 3 kali Ulangan

Perbandingan Tepung Tape dan Tepung Terigu(T)	Suhu (S)	Kelompok Ulangan		
		1	2	3
2:3 (t_1)	180°C:30 menit (s_1)	t_1s_1	t_1s_2	t_1s_3
	190°C:25 menit (s_2)	t_1s_1	t_1s_2	t_1s_3
	200°C:20 menit (s_3)	t_1s_1	t_1s_2	t_1s_3
1:1 (t_2)	180°C:30 menit (s_1)	t_2s_1	t_2s_2	t_2s_3
	190°C:25 menit (s_2)	t_2s_1	t_2s_2	t_2s_3
	200°C:20 menit (s_3)	t_2s_1	t_2s_2	t_2s_3
3:2 (t_3)	180°C:30 menit (s_1)	t_3s_1	t_3s_2	t_3s_3
	190°C:25 menit (s_2)	t_3s_1	t_3s_2	t_3s_3
	200°C:20 menit (s_3)	t_3s_1	t_3s_2	t_3s_3

Tabel 11. Denah (Layout) Rancangan Percobaan Faktorial 3x3

Kelompok Ulangan 1

t_1s_1	t_3s_1	t_3s_3	t_1s_2	t_3s_2	t_2s_3	t_2s_1	t_2s_2	t_1s_3
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Kelompok Ulangan 2

t_2s_2	t_2s_3	t_3s_1	t_3s_3	t_1s_2	t_1s_3	t_1s_1	t_3s_2	t_1s_3
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Kelompok Ulangan 3

t_2s_1	t_1s_3	t_1s_1	t_3s_2	t_3s_1	t_1s_2	t_2s_3	t_3s_3	t_2s_2
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

3.2.5. Rancangan Analisis

Rancangan analisis dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan percobaan terhadap respon yang diteliti, yang disusun pada tabel Analisis Variasi

(ANOVA). Analisis ragam pengaruh terhadap respon yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

Sumber Variasi	DB	JK	KT	F hitung	F tabel
Kelompok	$(r - 1)$	JKK	JKK/db K		
Faktor T	$(T - 1)$	JK(T)	JK(T)/db T	KT(T)/KTG	
Faktor S	$(S - 1)$	JK(S)	JK(S)/ db S	KT(S)/KTG	
Interaksi (TS)	$(T - 1)(S - 1)$	JK(TS)	JK(TS)/db TS	KT(TS)/KTG	
Galat	$(r - 1)(t - 1)$	JKG	JKG/db G		
Total	$rt - 1$	JKT			

Keterangan :

r = Replikasi (Ulangan)

t = Perlakuan

T = Perbandingan tepung tape dan tepung terigu

S = Suhu *baking*

DB = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

Selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu :

1. H_0 diterima, jika $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ pada taraf 5% jika perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* tidak pengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape masing-masing perlakuan pada taraf 5%.
2. H_0 ditolak, jika $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ pada taraf 5% jika perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape dan akan dilakuakn uji Lanjut Duncan untuk melihat perbedaan antara perlakuan dari masing-masing perlakuan pada taraf 5%.

3.2.6. Rancangan Respon

Rancangan respon untuk karakteristik roti tawar dengan substitusi tepung tape dan tepung terigu meliputi respon organoleptik, respon kimia dan respon fisik.

1. Respon Organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Uji organoleptik ini dilakukan dengan metode penerimaan yaitu uji hedonik. Menurut Soekarto (1985) uji hedonik disebut juga uji kesukaan. Dalam uji hedonik panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang suka atau sebaliknya ketidaksukaan. kriteria penilaian berdasarkan tingkat kesukaan menggunakan skala hedonik terhadap karakteristik roti tawar dengan substitusi tepung tape dan tepung terigu.

Uji hedonik terhadap sampel roti tawar dengan substitusi tepung tape dan tepung terigu dilakukan dengan melibatkan 20 orang panelis dan diminta untuk memberikan penilaian terhadap aroma, warna, rasa dan tekstur. Data yang teruji dalam bentuk kualitatif pada respon organoleptik, sebelum diolah secara statistik, terlebih dahulu diolah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan Tabel 13.

Tabel 13. Skala Nilai Uji Kesukaan (Uji Hedonik)

Skala Hedonik	Skala Numerik
Amat sangat suka	6
Sangat suka	5
Suka	4
Tidak suka	3
Sangat tidak suka	2
Amat sangat tidak suka	1

2. Respon Kimia

Analisis respon kimia yang dilakukan pada pembuatan roti tawar tape adalah perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* yang terpilih sesuai kesukaan konsumen adalah analisis kadar protein menggunakan metode kjeldahl, kadar air menggunakan metode gravimetri, kadar karbohidrat menggunakan metode luff schoorl, kadar abu menggunakan metode pengabuan kering dan kadar lemak menggunakan metode soxhlet.

3. Respon Fisik

Respon fisik yang akan dilakukan adalah uji kekerasan dan uji volume pengembangan terhadap adonan dari produk Roti Tawar Tape. Pengujian kekerasan dilakukan dengan tiga kali pengulangan menggunakan alat penetrometer. Pengujian volume pengembangan roti tawar menggunakan alat jangka sorong dan diukur volume sebelum pemanggangan dan volume sesudah pemanggangan. Respon fisik yang dilakukan untuk semua sampel produk Roti Tawar Tape sebanyak 27 buah sampel.

3.3. Prosedur Penelitian

Penelitian dalam pembuatan roti tawar tape substitusi tepung tape dan tepung terigu dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahap pelaksanaan penelitian dan cara kerja penelitian dilakukan dalam 2 tahap, yaitu tahap penelitian pendahuluan dan tahap penelitian utama.

3.3.1. Penelitian Pendahuluan

Deskripsi mengenai penentuan cara pembuatan tepung tape terbaik meliputi:

1. Persiapan bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tepung tape adalah tape singkong dengan waktu fermentasi 1 hari.

2. Penimbangan bahan

Bahan yang telah disiapkan lalu ditimbang menggunakan *neraca digital* sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan.

3. Pengkukusan bahan

Bahan dikukus selama 15 menit dengan suhu 100°C menggunakan kompor gas dan alat kukusan agar menghentikan proses fermentasi pada tape.

4. *Tempering*

Bahan yang telah dikukus lalu didiamkan dalam suhu kamar agar kandungan air tidak terlalu banyak dan mudah dalam penipisan bahan.

5. Penghancuran

Bahan yang telah ditiriskan lalu dihancurkan menggunakan blender untuk mempermudah proses pengeringan.

6. Pengeringan bahan

Setelah itu bahan yang telah dihancurkan, dikeringkan ke dalam alat *tunnel dryer* dengan suhu (60°C, 70°C dan 80°C) selama 9 jam.

7. Penghancuran bahan

Bahan dimasukkan ke dalam *chopper* untuk mendapatkan bentuk partikel yang kecil dan mudah dalam proses pengayakan.

8. Pengayakan

Pengayakan digunakan untuk menghasilkan ukuran yang seragam dan menggunakan ayakan berukuran 80 mesh serta diperoleh tepung tape dengan tekstur yang halus.

3.3.2. Penelitian Utama

Deskripsi mengenai perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* terbaik pada roti tawar tape meliputi :

1. Pencampuran I

Pencampuran bahan yang pertama yaitu bahan kering diantaranya tepung tape, tepung terigu, susu bubuk, ragi, gula menggunakan formulasi yang telah ditentukan setelah itu diaduk menggunakan mixer agar tercampur dengan rata.

2. Pencampuran II

Pencampuran kedua dimasukkan bahan cair dan kering diantaranya telur, air, mentega dan garam. Penambahan tersebut untuk menghasilkan adonan yang kalis.

3. Fermentasi I

Fermentasi I adonan yang telah dibentuk dimasukkan kedalam baskom dan ditutup dengan lap bersih dan difermentasi dengan suhu 38-40°C selama 1 jam. Pada fermentasi pertama ini terjadi pemecahan gula (karbohidrat) menjadi CO₂ dan alkohol oleh *yeast*.

4. Pembuangan Gas/ *Degassing*

Pengempisan adonan dilakukan untuk mengeluarkan gas karbondioksida (CO₂) atau gas yang tidak berwarna, tidak berasa dan untuk memperbaiki tekstur.

5. Pembentukan Adonan

Adonan yang telah dibuang gas CO₂ lalu dibentuk sesuai dengan yang dikehendaki. Pembentukan adonan dilakukan dengan tangan agar terbentuk lapisan film untuk menahan gas selama fermentasi yang kedua. Manfaatnya adonan lebih mudah dibentuk dan lebih elastis.

6. Fermentasi II

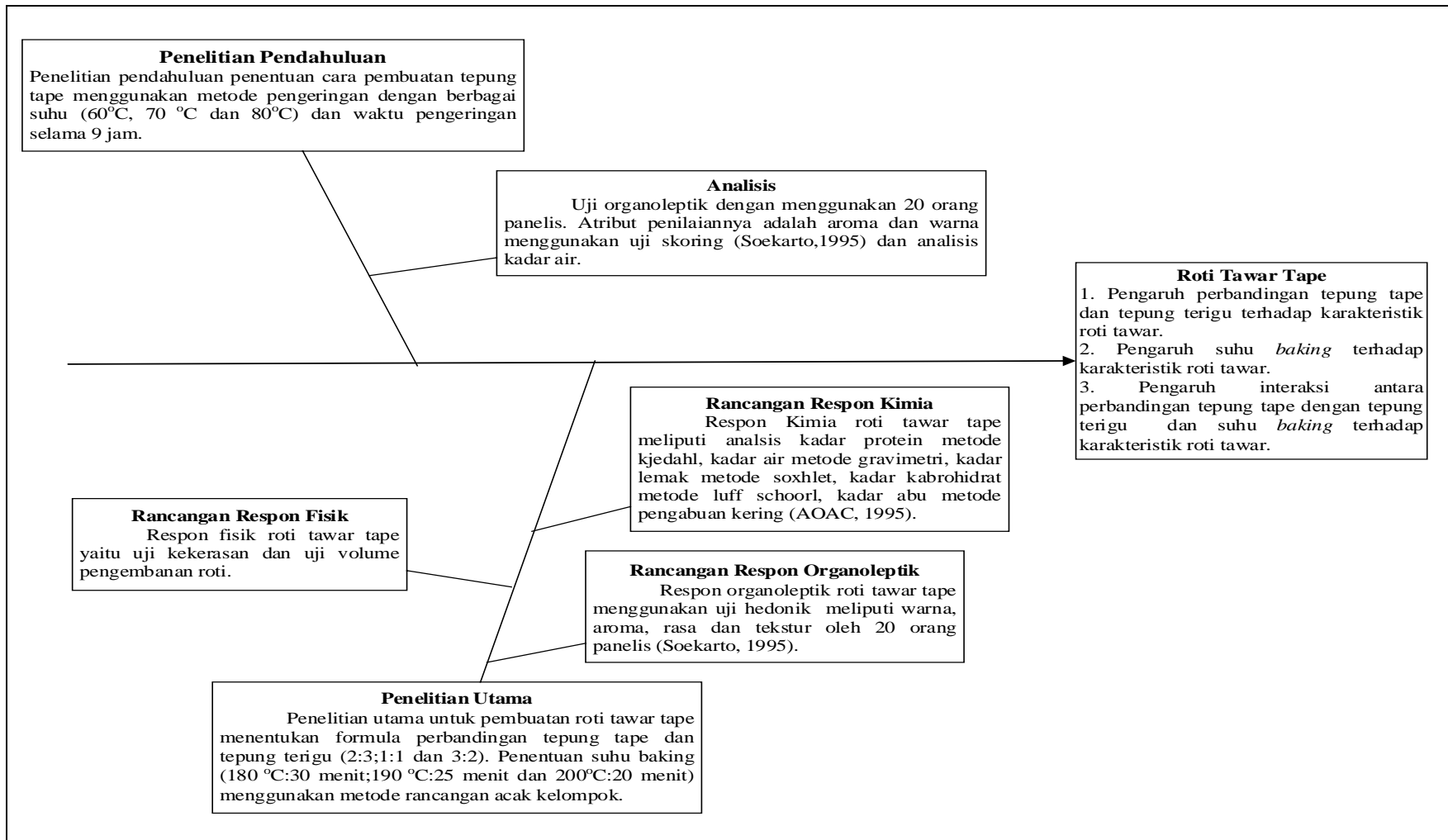
Dilakukan fermentasi kembali untuk mengembangkan adonan, agar mencapai bentuk, mutu serta tingkat pengembangan yang baik.

7. *Baking*

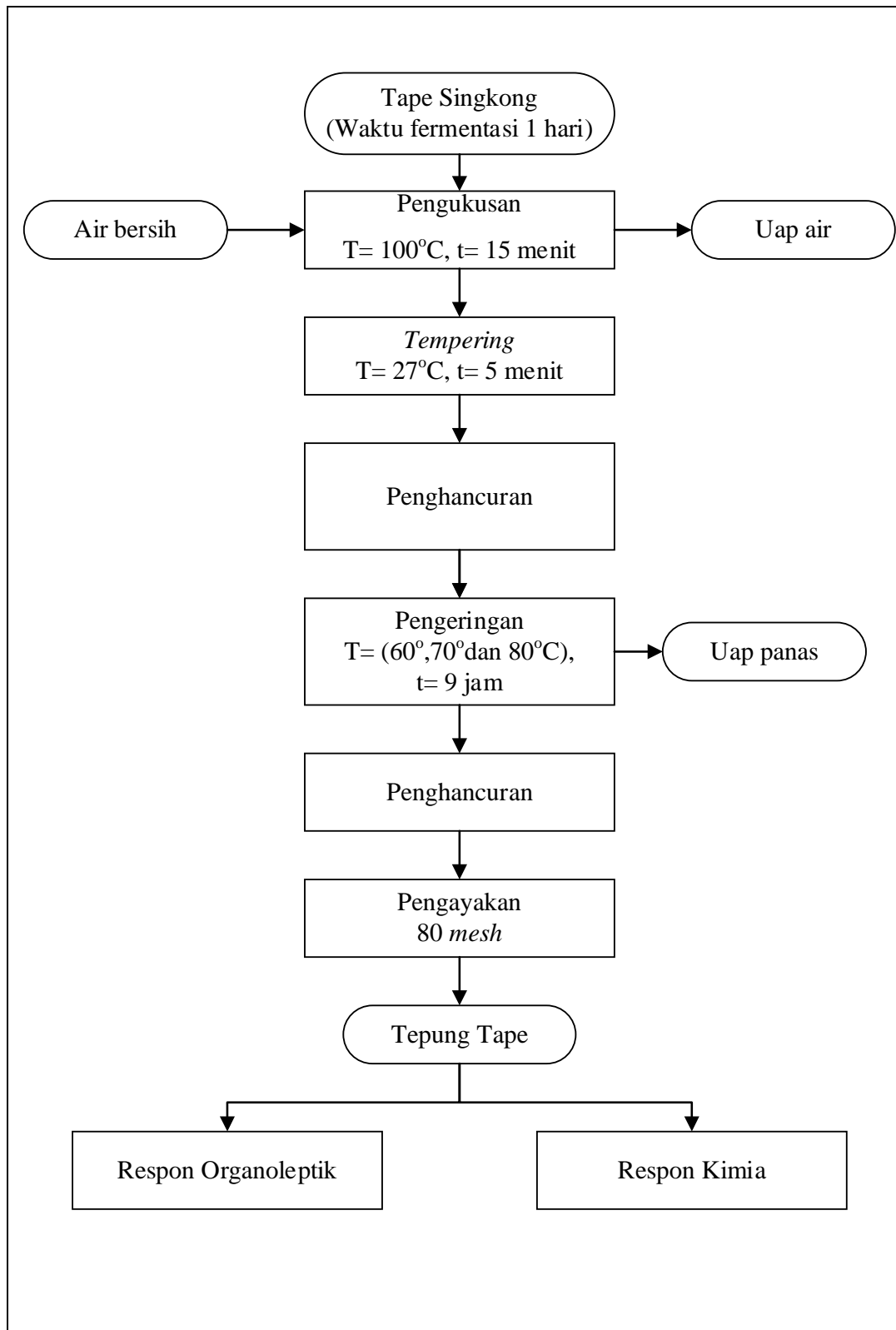
Tahap terakhir yaitu pembakaran pada roti agar menghasilkan roti dengan karakteristik yang disukai oleh konsumen. Pembakaran yang dilakukan menggunakan suhu (180°C:30 menit;190°C:25 menit dan 200°C:20 menit).

3.4. Diagram Alir Penelitian

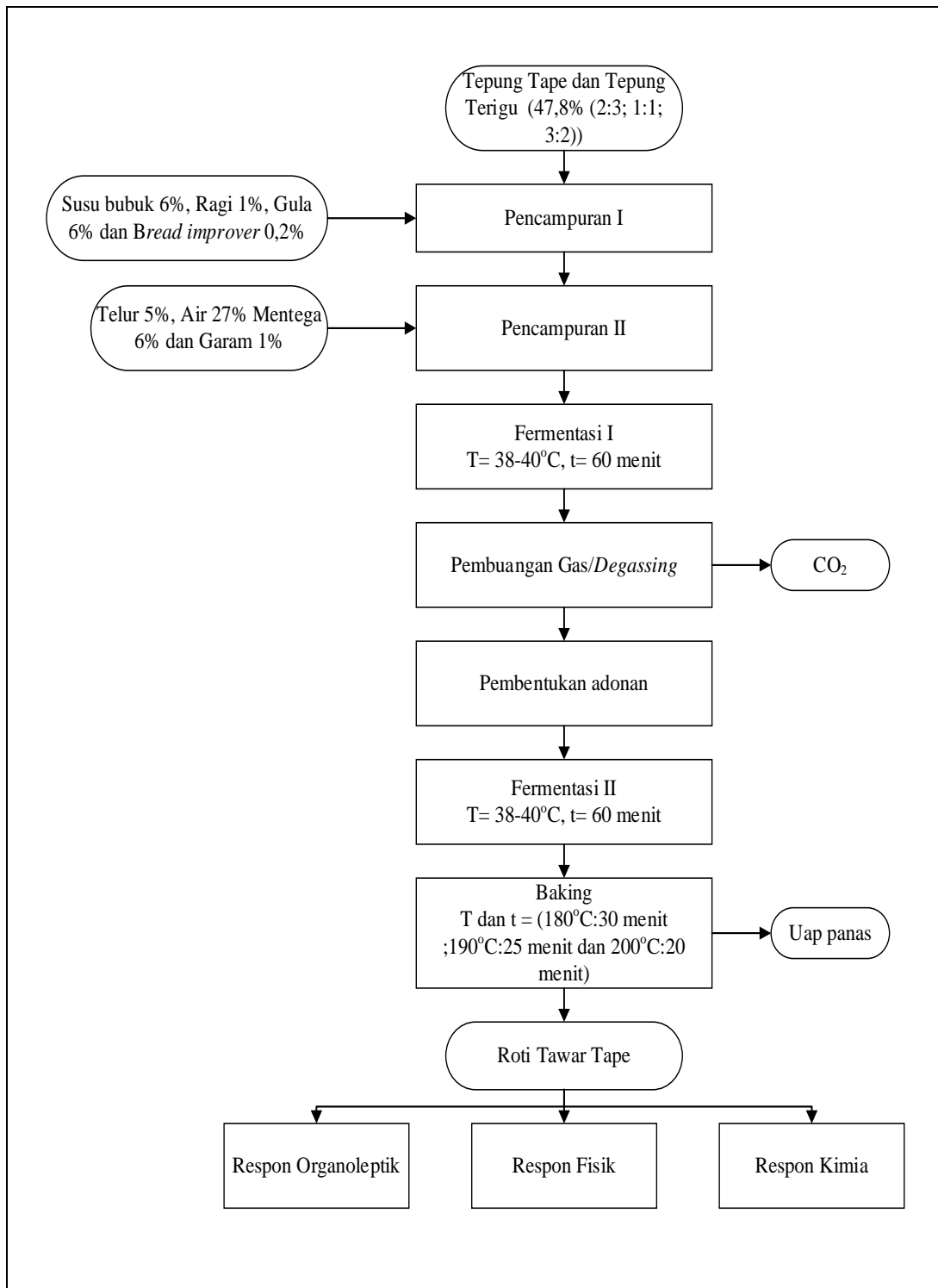
Diagram alir penelitian tentang penentuan cara pembuatan tepung tape dan penentuan cara pembuatan roti tawar tape dengan perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* dapat dilihat pada Gambar 21 dan 22. Diagram alir secara umum pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Diagram Alir Penelitian Secara Umum



Gambar 21. Diagram Alir Pembuatan Tepung Tape



Gambar 22. Diagram Alir Pembuatan Roti Tawar Tape

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan yang akan diuraikan pada bab ini adalah mengenai penelitian pendahuluan pembuatan tepung tape dan penelitian utama yaitu proses pembuatan roti tawar tape sehingga dapat dianalisis secara organoleptik, fisik maupun kimia.

4.1. Penelitian Pendahuluan

Tujuan dari penelitian pendahuluan adalah untuk menentukan cara pembuatan tepung tape dimana umur tape singkong yang digunakan adalah 1 hari, dengan cara menggunakan metode pengeringan dari berbagai variasi suhu pengeringan (60°C, 70°C dan 80°C) dan waktu pengeringan selama 9 jam. Respon yang dianalisis adalah sifat organoleptik (warna dan aroma) dan kadar air.

4.1.1. Hasil Analisis Organoleptik

Hasil rata-rata data asli pengujian penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 14 (data lengkap terdapat di Lampiran 11).

Tabel 14. Hasil Organoleptik Penelitian Pendahuluan

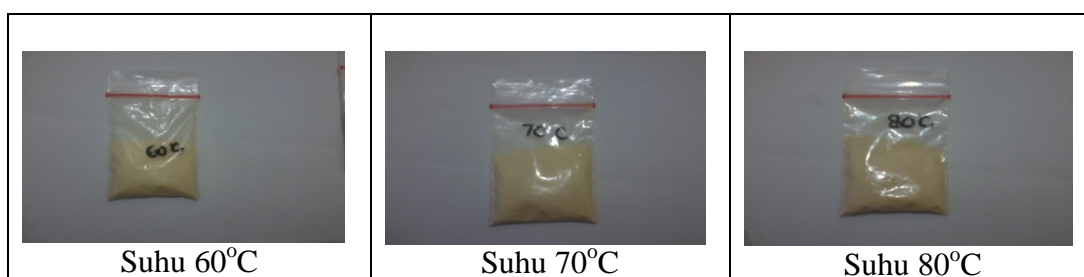
Kode Sampel	Nilai Rata-rata Warna	Nilai Rata-rata Aroma
60°C	2.20 (a)	2.90 (a)
70°C	4.20 (c)	4.30 (c)
80°C	2.65 (b)	3.45 (b)

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5%

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) pada Lampiran 11 bahwa adanya pengaruh nyata dari berbagai perlakuan terhadap suhu pengeringan tepung tape sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Tepung tape yang terpilih dilihat

dari nilai rata-rata data asli untuk aroma dan warna adalah tepung tape dengan suhu pengeringan 70°C. Perbedaan yang dinyatakan oleh 20 orang panelis dengan penilaian atribut warna dan aroma tepung tape pada suhu 70°C memiliki warna yang agak cerah serta aroma tape tidak telalu menyengat dibandingkan dengan suhu 60°C. Pada suhu 80°C aroma tape tidak menyengat tetapi warna yang dihasilkan tidak cerah sehingga panelis lebih tertarik terhadap suhu 70°C.

Perubahan warna yang berbeda-beda terjadi pada suhu pengeringan 60°C, 70°C dan 80°C. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya reaksi *maillard* yang lebih cepat pada suhu 80°C (Lidiasari dkk, 2006) sehingga suhu pengeringan 60°C dan 70°C reaksi *maillard* akan berjalan dengan lambat. Reaksi *maillard* terjadi pada bahan yang mengandung khususnya gula reduksi dan gugus amina primer yang mengalami pemanasan sehingga menimbulkan warna coklat (*mellanoidin*) yang sering dikehendaki atau kadang-kadang menjadi pertanda penurunan mutu (Winarno, 1992). Tepung tape hasil pengeringan dengan suhu yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Tepung Tape Dengan Perbedaan Suhu Pengeringan

Warna adalah atribut kualitas yang paling penting. Bersama-sama dengan tekstur, rasa, aroma dan warna berperan dalam penentuan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Meskipun produk tersebut bernilai gizi tinggi, rasa enak dan tekstur baik namun jika warna dan aroma tidak menarik maka akan

menyebabkan produk tersebut kurang diminati (Fennema, 1985 dalam Apriliyanti, 2010).

Hasil penelitian Lidiasari, dkk (2006) bahwa suhu 80°C warna yang dihasilkan lebih coklat atau gelap sedangkan untuk warna pada suhu 60°C dan 70°C warna yang dihasilkan lebih cerah.

Tepung tape yang dihasilkan memiliki aroma yang berbeda-beda dari suhu yang bervariasi yaitu 60°C, 70°C dan 80°C. Suhu 80°C memiliki aroma tape yang tidak menyengat karena titik didih alkohol sebesar 78°C sehingga pengeringan tape yang dilakukan akan mempengaruhi aroma yang dihasilkan.

Hal tersebut disebabkan terdapat bahan selain air juga ikut menguap dan ikut hilang bersama uap air misalnya alkohol, asam asetat dan lain-lain (Sudarmadji, 2010). Ubi kayu atau singkong yang telah ditambahkan dengan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) akan menghasilkan etanol dan gas CO₂ sehingga etanol yang terbentuk pada proses fermentasi juga akan menguap akibat proses pengeringan pada pembuatan tepung tape ubi kayu (Lidiasari, dkk, 2006). Pada suhu 70°C aroma tape agak terasa sedangkan pada suhu 60°C aroma tape masih terasa.

Selama proses pengeringan juga dapat terjadi perubahan warna, tekstur, aroma, dan lain-lain. Meskipun perubahan-perubahan tersebut dapat dibatasi seminimal mungkin dengan cara memberikan perlakuan pendahuluan terhadap bahan yang akan dikeringkan. Proses pengeringan dapat mengakibatkan *flavor* yang mudah menguap (*volatile favour*) hilang dan memucatnya pigmen (Buckle, et al, 1985 dalam Apriliyanti, 2010).

4.1.2. Hasil Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air dalam tepung tape yang akan digunakan dalam pembuatan roti tawar. Analisis bahan baku yang dilakukan menggunakan tepung tape dengan suhu pengeringan 60°C, 70°C dan 80°C. Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada Tabel 15. Data lengkap terdapat dalam Lampiran 11.

Tabel 15. Hasil Analisis Kadar Air Tepung Tape

Sampel	Kadar Air
Tepung Tape 60°C	8%
Tepung Tape 70°C	6,5%
Tepung Tape 80°C	5%

Berdasarkan SNI 3751:2009 mengenai tepung terigu sebagai bahan makanan kadar air yang diperbolehkan maksimal sebesar 14,5% sedangkan hasil analisis didapatkan hasil yaitu kadar air terhadap sampel tepung tape sebesar 5%, 6,5% dan 8%. Kadar air tersebut masuk ke dalam batas standar yang ada pada SNI 3751:2009.

Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan. Makin rendah kadar air, makin lambat pertumbuhan mikroorganisme berkembang biak, sehingga proses pembusukan akan berlangsung lebih cepat (Winarno,1992). Tabel syarat mutu tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 16.

Keuntungan dari produk-produk yang dikeringkan antara lain penanganannya menjadi lebih mudah dan praktis serta mempermudah penyimpanan

dan pengangkutan karena volumenya diperkecil dan daya awetnya tinggi (Buckle *et al.*, 1985 dalam Apriliyanti, 2010).

Tabel 16. Syarat Mutu Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan : 1. Bentuk 2. Bau 3. Warna	- - -	Serbuk Normal (bebas dari bau asing) Putih, khas terigu
2	Benda asing		Tidak ada
3	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak		Tidak ada
4	Kehalusan, lolos ayakan 212 μ m (mesh No. 70) (b/b)	%	Min 95
5	Kadar air (b/b)	%	Maks 14,5
6	Kadar abu	%	Maks 0,70
7	Kadar protein	%	Min 7,0
8	Keasaman	Mg KOH/100 g	Maks 50
9	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14 %)	Detik	Min 300
10	Besi (Fe)	mg/kg	Min 50
11	Seng (Zn)	mg/kg	Min 30
12	Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	Min 2,5
13	Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	Min 4
14	Asam folat	mg/kg	Min 2
15	Cemaran logam : 1. Timbal (Pb) 2. Raksa (Hg) 3. Kadmium (Cd)	mg/kg mg/kg mg/kg	Maks 1,0 Maks 0,05 Maks 0,1
16	Cemaran arsen	mg/kg	Maks 0,50
17	Cemaran mikroba : 1. Angka lempeng total 2. E. Coli 3. Kapang 4. Bacillus cereus	Koloni/g APM/g Koloni/g Koloni/g	Maks 1 x 10 ⁶ Maks 10 Maks 1 x 10 ⁴ Maks 1 x 10 ⁴

(Sumber : SNI 3751 : 2009)

Berdasarkan penilaian uji organolpetik didapatkan tepung tape terpilih pada suhu 70°C karena dilihat dari warna dan aroma sesuai dengan kriteria panelis

yang disukai yaitu memiliki warna kuning agak cerah dan aroma tape tidak menyengat serta memiliki kadar air sekitar 6,5% yang termasuk ke dalam Standar Nasional Indonesia (SNI 3751 : 2009).

4.2. Penelitian Utama

Tujuan Penelitian utama untuk mengetahui penentuan formulasi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (2:3), (1:1) dan (3:2) dan suhu *baking* (180°C:30 menit, 190°C:25 menit dan 200°C:20 menit) pada pembuatan roti tawar tape. Respon yang dianalisis adalah sifat organoleptik (aroma, rasa, warna dan tekstur), fisik (kekerasan dan volume pengembangan) dan kimia (kadar protein, air, karbohidrat-pati, lemak dan abu).

4.2.1. Uji Organoleptik

4.2.1.1. Aroma

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) pada Lampiran 13 menunjukkan faktor (T) perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan interaksi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (T) dan suhu *baking* (S) tidak memberikan pengaruh nyata sedangkan faktor (S) suhu *baking* memberikan pengaruh nyata terhadap aroma roti tawar tape sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Pengaruh suhu *baking* dapat dilihat pada Tabel 17 (data lengkap terdapat di Lampiran 13).

Tabel 17. Pengaruh Suhu *Baking* Terhadap Aroma Roti Tawar Tape

Faktor S	Rata-rata Perlakuan	Taraf Nyata 5%
s1	4.20	c
s2	3.83	b
s3	3.66	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Data tabel 17 menunjukkan bahwa aroma pada roti tawar tape dimana faktor s1, s2 dan s3 berbeda nyata sehingga pemanggangan roti akan mempengaruhi aroma yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu *baking* semakin menurun aroma pada roti tawar yang dihasilkan. Hal tersebut terdapat bahan selain air juga ikut menguap dan ikut hilang bersama uap air, misalnya alkohol, asam asetat dan lain-lain (sudarmadji, 2010).

Aroma roti dapat terbentuk sebagai akibat proses dekomposisi pati yang akan membentuk dekstrin dan menghasilkan aroma yang spesifik (Hudaya, 2002 dalam Widodo, dkk, 2014). Aroma yang terbentuk karena adanya proses fermentasi yang menimbulkan komponen-komponen pembentukan *flavor* roti diantaranya ester dan aldehyd, kemudian pada saat pembakaran aroma mulai tericum karena terjadi pembentukan *crust* hasil reaksi maillard dan karamelisasi gula (Koswara, 2009). Penambahan *shortening* dan susu dapat memperbaiki aroma pada roti yang dihasilkan.

Pada penelitian ini semakin rendah suhu *baking* pada pembuatan roti tawar tape memiliki hasil yang disukai oleh panelis, karena aroma khas roti tawar masih terasa dibandingkan dengan suhu baking yang terlalu tinggi. Secara kimiawi sulit dijelaskan mengapa senyawa-senyawa menyebabkan aroma yang berbeda. Hal ini disebabkan senyawa-senyawa tersebut mempunyai struktur kimia dan gugus fungsional yang sama namun kadang-kadang mempunyai aroma yang sangat berbeda (Winarno,1992).

4.2.1.2. Rasa

Berdasarkan analisis variasi (ANAVA) pada Lampiran 14 bahwa faktor (T) perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan faktor (S) suhu *baking*

tidak memberikan pengaruh nyata sedangkan interaksi terhadap perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (T) dan suhu *baking* (S) memberikan pengaruh nyata terhadap rasa roti tawar tape sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Oleh karena itu hasil pengaruh interaksi terhadap rasa roti tawar tape dapat dilihat pada Tabel 18 (data lengkap terdapat dalam Lampiran 14).

Tabel 18. Pengaruh Interaksi Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu dan Suhu *Baking* Terhadap Rasa Roti Tawar Tape

FAKTOR T	FAKTOR S		
	s1	s2	s3
t1	4.30 b	3.83 a	3.70 a
t2	4.25 b	3.72 a	3.67 a
t3	4.07 b	3.67 a	3.50 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam baris dan kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca horizontal dan huruf besar dibaca vertikal.

Hasil sifat organoleptik rasa menunjukkan bahwa adanya interaksi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* terhadap rasa roti tawar tape sehingga setiap perlakuan terdapat perbedaan nyata. Pada perlakuan t1s1, t1s2 dan t1s3 adanya perbedaan nyata, hal yang sama ditunjukkan pada perlakuan t2s1, t2s2 dan t2s3 begitu pula pada perlakuan t3s1, t3s2 dan t3s3.

Rasa roti tawar yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh rasa tape yang khas, jumlah penambahan tepung terigu yang lebih rendah tidak dapat menutupi rasa khas tape sehingga setelah adonan dipanggang muncul rasa tape yang kurang

disukai. Efek dari proses pemanggangan terjadi perubahan karakteristik warna, aroma dan citarasa (Faridi, 1994 dalam Budhiasri 2010).

Rasa pada suatu produk dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun formula dalam bahan makanan. Semakin tinggi penggunaan tepung tape yang digunakan pada roti tawar tape menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis. Rasa umumnya dipengaruhi oleh bahan-bahan penunjang seperti telur, susu, gula, garam dan mentega.

Selama proses fermentasi adonan, ragi mengubah karbohidrat menjadi gas CO₂ dan etanol, selain itu juga berperan dalam pembentukan cita rasa roti (Koswara, 2009). Fungsi utama *yeast* dalam pembuatan roti untuk mengembangkan adonan, membangkitkan aroma dan rasa dengan cara memecah gula/pati untuk menghasilkan CO₂ sebagai pelunak gluten, menghasilkan etanol sebagai pemberi *flavor* pada proses fermentasi (Mudjajanto, 2008 dalam Nur'aini, 2011).

Gula merupakan komponen bahan makanan yang mampu memberikan kontribusi terhadap kesukaan konsumen terhadap rasa. Sisa gula pada proses fermentasi akan mengalami karamelisasi. Reaksi terjadi bila gula mulai hancur atau terpecah-pecah tidak diketahui pasti, tetapi paling sedikit melalui tahap-tahap seperti berikut : mula-mula setiap molekul sukrosa dipecah menjadi sebuah molekul glukosa dan sebuah molekul fruktosan (fruktosa yang kekurangan satu molekul air). Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan sebuah molekul air dari setiap molekul gula sehingga terjadilah glukosan, suatu molekul yang analog dengan fruktosan. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dengan polimerisasi, dan beberapa jenis asam timbul dalam campuran tersebut (Winarno, 1992).

Selain itu, lemak juga berpengaruh terhadap rasa bahan makanan, sebab lemak memberikan rasa gurih dan kepuasan dalam bahan makanan. Garam pun memiliki fungsi yang penting terhadap pembuatan roti tawar selain sebagai pengontrol waktu fermentasi dan menambah keliatan gluten juga memberikan rasa gurih pada roti.

Perlakuan t1s1, t2s1 dan t3s1 hasil yang didapat dari perhitungan organoleptik menunjukkan perbedaan nyata karena adanya pengaruh perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* terhadap rasa hal yang sama ditunjukkan pada oleh perlakuan t1s2, t2s2 dan t3s2 dan t1s3, t2s3 dan t3s3, hal tersebut disebabkan karena adanya reaksi maillard menghasilkan bahan berwarna coklat (*melanoidin*) (winarno,1992). Semakin rendah penggunaan tepung tape maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya senyawa kimia dapat menimbulkan rasa yang berbeda.

4.2.1.3. Warna

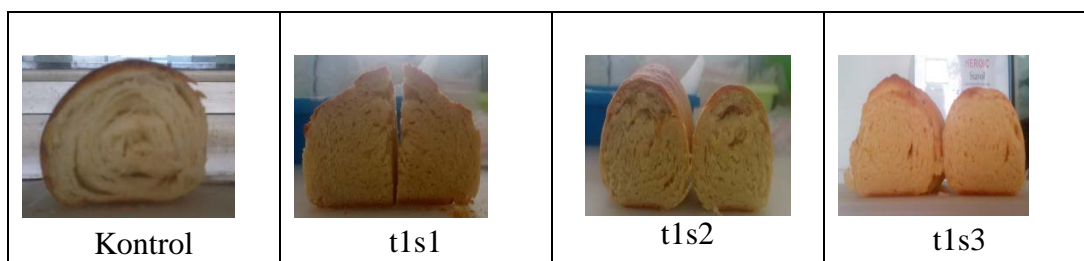
Berdasarkan analisis variansi (ANOVA) pada Lampiran 14, faktor (S) suhu *baking* dan interaksi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (T) dan suhu *baking* (S) tidak memberikan berpengaruh nyata sedangkan faktor (T) perbandingan tepung tape dengan tepung terigu memberikan pengaruh nyata terhadap warna roti tawar tape sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan, hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 19 (data lengkap terdapat dalam Lmapiran 15).

Tabel 19. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap Warna Roti Tawar Tape

Faktor T	Rata-Rata Perlakuan	Taraf 5%
t1	4.03	b
t2	3.94	ab
t3	3.72	a

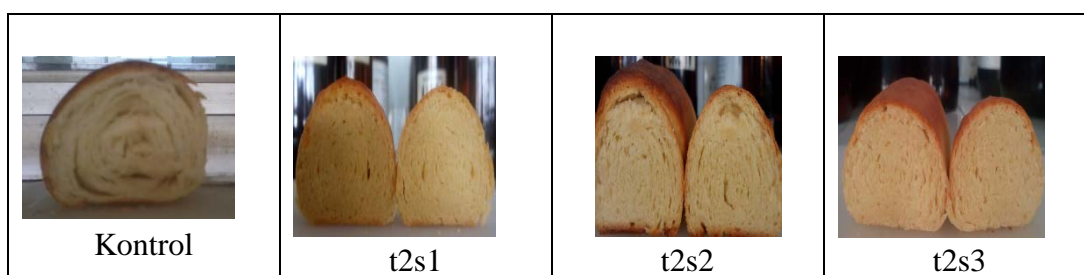
Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Warna roti tawar tape dengan berbagai perbandingan tepung dan suhu baking dapat dilihat pada Gambar 24, 25 dan 26.



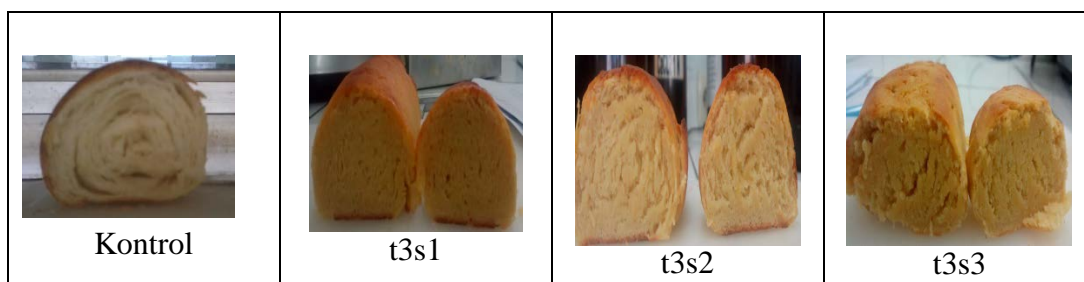
Gambar 24. Roti Tawar Tape Dengan Berbagai Suhu Baking

Ket : Kontrol = Tepung Terigu 100%, t1s1= Tepung Tape:Tepung Terigu (2:3), T=180°C, t1s2= Tepung Tape:Tepung Terigu (2:3), T=190°C dan t1s3= Tepung Tape:Tepung Terigu (2:3), T=200°C.



Gambar 25. Roti Tawar Tape Dengan Berbagai Suhu Baking

Ket : Kontrol = Tepung Terigu 100%, t2s1= Tepung Tape:Tepung Terigu (1:1), T=180°C, t2s2= Tepung Tape:Tepung Terigu (1:1), T=190°C dan t2s3= Tepung Tape:Tepung Terigu (1:1), T=200°C.



Gambar 26. Roti Tawar Tape Dengan Berbagai Suhu Baking

Ket : Kontrol = Tepung Terigu 100%, t3s1= Tepung Tape:Tepung Terigu (3:2), T=180°C, t3s2= Tepung Tape:Tepung Terigu (3:2), T=190°C dan t3s3= Tepung Tape:Tepung Terigu (3:2), T=200°C.

Data Tabel 19 menunjukkan bahwa faktor t1, t2 dan t3 memberikan perlakuan yang berbeda nyata sehingga perbandingan tepung tape dengan tepung terigu mempengaruhi warna terhadap roti tawar tape. Hal tersebut disebabkan warna asli tepung tape kuning agak cerah sehingga penambahan tepung tape yang semakin tinggi akan menyebabkan warna yang dihasilkan agak kusam pada hasil roti tawar tape sedangkan penambahan tepung tape yang semakin rendah warna yang dihasilkan kuning.

Proses tersebut terjadi karena adanya reaksi *maillard* antara gula dan protein memunculkan pigmen coklat (melanoidin). Karena kandungan gula yang tidak tinggi maka jumlah pigmen coklat yang terbentuk sangat rendah dan ditangkap sebagai warna kuning (Wijayanti, 2007).

Dapat diketahui bahwa semakin tinggi penambahan tepung tape tingkat kesukaan panelis semakin menurun sedangkan semakin rendah penambahan tepung tape tingkat kesukaan panelis semakin meningkat karena dilihat lagi dari kebiasaan konsumen bahwa umumnya warna roti tawar adalah putih bersih.

4.2.1.4. Tekstur

Tekstur roti tawar yang baik adalah lunak, lembut dan berpori. Pori-pori merupakan lubang kecil yang terbentuk karena gas CO₂ yang dihasilkan oleh *yeast* pada proses fermentasi serta udara yang terperangkap didalamnya, Adanya pori-pori dalam roti tawar menyebabkan tekstur menjadi lunak (Wijayanati, 2007).

Berasarkan analisis variansi (ANAVA) pada Lampiran 16 bahwa interaksi antara perbandingan tepung tape dengan tepung tape (T) dan suhu *baking* (S) tidak memberikan pengaruh nyata sedangkan faktor (T) perbandingan tepung tape dengan tepung tape dan faktor (S) suhu *baking* berpengaruh nyata terhadap tekstur roti tawar tape sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur roti tawar tape dapat dilihat pada Tabel 20 (data lengkap terdapat dalam Lampiran 16).

Tabel 20. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape dengan Tepung Terigu Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape

Faktor T	Rata-Rata Perlakuan	Taraf Nyata 5%
t1	3.92	c
t2	3.78	b
t3	3.56	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 21. Pengaruh Suhu *Baking* Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape

Faktor S	Rata-Rata Perlakuan	Taraf Nyata 5%
s1	4.03	c
s2	3.65	b
s3	3.58	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Data tabel 20 dan 21 menunjukkan bahwa faktor t1,t2 dan t3 dan faktor s1,s2 dan s3 memberikan perbedaan nyata sehingga penambahan tepung tape dan tepung terigu dan suhu *baking* mempengaruhi tekstur terhadap roti tawar tape. Hal tersebut disebabkan pati berinteraksi dengan protein menyerap air dalam pembentukan adonan. Pada saat pemanggangan, air yang terdapat dalam gluten akan berpindah ke pati yang dalam proses pemanggangan mengalami gelatinisasi. Proses tersebut menyebabkan adonan roti yang dipanggang memiliki struktur yang kokoh (Amendola,*et.al*, 1992 dalam Nur'aini, 2011). Selain itu, tepung mengandung amylase yang oleh adanya air merubah pati menjadi maltosa pada saat pencampuran adonan. Kemudian enzim maltase yang dikeluarkan oleh *yeast* memecah maltosa menjadi glukosa yang kemudian digunakan dalam proses fermentasi dan menghasilkan CO₂ dan etanol (Gaman, 1981dalam Nur'aini 2011). Apabila jumlah gluten yang ada dalam adonan sedikit, menyebabkan adonan kurang bisa menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan kecil-kecil menghasilkan adonan kurang mengembang. Tepung yang mengikat sedikit air akan menghasilkan adonan yang kurang elastis dan kaku (Wijayanti, 2007).

Pori roti tawar yang halus terbentuk karena udara masuk kedalam adonan dan terdispersi dalam bentuk gelembung yang halus ketika tepung dan air dicampur dan diulen, karena dalam tepung terigu mengandung protein yang mampu membentuk gluten ketika ditambah air (Antara, 2010 dalam Nur'aini, 2011).

Dalam proses pembuatan roti, telur berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi, memberikan rasa yang lebih enak dan membantu untuk memperlemas jaringan zat gluten karena adanya lesitin dalam telur yang mengakibatkan roti

menjadi lebih empuk dan lemas (Koswara, 2009). Mentega yang digunakan dalam pembuatan roti dapat memperbaiki struktur fisik seperti volume, tekstur, kelembutan, dan *flavor*. Lemak berfungsi sebagai pelumas sehingga akan mempermudah pemotongan roti dan membuat roti lebih lunak (Koswara, 2009).

4.2.2. Analisis Fisik

4.2.2.1. Uji Kekerasan

Pengukuran kekerasan pada produk roti tawar berkaitan dengan tekstur yang dilakukan dengan menggunakan alat penetrometer yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekerasan roti tawar pada setiap perlakuan.

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) pada lampiran 17 bahwa faktor (S) suhu *baking* dan interaksi pengaruh interaksi perbandingan tepung tape dan tepung terigu dan suhu *baking* tidak memberikan pengaruh nyata sedangkan faktor (T) perbandingan tepung tape dengan tepung terigu memberikan pengaruh nyata terhadap kekerasan roti tawar tape sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur roti tawar tape dapat dilihat pada Tabel 22 (data lengkap terdapat dalam Lampiran 17).

Tabel 22. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape dengan Tepung Terigu Terhadap Kekerasan (mm/det/100 gram) Roti Tawar Tape

Faktor T	Rata-rata Perlakuan	Taraf Nyata 5%
t1	17.78	b
t2	15.52	ab
t3	12.90	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Data tabel 22 menunjukkan bahwa faktor t1,t2 dan t3 berbeda nyata sehingga perbandingan tepung tape dan tepung terigu mempengaruhi kekerasan

terhadap roti tawar. Hal tersebut disebabkan karena peningkatan penambahan tepung tape dapat mengurangi jumlah protein gluten yang terdapat dalam adonan.

Penurunan kandungan gluten dalam adonan roti tawar yang menyebabkan adonan bersifat hidrofilik, sehingga terjadi interaksi lebih kuat diantara granula pati (Basuki, dkk , 2013). Gelatinisasi pati terjadi karena granula pati dapat membengkak luar biasa hal tersebut terjadi pada suhu 55° sampai 65°C dan air yang terserap hanya dapat mencapai kadar 30%, tetapi bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula (Winarno,1992).

Dalam adonan granula-granula pati berada diantara lapisan-lapisan film gluten yang mengelilingi rongga udara, kemudian mengalami gelatinisasi mengakibatkan struktur roti menjadi kokoh akibatnya jika terlalu banyak pati, roti menjadi keras.

Jumlah gluten yang ada dalam adonan sedikit, menyebabkan adonan kurang bisa menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan kecil-kecil, akibatnya adonan kurang mengembang. Tepung yang mengikat sedikit air akan menghasilkan adonan yang kurang elastis dan kaku (Wijayanti, 2007).

4.2.2.2. Uji Volume Pengembangan

Volume pengembangan pada roti tawar tape bertujuan untuk mengetahui besarnya selisih dari hasil volume roti sebelum pemanggangan dan volume roti sesudah pemanggangan.

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) pada lampiran 18 bahwa faktor (T) perbandingan tepung tape dengan tepung terigu, faktor (S) suhu *baking* dan interaksi pengaruh interaksi perbandingan tepung tape dan tepung terigu (T)

dan suhu *baking* (S) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap volume pengembangan roti tawar tape sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Hasil pengujian analisis fisik volume pengembangan dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Volume Pengembangan Pada Roti Tawar Menggunakan Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Tape

Bahan yang digunakan	Perbandingan	Volume Pengembangan (%)
Tepung Tape : Tepung terigu	3:2	121%
Tepung Tape : Tepung terigu	2:3	222,222%
Tepung Tape : Tepung terigu	0:1	610%

Tingkat pengembangan volume erat kaitanya dengan kemampuan adonan dalam membentuk dan menahan gas CO₂ yang dihasilkan selama fermentasi (Wijayanti, 2007).

Hasil volume pengembangan yang berbeda dari perbandingan yang digunakan dikarenakan dalam adonan granula-granula pati berada diantara lapisan-lapisan film gluten yang mengelilingi rongga udara, kemudian mengalami gelatinisasi mengakibatkan struktur roti menjadi kokoh akibatnya jika terlalu banyak pati yang digunakan yaitu penggunaan tepung tape, roti menjadi keras dan kandungan gluten yang ada dalam adonan sedikit yang menyebabkan adonan kurang bisa menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan kecil-kecil, akibatnya adonan kurang mengembang sedangkan semakin kuat gluten menahan gas CO₂ maka volume adonan roti semakin mengembang (Utami, 2010 dalam Nur'aini 2011).

Pada saat fermentasi, *yeast/Saccharomyces cerevisiae* menggunakan gula dan karbohidrat sebagai makanannya untuk menghasilkan etanol dan gas CO₂.

Gas CO₂ akan mendesak dan menekan lapisan yang elastis/lentur pada adonan. Peningkatan tekanan internal dari gas CO₂ tersebut mengakibatkan adonan mengembang (Antara, 2010 dalam Nur'aini 2011).

Semakin rendahnya volume pengembangan roti tawar tape diakibatkan oleh penambahan tepung tape yang semakin tinggi sebaliknya jika semakin rendah penambahan tepung tape maka semakin tinggi volume pengembangan. Hal ini disebabkan karena tingginya protein diikuti oleh kandungan gluten yang berfungsi sebagai pengikatan volume pengembangan. Apabila komposisi tepung terigu dikurangi dengan penambahan tepung tape, maka akan mempengaruhi kandungan gluten sehingga tidak dapat meningkatkan ataupun mempertahankan volume pengembangan roti.

Pada proses pemanggangan (*baking*), gluten terkoagulasi sehingga menjadi lebih tegar dan volume roti tidak mengempis lagi karena struktur berongga yang terbentuk di dalam roti (Astawan, 2010 dalam Nur'aini, 2011). Penurunan volume roti yang dihasilkan dipengaruhi oleh penurunan kandungan gluten tepung sehingga volume adonan yang tadinya mengembang selama fermentasi akan cenderung turun saat dipanggang (Suwandy, 1998 dalam Nur'aini, 2011).

Hal yang perlu diperhatikan dalam proses pemanggangan adalah mempersatukan uap air dengan gelembung udara semaksimal mungkin yang dapat diawasi dengan cara : 1) mengusahakan agar lemak dapat menyerap udara dalam jumlah yang cukup besar, dan 2) distribusi mentega putih atau lemak dalam adonan sebaik mungkin sehingga rongga udara dalam adonan terbentuk secara merata (Ketaren, 2012).

Pada waktu adonan dipanggang, gelembung udara yang berisi uap air dan gas CO₂ akan memuai dan mendesak dinding sekitarnya. Akibatnya, volume ruang udara yang terbentuk bertambah besar. Makin besar jumlah gelembung udara yang diserap oleh lemak dalam adonan, maka makin besar volume roti yang dihasilkan dan teksturnya semakin halus (Ketaren, 2012).

Proses pemanggangan adonan mengalami kehilangan air. Hal ini menyebabkan lapisan gluten merangkap dan memisahkan gas satu sama lain dengan membentuk lapisan pelindung menjadi buih kemudian menjadi tegar dan adonan mengembang tetapi jika penambahan tepung tape semakin tinggi menyebabkan adonan tidak mengembang menjadi lebih besar melainkan roti menjadi bantat (Fauzan, 2013) karena tepung tape memiliki kadar pati sebesar 47,45% (Lidiasari, dkk, 2006).

4.2.3. Analisis Kimia

4.2.3.1. Kadar Protein

Perubahan kadar protein sebenarnya tidak dipengaruhi oleh jumlah pati yang ditambahkan, tetapi terjadi pada perubahan komposisi roti. Jadi penambahan pati yang lebih banyak pada adonan roti menyebabkan kadar protein lebih sedikit meskipun jumlah protein tetap (Basuki, dkk, 2013)

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) pada Lampiran 19 bahwa faktor (S) suhu *baking* dan interaksi pengaruh interaksi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (T) dan suhu *baking* (S) tidak memberikan pengaruh nyata sedangkan faktor (T) perbandingan tepung tape dengan tepung terigu memberikan pengaruh nyata perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil kadar protein yang

dilakukan terhadap produk roti tawar tape diperoleh dapat dilihat pada Tabel 24 (data lengkap terdapat Lampiran 19).

Tabel 24. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap (%) Kadar Protein Roti Tawar Tape

Faktor T	Rata-Rata Perlakuan	Taraf Nyata 5%
t1	7.17	b
t2	6.48	a
t3	6.27	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Data tabel 24 menunjukkan bahwa faktor t1,t2 dan t3 memberikan pengaruh nyata sehingga perbandingan tepung tape dengan tepung terigu mempengaruhi kadar protein terhadap roti tawar tape.

Hal tersebut disebabkan penurunan kadar protein terjadi dengan adanya penambahan tepung selain tepung terigu yang dapat mengakibatkan kandungan gluten dan protein dalam adonan roti tawar menjadi rendah, sehingga mempengaruhi penurunan kadar protein roti tawar yang dihasilkan (Purnomo, 1994 dalam Basuki, dkk, 2013).

Adanya reaksi maillard juga mempengaruhi penurunan kadar protein karena terjadinya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amina primer (Winarno, 1992) dapat terjadi saat pemanggangan roti. Dari hasil tabel 23 diperoleh nilai kadar protein sebesar 7,17 untuk perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (2:3).

Kandungan gluten yang ada dalam adonan sedikit, menyebabkan adonan kurang bisa menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan kecil-kecil, akibatnya adonan kurang mengembang. Tepung yang mengikat sedikit air akan menghasilkan adonan yang kurang elastis dan kaku (Wijayanti, 2007).

Kadar protein pada roti tawar salah satunya dipengaruhi oleh jenis tepung yang digunakan. Tepung yang digunakan pada pembuatan roti tawar tepung terigu berprotein tinggi (*hard wheat*) dengan kandungan gluten yang tinggi untuk pengembangan.

4.2.3.2. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk produk-produk kering karena kecenderungan kerusakan pada suatu produk pangan. Kandungan air dalam roti tawar akan berpengaruh terhadap tekstur roti tawar atau dalam hal ini parameter yang digunakan adalah kekerasan roti tawar.

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) pada lampiran 20 bahwa interaksi pengaruh interaksi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (T) dan suhu *baking* (S) tidak memberikan pengaruh nyata sedangkan faktor (T) perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan faktor (S) suhu *baking* memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air roti tawar tape sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil analisis variansi (ANAVA) analisis kimia kadar air dapat dilihat pada Tabel 25 dan 26 data lengkap terdapat Lampiran 20.

Tabel 25. Pengaruh Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap (%) Kadar Air Roti Tawar Tape

Faktor (T)	Rata-rata Perlakuan	Taraf Nyata 5%
t1	38.03	b
t2	36.52	b
t3	34.14	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 26. Pengaruh Suhu *Baking* Terhadap (%) Kadar Air Roti Tawar Tape

Faktor (T)	Rata-rata Perlakuan	Taraf Nyata 5%
s1	36.78	b
s2	36.16	ab
s3	35.75	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tape yang disubstitusikan maka makin kecil pula kadar air roti tawar yang dihasilkan. Hal tersebut berhubungan dengan proses gelatinisasi pati dimana dalam adonan, granula-granula pati berada diantara lapisan-lapisan film gluten yang mengelilingi rongga udara mengakibatkan struktur atau kerangka pada roti menjadi kokoh, akibatnya bila terlalu tinggi penggunaan tepung tape, roti yang dihasilkan menjadi keras.

Pati di dalam tepung tape sebesar 47,45% (Lidiasari, dkk, 2006) sehingga penyerapan air dari pati tepung tape lebih kecil daripada penyerapan air dari tepung terigu. Penambahan tepung tape lebih besar menyebabkan adonan roti yang dihasilkan cenderung melepas air lebih banyak pada saat pengovenan karena air yang diserap oleh pati hanya dapat mencapai 30% (Winarno, 1992).

Jumlah gluten yang ada dalam adonan sedikit, menyebabkan adonan kurang bisa menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan kecil-kecil, akibatnya adonan kurang mengembang. Tepung yang mengikat sedikit air akan menghasilkan adonan yang kurang elastis dan kaku (Wijayanti, 2007).

Roti tawar termasuk jenis roti basah sehingga kadar airnya cukup tinggi yang menyebabkan daya awetnya rendah. Menurut syarat mutu standar nasional

Indonesia (SNI) 01-3840-1995, kadar air maksimal roti tawar 40%. Dengan demikian, kadar air roti tawar tape telah memenuhi syarat.

4.2.4. Penentuan Sampel Terpilih

Berasarkan data yang diperoleh dari hasil rata-rata data asli maka dapat diambil satu kesimpulan untuk penentuan sampel terpilih dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Hasil Respon Organoleptik, Respon Fisik Dan Respon Kimia Terhadap Pemilihan Sampel Terpilih

Kode Sampel	Atribut							
	Aroma	Rasa	Warna	Tekstur	Kekerasan Mm/det/100g	VP (%)	K. Protein (%)	K. Air (%)
t1s1	4.37 (a)	4.30 (d)	4.22 (a)	4.42 (a)	18.13 (a)	222.22 (a)	7.39 (a)	38.32 (a)
t1s2	3.92 (a)	3.83 (cd)	4.15 (a)	3.72 (a)	18.11 (a)	198.27 (a)	7.31 (a)	38.07 (a)
t1s3	3.73 (a)	3.70 (bcd)	3.72 (a)	3.63 (a)	17.09 (a)	179.79 (a)	6.81 (a)	37.71 (a)
t2s1	4.20 (a)	4.25 (abcd)	3.98 (a)	4.08 (a)	16.63 (a)	140.70 (a)	6.67 (a)	37.37 (a)
t2s2	3.87 (a)	3.72 (ab)	3.87 (a)	3.67 (a)	15.71 (a)	171.93 (a)	6.35 (a)	36.29 (a)
t2s3	3.70 (a)	3.67 (ab)	3.97 (a)	3.60 (a)	14.22 (a)	180.42 (a)	6.41 (a)	35.90 (a)
t3s1	4.03 (a)	4.07 (ab)	3.93 (a)	3.60 (a)	13.89 (a)	140.02 (a)	5.79 (a)	34.65 (a)
t3s2	3.70 (a)	3.67 (ab)	3.50 (a)	3.57 (a)	12.92 (a)	124.13 (a)	6.06 (a)	34.13 (a)
t3s3	3.55 (a)	3.50 (a)	3.72 (a)	3.52 (a)	11.90 (a)	121.00 (a)	6.95 (a)	33.63 (a)

Keterangan : 1. Huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%. Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%.

2. VP : Volume Pengembangan.

Hasil rata-rata sampel terpilih dapat dilihat dari skor tertinggi adalah t1s1 yaitu roti dengan perlakuan perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (2:3) dan suhu *baking* 180°C menghasilkan karakteristik roti yang baik. Dilihat dari sifat organoleptik, fisik dan kimia yaitu menggunakan suhu *baking* 180 °C mempengaruhi aroma dan tekstur, dimana aroma khas roti tawar masih terasa karena menggunakan suhu pemanggangan yang rendah sehingga alkohol yang berada didalam adonan tidak menguap terlalu banyak sedangkan tekstur yang

dihasilkan memiliki struktur atau jaringan yang kokoh karena adanya proses pemanggangan sehingga mengalami gelatinisasi dimana air yang terdapat dalam gluten akan berpindah ke pati (Amendola,*et.al*, 1992 dalam Nur'aini, 2011).

Perbedaan menggunakan tepung tape dan tape dalam pembuatan roti yaitu adonan roti tawar menjadi lebih liat sehingga susah untuk membentuk adonan yang elastis. Hal itu disebabkan karena kadar air yg terdapat didalam tape singkong sebesar 56,1% dibandingkan dengan tepung tape sebesar 6,5% sehingga mempengaruhi hasil akhir dan masa simpan pada roti tawar. Rasa yang dihasilkan pun terasa tape yang menyengat dan diikuti oleh perubahan karakteristik pada roti tawar seperti perubahan sifat organoleptik, fisika maupun kimia.

Penambahan tepung tape yang mempengaruhi dalam hal rasa, warna, tekstur dengan kekerasan. Rasa yang dihasilkan pada sampel t1s1 bisa diterima oleh panelis yaitu tidak begitu terasa khas tape, warna roti disebabkan oleh warna tepung tape yaitu kuning agak cerah sehingga penambahan tepung tape menghasilkan warna kuning pada roti tawar. Proses tersebut terjadi karena adanya reaksi *maillard* antara gula dan protein memunculkan pigmen coklat (melanoidin). Karena kandungan gula yang tidak tinggi maka jumlah pigmen coklat yang terbentuk sangat rendah dan ditangkap sebagai warna kuning (Wijayanti, 2007).

Perubahan tekstur, volume pengembangan dan kekerasan terjadi karena adanya proses gelatinisasi dan pengaruh kandungan gluten yang terdapat di dalam adonan. Dalam adonan granula-granula pati berada diantara lapisan-lapisan film gluten yang mengelilingi rongga udara, kemudian mengalami gelatinisasi mengakibatkan struktur roti menjadi kokoh dan kandungan gluten yang terdapat adonan dapat menghasilkan pori-pori roti yang besar sehingga roti akan ikut

mengembang dengan sempurna pada saat proses fermentasi kedua dan pemanggangan.

Kadar protein dan kadar air juga dipengaruhi oleh kedua faktor tersebut. Kadar protein yang dihasilkan sebesar 7,39%, adanya reaksi maillard mempengaruhi hasil kadar protein karena terjadinya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amina primer (Winarno, 1992) dapat terjadi saat pemanggangan roti. Kadar air yang dihasilkan sebesar 38,32%, adanya proses gelatinisasi menyebabkan adonan roti yang dihasilkan cenderung melepas air lebih banyak pada saat pengovenan karena air yang diserap oleh pati hanya dapat mencapai 30% (Winarno, 1992). Menurut syarat mutu standar nasional Indonesia (SNI) 01-3840-1995, kadar air maksimal roti tawar 40%. Dengan demikian, kadar air roti tawar tape telah memenuhi syarat sehingga sampel tersebut akan dilanjutkan ke tahap analisis kimia terpilih yaitu analisis kadar karbohidrat, kadar abu dan kadar lemak.

4.2.5. Analisis Kimia Sampel Terpilih

4.2.5.1 Kadar Karbohidrat-Pati

Berdasarkan hasil analisis kimia didapatkan hasil kadar karbohidrat-pati menggunakan metode luff schoorl diperoleh 54,47%. Pati akan berinteraksi dengan protein menyerap air dalam pembentukan adonan. Pada saat pemanggangan, air yang terdapat dalam gluten akan berpindah ke pati yang dalam proses pemanggangan mengalami gelatinisasi. Proses tersebut menyebabkan adonan roti yang dipanggang memiliki struktur yang kokoh (Amendola,*et.al*, 1992 dalam Wijayanti 2007).

Proses pemanggangan adonan mengalami kehilangan air. Hal ini menyebabkan lapisan gluten merangkap dan memisahkan gas satu sama lain dengan membentuk lapisan pelindung menjadi buih kemudian menjadi tegar dan adonan mengembang tetapi jika penambahan tepung tape semakin tinggi menyebabkan adonan tidak mengembang menjadi lebih besar melainkan roti menjadi bantat (Fauzan,2013).

Makin besar penambahan tepung tape akan menyebabkan peningkatan kandungan pati. Hal tersebut terjadi karena tepung tape memiliki kadar pati sebesar 47,45% (Lidiasari, dkk, 2006). Dalam adonan, granula- granula pati berada diantara lapisan-lapisan film gluten yang mengelilingi rongga udara, dan kemudian mengalami gelatinisasi mengakibatkan struktur roti menjadi kokoh, akibatnya bila terlalu banyak pati, roti menjadi keras.

4.2.5.2. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis kimia didapatkan hasil kadar lemak diperoleh 3,74%. Kandungan lemak pada roti dipengaruhi oleh mentega yang digunakan dalam adonan. Penambahan lemak dalam adonan akan menolong dan mempermudah pemotongan roti, juga dapat menahan air, sehingga masa simpan roti lebih panjang kulit roti lebih lunak, membantu mempertinggi rasa, memperkuat jaringan zat gluten. Penambahan lemak menyebabkan nilai gizi dan rasa lezat roti bertambah (Koswara 2009).

Hal yang perlu diperhatikan dalam proses pemanggangan adalah mempersatukan uap air dengan gelembung udara semaksimal mungkin yang dapat diawasi dengan cara : 1) mengusahakan agar lemak dapat menyerap udara dalam jumlah yang cukup besar, dan 2) distribusi mentega putih atau lemak dalam

adonan sebaik mungkin sehingga rongga udara dalam adonan terbentuk secara merata (Ketaren, 2012).

Pada waktu adonan dipanggang, gelembung udara yang berisi uap air dan gas CO_2 akan memuai dan mendesak dinding sekitarnya. Akibatnya, volume ruang udara yang terbentuk bertambah besar. Makin besar jumlah gelembung udara yang diserap oleh lemak dalam adonan, maka makin besar volume roti yang dihasilkan dan teksturnya semakin halus (Ketaren, 2012).

4.2.5.3. Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis kimia didapatkan hasil kadar abu pada roti tawar tape diperoleh 2,2%. Menurut syarat mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3840-1995, kadar abu maksimal roti tawar 1%. Hal tersebut terjadi karena adanya penambahan tepung tape yang memiliki kadar abu sekitar 1,50% (Lidiasari, dkk, 2006). Besarnya kadar abu produk pangan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan (Sudarmadji, 2010).

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

5.1. Kesimpulan

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

1. Perlakuan perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (T) memberikan pengaruh nyata terhadap respon organoleptik (warna dan tekstur), respon fisik (kekerasan) dan respon kimia (kadar protein dan kadar air) tetapi yang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap respon organoleptik (aroma dan rasa) dan respon fisik (volume pengembangan).
2. Perlakuan suhu *baking* (S) memberikan pengaruh nyata terhadap respon organoleptik (aroma dan tekstur) dan respon kimia (kadar air) tetapi yang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap respon organoleptik (rasa dan warna), respon fisik (kekerasan dan volume pengembangan) dan respon kimia (kadar protein).
3. Interaksi perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (T) dan suhu *baking* (S) memberikan pengaruh nyata pada respon organoleptik (rasa) tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap respon organoleptik (aroma, warna dan tekstur), respon fisik (kekerasan dan volume pengembangan) serta respon kimia (kadar protein dan kadar air).
4. Produk roti tawar tape terpilih adalah t1s1 yaitu roti dengan perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (2:3) dan suhu baking (180°C) yang memiliki hasil kekerasan 18,13 mm/det/100gram, volume pengembangan 222,222%,

kadar protein 7,39%, kadar air 38,32%, kadar karbohidrat-pati 54,47%, kadar lemak 3,74% dan kadar abu 2,2,%.

5. Pada penentuan cara pengeringan tepung tape terpilih suhu pengeringan 70°C dengan lama 9 jam dan diperoleh kadar air sebesar 6,5%.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian terhadap roti tawar tape maka diajukan saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya kajian mengenai sisa tepung tape (tape yang difermentasi selama 1 hari) yang dihasilkan.
2. Perlu adanya kajian mengenai analisis kimia pada tepung tape tape (tape yang difermentasi selama 1 hari).
3. Perlu adanya kajian mengenai analisis vitamin B dalam roti tawar tape.
4. Perlu upaya agar roti tawar tape yang dihasilkan memiliki kualitas organoleptik yang lebih baik.
5. Perlu adanya inovasi baru dengan menggunakan tepung tape sebagai bahan dasar untuk pembuatan produk olahan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi, Muhammad., Sumardi Hadi Sumarlan dan Mochamad Bagus Hermanto 2013. *Karakteristik Tape Ubi Kayu (Manihot utilissima) Melalui Proses Pematangan Dengan Penggunaan Pengontrol Suhu*. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis Volume 1. Malang : Universitas Brawijaya.
- Apriliyanti, Tina. 2010. *Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas blackie) Dengan Variasi Proses Pengeringan*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Aptindo. 2014. *Overview Industri Tepung Terigu Nasional Indonesia*. <http://www.aptindo.or.id/pdfs/Update%20overview%2011%20Juli%202014.pdf>. (Akses : 29 Maret 2016)
- Basuki, Enny Karti., Ratna Yulistiani Dan Roni Hidayat. 2013. *Kajian Substitusi Tepung Tapioka Dan Penambahan Gliserol Monostearat Pada Pembuatan Roti Tawar*. Surabaya : Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
- Bogasari. 2016. *Tepung Terigu*. <http://www.bogasari.com/product/tepung-terigu>. (Akses : 12 Maret 2016)
- Bramtarades, I Gusti Putri Bayu., I Nengah Kencana Putra dan Ni Nyoman Puspawati. 2011. *Formulasi Terigu Dan Tepung Keladi Pada Pembuatan Roti Tawar*. Bali : Universitas Udayana.
- Fadhilah, Marta. 2011. *Studi Eksperimen Pembuatan Roti Tawar*. <http://martafadhilah.blogspot.co.id/2011/10/studi-eksperimen-pembuatan-roti-tawar.html>. (Akses : 13 maret 2016)
- Fahmi, Hilman. 2013. *Kandungan Gizi*. <https://hilmanfahmi18.wordpress.com/2013/05/22/kandungan-gizi/>. (Akses : 23 Maret 2016)
- Fais. 2010. *Proses Baking Dalam Pembuatan Roti*. <https://fais.wordpress.com/2010/08/23/proses-baking-dalam-pembuatan-roti/>. (Akses : 23 Maret 2016)
- Farikha, Dwi Astuti. 2012. *Pengaruh Pemanggangan Terhadap Kandungan Gizi Pada Tepung*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Fatus, Lini Anis. 2012. *Efek Pemasakan Dan Pengolahan Terhadap Zat Gizi Pangan*. <https://linianisfatus.wordpress.com/2012/08/14/efek-pemasakan-dan-pengolahan-terhadap-gizi-pangan/>. (Akses : 11 september 2016)
- Fauzan, Muthia. 2013. *Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Kelapa Terhadap Kandungan Gizi, Serat dan Volume Pengembangan Roti*. Semarang : Universitas Diponegoro.

- Gema Pertanian. 2014. *Cara Membuat Tape*. <http://www.gemaperta.com/2014/08/cara-membuat-tape.html>. (Akses : 23 maret 2016)
- Hayuningsih, Listiyani. 2013. *Daya Pembengkakan (Swelling power) Campuran Tepung Ganyong (Canna Edulis Kerr) Dan Tepung Terigu Terhadap Tingkat Pengembangan Dan Daya Terima Roti Tawar*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Iriyanti, Yuni. 2012. *Subtitusi Tepung Ubi Ungu Dalam Pembuatan Roti Manis, Donat Dan Cake Bread*. Proyek Akhir. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Koswara, Sutrisno. 2009. *Teknologi Pengolahan Roti*. <http://bkp.madiunkab.go.id/downlot.php?file=Teknologi-Roti-Teori-dan-Praktek.pdf>. (Akses : 13 Maret 2016)
- Kutami, Nuni., 2016. *7 Roti Terkenal Di Dunia*. <http://nunikutami.com/inilah-7-roti-terkenal-di-dunia.html>. (Akses : 10 Maret 2016)
- Leni., 2012. *Taksonomi Ubi Kayu*. <http://leniblogs.blogspot.co.id/2012/12/taksonomi-ubi-kayu.html>. (Akses : 23 Maret 2016)
- Lidiasari, Eka., Merynda Indriyani Syafutri dan Friska Syaiful. 2006. *Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Tepung Tapai Ubi Kayu Terhadap Mutu Fisik Dan Kimia Yang Dihasilkan*. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Litbang. 2016. *Inovasi Pengolahan Singkong Meningkatkan Pendapatan Dan Diversifikasi Pangan*. www.litbang.deptan.go.id. Jakarta. (Akses : 11 Maret 2016)
- Muchtadi, Tien R. 2005. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung : Cetakan Keempat. Penerbit Alfabeta.
- Muchtadi, Tien. R. dan Fitriyono Ayustaningwarno. 2010. *Teknologi Proses Pngolahan Pangan*. Bandung : Cetakan Keempat. Penerbit Alfabeta.
- Muhartati, Metty. 2014. *Bahan Ajar Roti*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia Press.
- Nur'aini, Arista. 2011. *Aplikasi Millet (Pennisetum Spp) Merah Dan Millet Kuning Sebagai Substitusi Terigu Dalam Pembuatan Roti Tawar : Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Purnamawati, Desi. 2014. *Pembuatan Roti Dari Tepung Ubi Jalar Termodifikasi Fisik*. Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala.

- Rasawan, Citra., 2010. *Jenis-jenis Tepung dan Kegunaan*. <http://citarasawan.blogspot.co.id/2010/07/jenis-jenis-tepung-dan-kegunaannya.html>. (Askes : 12 Maret 2016)
- Sariroti., 2016. *Roti Isi Coklat*. <http://www.sariroti.com/product/roti-isi-coklat>. (Akses : 12 Maret 2016)
- Sharonbakery. 2016. *Kualitas Roti yang Baik*. <http://sharonbakery.com/artikel/13/kualitas-roti-yang-baik:-bagaimana-mengenalinya?.html>. (Akses : 23 Maret 2016)
- Soekarto T. Soewarno. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Jakarta : Bharata Karya Aksara.
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono, Suhardi. 2010. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sudarmi, Sri., Eko Santoso dan Sri Wahyuni SR. 2010. *Pembuatan Tepung Tape Dari Tape Ubi Kayu Menggunakan Operasi Pengeringan*. Yogyakarta : Universitas Pembangunan Nasional.
- Sudarno. 2015. *Eksperimen Pembuatan Roti Tawar Substitusi Yepung Kulit Ari Kedelai Varietas*. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Widodo, Richardus., Setujanen Djoko Harijanto dan Dwi Agustiya Rosida. 2014. *Aspek Mutu Produk Roti Tawar Untuk Diabetesi Berbahan Baku Tepung Porang Dan Tepung Suweg*. Surabaya : Universitas 17 Agustus 1945.
- Wijayanti, Yovita Roessalina. 2007. *Substitusi Tepung Gandum (Triticum Aestivum) Dengan Tepung Garut (Maranta Arundinaceae L) Pada Pembuatan Roti Tawar*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Willyanvan. 2015. *Pembuatan dan Analisa Gizi Roti Tawar*. <http://willyanvan.blogspot.co.id/2015/10/pembuatan-dan-analisa-gizi-roti-tawar.html>. (Akses : 10 Maret 2016)
- Winarno, FG. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia . Jakarta.
- Yayath. 2009. *Metode Pembuatan Roti*. [http:// yayath- Metode pembuatan roti -silahkanmampir.blogspot.co.id/2009/10/blog-post.html](http://yayath-silahkanmampir.blogspot.co.id/2009/10/blog-post.html). (Akses : 10 Maret 2016)
- Yunita, Riris. 2011. *Mentega*. <https://ririsyunita.wordpress.com/2011/07/05/analogi-cara-kerja-tuhan/mentega/>. (Akses : 12 maret 2016)

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kadar Protein Metoda Kjeldahl (AOAC,1995)

Prinsip metode ini adalah berdasarkan perubahan nitrogen organik menjadi garam ammonia dengan cara destruksi dengan asam sulfat pekat dan penambahan suatu katalisator yang sesuai hasil destruksi, didestilasi dalam suasana basa kuat. Gas ammonia yang terjadi didalam destilat ditampung dalam asam baku yang berlebih dan dititrasi dengan larutan baku asam dengan indikator yang sesuai.

Tujuan metode ini adalah untuk menentukan kadar protein dalam suatu bahan dengan metode kjeldahl.

Cara kerja metode ini yaitu labu dasar bundar dikeringkan terlebih dahulu dari uap air dengan dikonstankan didalam oven selama 15 menit. Sampel ditimbang sebanyak 1-2 gram bahan kering dan garam kjeldahl sebanyak 5 gram kemudian dimasukkan kedalam labu dasar bundar/ labu kjeldahl. Batu didih sebanyak 2-3 buah dan H_2SO_4 dimasukkan dengan melalui dinding labu. Setelah itu, labu kjeldahl diletakkan diatas kompor/api di ruang asam dengan memposisikan labu kjeldahl miring 45° . Suhu destruksi berkisar antara $370-410^\circ C$. dipanaskan dengan api kecil sampai terbentuk arang dan api diperbesar sampai terbentuk larutan jernih, lalu didinginkan. Setelah sampel dingin tambahkan 50ml aquadest lalu kocok dengan hati-hati. Pindahkan ke labu takar 100 ml, untuk bilasan dari labu kjeldahl dimasukkan dalam labu takar lalu kemudian ditandabatkan dengan aquadest. Homogenkan.

Sampel yang sudah diencerkan/ditandabatkan diambil sebanyak 10 ml sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, lalu ditambahkan dengan 8-10 ml HCl- $Na_2S_2O_3$, 2 buah batu didih, 50 ml aquadest dan 2 buah granula Zn. Kemudian

sampel didestilasi dengan posisi adaptor tercelup ke dalam H_3BO_3 . destilat dites kebasaannya sampai dengan volumenya $\frac{1}{2}$ nya, lalu didestilasi dihentikan sampai dengan destilat tidak mengubah lakmus merah (lakmus merah tetap merah) dan bilas kondensor.

Hasil destilasi/destilat ditambahkan 2-3 tetes indikator BCG+MR kemudian dititrasi dengan menggunakan HCl 0,1 N, titik akhir titrasi berwarna merah muda. Catat volume dari hasil titrasi yang dilakukan. Selisih jumlah titrasi sampel dan blanko merupakan jumlah ekuivalen.

Perhitungan :

$$\%N = \frac{(Vb - Vs) \times N \text{ HCl}}{WS \times 1000} \times 14,008 \times 100\%$$

$$\%P = \%N \times \text{Faktor Konversi}$$

Contoh Perhitungan Analisis :

$$\begin{aligned} \%N &= \frac{(Vs - Vb) \times N \text{ HCl}}{WS \times 1000} \times 14,008 \times 100\% \\ &= \frac{(4 - 0.150) \times 0.1049}{0.510 \times 1000} \times 14,008 \times 100\% \\ &= 1,108\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%P &= \%N \times \text{Faktor Konversi} \\ &= 1,108\% \times 6.25 \\ &= 6.93\% \end{aligned}$$

Tabel 28. Analisis Kimia Terhadap Kadar Protein (%) Roti Tawar Tape

Kode	Ulangan	B.Sampel	Vb	Vs	Fk	N.HCl	Bst.N	Kadar Protein %
t1s1	1	0.511	0.150	3.60	6.25	0.1049	0.014	6.20
t1s2		0.511	0.150	4.30	6.25	0.1049	0.014	7.45
t1s3		0.510	0.150	4.00	6.25	0.1049	0.014	6.93
t2s1		0.511	0.150	3.60	6.25	0.1049	0.014	6.15
t2s2		0.511	0.150	3.75	6.25	0.1049	0.014	6.47
t2s3		0.510	0.150	4.00	6.25	0.1049	0.014	7.01
t3s1		0.511	0.150	3.40	6.25	0.1049	0.014	5.88
t3s2		0.512	0.150	3.60	6.25	0.1049	0.014	5.83
t3s3		0.511	0.150	3.85	6.25	0.1049	0.014	6.65
t1s1	2	0.511	0.150	4.00	6.25	0.1049	0.014	6.88
t1s2		0.510	0.150	4.25	6.25	0.1049	0.014	7.38
t1s3		0.511	0.150	4.05	6.25	0.1049	0.014	7.06
t2s1		0.511	0.150	3.85	6.25	0.1049	0.014	6.65
t2s2		0.510	0.150	3.80	6.25	0.1049	0.014	6.61
t2s3		0.150	0.150	4.30	6.25	0.1049	0.014	7.47
t3s1		0.510	0.150	3.45	6.25	0.1049	0.014	5.94
t3s2		0.510	0.150	3.35	6.25	0.1049	0.014	5.76
t3s3		0.510	0.150	3.70	6.25	0.1049	0.014	6.39
t1s1	3	0.511	0.150	4.30	6.25	0.1049	0.014	7.36
t1s2		0.510	0.150	4.15	6.25	0.1049	0.014	7.11
t1s3		0.511	0.150	4.75	6.25	0.1049	0.014	8.17
t2s1		0.510	0.150	3.70	6.25	0.1049	0.014	6.25
t2s2		0.510	0.150	4.05	6.25	0.1049	0.014	6.93
t2s3		0.511	0.150	3.75	6.25	0.1049	0.014	6.38
t3s1		0.512	0.150	3.30	6.25	0.1049	0.014	5.56
t3s2		0.511	0.150	3.85	6.25	0.1049	0.014	6.58
t3s3		0.511	0.150	3.65	6.25	0.1049	0.014	6.20

Lampiran 2. Tahapan Analisis Kadar Air Berdasarkan Metoda Gravimetri (AOAC,1995)

Prinsip dari metode ini adalah berdasarkan penguapan air yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan, kemudian ditimbang sampai berat konstan. Pengurangan bobot yang terjadi merupakan kandungan air yang terdapat dalam bahan.

Tujuan analisis kadar air ini adalah mengetahui kadar air yang terkandung dalam suatu bahan.

Cara kerja metode ini yaitu cawan alumunium kosong dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 15 menit. Cawan lalu diangkat dan didinginkan dalam desikator selama 5 menit sampai cawan tidak terasa panas. Kemudian ditimbang dan dicatat beratnya. Setelah itu, sampel sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam cawan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampai beratnya konstan (perubahan berat tidak lebih dari 0,03 gram). Cawan lalu diangkat, didinginkan di dalam desikator dan ditimbang berat akhirnya. Kadar air dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{Kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$$

Keterangan :

W_0 = berat cawan kosong (g)

W_1 = berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

W_2 = berat cawan dan sampel sesudah dikeringkan (g)

Perhitungan Analisis :

$$\% \text{Kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100 \%$$

$$= \frac{23.613 - 23.130}{23.613 - 22.351} \times 100 \%$$

$$= 38.2726\%$$

Tabel 29. Analisis Kimia Terhadap Kadar Air (%) Roti Tawar Tape

Kode Sampel	Ulangan	B. Cawan (g)	B. Cawan (g) + Smpl (g)	B. Cawan (g) + Smpl Kering (g)	Kadar Air (% b/b)
t1s1	1	22.351	23.613	23.130	38.2726
t1s2		19.982	23.473	22.142	38.1266
t1s3		21.522	24.978	23.665	37.9199
t2s1		21.483	24.585	23.432	37.1696
t2s2		22.630	23.842	23.405	36.0561
t2s3		26.852	30.984	29.501	35.8906
t3s1		31.063	35.244	33.794	34.6807
t3s2		13.114	16.356	15.244	34.2998
t3s3		13.122	14.255	13.874	33.6275
t1s1	2	30.562	32.594	31.814	38.3858
t1s2		30.993	32.168	31.721	38.0426
t1s3		26.865	28.966	28.178	37.5059
t2s1		20.931	22.983	22.212	37.5731
t2s2		21.612	23.189	22.616	36.5250
t2s3		21.214	23.304	22.555	35.8373
t3s1		21.157	23.238	22.517	34.6468
t3s2		22.651	24.680	23.988	34.1055
t3s3		31.065	33.098	32.415	33.5957
t1s1	3	22.340	24.350	23.570	38.3084
t1s2		31.060	32.238	31.790	38.0305
t1s3		29.890	31.910	31.150	37.6237
t2s1		23.760	25.820	25.050	37.3786
t2s2		24.520	26.560	25.820	36.2745
t2s3		20.380	22.410	21.680	35.9605
t3s1		22.690	24.740	24.040	34.6341
t3s2		23.460	25.520	24.820	33.9805
t3s3		22.600	24.650	23.960	33.6585

Lampiran 3. Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC,1995)

Prinsip metode ini adalah berdasarkan daya larut lemak dalam suatu pelarut organik, dimana lemak di ekstrak dengan pelarut n-heksan dalam soxhlet. Setelah pelarut diuapkan, lemak dapat dihitung konsentrasinya.

Tujuan metode ini adalah untuk mendapatkan lemak dari sampel dan menemukan kadarnya, sehingga dapat diketahui kandungan lemak dalam suatu bahan pangan.

Cara kerja metode ini yaitu siapkan selongsong yang dibuat dari kertas saring terlebih dahulu, kemudian diisi dengan kapas sampai bagian bawah tertutup dengan sempurna. Isikan sampel sebanyak 5 gram. Siapkan labu soxhlet bundar yang telah dikonstankan didalam oven dengan suhu 100°C selama 1 jam kemudian ditimbang (W_0). Masukkan selongsong yang telah diisi sampel ke dalam tabung soxhlet. Masukkan larutan heksan ke dalam tabung soxhlet alirkan hingga 1 kali sirkulasi atau hingga 2/3 dari tinggi cawan, kemudian dilakukan ekstraksi selama 16x sirkulasi. Setelah itu keluaran sisa n-heksan yang ada dalam tabung soxhlet, ekstraksi kembali dengan n-heksan yang ada pada labu soxhlet bundar naik seluruhnya ke atas. Setelah itu dikeringkan labu soxhlet bundar di dalam oven selama 1 jam, kemudian timbang (W_1).

Perhitungan :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_s} \times 100$$

Keterangan :

W_0 = Berat labu kosong konstan (g)

W_1 = Berat labu + sampel konstan (g)

W_s = Berat sampel (g)

Perhitungan Analisis :

$$\begin{aligned} \text{Kadar Lemak (\%)} &= \frac{W_1 - W_0}{W_s} \times 100 \\ &= \frac{102,737 - 102,604}{3,548} \times 100 \\ &= 3,74\% \end{aligned}$$

Lampiran 4. Analisis Kadar Abu Dengan Metode Pengabuan Kering (AOAC, 1995)

Prinsip dari metode ini adalah berdasarkan pemijaran bahan sampai bebas karbon zat organik menjadi CO₂ dan H₂O sebagai residu yang didapat dari bahan tersebut.

Tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui kadar abu dalam bahan pangan yang diperoleh secara pemijaran sampai bebas karbon yang berguna untuk mengidentifikasi abu total dan untuk mengetahui mineral lainnya dalam bahan pangan.

Cara kerja metode ini yaitu cawan dimasukkan ke dalam tanur sampai konstan pada suhu 500-600°C selama 30 menit. Masukkan ke dalam eksikator selama 10 menit, lalu ditimbang hingga dicapai berat yang konstan (W_0). Setelah konstan masukkan 1-2 gram sampel ke dalam cawan dan masukkan kembali ke dalam tanur selama 5 jam agar didapat berat yang konstan (W_1) masukkan ke dalam eksikator selama 10 menit kemudian timbang. Selisih bobot awal dan akhir pengabuan merupakan kadar abu yang terdapat dalam produk atau sampel.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Abu(\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100$$

Keterangan :

W_0 = Berat Kruss Kosong Konstan (g)

W_1 = Berat Kruss dan Sampel (g)

W_2 = Berat Kruss dan Abu (g)

Perhitungan Analisis :

$$\begin{aligned} \text{Kadar Abu(\%)} &= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100 \\ &= \frac{24,697 - 24,663}{26,182 - 24,663} \times 100 \\ &= 2,2\% \end{aligned}$$

Lampiran 5. Analisis Kadar Karbohidrat-Pati Metode Luff Schoorl (AOAC, 1995)

Sampel yang dihaluskan, ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml, lalu tambahkan dengan 200 ml aquadest dan 15 ml HCl pekat. Lalu panaskan selama 2,5 jam (jaga volume tetap 200 ml dengan penambahan aquadest). Setelah dipanaskan 2,5 jam kemudian didinginkan di air mengalir, tambahkan indicator phenoftalin dan NaOH 30% hingga warna merah muda (jika berlebihan NaOH dinetralkan dengan HCl 9,5 N). kemudian pindahkan dalam labu takar 500 ml dan tanda bataskan dengan aquadest (larutan sampel C). Dari larutan sampel C dipipet sebanyak 10 ml masukkan dalam Erlenmeyer, ditambahkan 15 ml aquadest dan 10 ml reagen Luff Schoorl. Direfluks selama 15 menit, lalu dinginkan di air mengalir. Setelah dingin tambahkan 15 ml H₂SO₄ dan 1 gram KI. Kemudian dititrasi dengan Na₂S₂SO₃ 0,1

N hingga warna kuning mentah (pucat) / kuning jerami kemudian tambahkan 1 ml amylum 1% homogenkan dan dititrasikan kembali menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N hingga titik akhir titrasi larutan biru hilang / berwarna putih.

Perhitungan :

$$\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(\text{Vb} - \text{Vs}) \text{N.Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,1}$$

$$\text{Kadar Pati} = \frac{(\text{mg gula (tabel)} \times \text{FP})}{w_s \times 1000} \times 0,9 \times 100\%$$

Perhitungan Analisis :

$$\begin{aligned} \text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 &= \frac{(\text{Vb} - \text{Vs}) \text{N.Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,1} \\ &= \frac{(24,80 - 20,00) \times 0,09838}{0,1} \\ &= 4,7222 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Pati} &= \frac{(11,5056 \times 50)}{1,056 \times 1000} \times 0,9 \times 100\% \\ &= 54,47\% \end{aligned}$$

Lampiran 6. Uji Kekerasan

Uji kekerasan diukur secara objektif dengan menggunakan alat penetrometer dan menggunakan jarum penetrometer serta pemberat jika diperlukan. Kekerasan adalah jarak tembusan jarum Penetrometer dalam millimeter per 10 detik atau millimeter per 100 gram pemberat per 10 detik jika menggunakan pemberat ukuran 100 gram.

Tabel 30. Analisis Fisik Terhadap Kekerasan (mm/det/100 gram) Roti Tawar Tape

Kode Sampel	Ulangan	Pengukuran										Rata-rata	Tekstur mm/det/100gram
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
t1s1	1	189	222	170	187	313	211	150	155	139	138	187.5	18.75
t1s2		146	139	114	128	132	249	138	144	111	150	145.1	14.51
t1s3		212	168	211	188	172	162	128	171	188	148	174.8	17.48
t2s1		203	184	230	168	169	180	165	193	162	160	181.4	18.14
t2s2		193	166	146	140	114	138	126	121	130	123	139.7	13.97
t2s3		126	151	155	146	171	143	137	134	138	154	145.5	14.55
t3s1		172	150	189	158	146	132	137	152	141	130	150.7	15.07
t3s2		91	113	95	98	106	102	92	85	98	75	95.5	9.55
t3s3		209	128	155	148	139	127	103	97	159	137	140.2	14.02
t1s1	2	205	211	168	160	183	162	178	182	158	179	178.8	17.88
t1s2		250	248	231	238	237	236	342	347	310	237	267.6	26.76
t1s3		158	188	161	183	183	206	155	200	188	249	187.1	18.71
t2s1		200	180	207	202	187	209	216	187	208	206	200.2	20.02
t2s2		223	187	227	187	206	187	206	179	238	201	204.1	20.41
t2s3		193	162	166	143	161	163	150	194	174	165	167.1	16.71
t3s1		138	145	115	133	195	150	145	148	117	135	142.1	14.21
t3s2		90	85	180	181	184	179	181	211	180	170	164.1	16.41
t3s3		134	105	107	126	94	113	111	117	121	112	114.0	11.4
t1s1	3	159	161	201	175	186	185	164	153	186	205	177.5	17.75
t1s2		145	132	106	103	123	176	115	139	148	118	130.5	13.05
t1s3		169	134	161	146	165	139	172	140	137	146	150.9	15.09
t2s1		108	157	186	120	106	102	115	83	95	101	117.3	11.73
t2s2		93	95	129	116	105	118	140	175	181	123	127.5	12.75
t2s3		111	113	118	127	128	109	125	108	103	97	113.9	11.39
t3s1		132	118	102	126	142	117	146	129	133	95	124	12.4
t3s2		125	118	150	127	118	136	122	115	130	138	127.9	12.79
t3s3		107	105	107	123	105	95	87	96	108	94	102.7	10.27

Lampiran 7. Uji Volume Pengembangan

Uji volume pengembangan diukur secara manual menggunakan bantuan alat jangka sorong. Adonan dimasukkan kedalam cetakan yang telah diukur panjang dan diameternya, setelah itu mengalami proses pengeraman atau fermentasi selama 1 jam dan diukur volume pengembangan adonan yang pertama. Adonan dibakar menggunakan *oven* dan diukur volume pengembangan roti mengalami perubahan dan diukur kembali.

Perhitungan :

$$\% VP = \frac{\text{Volume sesudah pemanggangan} - \text{Volume sebelum pemanggangan}}{\text{Volume sebelum pemanggangan}} \times 100\%$$

Contoh Perhitungan Analisis :

$$\begin{aligned} \% VP &= \frac{\text{Volume sesudah pemanggangan} - \text{Volume sebelum pemanggangan}}{\text{Volume sebelum pemanggangan}} \times 100\% \\ &= \frac{168.72 - 85.08}{85.08} \times 100\% \\ &= 98.30\% \end{aligned}$$

Tabel 31. Analisis Fisik Terhadap Volume Pengembangan Roti Tawar Tape

Kode	Ulangan	Volume Pengembangan		Volume Pengembangan (%)
		Volume Sebelum Pemanggangan	Volume Sesudah Pemanggangan	
t1s1	1	85.08	168.72	98.30%
t1s2		87.13	243.00	178.89%
t1s3		86.23	143.33	66.22%
t2s1		125.56	196.58	56.56%
t2s2		78.67	171.20	117.62%
t2s3		75.36	193.32	156.53%
t3s1		90.22	194.14	115.18%
t3s2		86.53	170.06	96.53%
t3s3		78.58	137.23	74.63%
t1s1	2	91.23	227.84	149.74%
t1s2		94.48	223.20	136.25%
t1s3		76.41	190.34	149.11%
t2s1		77.04	213.00	176.50%
t2s2		75.95	212.05	179.21%
t2s3		77.82	220.34	183.13%
t3s1		74.27	193.33	160.31%
t3s2		66.35	148.69	124.10%
t3s3		81.08	166.22	105.00%
t1s1	3	65.13	337.78	418.61%
t1s2		76.26	289.54	279.67%
t1s3		62.63	265.58	324.03%
t2s1		75.75	218.95	189.03%
t2s2		69.09	220.36	218.96%
t2s3		76.06	229.41	201.61%
t3s1		87.17	213.24	144.62%
t3s2		83.54	211.17	152.77%
t3s3		76.53	216.85	183.37%

Lampiran 8. Formulir Uji Skoring Penelitian Pendahuluan

FORMULIR PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Tanggal :

Pekerjaan :

Tanda Tangan :

Intruksi :

Dihadapan saudara telah tersedia 3 (tiga) sampel tepung tape dan anda diminta untuk memberikan penilaian dengan skala nilai yang telah ditetapkan

Atribut Mutu (Warna)	Skala Numerik
Sangat Kuning	6
Kuning	5
Agak Kuning	4
Agak Tidak Kuning	3
Tidak Kuning	2
Sangat Tidak Kuning	1

Atribut Mutu (Aroma)	Skala Numerik
Sangat Beraroma Tape	6
Beraroma Tape	5
Agak Beraroma Tape	4
Agak Tidak Beraroma Tape	3
Tidak Beraroma Tape	2
Sangat Tidak Beraroma Tape	1

Kode	Penilaian	
	Warna	Aroma

Lampiran 10. Formulasi Pembuatan Roti Tawar Tape Menggunakan Substitusi Tepung Tape dan Tepung Terigu

Nama Bahan	Formulasi (%)		
	I	II	III
Tepung Terigu (Protein Tinggi)	28.68	23.9	19.12
Tepung Tape	19.12	23.9	28.68
Ragi (Fermipan)	1.00	1.00	1.00
Gula	6.00	6.00	6.00
Garam	1.00	1.00	1.00
<i>Bread Improver</i>	0.20	0.20	0.20
Susu Bubuk	6.00	6.00	6.00
Telur Ayam	5.00	5.00	5.00
Mentega <i>Unsalted</i>	6.00	6.00	6.00
Air Dingin	27.00	27.00	27.00
Total	100	100	100

Lampiran 11. Hasil Penelitian Pendahuluan Terhadap Tepung Tape

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Warna Tepung Tape

NO	60°C		70°C		80°C		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	3	1.87	13	6.56	4.33	2.19
2	1	1.22	5	2.35	2	1.58	8	5.15	2.67	1.72
3	2	1.58	5	2.35	2	1.58	9	5.51	3.00	1.84
4	3	1.87	5	2.35	4	2.12	12	6.34	4.00	2.11
5	2	1.58	4	2.12	3	1.87	9	5.57	3.00	1.86
6	1	1.22	3	1.87	2	1.58	6	4.68	2.00	1.56
7	3	1.87	3	1.87	2	1.58	8	5.32	2.67	1.77
8	2	1.58	4	2.12	3	1.87	9	5.57	3.00	1.86
9	3	1.87	3	1.87	2	1.58	8	5.32	2.67	1.77
10	2	1.58	1	1.22	2	1.58	5	4.39	1.67	1.46
11	1	1.22	3	1.87	2	1.58	6	4.68	2.00	1.56
12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	10	5.80	3.33	1.93
13	2	1.58	6	2.55	4	2.12	12	6.25	4.00	2.08
14	2	1.58	4	2.12	3	1.87	9	5.57	3.00	1.86
15	3	1.87	5	2.35	3	1.87	11	6.09	3.67	2.03
16	2	1.58	6	2.55	3	1.87	11	6.00	3.67	2.00
17	2	1.58	5	2.35	3	1.87	10	5.80	3.33	1.93
18	2	1.58	4	2.12	3	1.87	9	5.57	3.00	1.86
19	1	1.22	3	1.87	2	1.58	6	4.68	2.00	1.56
20	2	1.58	5	2.35	3	1.87	10	5.80	3.33	1.93
JUMLAH	44	32.41	84	42.92	53	35.31	181	110.64	60.33	36.88
RATA-RATA	2.20	1.62	4.20	2.15	2.65	1.77	9.05	5.53	3.02	1.84

Perhitungan ANAVA :

Derajat Bebas Sampel : Sampel – 1

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas Panelis : Panelis – 1

$$: 20 - 1 = 19$$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total - Derajat Bebas Sampel - Derajat Bebas Panelis

$$: 59 - 3 - 20 = 36$$

Derajat Bebas Total : $(\sum \text{Sampel} - \sum \text{Panelis}) - 1$

$$: (3 \times 20) - 1 = 59$$

FK : $\frac{(\text{Jumlah Total})^2}{\sum \text{Sampel} - \sum \text{Panelis}}$

$$: \frac{(110,64)^2}{3 \times 20} = 204,02$$

JKS : $\frac{(\sum \text{Sampel1})^2 + (\sum \text{Sampel2})^2 + (\sum \text{Sampel3})^2}{\sum \text{Panelis}}$

$$: \frac{32,41^2 + 42,92^2 + 35,31^2}{20} = 204,02$$

$$: 2,95$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} & : \frac{(\sum \text{Panelis1})^2 + (\sum \text{Panelis2})^2 + (\sum \text{Panelis3})^2 + \dots + (\sum \text{Panelis20})^2}{\sum \text{Panelis}} \\ & : \frac{(6,56^2) + (5,15^2) + (5,51^2) + \dots + (5,80^2)}{3} - 204,02 \\ & : 2,27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} & : ((n_1)^2 + (n_2)^2 + (n_3)^2 + (n_4)^2 + (n_5)^2 + (n_6)^2) - \text{FK} \\ & : ((1,22)^2 \times 5) + (1,58)^2 \times 19 + (1,87)^2 \times 19 + (2,12)^2 \times 6 + \\ & (2,35)^2 \times 9 + (2,55)^2 \times 2 - 204,02 = 6,97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} & : \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKS} \\ & : 6,97 - 2,26 - 2,95 = 1,76 \end{aligned}$$

FTable 5 %

$$a \quad 30 \quad d \quad 3,32$$

$$b \quad 38 \quad x$$

$$c \quad 40 \quad e \quad 3,23$$

$$x = d + \left(\frac{b-a}{c-a}\right) \times (e-d)$$

$$x = 3,32 + \left(\frac{38-30}{40-30}\right) \times (3,23-3,32) = 3,25$$

$$\begin{aligned} \text{sy} & : \sqrt{\frac{RJKG}{\sum \text{Panelis}}} \\ & : \sqrt{\frac{0,05}{20}} = 0,05 \end{aligned}$$

SSR 5%

$$a \quad 30 \quad d \quad 2,89$$

$$b \quad 38 \quad x$$

$$c \quad 40 \quad e \quad 2,86$$

$$x = d + \left(\frac{b-a}{c-a}\right) \times (e-d)$$

$$x = 2,89 + \left(\frac{38-30}{40-30}\right) \times (2,86-2,89) = 2,866$$

$$a \quad 30 \quad d \quad 3,04$$

$$b \quad 38 \quad x$$

$$c \quad 40 \quad e \quad 3,01$$

$$x = d + \left(\frac{b-a}{c-a}\right) \times (e-d)$$

$$x = 3,04 + \left(\frac{38-30}{40-30}\right) \times (3,01 - 3,04) = 3,016$$

Tabel ANAVA

Sumber Variansi	DB	JK	RJK	F Hitung	F Tabel 5%
Sampel	2	2.95	1.48	29,6*	3.25
Panelis	19	2.26	0.12		
Galat	36	1.76	0.05		
Total	59	6.97			

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka terdapat pengaruh perlakuan suhu pengeringan terhadap warna. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjut.

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Warna Tepung Tape

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Kode Sampel	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	2.20	60°C	-	-	-	a
2.866	0.14	2.65	80°C	0.45*	-	-	b
3.016	0.15	4.20	70°C	2.00*	0.155*	-	c

Kesimpulan :

1. Berdasarkan tabel hasil uji lanjut Duncan terhadap atribut warna sampel 60°C berbeda nyata dengan sampel 70°C dan 80°C
2. Berdasarkan tabel hasil uji lanjut Duncan terhadap atribut warna sampel 80°C berbeda nyata dengan sampel 60°C dan 70°C
3. Berdasarkan tabel hasil uji lanjut Duncan terhadap atribut warna sampel 70°C berbeda nyata dengan sampel 60°C dan 80°C.

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Aroma Tepung Tape

NO	60°C		70°C		80°C		JUMALH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	5	2.35	4	2.12	12	6.34	4	2.11
2	2	1.58	5	2.35	5	2.35	12	6.27	4	2.09
3	3	1.87	4	2.12	3	1.87	10	5.86	3.33	1.95
4	3	1.87	4	2.12	3	1.87	10	5.86	3.33	1.95
5	4	2.12	6	2.55	3	1.87	13	6.54	4.33	2.18
6	2	1.58	6	2.55	3	1.87	11	6.00	3.67	2.00
7	3	1.87	2	1.58	4	2.12	9	5.57	3	1.86
8	4	2.12	1	1.22	3	1.87	8	5.22	2.67	1.74
9	3	1.87	4	2.12	3	1.87	10	5.86	3.33	1.95
10	4	2.12	3	1.87	3	1.87	10	5.86	3.33	1.95
11	1	1.22	4	2.12	3	1.87	8	5.22	2.67	1.74
12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	9	5.57	3.00	1.86
13	3	1.87	5	2.35	3	1.87	11	6.09	3.67	2.03
14	3	1.87	5	2.35	3	1.87	11	6.09	3.67	2.03
15	4	2.12	5	2.35	3	1.87	12	6.34	4	2.11
16	4	2.12	5	2.35	4	2.12	13	6.59	4.33	2.20
17	3	1.87	5	2.35	4	2.12	12	6.34	4	2.11
18	2	1.58	3	1.87	4	2.12	9	5.57	3	1.86
19	2	1.58	4	2.12	4	2.12	10	5.82	3.33	1.94
20	3	1.87	6	2.55	4	2.12	13	6.54	4.33	2.18
JUMLAH	58	36.57	86	43.34	69	39.64	213	119.56	71	39.85
RATA-RATA	2.90	1.83	4.30	2.17	3.45	1.98	10.65	5.98	3.55	1.99

Perhitungan Anava:

Derajat Bebas Sampel : Sampel – 1

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat Bebas Panelis : Panelis – 1

$$: 20 - 1 = 19$$

Derajat Bebas Galat : Derajat Bebas Total - Derajat Bebas Sampel - Derajat Bebas Panelis

$$: 59 - 3 - 20 = 36$$

Derajat Bebas Total : $(\sum \text{Sampel} - \sum \text{Panelis}) - 1$

$$: (3 \times 20) - 1 = 59$$

FK

$$: \frac{(\text{Jumlah Total})^2}{\sum \text{Sampel} - \sum \text{Panelis}}$$

$$: \frac{(119,56)^2}{3 \times 20} = 238,24$$

JKS

$$: \frac{(\sum \text{Sampel1})^2 + (\sum \text{Sampel2})^2 + (\sum \text{Sampel3})^2}{\sum \text{Panelis}}$$

$$: \frac{36,57^2 + 43,34^2 + 39,64^2}{20} = 238,24$$

$$: 1,11$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} & : \frac{(\sum \text{Panelis1})^2 + (\sum \text{Panelis2})^2 + (\sum \text{Panelis3})^2 + \dots + (\sum \text{Panelis20})^2}{\sum \text{Panelis}} \\
 & : \frac{(6,34^2) + (6,27^2) + (5,86^2) + \dots + (6,54^2)}{3} - 238,24 \\
 & : 1,04 \\
 \text{JKT} & : ((n_1)^2 + (n_2)^2 + (n_3)^2 + (n_4)^2 + (n_5)^2 + (n_6)^2) - \text{FK} \\
 & : ((1,22)^2 \times 2) + (1,58)^2 \times 6) + (1,87)^2 \times 23) + (2,12)^2 \times 18) + \\
 & (2,35)^2 \times 8) + (2,55)^2 \times 3) - 238,24 \\
 & : 4,73 \\
 \text{JKG} & : \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKS} \\
 & : 4,73 - 1,04 - 1,11 \\
 & : 2,58
 \end{aligned}$$

F Tabel 5 %

$$\text{A} \quad 30 \quad \text{d} \quad 3,32$$

$$\text{B} \quad 38 \quad \text{x}$$

$$\text{C} \quad 40 \quad \text{e} \quad 3,23$$

$$x = d + \left(\frac{b-a}{c-a}\right) \times (e-d)$$

$$x = 3,32 + \left(\frac{38-30}{40-30}\right) \times (3,23-3,32) = 3,25$$

$$\begin{aligned}
 \text{sy} & : \sqrt{\frac{RJKG}{\sum \text{Panelis}}} \\
 & : \sqrt{\frac{0,07}{20}} = 0,06
 \end{aligned}$$

SSR 5%

$$\text{A} \quad 30 \quad \text{d} \quad 2,89$$

$$\text{B} \quad 38 \quad \text{x}$$

$$\text{C} \quad 40 \quad \text{e} \quad 2,86$$

$$x = d + \left(\frac{b-a}{c-a}\right) \times (e-d)$$

$$x = 2,89 + \left(\frac{38-30}{40-30}\right) \times (2,86-2,89) = 2,866$$

A 30 d 3,04

B 38 x

C 40 e 3,01

$$x = d + \left(\frac{b-a}{c-a}\right) \times (e-d)$$

$$x = 3,04 + \left(\frac{38-30}{40-30}\right) \times (3,01 - 3,04) = 3,016$$

Tabel ANAVA

Sumber Variansi	DB	JK	RJK	F Hitung	F Tabel 5%
Sampel	2	1.11	0.55	7.85*	3,25
Panelis	19	1.04	0.54		
Galat	36	2.58	0.07		
Total	59	4.73			

Kesimpulan : Berdasarkan tabel anava dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka terdapat pengaruh perlakuan suhu terhadap aroma. Oleh karena itu perlu dilakukan uji lanjut.

Tabel Uji Lanjut Duncan Terhadap Aroma Tepung Tape

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Kode Sampel	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
-	-	2.90	60°C	-	-	-	a
2.866	0.166	3.45	80°C	0.55*		-	b
3.016	0.174	4.30	70°C	1.40*	0.85*	-	c

Kesimpulan :

1. Berdasarkan tabel hasil uji lanjut Duncan terhadap atribut aroma sampel 60°C berbeda nyata dengan sampel 70°C dan 80°C
2. Berdasarkan tabel hasil uji lanjut Duncan terhadap atribut aroma sampel 80°C berbeda nyata dengan sampel 60°C dan 70°C
3. Berdasarkan tabel hasil uji lanjut Duncan terhadap atribut aroma sampel 70°C berbeda nyata dengan sampel 60°C dan 80°C.

Tabel 32. Kadar Air Tepung Tape Dengan Suhu Pengeringan Yang Berbeda

Suhu	%Kadar Air
60°C	8%
70°C	6,5%
80°C	5%

Perhitungan :

Suhu Pengeringan : 60°C

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &: \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &: \frac{24,35 - 24,18}{24,34 - 22,34} \times 100\% \\ &: 8\% \end{aligned}$$

Suhu Pengeringan : 70°C

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &: \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &: \frac{35,34 - 35,21}{35,34 - 33,34} \times 100\% \\ &: 6,5\% \end{aligned}$$

Suhu Pengeringan : 80°C

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar Air} &: \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \\ &: \frac{35,34 - 35,24}{35,34 - 33,34} \times 100\% \\ &: 5\% \end{aligned}$$

Tabel 33. Pemilihan Sampel Terpilih Terhadap Aroma Dan Warna Pada Tepung Tape

Kode Sampel	Warna	Aroma	Kadar Air
60°C	2.20 (a)	2.90 (a)	8%
70°C	4.20 (c)	3.45 (c)	6.5%
80°C	2.65 (b)	4.30 (b)	5%

Kesimpulan :

Berdasarkan pada hasil pengamatan menggunakan metode penentuan suhu pengeringan yang telah dilakukan terhadap tepung tape dengan respon penilaian yaitu warna dan aroma maka suhu pengeringan yang terpilih untuk dilanjutkan penelitian utama adalah sampel 70°C.

Lampiran 12. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Penelitian Utama Terhadap Aroma Roti Tawar Tape

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Aroma Roti Tawar Tape Ulangan 1

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	37	19.26	4.11	2.14
2	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	38	19.51	4.22	2.17
3	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	34	18.43	3.78	2.05
4	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	1	1.22	4	2.12	3	1.87	35	18.57	3.89	2.06
5	4	2.12	4	2.12	5	2.35	6	2.55	6	2.55	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	42	20.37	4.67	2.26
6	6	2.55	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	6	2.55	2	1.58	34	18.37	3.78	2.04
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	36	19.04	4.00	2.12
8	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	32	18.09	3.56	2.01
9	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	34	18.59	3.78	2.07
10	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	36	18.59	4.00	2.12
11	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	45	21.09	5.00	2.34
12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	32	18.09	3.56	2.01
13	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	31	17.81	3.44	1.98
14	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	40	19.99	4.44	2.22
15	3	1.87	2	1.58	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	29	17.23	3.22	1.91
16	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	30	17.55	3.33	1.95
17	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	37	19.26	4.11	2.14
18	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	32	18.09	3.56	2.01
19	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	6	2.55	3	1.87	4	2.12	3	1.87	39	19.67	4.33	3.18
20	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	32	18.06	3.56	2.02
JUMLAH	87	43.87	76	41.21	78	41.77	80	42.18	77	41.51	84	43.22	74	40.62	80	42.26	69	39.47	705	375.67	78.33	43.41
RATA-RATA	4.35	2.19	3.80	2.06	3.90	2.09	4.00	2.11	3.85	2.08	4.20	2.16	3.70	2.03	4.00	2.11	3.45	1.97	35.25	18.78	3.92	2.17

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Aroma Roti Tawar Tape Ulangan 2

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	1	1.22	4	2.12	2	1.58	4	2.12	29	17.15	3.22	1.91
2	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	40	19.90	4.44	2.21
3	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	32	18.02	3.56	2.00
4	3	1.87	3	1.87	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	5	2.35	3	1.87	30	17.48	3.33	1.94
5	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	4	2.12	28	17.01	3.11	1.89
6	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	37	18.05	3.56	2.01
7	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	35	18.79	3.89	2.09
8	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	35	18.76	3.89	2.08
9	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	32	18.09	3.56	2.01
10	4	2.12	3	1.87	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	42	18.09	4.67	2.26
11	4	2.12	2	1.58	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35	37	19.20	4.11	2.13
12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	1.22	4	2.12	2	1.58	5	2.35	2	1.58	3	1.87	26	16.30	2.89	1.81
13	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	4	2.12	2	1.58	4	2.12	27	16.76	3.00	1.86
14	6	2.55	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	35	18.74	3.89	2.08
15	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	1	1.22	5	2.35	4	2.12	2	1.58	30	17.31	3.33	1.92
16	6	2.55	6	2.55	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	6	2.55	4	2.12	3	1.87	40	19.85	4.44	2.21
17	4	2.12	6	2.55	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	38	19.44	4.22	2.16
18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	4	2.12	4	2.12	41	20.19	4.56	2.24
19	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	37	19.26	4.11	2.13
20	6	2.55	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	3	1.87	37	19.22	4.11	2.13
JUMLAH	89	44.30	78	41.56	69	39.47	84	43.02	79	42.05	62	37.48	85	43.33	67	38.93	70	39.74	683	367.61	75.89	44.79
RATA-RATA	4.45	2.22	3.90	2.08	3.45	1.97	4.20	2.15	3.95	2.10	3.10	1.87	4.25	2.17	3.35	1.95	3.50	1.99	34.15	18.38	3.79	2.24

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Aroma Roti Tawar Tape Ulangan 3

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	35	18.79	3.89	2.09
2	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	34	18.56	3.78	2.06
3	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	6	2.55	3	1.87	4	2.12	39	19.69	4	2.19
4	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	38	19.54	4	2.17
5	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	36	19.09	4.00	2.12
6	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	38	19.51	4.22	2.17
7	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	34	18.56	3.78	2.06
8	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	38	19.54	4.22	2.17
9	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	30	17.51	3.33	1.95
10	4	2.12	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	32	17.51	3.56	2.00
11	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	35	18.70	3.89	2.08
12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	5	2.35	35	18.75	3.89	2.08
13	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	37	19.29	4.11	2.14
14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	39	19.76	4.33	2.20
15	6	2.55	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	36	19.02	4.00	2.11
16	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	35	18.84	3.89	2.09
17	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	36	19.07	4.00	2.12
18	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	38	19.51	4.22	2.17
19	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	33	18.30	3.67	2.03
20	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	38	19.51	4.22	2.17
JUMLAH	86	43.67	81	42.57	77	41.52	88	44.19	76	41.37	76	41.36	83	43.05	75	41.03	74	40.75	716	379.06	79.56	42.17
RATA-RATA	4.30	2.18	4.05	2.13	3.85	2.08	4.40	2.21	3.80	2.07	3.80	2.07	4.15	2.15	3.75	2.05	3.70	2.04	35.80	18.95	3.98	2.11

Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Aroma Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	4.35	4.45	4.30	13.10	4.37
	s2	3.80	3.90	4.05	11.75	3.92
	s3	3.90	3.45	3.85	11.20	3.73
Subtotal		11.60	11.85	12.05	35.50	11.83
Rata-Rata		4.02	3.93	4.07	12.02	4.01
t2	s1	4.00	4.20	4.40	12.60	4.20
	s2	3.85	3.95	3.80	11.60	3.87
	s3	4.20	3.10	3.80	11.10	3.70
Subtotal		12.05	11.25	12.00	35.30	11.77
Rata-Rata		4.02	3.75	4.00	11.77	3.92
t3	s1	3.70	4.25	4.15	12.10	4.03
	s2	4.00	3.35	3.75	11.10	3.70
	s3	3.45	3.50	3.70	10.65	3.55
Subtotal		11.15	11.10	11.60	33.85	11.28
Rata-Rata		3.72	3.70	3.87	11.28	3.76
Total		35.25	34.15	35.80	105.20	35.07
Rata-Rata		3.92	3.79	3.98	11.69	11.69

Data Rata-rata Hasil Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Aroma Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	2.19	2.22	2.18	6.59	2.20
	s2	2.06	2.08	2.13	6.27	2.09
	s3	2.09	1.97	2.08	6.14	2.05
Subtotal		6.34	6.27	6.39	19.00	6.33
Rata-Rata		2.11	2.09	2.13	6.33	2.11
t2	s1	2.11	2.15	2.21	6.47	2.16
	s2	2.08	2.10	2.07	6.25	2.08
	s3	2.16	1.87	2.07	6.10	2.03
Subtotal		6.35	6.12	6.35	18.82	6.27
Rata-Rata		2.12	2.04	2.12	6.27	2.09
t3	s1	2.03	2.17	2.15	6.35	2.12
	s2	2.11	1.95	2.05	6.11	2.04
	s3	1.97	1.99	2.04	6.00	2.00
Subtotal		6.11	6.11	6.24	18.46	6.15
Rata-Rata		2.04	2.04	2.08	6.15	2.05
Total		18.80	18.50	18.98	56.28	18.76
Rata-Rata		2.09	2.06	2.11	6.25	6.25

Perhitungan ANAVA :

Derajat bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat bebas T : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas S : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas TS : Derajat bebas T x Derajat bebas S

$$: 2 \times 2 = 4$$

Derajat bebas galat : Derajat bebas total – Derajat bebas kelompok –

Derajat bebas T – Derajat bebas S – Derajat bebas TS

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat bebas total : $(r \times s \times t) - 1$

$$: (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26$$

$$\begin{aligned}
\text{Faktor Jendral} & : \frac{(\text{Jumlah Total})^2}{t \times s \times r} \\
& : \frac{(56,28)^2}{3 \times 3 \times 3} = 117,313 \\
\text{JK Total} & : \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK} \\
& : ((2,19^2) + (2,06^2) + (2,09^2) + (2,22^2) + (2,08^2) + \\
& (1,97^2) + (2,18^2) + (2,13^2) + (2,08^2) + (2,11^2) + \\
& (2,08^2) + (2,16^2) + (2,15^2) + (2,10^2) + (1,87^2) + \\
& (2,21^2) + (2,07^2) + (2,07^2) + (2,03^2) + (2,11^2) + \\
& (1,97^2) + (2,17^2) + (1,95^2) + (1,99^2) + (2,15^2) + \\
& (2,05^2) + (2,04^2)) - 117,313 = 0,1861 \\
\text{JK Kelompok} & : \frac{(\sum K_1 + \sum K_2 + \sum K_3)}{t \times s} - \text{FK} \\
& : \frac{(18,80^2 + 18,50^2 + 18,98^2)}{3 \times 3} - 117,313 \\
& : 0,0126 \\
\text{JK (T)} & : \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \sum t_3^2)}{r \times s} - \text{FK} \\
& : \frac{(19,00^2 + 18,82^2 + 18,46^2)}{3 \times 3} - 117,313 \\
& : 0,0163 \\
\text{JK (S)} & : \frac{(\sum s_1^2 + \sum s_2^2 + \sum s_3^2)}{r \times t} - \text{FK} \\
& : \frac{(19,41^2 + 18,61^2 + 18,24^2)}{3 \times 3} - 117,313 \\
& : 0,0784 \\
\text{JK(TS)} & : \frac{(\sum t_1 s_1^2 + \sum t_1 s_2^2 + \sum t_1 s_3^2 + \sum t_2 s_2 + \sum t_2 s_3^2 + \dots + \sum t_3 s_3^2)}{r} - \\
& \text{FK} - \text{JK (T)} - \text{JK (S)} \\
& : \frac{(6,59^2 + 6,47^2 + 6,35^2 + 6,27^2 + \dots + 6,14^2)}{3} - 117,313 - \\
& 0,0163 - 0,0784 \\
& : 0,0018 \\
\text{JK Galat} & : \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(T)} - \text{JK (S)} - \text{JK (TS)} \\
& : 0,1861 - 0,0126 - 0,0163 - 0,0784 - 0,0018 \\
& : 0,077
\end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0.0126	0.0063		
Faktor T	2	0.0163	0.0082	1.74 tn	3.63
Faktor S	2	0.0784	0.0392	8.16 *	3.63
Interkasi TS	4	0.0018	0.00045	0.09 tn	3.01
Galat	16	0.077	0.0048		
Total	26	0.1861			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

: * = berbeda nyata pada taraf 5%

Keseimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan Terhadap Aroma

Uji Lanjut Duncan Suhu *Baking* (S) Terhadap Aroma Roti Tawar Tape

$$s_y : \sqrt{\frac{KTG}{rxt}} = 0,023$$

SSR 5%	LSR 5%	Faktor S	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		s3	3.66				a
3.00	0.069	s2	3.83	0.167 *			b
3.15	0.072	s1	4.20	0.539 *	0.372 *		c

Lampiran 13. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Penelitian Utama Terhadap Rasa Roti Tawar Tape

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Rasa Roti Tawar Tape Ulangan 1

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	42	20.39	4.67	2.27
2	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	6	2.55	6	2.55	4	2.12	45	21.05	5.00	2.34
3	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	2	1.58	4	2.12	36	18.95	4	2.11
4	4	2.12	5	2.35	1	1.22	6	2.55	3	1.87	4	2.12	6	2.55	4	2.12	1	1.22	34	18.13	4	2.01
5	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	37	19.26	4.11	2.14
6	6	2.55	4	2.12	4	2.12	6	2.55	1	1.22	2	1.58	3	1.87	4	2.12	2	1.58	32	17.72	3.56	1.97
7	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	36	19.04	4.00	2.12
8	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	25	16.18	2.78	1.80
9	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	29	17.30	3.22	1.92
10	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	31	17.30	3.44	1.98
11	4	2.12	4	2.12	6	2.55	3	1.87	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	42	20.37	4.67	2.26
12	4	2.12	2	1.58	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	32	18.02	3.56	2.00
13	4	2.12	3	1.87	6	2.55	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	33	18.24	3.67	2.03
14	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	41	20.12	4.56	2.24
15	3	1.87	2	1.58	2	1.58	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	5	2.35	28	16.94	3.11	1.88
16	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	2	1.58	3	1.87	24	15.93	2.67	1.77
17	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	33	18.34	3.67	2.04
18	3	1.87	3	1.87	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	31	17.80	3.44	1.98
19	6	2.55	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	3	1.87	4	2.12	6	2.55	45	21.00	5.00	2.33
20	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	37	19.24	4.11	2.14
JUMLAH	83	42.93	74	40.65	81	41.96	87	43.83	73	40.39	72	40.06	76	41.13	74	40.65	73	40.26	693	371.32	77.00	41.32
RATA-RATA	4.15	2.15	3.70	2.03	4.05	2.10	4.35	2.19	3.65	2.02	3.60	2.00	3.80	2.06	3.70	2.03	3.65	2.01	34.65	18.57	3.85	2.07

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Rasa Roti Tawar Tape Ulangan 2

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	31	17.77	3.44	1.97
2	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	39	19.61	4.33	2.18
3	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	31	17.75	3	1.97
4	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	32	17.96	4	2.00
5	3	1.87	2	1.58	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	31	17.77	3.44	1.97
6	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35	35	18.79	3.89	2.09
7	3	1.87	3	1.87	2	1.58	4	2.12	3	1.87	2	1.58	5	2.35	3	1.87	3	1.87	28	16.98	3.11	1.89
8	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	34	18.56	3.78	2.06
9	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	34	18.51	3.78	2.06
10	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	34	18.51	3.78	2.06
11	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	1	1.22	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	29	17.15	3.22	1.91
12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	6	2.55	6	2.55	4	2.12	4	2.12	3	1.87	38	19.38	4.22	2.15
13	3	1.87	2	1.58	2	1.58	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	27	16.72	3.00	1.86
14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87	5	2.35	3	1.87	4	2.12	35	18.72	3.89	2.08
15	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	3	1.87	4	2.12	6	2.55	4	2.12	3	1.87	36	18.93	4.00	2.10
16	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	36	19.01	4.00	2.11
17	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	33	18.25	3.67	2.03
18	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	2	1.58	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	32	17.89	3.56	1.99
19	5	2.35	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	37	19.29	4.11	3.78
20	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	31	17.77	3.44	3.45
JUMLAH	87	43.89	73	40.45	64	38.20	84	43.08	67	38.70	68	39.27	88	44.14	70	39.92	62	37.69	663	365.34	73.67	43.71
RATA-RATA	4.35	2.19	3.65	2.02	3.20	1.91	4.20	2.15	3.35	1.95	3.40	1.96	4.40	2.21	3.50	2.00	3.10	1.88	33.15	18.27	3.68	2.19

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Rasa Roti Tawar Tape Ulangan 3

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
4	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	38	19.54	4	2.17
5	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	35	18.84	3.89	2.09
6	6	2.55	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	6	2.55	39	19.64	4.33	2.18
7	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	3	1.87	30	17.51	3.33	1.95
8	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	38	19.54	4.22	2.17
9	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	2	1.58	4	2.12	3	1.87	3	1.87	32	17.96	3.56	2.00
10	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	30	17.96	3.33	1.95
11	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	32	18.02	3.56	2.00
12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	39	19.76	4.33	2.20
13	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	40	19.99	4.44	2.22
14	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	36	19.01	4.00	2.11
15	6	2.55	6	2.55	4	2.12	6	2.55	6	2.55	4	2.12	3	1.87	4	2.12	6	2.55	45	20.98	5.00	2.33
16	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	38	19.51	4.22	2.17
17	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	44	20.84	4.89	2.32
18	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	42	20.37	4.67	2.26
19	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	29	17.30	3.22	1.92
20	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	42	20.37	4.67	2.26
JMLAH	88	43.97	83	42.91	77	41.53	84	43.20	83	42.74	80	42.12	80	42.18	76	41.16	75	40.80	726	381.07	80.67	42.29
RATA-RATA	4.40	2.20	4.15	2.15	3.85	2.08	4.20	2.16	4.15	2.14	4.00	2.11	4.00	2.11	3.80	2.06	3.75	2.04	36.30	19.05	4.03	2.11

Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Rasa Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	4.15	4.35	4.40	12.90	4.30
	s2	3.70	3.65	4.15	11.50	3.83
	s3	4.05	3.20	3.85	11.10	3.70
Subtotal		11.90	11.20	12.40	35.50	11.83
Rata-Rata		3.97	3.73	4.13	11.83	3.94
t2	s1	4.35	4.20	4.20	12.75	4.25
	s2	3.65	3.35	4.15	11.15	3.72
	s3	3.60	3.40	4.00	11.00	3.67
Subtotal		11.60	10.95	12.35	34.90	11.63
Rata-Rata		3.87	3.65	4.12	11.63	3.88
t3	s1	3.80	4.40	4.00	12.20	4.07
	s2	3.70	3.50	3.80	11.00	3.67
	s3	3.65	3.10	3.75	10.50	3.50
Subtotal		11.15	11.00	11.55	33.70	11.23
Rata-Rata		3.72	3.67	3.85	11.23	3.74
Total		34.65	33.15	36.30	104.10	34.70
Rata-Rata		3.85	3.68	4.03	11.57	11.57

Data Rata-rata Hasil Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Rasa Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	2.15	2.19	2.20	6.54	2.18
	s2	2.03	2.02	2.15	6.20	2.07
	s3	2.10	1.91	2.08	6.09	2.03
Subtotal		6.28	6.12	6.43	18.83	6.28
Rata-Rata		2.09	2.04	2.14	6.28	2.09
t2	s1	2.19	2.15	2.16	6.50	2.17
	s2	2.02	1.93	2.14	6.09	2.03
	s3	2.00	1.96	2.11	6.07	2.02
Subtotal		6.21	6.04	6.41	18.66	6.22
Rata-Rata		2.07	2.01	2.14	6.22	2.07
t3	s1	2.06	2.21	2.11	6.38	2.13
	s2	2.03	2.00	2.06	6.09	2.03
	s3	2.01	1.88	2.04	5.93	1.98
Subtotal		6.10	6.09	6.21	18.40	6.13
Rata-Rata		2.03	2.03	2.07	6.13	2.04
Total		18.59	18.25	19.05	55.89	18.63
Rata-Rata		2.07	2.03	2.12	6.21	6.21

Perhitungan ANAVA :

Derajat bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat bebas T : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas S : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas TS : Derajat bebas T x Derajat bebas S

$$: 2 \times 2 = 4$$

Derajat bebas galat : Derajat bebas total – Derajat bebas kelompok –

Derajat bebas T – Derajat bebas S – Derajat bebas

TS

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat bebas total : $(r \times s \times t) - 1$

$$: (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26$$

$$\begin{aligned}
\text{Faktor Jendral} & : \frac{(\text{Jumlah Total})^2}{t \times s \times r} \\
& : \frac{(55,89)^2}{3 \times 3 \times 3} = 115,692 \\
\text{JK Total} & : \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK} \\
& : ((2,15^2) + (2,03^2) + (2,10^2) + (2,19^2) + (2,02^2) + \\
& (1,91^2) + (2,20^2) + (2,15^2) + (2,08^2) + (2,19^2) + \\
& (2,02^2) + (2^2) + (2,15^2) + (1,93^2) + (1,96^2) + (2,16^2) \\
& + (2,14^2) + (2,11^2) + (2,06^2) + (2,03^2) + (2,01^2) + \\
& (2,21^2) + (2,00^2) + (1,88^2) + (2,11^2) + (2,06^2) + \\
& (2,04^2)) - 115,692 = 0,2181 \\
\text{JK Kelompok} & : \frac{(\sum K_1 + \sum K_2 + \sum K_3)}{t \times s} - \text{FK} \\
& : \frac{(18,59^2 + 18,25^2 + 19,05^2)}{3 \times 3} - 115,692 \\
& : 0,0361 \\
\text{JK(T)} & : \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \sum t_3^2)}{r \times s} - \text{FK} \\
& : \frac{(18,83^2 + 18,66^2 + 18,40^2)}{3 \times 3} - 115,692 \\
& : 0,0107 \\
\text{JK(S)} & : \frac{(\sum s_1^2 + \sum s_2^2 + \sum s_3^2)}{r \times t} - \text{FK} \\
& : \frac{(19,42^2 + 18,38^2 + 18,09^2)}{3 \times 3} - 115,692 \\
& : 0,0109 \\
\text{JK(TS)} & : \frac{(\sum t_1 s_1^2 + \sum t_1 s_2^2 + \sum t_1 s_3^2 + \sum t_2 s_2 + \sum t_2 s_3^2 + \dots + \sum t_3 s_3^2)}{r} - \text{FK} \\
& - \text{JK (T)} - \text{JK (S)} \\
& : \frac{(6,50^2 + 6,09^2 + 6,38^2 + 6,20^2 + 5,93^2 + \dots + 6,09^2)}{3} - 115,692 - \\
& 0,0107 - 0,0109 \\
& : 0,0997 \\
\text{JK Galat} & : \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(T)} - \text{JK (S)} - \text{JK (TS)} \\
& : 0,2181 - 0,0361 - 0,0107 - 0,0109 - 0,0997 \\
& : 0,0607
\end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0.0361	0.0181		
T	2	0.0107	0.0054	1.45 tn	3.63
S	2	0.0109	0.0055	1.48 tn	3.63
TS	4	0.0997	0.0249	6.72 *	3.01
Galat	16	0.0607	0.0037		
Total	26	0.2181			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata
: * = berbeda nyata

Keseimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Duncan Terhadap Rasa

Uji Lanjut Duncan Untuk Interaksi Faktor (T) Dengan (S) Terhadap Rasa Roti Tawar Tape

$$s_y T : \sqrt{\frac{KTG}{r}} = 0,035$$

LSR : SSR x sy

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan									Taraf Nyata 5%	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		t3s3	1.98											a
3.00	0.1050	t2s3	2.02	0.040 tn										ab
3.15	0.1103	t1s3	2.03	0.050 tn	0.010 tn									ab
3.23	0.1131	t3s2	2.03	0.050 tn	0.010 tn	0 tn								ab
3.30	0.1155	t2s2	2.03	0.050 tn	0.010 tn	0 tn	0 tn							ab
3.34	0.1169	t1s2	2.07	0.090 tn	0.050 tn	0.040 tn	0.040 tn	0.040 tn						abcd
3.37	0.1180	t3s1	2.13	0.150 *	0.110 tn	0.100 tn	0.100 tn	0.100 tn	0.060 tn					bcd
3.39	0.1187	t2s1	2.17	0.190 *	0.150 *	0.140 *	0.140 *	0.140 *	0.100 tn	0.040 tn				cd
3.41	0.1194	t1s1	2.18	0.200 *	0.160 *	0.150 *	0.150 *	0.150 *	0.110 tn	0.050 tn	0.010 tn			d

Uji Lanjut Duncan Untuk Faktor Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu (T) Dan Suhu *Baking* (S) :
Interaksi taraf t1 terhadap s

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
			1	2	3	
		2.03				a
3	0.062	2.07	0.037 tn			a
3.15	0.065	2.18	0.150 *	0.113 *		b

Interaksi taraf t2 Terhadap s

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
			1	2	3	
		2.02				a
3	0.062	2.03	0.007 tn			a
3.15	0.065	2.17	0.143 *	0.137*		b

Interaksi Taraf t3 Terhadap s

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
			1	2	3	
		1.98				a
3	0.062	2.03	0 tn			a
3.15	0.065	2.13	0.150 *	0.097 *		b

Interaksi Taraf s1 Terhadap t

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
			1	2	3	
		2.13				A
3	0.062	2.17	0.040 tn			A
3.15	0.065	2.18	0.053 tn	0.013 tn		A

Interaksi Taraf s2 Terhadap t

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
			1	2	3	
		2.03				A
3	0.062	2.03	0 tn			A
3.15	0.065	2.07	0.037 tn	0.037 tn		A

Interaksi Taraf s3 Terhadap t

SSR 5%	LSR 5%	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
			1	2	3	
		1.98				A
3	0.062	2.02	0.047 tn			A
3.15	0.065	2.03	0.053 tn	0.007 tn		A

FAKTOR T	FAKTOR S		
	s1	s2	s3
t1	4.30 b	3.83 a	3.70 a
t2	4.25 b	3.72 a	3.67 a
t3	4.07 b	3.67 a	3.50 a

Keterangan :

- Huruf kecil dibaca horizontal
- Huruf kapital dibaca vertikal

Lampiran 14. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Penelitian Utama Terhadap Warna Roti Tawar Tape

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Warna Roti Tawar Tape Ulangan 1

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	35	18.76	3.89	2.08
2	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	41	20.17	4.56	2.24
3	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	34	18.55	4	2.06
4	6	2.55	6	2.55	3	1.87	6	2.55	6	2.55	1	1.22	2	1.58	4	2.12	1	1.22	35	18.22	4	2.02
5	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	40	19.96	4.44	2.22
6	6	2.55	6	2.55	2	1.58	4	2.12	2	1.58	6	2.55	3	1.87	4	2.12	2	1.58	35	18.51	3.89	2.06
7	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	34	18.56	3.78	2.06
8	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	36	19.01	4.00	2.11
9	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	35	18.81	3.89	2.09
10	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	34	18.81	3.78	2.06
11	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	6	2.55	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	47	21.48	5.22	2.39
12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	37	19.32	4.11	2.15
13	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	33	18.26	3.67	2.03
14	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	38	19.49	4.22	2.17
15	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	36	19.01	4.00	2.11
16	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	31	17.84	3.44	1.98
17	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	30	17.59	3.33	1.95
18	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	28	17.05	3.11	1.89
19	6	2.55	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	4	2.12	6	2.55	4	2.12	5	2.35	41	20.08	4.56	2.23
20	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	33	18.34	3.67	2.04
JUMLAH	90	44.55	90	44.55	77	41.48	79	41.87	80	42.09	78	41.63	75	40.98	74	40.78	70	39.66	713	377.82	79.22	41.95
RATA-RATA	4.50	2.23	4.50	2.23	3.85	2.07	3.95	2.09	4.00	2.10	3.90	2.08	3.75	2.05	3.70	2.04	3.50	1.98	35.65	18.89	3.96	2.10

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Warna Roti Tawar Tape Ulangan 2

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	31	17.73	3.44	1.97
2	6	2.55	6	2.55	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	5	2.35	38	19.35	4.22	2.15
3	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	1	1.22	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	30	17.44	3	1.94
4	3	1.87	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	2	1.58	4	2.12	30	17.48	3	1.94
5	2	1.58	2	1.58	2	1.58	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	27	16.72	3.00	1.86
6	3	1.87	4	2.12	1	1.22	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	30	17.38	3.33	1.93
7	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	36	19.04	4.00	2.12
8	3	1.87	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	34	18.54	3.78	2.06
9	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	41	20.19	4.56	2.24
10	1	1.22	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	1.22	4	2.12	5	2.35	30	20.19	3.33	1.91
11	4	2.12	1	1.22	2	1.58	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	2	1.58	2	1.58	26	16.23	2.89	1.80
12	1	1.22	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	4	2.12	5	2.35	36	18.75	4.00	2.08
13	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	2	1.58	30	17.48	3.33	1.94
14	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	37	19.26	4.11	2.14
15	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	35	18.76	3.89	2.08
16	5	2.35	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	36	19.04	4.00	2.12
17	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	45	20.62	4.78	2.29
18	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	36	19.01	4.00	2.11
19	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	35	18.81	3.89	3.45
20	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	32	17.98	3.56	3.12
JUMLAH	80	41.77	74	40.54	66	38.56	82	42.70	73	40.47	76	40.96	81	42.28	65	38.47	76	41.27	673	370.04	74.78	43.26
RATA-RATA	4.00	2.09	3.70	2.03	3.30	1.93	4.10	2.14	3.65	2.02	3.80	2.05	4.05	2.11	3.25	1.92	3.80	2.06	33.65	18.50	3.74	2.16

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Warna Roti Tawar Tape Ulangan 3

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	33	18.31	3.67	2.03
2	3	1.87	4	2.12	4	2.12	1	1.22	2	1.58	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	25	16.11	2.78	1.79
3	6	2.55	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	6	2.55	4	2.12	4	2.12	5	2.35	40	19.92	4	2.21
4	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	35	18.79	4	2.09
5	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	34	18.59	3.78	2.07
6	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	42	20.42	4.67	2.27
7	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	32	18.09	3.56	2.01
8	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	37	19.32	4.11	2.15
9	6	2.55	6	2.55	5	2.35	3	1.87	3	1.87	6	2.55	3	1.87	2	1.58	3	1.87	37	19.06	4.11	2.12
10	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	37	19.06	4.11	2.14
11	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	36	19.04	4.00	2.12
12	6	2.55	6	2.55	5	2.35	3	1.87	3	1.87	6	2.55	3	1.87	3	1.87	3	1.87	38	19.35	4.22	2.15
13	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	41	20.19	4.56	2.24
14	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	33	18.31	3.67	2.03
15	4	2.12	6	2.55	4	2.12	4	2.12	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	40	19.95	4.44	2.22
16	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	32	18.09	3.56	2.01
17	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	37	19.32	4.11	2.15
18	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	6	2.55	37	19.22	4.11	2.14
19	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	34	18.59	3.78	2.07
20	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	6	2.55	37	19.24	4.11	2.14
JUMLAH	83	42.91	85	43.31	80	42.35	78	41.65	79	41.98	84	43.13	80	42.25	71	40.09	77	41.50	717	378.96	79.67	42.13
RATA-RATA	4.15	2.15	4.25	2.17	4.00	2.12	3.90	2.08	3.95	2.10	4.20	2.16	4.00	2.11	3.55	2.00	3.85	2.08	35.85	18.95	3.98	2.11

Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Warna Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	4.50	4.00	4.15	12.65	4.22
	s2	4.50	3.70	4.25	12.45	4.15
	s3	3.85	3.30	4.00	11.15	3.72
Subtotal		12.85	11.00	12.40	36.25	12.08
Rata-Rata		4.28	3.67	4.13	12.08	4.03
t2	s1	3.95	4.10	3.90	11.95	3.98
	s2	4.00	3.65	3.95	11.60	3.87
	s3	3.90	3.80	4.20	11.90	3.97
Subtotal		11.85	11.55	12.05	35.45	11.82
Rata-Rata		3.95	3.85	4.02	11.82	3.94
t3	s1	3.75	4.05	4.00	11.80	3.93
	s2	3.70	3.25	3.55	10.50	3.50
	s3	3.50	3.80	3.85	11.15	3.72
Subtotal		10.95	11.10	11.40	33.45	11.15
Rata-Rata		3.65	3.70	3.80	11.15	3.72
Total		35.65	33.65	35.85	105.15	35.05
Rata-Rata		3.96	3.74	3.98	11.68	11.68

Data Rata-rata Hasil Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Warna Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	2.23	2.09	2.15	6.47	2.16
	s2	2.23	2.03	2.17	6.43	2.14
	s3	2.07	1.93	2.12	6.12	2.04
Subtotal		6.53	6.05	6.44	19.02	6.34
Rata-Rata		2.18	2.02	2.15	6.34	2.11
t2	s1	2.09	2.14	2.08	6.31	2.10
	s2	2.10	2.02	2.10	6.22	2.07
	s3	2.08	2.05	2.16	6.29	2.10
Subtotal		6.27	6.21	6.34	18.82	6.27
Rata-Rata		2.09	2.07	2.11	6.27	2.09
t3	s1	2.05	2.11	2.11	6.27	2.09
	s2	2.04	1.92	2.00	5.96	1.99
	s3	1.98	2.06	2.08	6.12	2.04
Subtotal		6.07	6.09	6.19	18.35	6.12
Rata-Rata		2.02	2.03	2.06	6.12	2.04
Total		18.87	18.35	18.97	56.19	18.73
Rata-Rata		2.10	2.04	2.11	6.24	6.24

Perhitungan ANAVA :

Derajat bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat bebas T : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas S : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas TS : Derajat bebas T x Derajat bebas S

$$: 2 \times 2 = 4$$

Derajat bebas galat : Derajat bebas total – Derajat bebas kelompok –

Derajat bebas T – Derajat bebas S – Derajat bebas TS

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat bebas total : $(r \times s \times t) - 1$

$$: (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26$$

Faktor Jendral : $\frac{(\text{Jumlah Total})^2}{t \times s \times r}$

$$\begin{aligned}
 & : \frac{(56,19)^2}{3 \times 3 \times 3} = 116,938 \\
 \text{JK Total} & : \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK} \\
 & : ((2,23^2) + (2,23^2) + (2,07^2) + (2,09^2) + (2,03^2) + \\
 & (1,93^2) + (2,15^2) + (2,17^2) + (2,12^2) + (2,09^2) + \\
 & (2,10^2) + (2,08^2) + (2,14^2) + (2,02^2) + (2,05^2) + \\
 & (2,08^2) + (2,10^2) + (2,16^2) + (2,05^2) + (2,04^2) + \\
 & (1,98^2) + (2,11^2) + (1,92^2) + (2,06^2) + (2,11^2) + \\
 & (2,00^2) + (2,08^2)) - 116,938 = 0,1465 \\
 \\
 \text{JK Kelompok} & : \frac{(\sum K_1 + \sum K_2 + \sum K_3)}{t \times s} - \text{FK} \\
 & : \frac{(18,87^2 + 18,35^2 + 18,97^2)}{3 \times 3} - 116,938 \\
 & : 0,0243 \\
 \text{JK(T)} & : \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \sum t_3^2)}{r \times s} - \text{FK} \\
 & : \frac{(19,02^2 + 18,82^2 + 18,35^2)}{3 \times 3} - 116,938 \\
 & : 0,0259 \\
 \text{JK(S)} & : \frac{(\sum s_1^2 + \sum s_2^2 + \sum s_3^2)}{r \times t} - \text{FK} \\
 & : \frac{(19,05^2 + 18,61^2 + 18,53^2)}{3 \times 3} - 116,938 \\
 & : 0,0171 \\
 \text{JK(TS)} & : \frac{(\sum t_1 s_1^2 + \sum t_1 s_2^2 + \sum t_1 s_3^2 + \sum t_2 s_2 + \sum t_2 s_3^2 + \dots + \sum t_3 s_3^2)}{r} - \\
 & \text{FK} - \text{JK (T)} - \text{JK (S)} \\
 & : \frac{(6,47^2 + 6,31^2 + 6,27^2 + 6,43^2 + 6,22^2 + \dots + 6,12^2)}{3} - 116,938 \\
 & - 0,0243 - 0,0171 \\
 & : 0,0265 \\
 \text{JK Galat} & : \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(T)} - \text{JK (S)} - \text{JK (TS)} \\
 & : 0,1465 - 0,0243 - 0,0259 - 0,0171 - 0,0265 \\
 & : 0,0527
 \end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0.0243	0.0123		
T	2	0.0259	0.0130	3.93 *	3.63
S	2	0.0171	0.0085	2.57 tn	3.63
TS	4	0.0265	0.0066	2 tn	3.01
Galat	16	0.0546	0.0033		
Total	26	0.1465			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

: * = berbeda nyata

Keseimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan Terhadap Warna

Uji Lanjut Duncan Untuk Faktotr (T) Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap Warna Roti Tawar Tape

$$s_y : \sqrt{\frac{KTG}{r \times s}} = 0,019$$

LSR : SSR x sy

SSR 5%	LSR 5%	Faktor T	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		t3	3.72				a
3.00	0.058	t2	3.94	0.052 tn			ab
3.15	0.061	t1	4.03	0.074 *	0.022 tn		b

Lampiran 15. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Penelitian Utama Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape Ulangan 1

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	37	19.29	4.11	2.14
2	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	38	19.54	4.22	2.17
3	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	33	18.27	3.67	2.03
4	6	2.55	5	2.35	3	1.87	4	2.12	6	2.55	3	1.87	6	2.55	4	2.12	1	1.22	38	19.20	4.22	2.13
5	4	2.12	3	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	36	19.04	4.00	2.12
6	6	2.55	4	2.12	2	1.58	6	2.55	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	2	1.58	34	18.33	3.78	2.04
7	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12	36	18.97	4.00	2.11
8	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	4	2.12	28	17.01	3.11	1.89
9	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	28	17.01	3.11	1.89
10	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	33	17.01	3.67	2.04		
11	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	44	20.84	4.89	2.32
12	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	38	19.49	4.22	2.17
13	6	2.55	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	33	18.24	3.67	2.03
14	6	2.55	3	1.87	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	38	19.44	4.22	2.16
15	4	2.12	3	1.87	2	1.58	5	2.35	2	1.58	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	31	17.71	3.44	1.97
16	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	3	1.87	27	16.76	3.00	1.86
17	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	29	17.30	3.22	1.92
18	3	1.87	2	1.58	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	27	16.76	3.00	1.86
19	5	2.35	5	2.35	6	2.55	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	6	2.55	42	20.34	4.67	2.26
20	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	33	18.29	3.67	2.03
JUMLAH	91	44.67	81	42.37	70	39.61	78	41.80	73	40.44	74	40.61	72	40.19	73	40.61	71	39.89	683	368.85	75.89	41.13
RATA-RATA	4.55	2.23	4.05	2.12	3.50	1.98	3.90	2.09	3.65	2.02	3.70	2.03	3.60	2.01	3.65	2.03	3.55	1.99	34.15	18.44	3.79	2.06

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape Ulangan 2

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	2.12	33	18.27	3.67	2.03		
2	2	1.58	3	1.87	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	33	18.16	3.67	2.02
3	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	34	18.56	3.78	2.06
4	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	4	2.12	29	17.26	3.22	1.92
5	2	1.58	2	1.58	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	24	15.93	2.67	1.77
6	3	1.87	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	1.87	2	1.58	2	1.58	3	1.87	2	1.58	23	15.64	2.56	1.74
7	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	2	1.58	2	1.58	23	15.68	2.56	1.74
8	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	5	2.35	33	18.29	3.67	2.03
9	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	36	19.09	4.00	2.12
10	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	1	1.22	4	2.12	3	1.87	5	2.35	31	19.09	3.44	1.96
11	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	31	17.73	3.44	1.97
12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	32	18.05	3.56	2.01
13	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	6	2.55	3	1.87	5	2.35	38	19.44	4.22	2.16
14	4	2.12	2	1.58	2	1.58	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	25	16.18	2.78	1.80
15	5	2.35	3	1.87	3	1.87	6	2.55	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	34	18.49	3.78	2.05
16	6	2.55	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	44	20.82	4.89	2.31
17	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	33	18.31	3.67	2.03
18	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	35	18.81	3.89	2.09
19	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	36	19.07	4.00	3.45
20	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	37	19.26	4.11	3.45
JUMLAH	80	42.12	68	39.34	69	39.49	77	41.15	74	40.87	65	38.45	74	40.71	66	38.70	71	39.91	644	362.16	71.56	42.72
RATA-RATA	4.00	2.11	3.40	1.97	3.45	1.97	3.85	2.06	3.70	2.04	3.25	1.92	3.70	2.04	3.30	1.93	3.55	2.00	32.20	18.11	3.58	2.14

Data Asli dan Data Transformasi Hasil Perhitungan Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape Ulangan 3

NO	t1s1		t1s2		t1s3		t2s1		t2s2		t2s3		t3s1		t3s2		t3s3		Jumlah		Rata-Rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	34	18.50	3.78	2.06
2	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	4	2.12	5	2.35	36	18.95	4.00	2.11
3	6	2.55	3	1.87	3	1.87	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	38	19.35	4.22	2.15
4	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	35	18.81	3.89	2.09
5	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	35	18.79	3.89	2.09
6	4	2.12	3	1.87	5	2.35	6	2.55	6	2.55	6	2.55	4	2.12	4	2.12	5	2.35	43	20.57	4.78	2.29
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	35	18.81	3.89	2.09
8	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	36	19.09	4.00	2.12
9	4	2.12	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	3	1.87	33	18.16	3.67	2.02
10	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	30	18.16	3.33	1.95
11	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	32	18.05	3.56	2.01
12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	34	18.54	3.78	2.06
13	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	40	19.99	4.44	2.22
14	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	28	17.09	3.11	1.90
15	6	2.55	4	2.12	4	2.12	6	2.55	3	1.87	6	2.55	4	2.12	6	2.55	4	2.12	43	20.55	4.78	2.28
16	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	1	1.22	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	29	17.17	3.22	1.91
17	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	42	20.37	4.67	2.26
18	6	2.55	3	1.87	6	2.55	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	3	1.87	3	1.87	35	18.63	3.89	2.07
19	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	28	17.09	3.11	1.90
20	6	2.55	3	1.87	6	2.55	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	3	1.87	3	1.87	35	18.63	3.89	2.07
Jumlah	94	45.41	73	40.62	80	42.25	90	44.51	73	40.38	77	41.34	70	39.75	75	40.94	69	39.54	701	375.31	77.89	41.64
RATA-RATA	4.70	2.27	3.65	2.03	4.00	2.11	4.50	2.23	3.65	2.02	3.85	2.07	3.50	1.99	3.75	2.05	3.45	1.98	35.05	18.77	3.89	2.08

Data Asli Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	4.55	4.00	4.70	13.25	4.42
	s2	4.05	3.45	3.65	11.15	3.72
	s3	3.50	3.40	4.00	10.90	3.63
Subtotal		12.10	10.85	12.35	35.30	11.77
Rata-Rata		4.03	3.62	4.12	11.77	3.92
t2	s1	3.90	3.85	4.50	12.25	4.08
	s2	3.65	3.70	3.65	11.00	3.67
	s3	3.70	3.25	3.85	10.80	3.60
Subtotal		11.25	10.80	12.00	34.05	11.35
Rata-Rata		3.75	3.60	4.00	11.35	3.78
t3	s1	3.60	3.70	3.50	10.80	3.60
	s2	3.65	3.30	3.75	10.70	3.57
	s3	3.55	3.55	3.45	10.55	3.52
Subtotal		10.80	10.55	10.70	32.05	10.68
Rata-Rata		3.60	3.52	3.57	10.68	3.56
Total		34.15	32.20	35.05	101.40	33.80
Rata-Rata		3.79	3.58	3.89	11.27	11.27

Data Rata-rata Hasil Transformasi Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	2.23	2.11	2.27	6.61	2.20
	s2	2.12	1.97	2.03	6.12	2.04
	s3	1.98	1.97	2.11	6.06	2.02
Subtotal		6.33	6.05	6.41	18.79	6.26
Rata-Rata		2.11	2.02	2.14	6.26	2.09
t2	s1	2.09	2.06	2.23	6.38	2.13
	s2	2.02	2.04	2.02	6.08	2.03
	s3	2.03	1.92	2.07	6.02	2.01
Subtotal		6.14	6.02	6.32	18.48	6.16
Rata-Rata		2.05	2.01	2.11	6.16	2.05
t3	s1	2.01	2.04	1.99	6.04	2.01
	s2	2.03	1.93	2.05	6.01	2.00
	s3	1.99	2.00	1.98	5.97	1.99
Subtotal		6.03	5.97	6.02	18.02	6.01
Rata-Rata		2.01	1.99	2.01	6.01	2.00
Total		18.50	18.04	18.75	55.29	18.43
Rata-Rata		2.06	2.00	2.08	6.14	6.14

Perhitungan ANAVA :

Derajat bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat bebas T : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas S : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas TS : Derajat bebas T x Derajat bebas S

$$: 2 \times 2 = 4$$

Derajat bebas galat : Derajat bebas total – Derajat bebas kelompok –

Derajat bebas T – Derajat bebas S – Derajat bebas TS

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat bebas total : $(r \times s \times t) - 1$

$$: (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26$$

$$\begin{aligned}
\text{Faktor Jendral} & : \frac{(\text{Jumlah Total})^2}{t \times s \times r} \\
& : \frac{(55,29)^2}{3 \times 3 \times 3} = 113,221 \\
\text{JKT} & : \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK} \\
& : ((2,23^2) + (2,12^2) + (1,98^2) + (2,11^2) + \\
& \quad (1,97^2) + (1,97^2) + (2,27^2) + (2,03^2) + (2,11^2) + \\
& \quad (2,09^2) + (2,02^2) + (2,03^2) + (2,06^2) + (2,04^2) + \\
& \quad (1,92^2) + (2,23^2) + (2,02^2) + (2,07^2) + (2,01^2) + \\
& \quad (2,03^2) + (2,09^2) + (2,04^2) + (1,93^2) + (2^2) + (1,99^2) \\
& \quad + (2,05^2) + (1,98^2)) - 113,9189 = 0,1963 \\
\text{JKK} & : \frac{(\sum K_1 + \sum K_2 + \sum K_3)}{t \times s} - \text{FK} \\
& : \frac{(18,50^2 + 18,04^2 + 18,75^2)}{3 \times 3} - 113,221 \\
& : 0,0294 \\
\text{JK (T)} & : \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \sum t_3^2)}{r \times s} - \text{FK} \\
& : \frac{(18,79^2 + 18,48^2 + 18,02^2)}{3 \times 3} - 113,221 \\
& : 0,0339 \\
\text{JK (S)} & : \frac{(\sum s_1^2 + \sum s_2^2 + \sum s_3^2)}{r \times t} - \text{FK} \\
& : \frac{(19,03^2 + 18,21^2 + 18,05^2)}{3 \times 3} - 113,221 \\
& : 0,0620 \\
\text{JK(TS)} & : \frac{(\sum t_1 s_1^2 + \sum t_1 s_2^2 + \sum t_1 s_3^2 + \sum t_2 s_2 + \sum t_2 s_3^2 + \dots + \sum t_3 s_3^2)}{r} - \\
& \text{FK} - \text{JK (T)} - \text{JK (S)} \\
& : \frac{(6,61^2 + 6,12^2 + 6,06^2 + 6,38^2 + \dots + 6,070^2)}{3} - \\
& \quad 113,221 - 0,0339 - 0,0620 \\
& : 0,0244 \\
\text{JKG} & : \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(T)} - \text{JK (S)} - \text{JK (TS)} \\
& : 0,1963 - 0,0294 - 0,0339 - 0,0620 - 0,0244 \\
& : 0,0466
\end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0.0294	0.014		
Faktor T	2	0.0339	0.017	5.66 *	3.63
Faktor S	2	0.0620	0.031	10.42 *	3.63
Interaksi TS	4	0.0244	0.006	2.11 tn	3.01
Galat	16	0.0466	0.003		
Total	26	0.1963			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata
: * = berbeda nyata

Keseimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Duncan Terhadap Tekstur

Uji Lanjut Duncan Untuk Faktor (T) Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap Tekstur Roti Tawar

$$s_y : \sqrt{\frac{KTG}{r \times s}} = 0,018$$

LSR : SSR x s_y

SSR 5%	LSR 5%	Faktor T	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		t3	3.56				a
3.00	0.054	t2	3.78	0.22*			b
3.15	0.057	t1	3.92	0.36*	0.14*		c

Uji Lanjut Duncan Untuk Faktor (S) Suhu *Baking* Terhadap Tekstur Roti Tawar

$$s_y : \sqrt{\frac{KTG}{rxt}} = 0,018$$

LSR : SSR x s_y

SSR 5%	LSR 5%	Faktor S	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		s3	3.58				a
3.00	0.054	s2	3.65	0.07 *			b
3.15	0.057	s1	4.03	0.45 *	0.38 *		c

Lampiran 16. Hasil Analisis Fisik Penelitian Utama Terhadap Kekerasan Roti Tawar Tape

Data Asli Hasil Pengamatan Uji Kekerasan Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	18.75	17.88	17.75	54.38	18.13
	s2	14.51	26.76	13.05	54.32	18.11
	s3	17.48	18.71	15.09	51.28	17.09
Subtotal		50.74	63.35	45.89	159.98	53.33
Rata-Rata		16.91	21.12	15.30	53.33	17.78
t2	s1	18.14	20.02	11.73	49.89	16.63
	s2	13.97	20.41	12.75	47.13	15.71
	s3	14.55	16.71	11.39	42.65	14.22
Subtotal		46.66	57.14	35.87	139.67	46.56
Rata-Rata		15.55	19.05	11.96	46.56	15.52
t3	s1	15.07	14.21	12.40	41.68	13.89
	s2	9.55	16.41	12.79	38.75	12.92
	s3	14.02	11.40	10.27	35.69	11.90
Subtotal		38.64	42.02	35.46	116.12	38.71
Rata-Rata		12.88	14.01	11.82	38.71	12.90
Total		136.04	162.51	117.22	415.77	138.59
Rata-Rata		15.12	18.06	13.02	46.20	46.20

Perhitungan ANAVA :

Derajat bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat bebas T : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas S : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas TS : Derajat bebas T x Derajat bebas S

$$: 2 \times 2 = 4$$

Derajat bebas galat : Derajat bebas total – Derajat bebas kelompok –

Derajat bebas T – Derajat bebas S – Derajat bebas TS

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat bebas total : $(r \times s \times t) - 1$

$$\begin{aligned}
 & : (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26 \\
 \text{Faktor Jendral} & : \frac{(\text{Jumlah Total})^2}{t \times s \times r} \\
 & : \frac{(415,770)^2}{3 \times 3 \times 3} = 6402,3960 \\
 \text{JK Total} & : \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK} \\
 & : ((18,75^2) + (18,14^2) + (14,51^2) + (17,88^2) + \\
 & \quad (20,02^2) + (26,27^2) + (17,75^2) + (11,73^2) + (13,05^2) \\
 & \quad + (17,48^2) + (13,97^2) + (14,55^2) + (18,71^2) + \\
 & \quad (20,41^2) + (16,71^2) + (15,09^2) + (12,75^2) + (11,93^2) \\
 & \quad + (14,02^2) + (15,07^2) + (9,55^2) + (11,40^2) + \\
 & \quad (14,21^2) + (16,41^2) + (10,27^2) + (12,40^2) + \\
 & \quad (12,79^2)) - 6402,3960 = 365,4463 \\
 \text{JK Kelompok} & : \frac{(\sum K_1 + \sum K_2 + \sum K_3)}{t \times s} - \text{FK} \\
 & : \frac{(136,04^2 + 162,51^2 + 117,22^2)}{3 \times 3} - 6402,3960 \\
 & : 115,0384 \\
 \text{JK(T)} & : \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \sum t_3^2)}{r \times s} - \text{FK} \\
 & : \frac{(159,98^2 + 139,67^2 + 116,12^2)}{3 \times 3} - 6402,3960 \\
 & : 107,066 \\
 \text{JK(S)} & : \frac{(\sum s_1^2 + \sum s_2^2 + \sum s_3^2)}{r \times t} - \text{FK} \\
 & : \frac{(145,95^2 + 140,2^2 + 129,62^2)}{3 \times 3} - 6402,3960 \\
 & : 15,2469 \\
 \text{JK(TS)} & : \frac{(\sum t_1 s_1^2 + \sum t_1 s_2^2 + \sum t_1 s_3^2 + \sum t_2 s_2 + \sum t_2 s_3^2 + \dots + \sum t_3 s_3^2)}{r} - \text{FK} \\
 & : \frac{(54,380^2 + 41,68^2 + 51,28^2 + 49,89^2 + \dots + 38,750^2)}{3} \\
 & : 1,7303 \\
 \text{JK Galat} & : \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(T)} - \text{JK(S)} - \text{JK(TS)} \\
 & : 365,4463 - 115,0384 - 107,066 - 15,2469 - 1,7303 \\
 & : 126,3647
 \end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	115.0384	57.5192		
Faktor T	2	107,066	53.533	6.77 *	3.63
Faktor S	2	15,2469	7.6234	0.96 tn	3.63
Interaksi TS	4	1.7303	0.4325	0.054 tn	3.01
Galat	16	126.3647	7.8978		
Total	26	365.4463			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

: * = berbeda nyata

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Duncan Terhadap Tekstur

Uji Lanjut Duncan Untuk Faktor (T) Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap Kekerasan Roti Tawar

$$s_y : \sqrt{\frac{KTG}{r \times s}} = 0,9368$$

LSR : SSR x s_y

SSR 5%	LSR 5%	Faktor T	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		t3	12.90				a
3.00	2.810	t2	15.52	2.617 tn			ab
3.15	2.951	t1	17.78	4.873 *	2.257 tn		b

Lampiran 17. Hasil Analisis Fisik Penelitian Utama Terhadap Volume Pengembangan Roti Tawar Tape

Data Asli Hasil Pengamatan Uji Volume Pengembangan Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	98.30	149.74	418.61	666.65	222.22
	s2	178.89	136.24	279.67	594.80	198.27
	s3	66.22	149.11	324.03	539.36	179.79
Subtotal		343.41	435.09	1022.31	1800.81	600.27
Rata-Rata		114.47	145.03	340.77	600.27	200.09
t2	s1	56.56	176.50	189.03	422.09	140.70
	s2	117.62	179.21	218.96	515.79	171.93
	s3	156.53	183.13	201.61	541.27	180.42
Subtotal		330.71	538.84	609.60	1479.15	493.05
Rata-Rata		110.24	179.61	203.20	493.05	164.35
t3	s1	115.12	160.31	144.62	420.05	140.02
	s2	95.53	124.10	152.77	372.40	124.13
	s3	74.63	105.00	183.37	363.00	121.00
Subtotal		285.28	389.41	480.76	1155.45	385.15
Rata-Rata		95.09	129.80	160.25	385.15	128.38
Total		959.40	1363.34	2112.67	4435.41	1478.47
Rata-Rata		106.60	151.48	234.74	492.82	492.82

Perhitungan ANAVA :

Derajat bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat bebas T : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas S : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas TS : Derajat bebas T x Derajat bebas S

$$: 2 \times 2 = 4$$

Derajat bebas galat : Derajat bebas total – Derajat bebas kelompok –

Derajat bebas T – Derajat bebas S – Derajat bebas TS

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat bebas total : $(r \times s \times t) - 1$

$$: (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26$$

$$\begin{aligned}
\text{Faktor Jendral} & : \frac{(\text{Jumlah Total})^2}{t \times s \times r} \\
& : \frac{(4435,41)^2}{3 \times 3 \times 3} = 728624 \\
\text{JK Total} & : \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK} \\
& : ((98,30^2) + (178,89^2) + (66,22^2) + (149,74^2) + \\
& (136,24^2) + (149,11^2) + (418,61^2) + (279,67^2) + \\
& (324,03^2) + (56,56^2) + (117,62^2) + (156,53^2) + \\
& (176,50^2) + (179,21^2) + (183,13^2) + (189,03^2) + \\
& (218,96^2) + (201,61^2) + (115,12^2) + (95,53^2) + \\
& (74,63^2) + (160,31^2) + (124,10^2) + (105^2) + \\
& (144,62^2) + (152,77^2) + (183,37^2)) - 728624 = \\
& 159702 \\
\text{JK Kelompok} & : \frac{(\sum K_1 + \sum K_2 + \sum K_3)}{t \times s} - \text{FK} \\
& : \frac{(959,40^2 + 1363,34^2 + 2112,67^2)}{3 \times 3} - 728624 \\
& : 76100,32 \\
\text{JK(T)} & : \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \sum t_3^2)}{r \times s} - \text{FK} \\
& : \frac{(1800,81^2 + 1479,15^2 + 1155,45^2)}{3 \times 3} - 728624 \\
& : 23138,89 \\
\text{JK(S)} & : \frac{(\sum s_1^2 + \sum s_2^2 + \sum s_3^2)}{r \times t} - \text{FK} \\
& : \frac{(1508,79^2 + 1482,99^2 + 1443,63^2)}{3 \times 3} - 728624 \\
& : 239,79 \\
\text{JK(TS)} & : \frac{(\sum t_1 s_1^2 + \sum t_1 s_2^2 + \sum t_1 s_3^2 + \sum t_2 s_2^2 + \sum t_2 s_3^2 + \dots + \sum t_3 s_3^2)}{r} - \text{FK} \\
& - \text{JK (T)} - \text{JK (S)} \\
& : \frac{(666,65 + 422,09^2 + 420,05^2 + 594,80^2 + 515,79^2 + \dots + 363^2)}{3} \\
& - 728624 - 23138,89 - 239,79 \\
& : 7524,23 \\
\text{JK Galat} & : \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(T)} - \text{JK (S)} - \text{JK (TS)} \\
& : 159702 - 76100,32 - 23138,89 - 239,79 - 5726,23 \\
& : 54496,77
\end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	76100.32	38050		
Faktor T	2	23138.89	11569.445	3.40 tn	3.63
Faktor S	2	239.79	119.89	0.35 tn	3.63
Interaksi TS	4	5726.23	1431.55	0.42 tn	3.01
Galat	16	54496.77	3406.05		
Total	26	159702			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata

: * = berbeda nyata

Keseimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* tidak pengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape masing-masing perlakuan pada taraf 5%.

Lampiran 18. Hasil Analisis Kimia Penelitian Utama Terhadap Uji Kadar Protein Roti Tawar Tape

Data Asli Hasil Pengamatan Uji Kadar Protein Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	6.93	7.06	8.17	22.16	7.39
	s2	7.45	7.38	7.11	21.94	7.31
	s3	6.20	6.88	7.36	20.44	6.81
Subtotal		20.58	21.32	22.64	64.54	21.51
Rata-Rata		6.86	7.11	7.55	21.51	7.17
t2	s1	6.47	6.61	6.93	20.01	6.67
	s2	6.15	6.65	6.25	19.05	6.35
	s3	6.65	6.39	6.20	19.24	6.41
Subtotal		19.27	19.65	19.38	58.30	19.43
Rata-Rata		6.42	6.55	6.46	19.43	6.48
t3	s1	5.88	5.94	5.56	17.38	5.79
	s2	5.83	5.76	6.58	18.17	6.06
	s3	7.01	7.47	6.38	20.86	6.95
Subtotal		18.72	19.17	18.52	56.41	18.80
Rata-Rata		6.24	6.39	6.17	18.80	6.27
Total		58.57	60.14	60.54	179.25	59.75
Rata-Rata		6.51	6.68	6.73	19.92	19.92

Perhitungan ANAVA :

Derajat bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat bebas T : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas S : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas TS : Derajat bebas T x Derajat bebas S

$$: 2 \times 2 = 4$$

Derajat bebas galat : Derajat bebas total – Derajat bebas kelompok –

Derajat bebas T – Derajat bebas S – Derajat bebas

TS

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat bebas total : $(r \times s \times t) - 1$

$$\begin{aligned}
 & : (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26 \\
 \text{Faktor Jendral} & : \frac{(\text{Jumlah Total})^2}{t \times s \times r} \\
 & : \frac{(179,25)^2}{3 \times 3 \times 3} = 1190,02 \\
 \text{JK Total} & : \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK} \\
 & : ((6,93^2) + (7,45^2) + (6,20^2) + (7,06^2) + (7,38^2) + \\
 & (6,88^2) + (8,17^2) + (7,11^2) + (7,36^2) + (6,47^2) + \\
 & (6,15^2) + (6,65^2) + (6,61^2) + (6,65^2) + (6,39^2) + \\
 & (6,93^2) + (6,25^2) + (6,20^2) + (5,88^2) + (5,83^2) + \\
 & (7,01^2) + (5,94^2) + (5,76^2) + (7,47^2) + (5,56^2) + \\
 & (6,58^2) + (6,38^2)) - 1190,21 = 10,12 \\
 \\
 \text{JK Kelompok} & : \frac{(\sum K_1 + \sum K_2 + \sum K_3)}{t \times s} - \text{FK} \\
 & : \frac{(58,57^2 + 60,14^2 + 60,54^2)}{3 \times 3} - 1190,02 \\
 & : 0,2417 \\
 \text{JK(T)} & : \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \sum t_3^2)}{r \times s} - \text{FK} \\
 & : \frac{(64,54^2 + 58,30^2 + 56,41^2)}{3 \times 3} - 1190,02 \\
 & : 4,0233 \\
 \text{JK(S)} & : \frac{(\sum s_1^2 + \sum s_2^2 + \sum s_3^2)}{r \times t} - \text{FK} \\
 & : \frac{(59,55^2 + 59,16^2 + 60,54^2)}{3 \times 3} - 1190,02 \\
 & : 0,1133 \\
 \text{JK(TS)} & : \frac{(\sum t_1 s_1^2 + \sum t_1 s_2^2 + \sum t_1 s_3^2 + \sum t_2 s_2 + \sum t_2 s_3^2 + \dots + \sum t_3 s_3^2)}{r} - \\
 & \text{FK} - \text{JK (T)} - \text{JK (S)} \\
 & : \frac{(22,16^2 + 21,94^2 + 20,44^2 + \dots + 20,86^2)}{3} - 1190,02 - 4,0233 - \\
 & 0,1133 \\
 & : 0,2862 \\
 \text{JK Galat} & : \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(T)} - \text{JK (S)} - \text{JK (TS)} \\
 & : 10,12 - 0,2417 - 4,0233 - 0,1133 - 0,2862 \\
 & : 5,4555
 \end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0.2417	0.1209		
Faktor T	2	4.0233	2.0117	5.90 *	3.63
Faktor S	2	0.1133	0.0567	0.17 tn	3.63
Interkasi TS	4	0.2862	0.0716	0.21 tn	3.01
Galat	16	5.4555	0.3410		
Total	26	10.12			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

: * = berbeda nyata pada taraf 5%

Keseimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan Terhadap Kadar Protein

Uji Lanjut Duncan Faktor (T) Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap Kadar Protein Roti Tawar Tape

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times s}} = 0,150$$

$$LSR = SSR \times s_y$$

SSR 5%	LSR 5%	Faktor T	Rata-rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		t3	6.27				a
3.00	0.45	t2	6.48	0.21 tn			a
3.15	0.47	t1	7.17	0.9 *	0.69 *		b

Lampiran 19. Hasil Analisis Kimia Penelitian Utama Terhadap Uji Kadar Air Roti Tawar Tape

Data Asli Hasil Pengamatan Uji Kadar Air Roti Tawar Tape

Faktor T	Faktor S	Kelompok Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
t1	s1	38.27	38.39	38.31	114.97	38.32
	s2	38.13	38.04	38.03	114.20	38.07
	s3	37.99	37.51	37.63	113.13	37.71
Subtotal		114.39	113.94	113.97	342.30	114.10
Rata-Rata		38.13	37.98	37.99	114.10	38.03
t2	s1	37.17	37.57	37.38	112.12	37.37
	s2	36.06	36.53	36.27	108.86	36.29
	s3	35.89	35.84	35.96	107.69	35.90
Subtotal		109.12	109.94	109.61	328.67	109.56
Rata-Rata		36.37	36.65	36.54	109.56	36.52
t3	s1	34.68	34.65	34.63	103.96	34.65
	s2	34.30	34.11	33.98	102.39	34.13
	s3	33.63	33.60	33.66	100.89	33.63
Subtotal		102.61	102.36	102.27	307.24	102.41
Rata-Rata		34.20	34.12	34.09	102.41	34.14
Total		326.12	326.24	325.85	978.21	326.07
Rata-Rata		36.24	36.25	36.21	108.69	108.69

Perhitungan ANAVA :

Derajat bebas Kelompok : $r - 1$

$$: 3 - 1 = 2$$

Derajat bebas T : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas S : $3 - 1 = 2$

Derajat bebas TS : Derajat bebas T x Derajat bebas S

$$: 2 \times 2 = 4$$

Derajat bebas galat : Derajat bebas total – Derajat bebas kelompok –

TS

Derajat bebas T – Derajat bebas S – Derajat bebas

$$: 26 - 2 - 2 - 2 - 4 = 16$$

Derajat bebas total : $(r \times s \times t) - 1$

$$\begin{aligned}
 & : (3 \times 3 \times 3) - 1 = 26 \\
 \text{Faktor Jendral} & : \frac{(\text{Jumlah Total})^2}{t \times s \times r} \\
 & : \frac{(978,21)^2}{3 \times 3 \times 3} = 35440,55 \\
 \text{JK Total} & : \sum Y_{ijk}^2 - \text{FK} \\
 & : ((38,27^2) + (38,13^2) + (37,99^2) + (38,39^2) + \\
 & (38,04^2) + (37,51^2) + (38,31^2) + (38,03^2) + (37,63^2) \\
 & + (37,17^2) + (36,06^2) + (35,89^2) + (37,57^2) + \\
 & (36,53^2) + (35,84^2) + (37,38^2) + (36,27^2) + (35,96^2) \\
 & + (34,68^2) + (34,30^2) + (33,63^2) + (34,65^2) + \\
 & (34,11^2) + (33,60^2) + (34,63^2) + (33,98^2) + (33,66^2)) \\
 & - 35440,55 = 75,459 \\
 \text{JK Kelompok} & : \frac{(\sum K_1 + \sum K_2 + \sum K_3)}{t \times s} - \text{FK} \\
 & : \frac{(326,12^2 + 326,24^2 + 325,85^2)}{3 \times 3} - 35440,55 \\
 & : 0,0072 \\
 \text{JK(T)} & : \frac{(\sum t_1^2 + \sum t_2^2 + \sum t_3^2)}{r \times s} - \text{FK} \\
 & : \frac{(342,30^2 + 328,67^2 + 307,24^2)}{3 \times 3} - 35440,55 \\
 & : 69,414 \\
 \text{JK(S)} & : \frac{(\sum s_1^2 + \sum s_2^2 + \sum s_3^2)}{r \times t} - \text{FK} \\
 & : \frac{(331,05^2 + 325,45^2 + 321,71^2)}{3 \times 3} - 35440,55 \\
 & : 4,908 \\
 \text{JK(TS)} & : \frac{(\sum t_1 s_1^2 + \sum t_1 s_2^2 + \sum t_1 s_3^2 + \dots + \sum t_3 s_3^2)}{r} - \text{FK} - \text{JK (T)} - \\
 & \text{JK (S)} \\
 & : \frac{(114,97^2 + 111,20^2 + 113,13^2 + \dots + 100,89^2)}{3} - 35440,55 - \\
 & 69,414 - 4,908 \\
 & : 0,7459 \\
 \text{JK Galat} & : \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK(T)} - \text{JK (S)} - \text{JK (TS)} \\
 & : 75,4590 - 0,0072 - 69,414 - 4,908 - 0,7459 \\
 & : 0,3839
 \end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER VARIANSI	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0.0072	0.0036		
Faktor T	2	69.414	34.7070	90.41 *	3.63
Faktor S	2	4.9080	2.4540	6.39 *	3.63
Interaksi TS	4	0.7459	0.1864	0.49 tn	3.01
Galat	16	0.3825	0.3839		
Total	26	75.4590			

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

: * = berbeda nyata pada taraf 5%

Keseimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung tape dengan tepung terigu dan suhu *baking* berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar tape, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan Terhadap Kadar Air

Uji Lanjut Duncan Faktor (T) Perbandingan Tepung Tape Dengan Tepung Terigu Terhadap Kadar Air Roti Tawar Tape

$$s_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times s}} = 0,207$$

LSR : SSR x sy

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-Rata Perlakuan	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		t3	34.14				a
3.00	1.64	t2	36.52	2.38 *			b
3.15	1.73	t1	38.03	3.90 *	1.51 tn		b

Uji Lanjut Duncan Faktor (S) Suhu *Baking* Terhadap Kadar Air Roti Tawar Tape

$$s_y : \sqrt{\frac{KTG}{r \times s}} = 0,207$$

LSR : SSR x s_y

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-Rata	Perlakuan			Taraf Nyata 5%
				1	2	3	
		s3	35.75				a
3.00	0.620	s2	36.16	0.41 tn			ab
3.15	0.651	s1	36.78	1.03 *	0.62 tn		b

Lampiran 20. Hasil Penelitian Utama Untuk Pemilihan Sampel Terpilih

Atribut : Aroma

Kode Sampel	Rata-rata Skor	Taraf Nyata 5%
t1s1	4.37	a
t1s2	3.92	a
t1s3	3.55	a
t2s1	3.70	a
t2s2	3.70	a
t2s3	4.20	a
t3s1	4.03	a
t3s2	3.87	a
t3s3	3.73	a

Atribut : Warna

Kode Sampel	Rata-rata Skor	Taraf Nyata 5%
t1s1	4.22	a
t1s2	4.15	a
t1s3	3.72	a
t2s1	3.98	a
t2s2	3.87	a
t2s3	3.97	a
t3s1	3.93	a
t3s2	3.50	a
t3s3	3.72	a

Atribut : Rasa

Kode Sampel	Rata-rata Skor	Taraf Nyata 5%
t1s1	4.25	d
t1s2	3.83	cd
t1s3	3.67	bcd
t2s1	3.70	abcd
t2s2	3.50	ab
t2s3	4.30	ab
t3s1	4.07	ab
t3s2	3.67	ab
t3s3	3.72	a

Atribut : Tekstur

Kode Sampel	Rata-rata Skor	Taraf Nyata 5%
t1s1	4.42	a
t1s2	3.67	a
t1s3	3.63	a
t2s1	3.72	a
t2s2	3.60	a
t2s3	4.08	a
t3s1	3.60	a
t3s2	3.57	a
t3s3	3.52	a

Atribut : Kekerasan

Kode Sampel	Rata-rata Skor	Taraf Nyata 5%
t1s1	18.13	a
t1s2	11.90	a
t1s3	18.11	a
t2s1	17.09	a
t2s2	15.71	a
t2s3	16.63	a
t3s1	13.89	a
t3s2	14.22	a
t3s3	12.92	a

Atribut : Volume Pengembangan

Kode Sampel	Rata-rata Skor	Taraf Nyata 5%
t1s1	222.22	a
t1s2	198.27	a
t1s3	179.79	a
t2s1	140.70	a
t2s2	171.93	a
t2s3	180.42	a
t3s1	140.02	a
t3s2	124.13	a
t3s3	121.00	a

Atribut : Kadar Protein

Kode Sampel	Rata-rata Skor	Taraf Nyata 5%
t1s1	7.39	a
t1s2	7.31	a
t1s3	6.81	a
t2s1	6.67	a
t2s2	6.35	a
t2s3	6.41	a
t3s1	5.79	a
t3s2	6.06	a
t3s3	6.95	a

Atribut : Kadar Air

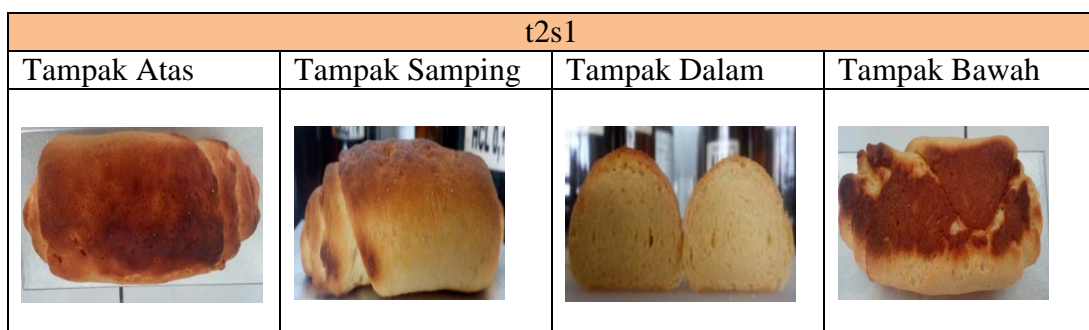
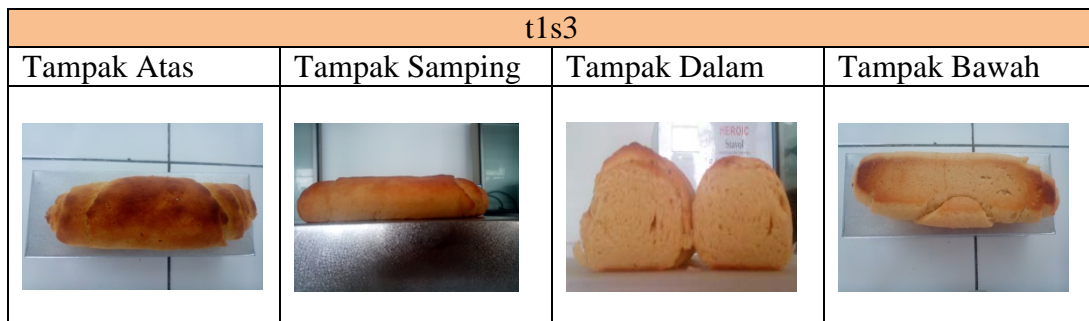
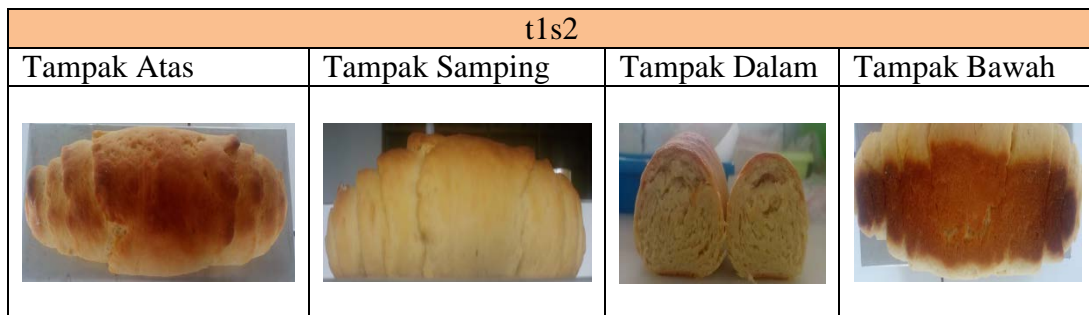
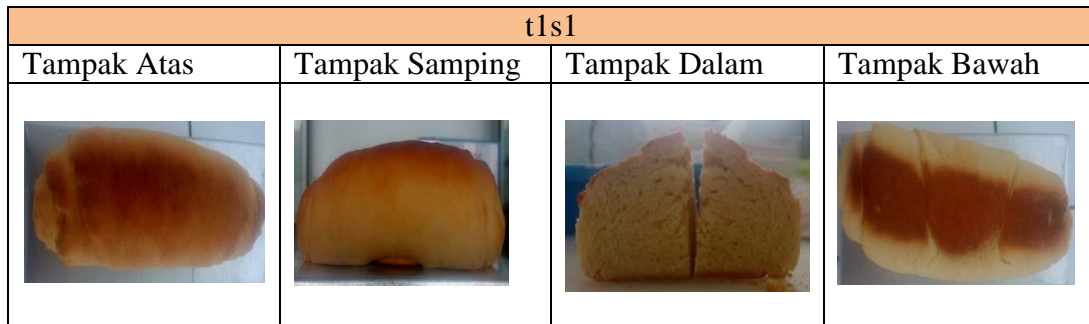
Kode Sampel	Rata-rata Skor	Taraf Nyata 5%
t1s1	36.77	a
t1s2	37.38	a
t1s3	37.84	a
t2s1	37.00	a
t2s2	36.66	a
t2s3	35.45	a
t3s1	34.44	a
t3s2	35.34	a
t3s3	35.18	a





Tabel 34. Tabel Hasil Keseluruhan Perlakuan Terhadap Pemilihan Sampel Terpilih





Kode Sampel	Atribut							
	Aroma	Rasa	Warna	Tekstur	Kekerasan Mm/det/100g	VP (%)	K. Protein (%)	K. Air (%)
t1s1	4.37 (a)	4.30 (d)	4.22 (a)	4.42 (a)	18.13 (a)	222.22 (a)	7.39 (a)	38.32 (a)
t1s2	3.92 (a)	3.83 (cd)	4.15 (a)	3.72 (a)	18.11 (a)	198.27 (a)	7.31 (a)	38.07 (a)
t1s3	3.73 (a)	3.70 (bcd)	3.72 (a)	3.63 (a)	17.09 (a)	179.79 (a)	6.81 (a)	37.71 (a)
t2s1	4.20 (a)	4.25 (abcd)	3.98 (a)	4.08 (a)	16.63 (a)	140.70 (a)	6.67 (a)	37.37 (a)
t2s2	3.87 (a)	3.72 (ab)	3.87 (a)	3.67 (a)	15.71 (a)	171.93 (a)	6.35 (a)	36.29 (a)
t2s3	3.70 (a)	3.67 (ab)	3.97 (a)	3.60 (a)	14.22 (a)	180.42 (a)	6.41 (a)	35.90 (a)
t3s1	4.03 (a)	4.07 (ab)	3.93 (a)	3.60 (a)	13.89 (a)	140.02 (a)	5.79 (a)	34.65 (a)
t3s2	3.70 (a)	3.67 (ab)	3.50 (a)	3.57 (a)	12.92 (a)	124.13 (a)	6.06 (a)	34.13 (a)
t3s3	3.55 (a)	3.50 (a)	3.72 (a)	3.52 (a)	11.90 (a)	121.00 (a)	6.95 (a)	33.63 (a)





Hasil rata-rata data asli pada respon organoleptik (aroma, rasa, warna dan tekstur), respon fisik (kekerasan dan volume pengembangan) dan respon kimia (kadar protein dan kadar air) maka sampel terpilih dapat dilihat dari skor tertinggi rata-rata data asli adalah t1s1 yaitu roti dengan perlakuan perbandingan tepung tape dengan tepung terigu (2:3) dan suhu *baking* 180°C. Maka sampel tersebut akan dilanjutkan ke tahap analisis kimia terpilih yaitu analisis kadar karbohidrat, kadar abu dan kadar lemak.





Gambar 27. Tampak Atas, Tampak Samping, Tampak Dalam dan Tampak Bawah
Roti Tawar Tape



t2s2			
Tampak Atas	Tampak Samping	Tampak Dalam	Tampak Bawah
			

t2s3			
Tampak Atas	Tampak Samping	Tampak Dalam	Tampak Bawah
			

t3s1			
Tampak Atas	Tampak Samping	Tampak Dalam	Tampak Bawah
			

t3s2			
Tampak Atas	Tampak Samping	Tampak Dalam	Tampak Bawah
			

t3s3			
Tampak Atas	Tampak Samping	Tampak Dalam	Tampak Bawah
