

**SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG SUWEG
TERHADAP MUTU ROTI MANIS**

S K R I P S I

Oleh :

BELLA TRIANA RANGKUTI

NPM : 1504310036

Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

**SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG SUWEG
TERHADAP MUTU ROTI MANIS**

SKRIPSI

Oleh :

**BELLA TRIANA RANGKUTI
1504310036
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1)
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing**


Dr. Ir. Heria Rusmarilin, M.P.
Ketua


Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si.
Anggota

**Disahkan Oleh,
Dekan**



Ir. Asriana Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 11 Oktober 2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Bella Triana Rangkuti
NPM : 1504310036

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Substitusi Tepung Terigu dan Tepung Suwag Terhadap Mutu Roti Manis berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan,

Yang menyatakan



Bella Triana Rangkuti

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Substitusi Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap Mutu Roti Manis”. Penelitian ini dibimbing oleh Ibu Dr. Ir. Herla Rusmarilin, M.P. selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si. selaku Anggota Komisi Pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pengaruh substitusi tepung terigu dan tepung suweg terbaik dari segi nilai gizi dan mutu roti manis, untuk mempelajari pembuatan roti manis dengan tepung terigu dan tepung suweg, untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CMC dalam pembuatan roti manis.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktorial. Faktor I merupakan perbandingan tepung terigu dan tepung suweg (T) terdiri dari 5 taraf yaitu $T_0 = 100 : 0$, $T_1 = 180 : 20$, $T_2 = 160 : 30$, $T_3 = 140 : 60$, $T_4 = 120 : 80$. Faktor II ialah konsentrasi CMC (C) terdiri dari 3 taraf, $C_1 = 0,37$, $C_2 = 0,75$, $C_3 = 1,12$. Uji parameter pengamatan yang dilakukan adalah uji organoleptik warna, uji organoleptik tekstur, uji organoleptik aroma, uji organoleptik rasa, volume pengembangan, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar serat, dan kadar protein.

Hasil analisa secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut :

Uji Organoleptik

Perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna dan tekstur tetapi memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) pada aroma dan rasa. Warna pada roti manis yang tertinggi terdapat pada perlakuan T_0 dengan nilai 2,92 dan yang

terendah pada perlakuan T₄ dengan nilai 1,78. Sedangkan organoleptik tekstur memiliki nilai tertinggi pada perlakuan T₀ dengan nilai 3,35 dan nilai terendah pada perlakuan T₄ dengan nilai 2,17.

Konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda tidak nyata (tn) pada organoleptik aroma dan rasa, tetapi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik warna dan tekstur. Warna pada roti manis memiliki nilai tertinggi pada perlakuan C₁ dengan nilai 2,28 dan nilai terendah pada perlakuan C₃ dengan nilai 2,11. Sedangkan tekstur ilai tertinggi pada perlakuan C₃ dengan nilai 2,65 dan nilai terendah pada perlakuan C₁ dengan nilai 2,55.

Volume Pengembangan Adonan

Pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap volume pengembangan adonan. Volume pengembangan adonan tertinggi pada perlakuan T₀ dengan nilai 1,37. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan T₄ dengan nilai 0,75.

Pengaruh konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap volume pengembangan adonan. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan C₁ yaitu 1,19, sedangkan nilai terendah pada perlakuan C₃ yaitu 1,04.

Interaksi pada pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Nilai tertinggi pada perlakuan T₀C₁ yaitu 1,54. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan T₄C₃ yaitu 0,48.

Kadar Air

Pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan T_0 dengan nilai 18,23%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T_4 dengan nilai 14,11%.

Pengaruh konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar air. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan C_3 dengan nilai 16,41%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan C_1 dengan nilai 16,13%.

Pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC berpengaruh tidak nyata (tn) terhadap kadar air.

Kadar Abu

Pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter kadar abu. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan T_4 dengan nilai 2,31 % dan nilai terendah pada perlakuan T_1 dengan nilai 1,45%.

Pengaruh konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda tidak nyata (tn) terhadap kadar abu.

Interaksi terhadap tepung terigu dan tepung suweg berbeda tidak nyata (tn) terhadap kadar abu.

Kadar Lemak

Pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar lemak. Nilai tertinggi pada perlakuan T_4 yaitu 2,87%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan 2,43%.

Pengaruh konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan C_1 yaitu 2,68%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan C_3 dengan nilai 2,61%.

Interaksi pada perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Dengan nilai tertinggi pada perlakuan T_4C_3 dengan nilai 2,91%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T_0C_3 dengan nilai 2,24%.

Kadar Protein

Pengaruh tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan T_4 dengan nilai 5,71%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T_0 dengan nilai 2,54%.

Pengaruh konsentrasi CMC terhadap kadar protein memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan C_3 dengan nilai 3,97%, dan nilai terendah pada perlakuan C_1 dengan nilai 3,80%.

Interaksi terhadap perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC terhadap kadar protein memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Dengan nilai tertinggi pada perlakuan T_4C_2 dengan nilai 6,32%. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan T_0C_1 dengan nilai 2,27%.

Kadar Serat Kasar

Pengaruh tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat kasar. Dengan nilai tertinggi pada

perlakuan T₄ dengan nilai 2,87%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T₀ dengan nilai 0,51%.

Pengaruh konsentrasi CMC terhadap kadar serat kasar memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat kasar. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan C₃ dengan nilai 1,66%, dan nilai terendah pada perlakuan C₁ dengan nilai 1,63%.

Interaksi terhadap perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC terhadap kadar serat kasar memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Dengan nilai tertinggi pada perlakuan T₄C₂ dengan nilai 2,93%. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan T₀C₃ dengan nilai 0,43%.

RIWAYAT HIDUP

Bella Triana Rangkuti dilahirkan di Kota Medan, Sumatera Utara pada tanggal 05 Juli 1998, anak ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Alm. Budi Arham Rangkuti dan Ibu Rohani.

Adapun pendidikan Penulis yang pernah ditempuh adalah :

1. Taman Kanak-Kanak Nurul Islam, Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan, Sumatera Utara (2002 – 2003).
2. Sekolah Dasar SDN No. 064996 Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan, Sumatera Utara (2003-2006), SDN No. 0611980 Kelurahan Kp. Baru, Kecamatan Medan Maimun, Kota Medan, Sumatera Utara (2006-2007), SDN No. 060899 Kelurahan Kp. Baru, Kecamatan Medan Maimun, Kota Medan, Sumatera Utara (2007-2009).
3. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 36 Medan, Kelurahan Siti Rejo II, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara (Tahun 2009-2012).
4. Madrasah Aliyah Negeri 3 Medan, Kelurahan Patumbak, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara (Tahun 2012-2015).
5. Diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Pada Tahun 2015.

Adapun kegiatan dan pengalaman Penulis yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa antara lain :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) 2015.

2. Mengikuti Rapat Kerja Nasional (Rakernas) Ikatan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian Indonesia (IMTPI) di Institut Pertanian Yogyakarta pada tahun 2016.
3. Mengikuti dan menjabat sebagai Menteri Sumber Daya Manusia Bidang Sumber Daya Manusia di Organisasi Ikatan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian Indonesia (IMTPI) pada tahun 2016-2018.
4. Mengikuti dan menjabat sebagai anggota bidang Keorganisasian di Organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2016-2017.
5. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) pada Juli-September pada tahun 2018.
6. Mengikuti dan menjabat sebagai Sekertaris Umum di Organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2017-2018 .
7. Menjadi *Training Of Trainer* (TOT) dalam Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PPKMB) pada tahun 2017-2018.
8. Mengikuti Pelatihan Kewirausahaan melalui GKN Bagi Pemuda dan Mahasiswa yang diselenggarakan Kementerian Koperasi dan UKM di Kota Medan pada tahun 2018.

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum. Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya serta kemurahan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG SUWEG TERHADAP MUTU ROTI MANIS”**.

Penulis menyadari bahwa materi yang terkandung dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan karena terbatasnya kemampuan dan masih banyaknya kekurangan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Skripsi ini merupakan syarat untuk menyelesaikan studi strata 1 (S1) di jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah Subanahu WaTa'ala yang telah memberikan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi studi strata 1 (S1).
2. Mamak yang telah berjuang untuk mengusahakan kuliah dan cinta tulus kasih yang tak pernah dapat dimanapun dan Alm. Bapak telah mendidik dan mengajarkan bahwa hidup adalah kebahagiaan dan perjuangan serta memberikan perhatian, dorongan semangat dan doa yang tiada hentinya, Ika Ucha Pradifta Rangkuti yang telah menjadi *role model* dalam menyelesaikan kuliah. Bhino Dwi Rinando Rangkuti untuk segala perhatian dan kasih sayang yang tak pernah putus. Raja Fadlhansyah Simamora untuk segala tangan dan tenaga yang selalu ada, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi studi strata 1 (S1).
3. Bapak Dr. Agussani, M.AP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan selaku anggota komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proposal strata 1 (S1).
6. Ibu Dr. Ir. Herla Rusmarilin, M.P. selaku ketua pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proposal strata 1 (S1).
7. Dosen – dosen Teknologi Hasil Pertanian yang senantiasa memberikan ilmu dan nasihatnya selama di dalam maupun di luar perkuliahan.
8. Teman yang merubah menjadi lebih baik dan selalu pengertian (Annisa Fitri, Nur Adlina Tambunan, Pratiwi Putri, Ragel Amalia dan Nurul Khairiyah) selama masa perkuliahan.
9. Teman – teman THP stambuk 2015 yang telah banyak memberikan semangat dan motivasi.
10. Rekan-rekan HIMALOGISTA atas suportnya.
11. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
12. Dan untuk diri sendiri telah mau mengalahkan rasa malas dan memperjuangkan apa yang telah mulai.

Akhir kata penulis ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Allah dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis. Dan besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.

Wassalammua'alaikum. Wr. Wb.

Medan, 12 Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER.....	i
ABSTRAK.....	ii
PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	ii
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	4
Kegunaan Penelitian.....	4
Hipotesis Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Suweg (<i>Amorphophallus Campanulatus</i>).....	5
Tepung Suweg.....	8
Roti Manis.....	10
Mutu Roti Manis.....	11
Bahan-bahan Pembuatan Roti Manis.....	12

Tepung Terigu	12
Susu.....	14
Telur.....	15
Gula.....	16
Garam	16
Air	17
Bahan Pengembang	17
Emulsifier	18
Ragi.....	18
Margarin	19
Butter	19
Proses Pembuatan Roti	19
BAHAN DAN METODE	21
Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
Bahan Penelitian	21
Alat Penelitian	21
Metode Penelitian	21
Model Rancangan Percobaan	22
Pelaksanaan Peneltian.....	24
Pembuatan Tepung Suweg	29
Pembuatan Roti Manis.....	29
Parameter Pengamatan.....	30
Pengujian Organoleptik Warna (Rampengan Dkk, 1985).....	30
Pengujian Organoleptik Tekstur (Rampengan Dkk, 1985)	30

Pengujian Organoleptik Aroma (Rampengan Dkk, 1985)	31
Pengujian Organoleptik Rasa (Rampengan Dkk, 1985).....	31
Pengujian Volume Pengembangan (Tanudjaja Dkk, 1990) ...	32
Pengujian Kadar Air (AOAC, 2005)	33
Pengujian Kadar Abu (AOAC, 2005).....	33
Pengujian Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2005).....	34
Pengujian Kadar Protein (SNI No. 01-23.4.2006).....	35
Pengujian Kadar Serat Kasar (Sudarmadji, 1997).....	36
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
Organoleptik Warna.....	40
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap	
Organoleptik Warna.....	40
Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Warna	42
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Dengan	
Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Warna	44
Organoleptik Aroma	44
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap	
Organoleptik Aroma	46
Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Aroma.....	47
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Dengan	
Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Aroma.....	47
Organoleptik Tekstur	47
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap	
Organoleptik Tekstur	47

Konesntrasi CMC terhadap Organoleptik Tekstur	49
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Dengan Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Tekstur	51
Organoleptik Rasa	54
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap Organoleptik Rasa	54
Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Rasa	55
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Dengan Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Rasa	56
Volume Pengembangan Adonan	56
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap Volume Pengembangan Adonan	56
Konsentrasi CMC Terhadap Volume Pengembangan Adonan.....	58
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Dengan Konsentrasi CMC Terhadap Volume Pengembangan Adonan.....	60
Kadar Air	62
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap Kadar Air	62
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Air	64
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Dengan Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Air	65
Kadar Lemak	66

Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap	
Kadar Lemak	66
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Lemak	68
Perbandingan Tepng Terigu Dan Tepung Suweg Dengan	
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Lemak	69
Kadar Abu.....	71
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap	
Kadar Abu.....	71
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Abu.....	72
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Dengan	
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Abu.....	72
Kadar Protein	73
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap	
Kadar Protein	73
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Protein.....	75
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Dengan	
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Protein.....	76
Kadar Serat Kasar	79
Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg Terhadap	
Kadar Serat Kasar	79
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Serat Kasar.....	81
Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan	
Konsentrasi CMC Terhadap Kadar Serat Kasar.....	82
KESIMPULAN DAN SARAN.....	87

Kesimpulan.....	87
Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
Lampiran.....	95

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi Kimia dan Karakter Fisik Umbi Suweg.....	7
2.	Sifat Fisiko Kimia Tepung Suweg	10
3.	Standart Mutu Roti	12
4.	Fungsi Komposisi untuk Produk Bakery.....	12
5.	Komposisi Kimia Tepung Terigu & Tepung Suweg.....	13
6.	Komposisi Kimia Susu Skim dalam Persen	14
7.	Komposisi Telur	15
8.	Skala Uji Organoleptik terhadap Warna	30
9.	Skala Uji Organoleptik terhadap Tekstur	31
10.	Skala Uji Organoleptik terhadap Aroma	31
11.	Skala Uji Organoleptik terhadap Rasa	32
12.	Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg yang Diamati	39
13.	Pengaruh Konsentrasi CMC yang Diamati	39
14.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Organoleptik Warna	40
15.	Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Organoleptik Warna	42
16.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Organoleptik Aroma	44
17.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Organoleptik Tekstur	47

18.	Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Organoleptik Tekstur.....	50
19.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Parameter Organoleptik Tekstur.....	57
20.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Organoleptik Rasa	59
21.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Pengembangan Volume Adonan	56
22.	Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Pengembangan Volume Adonan	58
23.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Parameter Pengembangan Volume Adonan	60
24.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Air	62
25.	Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Kadar Air	64
26.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Lemak	66
27.	Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Kadar Lemak	68
28.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Lemak	70

29.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Protein.....	73
30.	Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Kadar Protein.....	75
31.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar protein.....	77
32.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Serat Kasar.....	79
33.	Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Kadar Serat Kasar.....	81
34.	Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Serat Kasar..	83

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Umbi Suweg.....	5
2.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Suweg.....	25
3.	Diagram Alir Pembuatan Roti Manis	26
4.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Warna	41
5.	Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Warna	43
6.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Aroma	45
7.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Tekstur	48
8.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Tekstur	50
9.	Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Tekstur.....	53
10.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Rasa	55
11.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Volume Pengembangan Adonan	57
12.	Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Volume Pengembangan Adona	59

13.	Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Volume Pengembangan Adonan.....	61
14.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Air	63
15.	Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Air	64
16.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Lemak	67
17.	Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Lemak	69
18.	Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Lemak.....	71
19.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Protein	74
20.	Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Protein.....	75
21.	Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Protein	78
22.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Trigu Dan Tepung Suweg Terhadap Parameter Kadar Serat Kasar	80
23.	Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap parameter Kadar Serat Kasar	82

24.	Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap parameter Kadar Serat Kasar	84
-----	---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabel Data Rataan Organoleptik Warna	91
2.	Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma	92
3.	Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur	93
4.	Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa	94
5.	Tabel Data Rataan Volume Pengembangan Adonan	95
6.	Tabel Data Rataan Kadar Air	96
7.	Tabel Data Rataan Kadar Lemak	97
8.	Tabel Data Rataan Kadar Abu.....	98
9.	Tabel Data Rataan Kadar Protein.....	99
10.	Tabel Data Rataan Kadar Serat Kasar.....	100
11.	Dokumentasi Pembuatan Tepung Suweg.....	101
12.	Dokumentasi Pembuatan Roti Manis	102

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki tanah yang sangat cocok untuk menghasilkan tanaman yang kaya akan kandungan gizi, bukan suatu hal yang baru lagi apabila penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Faktanya Indonesia memiliki potensi pangan yang sangat besar dan beragam, serta memiliki pasar pangan yang terus berkembang, maka kemandirianlah salah satu tujuan dari kebijakan pangan kita.

Saat ini, di zaman serba modern, beras dan terigu menjadi pemeran utama dalam hal yang dibutuhkan masyarakat Indonesia, tampak jelas bahwa beras merupakan makanan pokok masyarakat, dan terigu merupakan bahan pangan yang sangat dibutuhkan dalam pembuatan roti, mie dan bakso. Tepung terigu merupakan bahan baku yang sangat menguntungkan bagi masyarakat Indonesia pada zaman ini, di mana tepung ini sempat dijuluki tepung “serba bisa”. Tepung terigu sangat meningkat eksistensinya, kecintaan masyarakat terhadap bahan baku terigu sehingga masyarakat sendiri lupa bahwa Indonesia memiliki tanaman yang dapat diolah dan bisa menyetarakan tepung terigu.

Di zaman yang serba instan ini, masyarakat lebih mementingkan kuantitas dibandingkan kualitas. Lebih penting rasa enak daripada kandungan gizi pada makanan. Banyak tepung terigu dijadikan produk olahan yang kandungan gizinya sendiri hilang seiring dengan pengolahannya. Masyarakat lupa bahwa yang kita butuhkan adalah kualitas produk makanan yang akan membuat tubuh kita sehat dan

masyarakat sendiri lupa akan kesadaran diri dalam membutuhkan produk makanan yang masuk dalam kategori “empat sehat lima sempurna”. Menurut Widiyanto (1989), tingginya tingkat sosial ekonomi seseorang biasanya berkorelasi dengan meningkatnya konsumsi makanan yang tinggi lemak dan gula.

Bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang tidak kalah dengan beras dan terigu seperti sagu, ubi jalar, iles-iles, suweg, garut, ganyong, gembili, gadung, dan sebagainya belum berkembang dan banyak masyarakat yang belum mengetahui. Belum adanya kesadaran masyarakat Indonesia dalam mengembangkan dan mencintai produk sendiri secara meluas.

Suweg (*Amorphopallus campanulatus*) adalah bahan pangan yang kaya akan sumber serat pangan. Serat pangan sendiri merupakan hal yang sangat dibutuhkan dalam era yang sangat menyibukkan ini. Dimana masyarakat Indonesia dari umur 20-45 tahun, sibuk akan pekerjaan dan kegiatan keseharian hingga lupa akan kebutuhan serat dalam tubuh dan cenderung mengkonsumsi makanan yang cepat saji. Serat kasar sendiri memiliki fungsi sebagai melancarkan pencernaan dan mencegah kanker dalam usus besar. Kebutuhan serat kasar sendiri untuk ukuran dewasa per hari sebesar 25-35 g atau 10-133 per 1000 kkal menu (Williams, 1995). Hal tersebutlah yang diperlukan upaya untuk memanfaatkan penggunaan suweg sebagai salah satu alternatif bahan pangan dalam kaitannya dengan usaha diversifikasi pangan. Sebagai sumber bahan pangan, suweg sangat potensial. Suweg masih dapat tidak dikenali oleh masyarakat Sumatera Utara dikarenakan ketidaktahuan masyarakat akan umbi suweg dan proses mengolah umbi suweg yang akan dijadikan produk pangan.

Komposisi utama suweg juga tidak kalah baik dari gandum yang mana karbohidrat sekitar 80-85%, kandungan serat 5,23%, vitamin A dan B juga lumayan tinggi. Dalam penelitian ini penulis ingin memanfaatkan suweg atau khususnya tepung suweg sebagai substitusi roti manis dan dibantu dengan tepung terigu.

Roti dengan bahan baku non terigu, maupun substitusi sebagian bahan baku tepung terigu dengan komoditi lain selalu diikuti dengan kemunduran mutu fisik internal maupun eksternal. Kemunduran mutu yang biasa timbul antara lain adalah turunnya kemampuan pengembangan roti, memburuknya kenampakan eksternal dan internal, juga memburuknya rasa dan aroma. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menambah bahan tambahan pangan semacam zat pengemulsi yang disebut sebagai *dough conditioner* roti yaitu CMC (*Carbocyl methyl cellulose*). Disamping itu perlu diketahui berapa jumlah terbesar tepung suweg dapat mensubstitusi tepung terigu adonan agar struktur roti yang terbentuk tidak terlalu jauh lebih rendah mutunya dibandingkan dengan roti biasa dipasaran.

Dengan penelitian ini diharapkan dapat mengupayakan eksistensi suweg di mata masyarakat bahwa suweg juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan memiliki kandungan gizi yang tidak kalah dari tepung gandum. Dengan pemanfaatan suweg dapat menggalakkan program pemerintah meningkatkan diversifikasi pangan. Roti manis merupakan salah satu upaya dalam menaikkan keberadaan suweg di mata masyarakat. Roti dengan rasa manis di dalamnya akan mengurangi rasa getir dalam suweg tersebut, dan dapat dijadikan produk makanan yang menarik dan tidak kalah

saing dalam roti manis dipasaran. Roti manis yang bukan hanya memiliki rasa yang enak tetapi kaya akan kandungan serat.

Tujuan Penelitian :

1. Untuk memperoleh pengaruh substitusi tepung terigu dan tepung suweg terbaik dari segi nilai gizi dan mutu roti manis.
2. Untuk mempelajari pembuatan roti manis dengan tepung terigu dan tepung suweg.
3. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CMC dalam pembuatan roti manis

Kegunaan Penelitian :

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk meningkatkan daya guna suweg menjadi produk pangan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Meningkatkan usaha dalam penganekaragaman produk roti sehingga menghasilkan pangan fungsional.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber tentang studi pembuatan roti manis dengan menggunakan tepung terigu dan tepung suweg.

Hipotesis Penelitian :

1. Adanya pengaruh penampakan tepung suweg terhadap pembuatan roti manis.
2. Adanya konsentrasi CMC yang terbaik dalam pembuatan roti manis.

3. Adanya interaksi antara pengaruh penambahan tepung suweg dan konsentrasi CMC dalam pembuatan roti manis.

TINJAUAN PUSTAKA

Suweg (*Amorphophallus campanulatus*.)

Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*) adalah jenis umbi yang mulai bertunas di awal musim kemarau dan dapat dipanen pada akhir tahun di musim kemarau. Tanaman liar ini tumbuh baik di tempat-tempat yang lembab dan terlindungi dari sinar matahari. Suweg tumbuh dengan pH tanah agak masam hingga netral dan toleran pencahayaan hingga 60%. Suweg sendiri akan tumbuh subur di dataran rendah sampai 800m di atas permukaan laut. Suhu pertumbuhan umbi suweg bersekitar 25-35°C dengan curah hujan 1000-1500 mm/tahun. Suweg berkembang biak dengan pemisahan anakan atau memotong tunas anakan yang tersebar di permukaan umbi. Tanaman umbi suweg akan menghasilkan umbi siap panen ketika memasuki umur 18 bulan. (Risa, 2009).



Gambar 1. Umbi Suweg

Menurut Lingga (2006) tanaman ini memiliki kelebihan yaitu dapat tumbuh di hutan dan dapat hidup di dalam naungan tanaman hutan yang tinggi, tanpa dipelihara dan perawatan dan relatif tahan terhadap penyakit.

Menurut Kriswidarti (2002) tanaman umbi suweg terdiri dari dua jenis, yaitu *Amorphophallus campanulatus* varietas *sylvestris* dan *Amorphophallus campanulatus* varietas *hortensis*. Umbi suweg varietas *hortensis* memiliki ciri-ciri batang tanaman yang halus dan berwarna hijau dengan bintik-bintik putih di sekitar batang dan umbinya tidak menimbulkan rasa gatal yang berlebihan. Jenis umbi suweg *hortensis* sudah banyak dikonsumsi oleh masyarakat dengan cara direbus.

Menurut Sutomo (2008) umbi suweg yang akan memasuki masa panen ialah umbi yang memiliki ciri daun yang mulai rusak, layu, menguning, dan busuk. Apabila daun umbi sudah mengalami kerusakan, umbi tersebut dapat diolah dari batang hingga umbinya. Teknik pemanenan umbi suweg yang baik adalah dengan cara memperkirakan jarak yang optimal pada saat menggali tanah agar tidak menyebabkan goresan dan luka pada kulit umbi sampai dagingnya. Umbi suweg memiliki kandungan air umbi cukup tinggi, yakni antara 65-70%, sementara kandungan patinya di bawah 30%. Umbi suweg dapat mengeluarkan bunga apabila pertumbuhan vegetatifnya telah mencapai titik optimum dan kandungan pati pada umbi telah penuh.

Menurut Kasno (2009) perkembangbiakan tanaman suweg dapat dilakukan dengan cara generatif maupun vegetatif. Pada setiap kurun waktu empat tahun tanaman ini menghasilkan bunga yang kemudian menjadi buah dan biji. Satu tongkol buah dapat menghasilkan 250 butir biji yang dapat digunakan sebagai bibit dengan cara disemaikan terlebih dahulu.

Penelitian Faridah (2005) Konsumsi serat pangan dalam jumlah tinggi akan memberi pertahanan pada manusia terhadap timbulnya berbagai penyakit seperti

kanker usus besar, divertikular, kardiovaskular, kegemukan, kolesterol tinggi dalam darah dan kencing manis. Zat kimia yang terkandung pada tanaman ini adalah Glukomannan yang dapat diambil sebagai suplemen pangan bagi penderita diabetes militus, tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, sembelit dan sebagai penurun berat badan. Umbi suweg masih belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pangan seperti umbi-umbi lainnya karna belum banyak konsumen yang mengetahui kandungan gizi umbi suweg. Tangkai umbi suweg saat dipanen dapat menimbulkan rasa gatal pada tangan. Komposisi zat gizi yang terkandung pada umbi suweg per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1, sebagai berikut.

Tabel 1. Kandungan Kimia dan Karakter Fisik Umbi Suweg

Kandungan Kimiawi	Jumlah
Warna kulit	Coklat
Warna daging	Jingga kusam
Kandungan air(g)	82
Kalori(kal)	60-69
Protein(g)	1
Lemak(g)	0,1
Karbohidrat(g)	15,7
Kalsium(mg)	62
Fosfor(mg)	41
Besi(mg)	4,2
Thiamin	0,07

Sutomo (2008).

Selain itu, pengolahan daging umbi suweg yang tidak baik dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan karena mengandung kalsium oksalat. Kalsium oksalat terdapat disemua tanaman umbi-umbian, namun hanya beberapa jenis umbi yang dapat menimbulkan rasa gatal tergantung dari kadar kalsium oksalat yang terkandung. Kalsium oksalat yang terkandung dalam umbi suweg terdapat di

hampir seluruh bagian tanaman suweg yang berbentuk jarum halus (raphide). Kalsium oksalat pada suweg dapat dihilangkan dengan cara merendam dengan perendaman dan pemanasan yang dilakukan secara intensif.

Tepung Suweg

Tepung suweg alternatif pilihan sebagai pangan fungsional, karena memiliki nilai indeks glikemik (IG) rendah. Sumber pangan karbohidrat yang memiliki IG rendah bermanfaat untuk menekan peningkatan kadar gula darah dan juga mengurangi kadar kolesterol serum darah yang artinya umbi ini sangat cocok untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes. Menurut Faridah (2005), kandungan suweg paling banyak adalah karbohidrat sekitar 80-85%.

Menurut Kasno (2008) tepung suweg memiliki daya simpan yang lebih tahan lama dan dapat dijadikan bahan baku pembuatan pangan maupun non pangan. Pembuatan tepung umbi suweg dilakukan dengan cara memanen bahan baku umbi suweg yang telah memasuki fase siap panen. Selanjutnya umbi suweg dicuci untuk menghilangkan kotoran dan tanah yang menempel. Umbi dapat dikeringkan dengan dua cara yaitu, dioven dengan suhu 50°C selama 18 jam atau dijemur sampai kering dan dilanjutkan dengan proses penggilingan dan pengayakan.

Menurut Pitijo (2007) tepung suweg memiliki warna putih keabu-abuan atau kecoklatan. Warna kecoklatan yang dihasilkan terjadi karna adanya reaksi browning pada saat pengupasan umbi sehingga chips yang dihasilkan tidak berwarna putih. Sedangkan untuk sifat kimia dari tepung umbi suweg adalah memiliki aroma yang

spesifik dan tidak seperti tepung terigu yang memiliki banyak gluten. Kandungan serat pada tepung umbi suweg menghasilkan tepung umbi suweg dengan daya cerna pati yang rendah yaitu 61,75.

Menurut Fadilah (2004) daya cerna pati dari umbi suweg secara in vitro cukup rendah yaitu 61,75% bila dibandingkan dengan tepung singkong sebesar 75,25%. Rendahnya daya cerna pati disebabkan oleh tingginya kandungan serat pangan dalam tepung suweg yaitu sebesar 13,71%.

Menurut penelitian Faridah (2005) keunggulan dari tepung umbi suweg adalah memiliki kandungan protein dan serat yang cukup besar dibandingkan dengan tepung umbi lainnya. Berdasarkan penelitian Faridah, densitas kamba umbi suweg lebih besar dibandingkan densitas kamba pati jagung yang berkisar antara 575-0,687 g/ml (Visia, 2002). Faridah menambahkan bahwa terdapat hubungan erat antara konsumsi serat terhadap pertahanan tubuh akibat berbagai penyakit. Konsumsi serat dalam bahan baku makanan yang mengandung serat tinggi dapat memberikan pertahanan bagi tubuh terhadap timbulnya berbagai penyakit seperti kanker usus besar, kolesterol, dan kencing manis. Adapun sifat fisiko kimia tepung umbi suweg berdasarkan penelitian Faridah (2005) disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Sifat Fisiko Kimia Tepung Suweg

Parameter	Nilai (%)
Densitas Kamba	0,775 g/ml
Derajat putih	L: 60,60 %
Kadar amilosa	28,98 %
Serat pangan	13,71 %
Serat pangan larut	8,44 %
Serat pangan tidak larut	5,27 %
Daya cerna pati secara in vitro	61,75 %

Faridah (2005).

Roti Manis

Roti adalah makanan yang dibuat dari tepung terigu yang difermentasikan dengan bakers yeast (*Sacharomyces Cerevisiae*) dan dipanggang dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam adonan roti adalah garam, gula, susu, lemak, bahan pengawet dan bahan penambah flavor (SNI 01-3840-1995). Roti merupakan salah satu produk pangan fermentasi tertua di dunia. Proses pembuatan roti dibagi menjadi dua bagian utama yaitu pembuatan adonan dan pembakaran (Pato, 2004).

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan roti adalah tepung terigu, air, ragi roti dan garam. Bahan pembantu adalah bahan-bahan yang menyertai bagian utama dalam pembuatan roti untuk mendapatkan aroma, rasa dan tekstur yang diinginkan. Bahan pembantu ini terdiri dari shortening, bread improver, susu skim, telur, gula, bahan pengisi dan flavoring. Pemberian antioksidan (asam askorbat, bromat), dan anti kapang seperti kalium propionat dan kalsium pospat ditambahkan untuk memperpanjang keawetan roti (Wahyudi, 2003).

Mutu Roti

Mutu roti ditentukan dari sifat bahan penyusun utamanya yaitu tepung gandum. Sifat-sifat kimia dan fisik tepung gandum sangat mempengaruhi sifat-sifat roti yang dihasilkan. Sifat-sifat sensoris roti lebih mempengaruhi mutu roti. Sifat-sifat inilah yang dilihat terlebih dahulu oleh konsumen untuk memperoleh gambaran mutu roti tersebut (Khan, 1984).

Mutu sensoris roti yang baik dapat dilihat dari sifat bagian luar (eksternal) dan bagian dalam (internal). Sifat-sifat eksternal roti yang bermutu baik adalah bentuk roti simetris, tidak bersudut tajam, warna kulit permukaan (*crust*) berwarna coklat kemerahan dan mengkilat, sedangkan bagian bawah serta samping putih kecoklatan, kulit atas mengembang dengan baik dan tidak retak, ukuran volume roti makin besar makin disukai, sejauh tidak merusak kenampakan dalamnya.

Menurut Winarno (1996) volume jenis roti yang normal adalah 4 ml/g, sedangkan roti dari tepung komposit dapat turun sampai 3 ml/g. Sifat-sifat internal roti yang baik antara lain adalah warna bagian dalam (*crumb*) cerah, tekstur roti lembut, lentur dan tidak mudah hancur, pori-pori kecil dan tersebar merata dan roti berbau harum khas roti dan tidak berasa adonan roti yang belum matang.

Syarat Mutu Roti SNI

Persyaratan mutu roti tawar berdasarkan pada SNI No. 01-3840-1995 disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Syarat Mutu Roti

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Kenampakan	-	Normal, tidak berjamur
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Kadar Air	% b/b	Maksimal 40
Kadar Abu	% b/b	Maksimal 1
Kadar NaCl	% b/b	Maksimal 2,6

SNI (1995).

Bahan-bahan Pembuatan Roti Manis

Formula dasar roti adalah terigu, air dan yeast. Namun dalam perkembangannya dimodifikasi untuk memperoleh tekstur yang baik dan mempercepat proses dengan menambahkan gula, mentega, garam dan susu (Utami, 2010). Bahan tersebut memiliki fungsi sebagai berikut.

Tabel 4. Fungsi Komposisi untuk Produk Bakery

Komposisi	Fungsi
Tepung	Merupakan bahan utama pembuatan roti, pada umumnya yang digunakan mengandung protein tinggi (gluten tinggi) untuk memberikan tekstur yang halus.
Air	Sebagai bahan untuk melarutkan berbagai bahan, seperti melarutkan protein pada terigu untuk membentuk gluten.
Lemak	Berpengaruh pada tekstur dan mencegah gelembung CO ₂ terlepas dari adonan (dough).
Yeast	Bahan untuk memperoleh CO ₂ dengan mereaksikan pati dan gula. CO ₂ yang diperoleh membuat adonan mengembang.
Gula	Merupakan sumber makanan untuk pertumbuhan yeast. Selain itu juga sebagai penghasil warna coklat pada permukaan roti dengan reaksi maillard
Garam	Menambah aroma dan memperkuat camuran lemak dan gula. Selain itu juga berfungsi mengontrol pertumbuhan yeast.
Telur	Sebagai pengikat protein, pemberi nutrient dan mempertahankan bubble gas dalam adonan.

Nur'aini, (2011).

Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bubuk halus yang berasal dari biji gandum (*Triticum vulgare*), dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mi, dan roti. Tepung terigu mengandung banyak pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu. Kadar protein ini menentukan elastisitas dan tekstur sehingga penggunaannya

disesuaikan dengan jenis dan spesifikasi adonan yang akan dibuat. Klasifikasi pertama adalah tepung terigu protein tinggi, yang mengandung kadar protein 11%-13% atau bahkan lebih. Bila terkena bahan cair maka glutennya akan mengembang dan saling mengikat dengan kuat membentuk adonan yang sifatnya liat. Kedua, protein sedang, yang mengandung kadar protein antara 8%-10%, digunakan pada adonan yang memerlukan kerangka lembut namun masih bisa mengembang seperti cake. Tepung terigu jenis ini sangat fleksibel penggunaannya. Ketiga adalah protein rendah, yang mengandung kadar protein sekitar 6%-8%, diperlukan untuk membuat adonan yang bersifat renyah sangat cocok untuk membuat kue kering (cookies) (Sutomo, 2006).

Tepung kuat (hard wheat) adalah tepung terigu yang mampu menyerap air dalam jumlah banyak untuk mencapai konsistensi adonan yang tepat untuk pembuatan produk bakery, dan adonan tersebut memiliki ekstensibilitas dan sifat elastis yang baik, akan dapat menghasilkan roti dengan remah yang halus, tekstur yang lembut, dan volume pengembangan yang besar dan mengandung 11%-13% protein. Tepung ini cocok untuk pembuatan roti dan produk bakery yang dikembangkan dengan ragi. Tepung kuat biasanya berwarna krem, terasa kering bila dipegang tidak menggumpal kalau digenggam dan mudah menyebar kalau ditabur (Kristinemonia, 2005).

Tabel 5. Komposisi Kimia Tepung Terigu & Tepung Suweg

Komponen %	Tepung Suweg	Tepung Terigu
Kadar Air	4,74 %	7,8 %
Kadar Abu	4,6 %	0,52 %
Kadar Lemak	0,28 %	0,9 %

Kadar Protein	7,2 %	8 %
Kadar Serat Kasar	5,23 %	0,43 %
Kadar Karbohidrat	83,18 %	82,35 %

Faridah (2005).

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa komposisi dari tepung umbi suweg yang dibandingkan dengan tepung terigu. Tepung terigu dan tepung umbi suweg masing-masing memiliki kelebihan pada kandungan gizinya. Tepung suweg memiliki kadar serat kasar yang lebih tinggi daripada tepung terigu yaitu sebesar 83,18%. Selain itu kandungan lemak pada tepung suweg juga rendah yaitu sebesar 0,28% (Richana dan Sunarti, 2004). Umbi suweg mempunyai nilai daya cerna pati cukup rendah yaitu sebesar 61,75% bila dibandingkan dengan dengan tepung singkong sebesar 75,25%.

Rendahnya daya cerna pati disebabkan adanya kandungan serat dalam tepung suweg. Pati dapat dihidrolisis oleh enzim alfa amilase menjadi gula-gula sederhana (glukosa, maltosa) dan alfa limit dekstrin. Semakin tinggi daya cerna suatu pati berarti semakin banyak pati yang dapat dihidrolisis dalam waktu tertentu yang ditentukan dengan semakin banyaknya glukosa dan maltosa yang dihasilkan.

Susu

Susu adalah bagian susu yang banyak mengandung protein. Susu dalam pembuatan kue berfungsi untuk membentuk warna kulit yang menarik, menambah flavor dan menambah nilai gizi (Sultan, 1981).

Susu adalah susu yang telah dipisahkan lemaknya dan kaya protein dan laktosa. Laktosa merupakan disakarida reduksi yang memiliki kemanisan 16% dari sukrosa. Kombinasi laktosa dan protein dengan adanya panas menyebabkan reaksi

maillard. Reaksi ini menghasilkan warna coklat yang atraktif pada permukaan cookies (Manley, 1998).

Protein susu skim dalam bentuk kasein, laktalbumin, dan laktoglobulin. Kasein dapat membantu pembentukan struktur porusan kekerasan. Susu membantu menahan penyerapan air karena protein susu mengikat air sehingga adonan bersifat lebih kuat dan lengket. Susu skim juga berfungsi sebagai emulsifying agent untuk membentuk campuran homogen yang lembut (Smith, 1972). Komposisi kimia susu skim dapat dilihat pada Tabel. 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Susu Skim dalam Persen

Komponen	Jumlah %
Air	2,5
Lemak	0,85
Protein	26,15
Gula	51,8
Mineral	8,7

Smith, 1972.

Telur

Menurut Sultan (1981), fungsi telur dalam adonan untuk membantu proses pengembangan volume adonan, menambah warna kuning pada produk serta menimbulkan flavour dan rasa gurih.

Telur mengandung lemak yang teremulsifikasi dalam kuning telur. Kuning telur adalah emulsi lemak dalam air dengan susunan kurang lebih 1/3nya berupa lemak, 1/2 nya berupa air dan 1/6nya adalah protein (Gaman & Sherrington, 1994). Kuning telur berfungsi sebagai pengemulsi dan pengempuk. Sedangkan putih telur

berperan dalam pembentukan cita rasa dan warna (Subagio, 2003). Komposisi telur dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi Telur

Nilai Gizi	Telur Utuh %	Putih Telur %	Kuning Telur %
Protein	12	9	16
Lemak	11	Sangat Sedikit	31
Karbohidrat	8	0	0
Air	75	88	51
Vitamin & Mineral	1	1	1

Gaman & Sherrington, (1994).

Kuning telur berfungsi sebagai pengemulsi karena kuning telur mengandung lesithin. Lesithin merupakan fosfolipid yang mempunyai gugus lipid polar dan non-polar. Gugus lipid polar akan membentuk kompleks dengan fraksi pati sehingga dapat memperlambat laju terjadinya hidrasi pati. Adanya gugus lipid non-polar dapat memperpanjang hidrasi granula pati. Reaksi tersebut dapat memperbaiki reaksi penahan gas dan struktur adonan sehingga roti yang dihasilkan mempunyai volume, tekstur dan elastisitas remah roti yang lebih baik. Lesithin juga dapat berfungsi untuk meningkatkan efek shortening di dalam adonan, meningkatkan aerasi dan menghambat laju proses stalling (Stear, 1990).

Sedangkan putih telur mengandung albumin yang mampu membentuk busa (foaming). Foaming terjadi jika ada udara atau gas yang terperangkap di dalamnya, hal ini ditunjukkan dengan pengembangan volumenya (Widianarko, 2002).

Gula

Penggunaan gula pada produk bakery ditujukan untuk memberi rasa manis, menyediakan makananan bagi ragi dalam fermentasi, membantu dalam pembentukan krim dari campuran, memperbaiki tekstur produk, membantu mempertahankan air

sehingga memperpanjang kesegaran, menghasilkan kulit (crust) yang baik dan menambah nilai nutrisi pada produk roti (Wahyudi, 2003).

Gula yang digunakan dalam pembuatan kue kering adalah gula halus. Gula halus mudah larut dalam campuran bahan-bahan lain yang ditambahkan dalam pembuatan kue kering (Surjani, 2009).

Garam

Garam digunakan sebagai penambah rasa dan menghilangkan flavor hambar. Garam secara tidak langsung dapat mempengaruhi warna kue. Jika tidak ada garam yang ditambahkan ke dalam adonan maka warna kue akan pucat. Garam yang digunakan dalam pembuatan kue kering biasanya menggunakan garam halus agar lebih cepat larut dan meresap ke dalam adonan (Lange, 2004).

Garam berkontribusi untuk flavor dan meningkatkan flavor bahan lain seperti memperkuat kemanisan. Jenis garam yang digunakan adalah garam NaCl. Garam efektif digunakan pada konsentrasi 1-1,5% dari jumlah tepung. Apabila digunakan lebih besar dari 2,5%, menyebabkan flavor yang kurang menyenangkan. Oleh karena itu, jumlah yang digunakan dalam adonan sedikit. Ukuran partikel tidak berpengaruh karena semua larut dalam adonan. Jika garam dikurangi, bahan lain harus ditingkatkan untuk mengganti kehilangan flavor (Manley, 1998).

Air

Air terdiri dari molekul-molekul H₂O yang terikat satu sama lain dengan ikatan hidrogen yang bersifat polar. Sifat ini mampu melemahkan ikatan hidrogen bahan lain sehingga mempercepat proses pencampuran dan pembentukan adonan. Daya larut bahan yang melibatkan ikatan hidrogen meningkat dengan meningkatnya suhu misalnya kelarutan gula (Winarno, 2002).

Fungsi air dalam pembuatan roti antara lain adalah diperlukan dalam pembentukan gluten, menentukan konsistensi dan karakteristik adonan, menentukan kemudahan penanganan adonan selama proses, menentukan mutu produk yang dihasilkan, pelarut bahan-bahan seperti garam, gula, susu dan mineral sehingga bahan tersebut menyebar merata dalam tepung, mempertahankan rasa lezat roti lebih lama bila dalam roti terkandung cukup air, bertindak sebagai bahan pengikat yang memungkinkan terjadinya fermentasi adonan dan merupakan salah satu bahan yang dapat menentukan suhu adonan (Wahyudi, 2003).

Air yang baik untuk membuat roti adalah semua jenis air yang bisa dijadikan air minum. Air yang dipakai harus terbebas dari hama penyakit serta bahan yang bisa mengotori bahan tersebut (Chan, 2008).

Bahan Pengembang

Soda kue merupakan bahan pengembang yang dibuat dengan mencampur bahan bereaksi asam dengan sodium bikarbonat ditambah air akan menghasilkan CO₂, yang terdispersi dalam air. Dalam oven, CO₂ bersama-sama dengan udara dan uap air mengembang dan mengembangkan adonan (Winarno, 2002). Menurut Smith (1972) saat pengembangan, gas CO₂ dipengaruhi suhu menyebabkan peningkatan volume dan merentangkan adonan.

Peningkatan volume tergantung dari kekuatan struktur yang telah terbentuk. Gas CO₂ bersama uap air dan udara kemudian keluar dari adonan ke oven. Perpindahan ini menyebabkan keutuhan struktur menjadi berlubang dan permukaan cookies menjadi retak. Namun tidak semua gas berpindah, perpindahan gas dari adonan ke oven berlangsung sampai struktur menjadi lebih kuat (Smith, 1972).

Emulsifier

Emulsifier merupakan molekul kompleks yang larut air dan lemak. Emulsifier yang umumnya digunakan dalam roti mengandung monogliserida dan digliserida. Emulsifier dapat berfungsi untuk meningkatkan pengembangan volume, memperlambat proses stalling, dan melembutkan adonan (Tenbergen, 1999). Menurut Harris (2005) emulsifier dapat berfungsi untuk mengembangkan adonan karena mempunyai kemampuan untuk menahan gas lebih banyak dalam gelembung-gelembung yang lebih kecil. Emulsifier juga dapat mengurangi waktu proofing, melembutkan dan membentuk tekstur roti serta dapat memperpanjang umur simpan produk (roti manis).

Ragi

Ragi memiliki fungsi sebagai menghasilkan gas dalam adonan dengan mengubah gula menjadi gas karbondioksida (CO₂), memperlunak gluten dengan asam yang dihasilkan dan memberi rasa dan aroma. Kondisi suhu berperan penting dalam kecepatan fermentasi suhu optimum untuk aktivitas ragi berkisar 35-40⁰C. Pada suhu mencapai 43⁰C aktivitas fermentasi mulai menurun, dan suhu 55-60⁰C ragi akan mati. Pada suhudi bawah 28⁰C aktivitas enzim akan sangat lambat, sedangkan pada suhu 4⁰C ragi sama sekali tidak beraktivitas (Sangkan, 2009).

Margarin

Margarin terdiri dari 80 % - 90 % lemak nabati, 16% air, 2-4% garam dan emulsifer. Margarin memiliki karakteristik aroma tidak seharum butter dan mempunyai titik daya creaming dan emulsi yang baik. Margarin dalam pembuatan roti manis memiliki fungsi sebagai pelumas yang akan memperbaiki tekstur, mempermudah pemotongan (*slicing*), memberi kelembutan dan keempukan pada serat roti, serta memperpanjang umur simpan (Sangkan, 2009).

Butter

Butter terbuat darilemak yang terkandung dalam susu dengan kadar lemak sekitar 80% (Sangkan, 2009). Menurut (Anonim, 2010) penggunaan butter pada roti menghasilkan kualitas rasa yang jauh lebih enak dan yang lebih harum.

Proses Pembuatan Roti

Tahap-tahap pembuatan roti yaitu pencampuran adonan (tepung, gula, garam, air, yeast), fermentasi adonan dan pemanggangan. Pada saat terjadi fermentasi adonan, karbohidrat diubah menjadi CO₂ dan etanol serta sejumlah kecil senyawa-senyawa yang jika bergabung dengan protein dapat berperan sebagai precursor flavor. Selain itu, juga terjadi *improving* dan *leavening*. Pada suhu pemanggangan 60-80°C, terjadi gelatinasi pati dan denaturasi protein sehingga terbentuk produk yang ringan, berpori dan mudah dicerna. Selama pemanggangan, kandungan air pada permukaan roti menjadi lebih rendah daripada bagian tengah. Pada kondisi suhu yang tinggi menyebabkan tekstur kulit (*crust*) berbeda dengan remah roti (*crumb*) (Wang & Sun, 2001).

Pengadukan Bahan (*Mixing*)

Pencampuran bahan dilakukan supaya semua bahan homogen, adonan mendapat hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, pada proses ini terjadi pembentukan dan pelunakan gluten untuk mendapatkan penahan gas (gas retention) yang baik (Santoni, 2009).

Tujuan pencampuran untuk pembentukan adonan dan mengembangkan daya rekat yang ditandai terbentuknya adonan yang lembut, elastis, ekstensibel dan tidak lengket. Pencampuran bahan dianggap selesai bila adonan sudah menjadi kalis (lembut, elastis, dan resisten terhadap peregangan/tidak mudah sobek) yaitu pencapaian pengadukan yang maksimum sehingga terbentuk permukaan film pada adonan supaya tercapai perkembangan optimal dari gluten dan penyerapan air. Pada kondisi tersebut gluten baru terbentuk secara maksimal, sehingga kapasitas gluten sebagai penahan gas juga maksimal. Pencampuran yang berlebihan dapat merusak susunan gluten, adonan akan semakin panas dan peragiannya semakin lambat, sehingga daya pengembangannya buruk. Sebaliknya pencampuran yang kurang menyebabkan adonan roti kurang elastis, daya pengembangan roti kecil dan roti akan runtuh ketika mengembang dalam oven, sebab gluten tidak mampu menahan gas dalam adonan (Mudjajanto dkk, 2008).

Menurut Ningrum (2006) ketika partikel-partikel tepung gandum dibasahi dan kemudian diperlakukan secara mekanis, akan terbentuk massa yang lekat dan mempunyai sifat viskoelastis yang disebut gluten. Kemampuan tepung untuk mengikat air mempengaruhi sifat-sifat adonan. Tepung yang mengikat sedikit air akan menghasilkan adonan yang tidak elastis dan kaku. Menurut Dewiyanti (2005)

bila terlalu lama dilakukan pengadukan dapat menyebabkan struktur gluten rusak sehingga konsistensi adonan menurun, kemampuan menahan gas/udara selama fermentasi menjadi turun, sehingga roti tidak mengembang dengan sempurna karena sifat elastisnya menurun. Sebaliknya waktu pencampuran kurang, maka adonan tidak mengembang sehingga tekstur menjadi kaku dan porinya kasar.

Fermentasi Pertama (*First Fermentation*)

Fermentasi adalah proses pemecahan gula (karbohidrat) menjadi CO₂ dan alkohol oleh yeast. Pada proses fermentasi terjadi penguraian karbohidrat oleh yeast yang menghasilkan CO₂, alkohol, asam serta menimbulkan panas. CO₂ merupakan gas yang menyebabkan adonan mengembang, alkohol memberikan aroma roti, asam memberikan rasa asam dan memperlunak gluten dan panas meningkatkan suhu selama fermentasi (Santoni, 2009). Pembentukan gas CO₂ pada proses fermentasi sangat penting karena gas yang dihasilkan akan membentuk struktur seperti busa, sehingga aliran panas dalam adonan dapat berlangsung cepat pada saat baking (Asiamaya, 2010).

Pembentukan gas CO₂ pada proses fermentasi sangat penting karena gas yang dihasilkan akan membentuk struktur seperti busa, sehingga aliran panas dalam adonan dapat berlangsung cepat pada saat baking (Asiamaya, 2010). Dalam pembuatan roti terdapat dua daya yaitu daya produksi gas (gas production) dan daya penahan gas (gas retention). Gas yang dihasilkan dari yeast/*Saccharomyces cerevisiae* pada proses fermentasi adalah gas CO₂. Gas retention adalah kemampuan gluten untuk menahan gas CO₂ yang dihasilkan oleh yeast tersebut. Gluten berfungsi sebagai

rangka/penopang struktur roti, sehingga mampu menghasilkan volume yang besar (Wirastyo, 2009).

Pembentukan Adonan (*Moulding*)

Pembentukan adonan dilakukan dengan cara digiling menggunakan roll pin, kemudian digulung atau dibentuk sesuai dengan jenis roti yang diinginkan. Pada saat penggilingan gas yang ada dalam adonan keluar dan adonan mencapai ketebalan yang diinginkan (Mudjajanto, 2008).

Proofing (*Last Fermentation*)

Fungsi dari tahap akhir fermentasi adalah mengembangkan adonan untuk mencapai bentuk dan mutu yang baik. Pada waktu proofing juga terjadi pembentukan CO₂ oleh yeast. Menurut Hidayat (2009) waktu proofing yang baik sekitar 15-45 menit. Suhu ruang proofing sekitar 35-40°C dengan kelembaban relatif 80-85%. Suhu optimal fermentasi yeast 35-40°C. Yeast akan mati pada suhu 55- 56°C, dan akan melambat pada suhu 26°C serta aktivitasnya akan berhenti pada suhu 4°C (Hadiyanto, 2010).

Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi antara lain jumlah yeast yang digunakan dalam adonan, pH, penyerapan air, serta kuantitas bahan (Hadiyanto, 2010).

Pembakaran (*Baking*)

Pada tahap ini terjadi karamelisasi dari gula dan warna kulit roti terbentuk dan terjadi denaturasi protein serta gelatinisasi pati. Waktu baking bervariasi dari 15 menit sampai 60 menit (Hadiyanto, 2010).

Pemanggangan akan menyebabkan kenaikan suhu. Dalam pemanggangan terjadi pengembangan adonan, kehilangan air, pencoklatan kulit, dan bentuk roti menjadi tetap (Wijayanti, 2007) 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, seperti ke atas dan ke samping. Adonan juga mengembang karena tekanan uap dan gas yang terperangkap (Ningrum, 2006).

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 melanoidin (Ningrum, 2006).

CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*)

CMC adalah komposisi yang berperan dalam zal pengental/memperbaiki tekstur. Dengan menggunakan CMC dapat memperbaiki tekstur dari roti manis dalam penelitian ini. Struktur CMC ini merupakan rantai polimer yang terdiri dari unit

sellulosa. Dari tiap unit *anhidroglukosa* memiliki tiga gugus hidroksil dan beberapa atom hidrogen dari gugus *hidroksil* tersebut disubstitusi oleh *carboxymethyl*. Sifat CMC sendiri mudah larut dalam air. CMC mampu menyerap air yang terkandung dalam budara dimana banyaknya air yang diserap dan laju penyerapannya tergantung pada jumlah kadar air yang terkandung dalam CMC serta kelembaban dan tempratur udara sekitarnya. Guna dalam makanan ialah pengendali pertumbuhan kristal es, penguat rasa, pengikat air, penguat rasa, pengental (Feri Manoi, 2006).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Laboratorium Teknologi Pertanian Hasil Perkebunan di Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan. Di mulai dari Kamis, 17 Januari 2018 sampai Kamis, 14 Maret 2019.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah tepung suweg, tepung terigu, ragi instant, margarine, butter, susu, kuning telur, gula pasir, garam, bread improver dan air. Sedangkan bahan untuk analisa kimia adalah aquades, *n-Heksan*, *asam asetat*, alkohol netral, KOH, Indikator PP.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah mixer roti, plastic, ember, sendok, timbangan analitik, gelas ukur, gelas, ayakan, loyang dan oven. Sedangkan alat untuk analisa bahan dan produk akhir meliputi: timbangan analitik, mortar, oven pengering, kertas saring, *penetrometer*, kasa tembaga, papan pengadon, stopwatch, beaker glass, dan *spectrometer*.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua factor yaitu :

Faktor I : Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg (T) terdiri dari 5 taraf yaitu :

$$T_0 = 200\% : 0\%$$

$$T_1 = 180\% : 20\%$$

$$T_2 = 160\% : 40\%$$

$$T_3 = 140\% : 60\%$$

$$T_4 = 120\% : 80\%$$

Faktor II : Jumlah Penambahan CMC (C) terdiri dari 3 taraf yaitu :

$$C_1 = 0,75\%$$

$$C_2 = 1,5\%$$

$$C_3 = 2,25\%$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (TC) adalah $5 \times 3 = 15$, maka jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut :

$$T_c (n-1) \geq 15$$

$$15 (n-1) \geq 15$$

$$15 n \geq 15 + 15$$

$$15 n \geq 29$$

$$n \geq 1,9333 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan model :

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

\tilde{Y}_{ijk} : Pengamatan dari factor T dari taraf ke-i dan faktor C pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari factor T pada taraf ke-i.

β_j : Efek dari faktor C pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efek interaksi factor T pada taraf ke-I dan faktor C pada taraf ke j.

E_{ij} : Efek galat dari factor T pada taraf ke-I dan faktor C pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Suweg

1. Umbi suweg dikupas dengan menggunakan pisau, cuci bersih dengan aliran air yang mengalir.
2. Iris tipis umbi suweg, cuci kembali dengan menggunakan air mengalir kemudian ditiriskan.
3. Rendam dengan NaCl selama 24 jam, lalu fermentasi dengan menggunakan ragi tape selama 46 jam.
4. Keringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C dengan waktu 24 jam.
5. Haluskan umbi yang telah diiris tipis dengan menggunakan blender dan diayak dengan 80 mesh.
6. Tepung suweg siap digunakan.

Pembuatan Roti Manis

1. Tepung terigu dan tepung suweg sesuai dengan perlakuan dimasukkan ke dalam wadah, tambahkan bahan-bahan penambah seperti ragi (2,75 g), garam (4 g), gula (20 g), susu (30 g), margarine (30 g), butter (20 g), kuning telur (1 butir) , emulsifer (10 g), *bread improver* (4 g) dan air secukupnya.
2. Aduk hingga bahan tercampur, kemudian masukkan CMC sesuai perlakuan lalu dilanjutkan pengadukan hingga kalis dengan menggunakan mixer.
3. Adonan fermentasi selama 30 menit dengan suhu kamar 30°C.
4. Adonan dicetak diukur tinggi dan diameter adonan yang telah dibentuk.
5. Fermentasi kembali selama 60 menit dengan suhu 50°C.
6. Ketinggian dan diameter adonan yang telah difermentasi diukur diulang kembali.
7. Adonan dipanggang menggunakan oven dengan suhu 150°C selama 30 menit.
8. Pengujian meliputi kadar serat, kadar lemak, kadar abu, kadar air, kadar protein, volume pengembangan, dan organoleptik.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan meliputi Uji Organoleptik Warna, Uji Organoleptik Tekstur, Uji Organoleptik Aroma, Uji Organoleptik Rasa, Volume Pengembangan, Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Lemak, Kadar Serat, dan Kadar Protein.

Pengujian Organoleptik Warna (Rampengan, dkk., 1985)

Uji Organoleptik warna roti manis dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis. Uji kesukaan atau kelayakan ini dilakukan dengan skala hedonik dan skala numerik. Panelis

diminta untuk memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya dengan pengujian dilakukan pada 10 panelis. Data yang diperoleh diolah secara *deskriptif*.

Tabel 8. Skala Uji Organoleptik terhadap Warna

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat coklat	1
Coklat	2
Kuning kecoklatan	3
Kuning tua	4
Kuning muda	5

Pengujian Organoleptik Tekstur (Rampengan dkk, 1985)

Uji Organoleptik tekstur roti manis dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis. Uji kesukaan atau kelayakan ini dilakukan dengan skala hedonik dan skala numerik. Panelis diminta untuk memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya dengan pengujian dilakukan pada 10 panelis. Data yang diperoleh diolah secara *deskriptif*.

Tabel 9. Skala Uji Organoleptik terhadap Tekstur

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat tidak lembut	1
Tidak lembut	2
Agak lembut	3
Lembut	4
Sangat lembut	5

Pengujian Organoleptik Aroma (Rampengan dkk, 1985)

Uji Organoleptik aroma roti manis dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis. Uji kesukaan atau kelayakan ini dilakukan dengan skala hedonik dan skala numerik. Panelis diminta untuk memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya dengan pengujian dilakukan pada 10 panelis. Data yang diperoleh diolah secara *deskriptif*.

Tabel 10. Skala Uji Organoleptik terhadap Aroma

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat tidak harum	1
Tidak harum	2
Agak harum	3
Harum	4
Sangat Harum	5

Pengujian Organoleptik Rasa (Rampengan dkk, 1985)

Uji Organoleptik rasa roti manis dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan suatu produk agar dapat diterima oleh panelis. Uji kesukaan atau kelayakan ini dilakukan dengan skala hedonik dan skala numerik. Panelis diminta untuk memberikan penilaian menurut tingkat kesukaannya dengan pengujian dilakukan pada 10 panelis. Data yang diperoleh diolah secara *deskriptif*.

Tabel 11. Skala Uji Organoleptik terhadap Rasa

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat tidak manis	1
Tidak manis	2
Agak manis	3
Manis	4
Sangat manis	5

Pengujian Volume Pengembangan (Tanudjaja dkk, 1990)

Derajat pengembangan adonan dilakukan dengan cara pengukuran volume adonan roti sebelum (a) dan sesudah *proofing* akhir (b). *Proofing* merupakan proses fermentasi akhir setelah adonan terbentuk, ditimbang, dan dimasukkan ke dalam loyang sebelum adonan dipanggang dalam oven. Pengukuran pengembangan volume adonan dilakukan dengan cara memasukan adonan pada gelas beker, kemudian ditambahkan tepung sampai batas tertentu (x). Jumlah tepung yang digunakan diukur dengan gelas ukur (y). Volume adonan adalah x-y. Berat adonan yang dibuat sebanyak 30 g. Derajat pengembangan adonan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Derajat Pengembangan Adonan} = \frac{a}{b}$$

Keterangan :

a = volume roti setelah *proofing*

b = volume roti sebelum *proofing*

Pengujian Kadar Air (AOAC, 2005)

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode oven. Dengan prinsip menguapkan molekul air (H₂O) bebas yang ada dalam sampel. Kemudian sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan yang diasumsikan semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan. Prosedur pengujian kadar air dengan cara: cawan yang digunakan terlebih dahulu dioven selama 15-30 menit dengan suhu 100- 105⁰C, kemudian didinginkan dengan menggunakan desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 5 g dalam

cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100 – 105⁰C selama 6 jam lalu didinginkan kedalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot konstan. Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{—} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B = berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C = berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

Pengujian Kadar Abu (AOAC, 2005)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode oven. Dengan menggunakan prinsip pembakaran atau pengabuan bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂) tetapi zat organik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut dengan abu. Prosedur pengujian kadar abu dengan cara: cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105⁰C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 5 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dibakar di atas nyala pembakaran sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600⁰C sampai pengabuan sempurna. Sampel yang telah diabukan kemudian didinginkan kedalam desikator lalu ditimbang

(C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan.

Kadar abu dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{C - A}{B - A} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat cawan kosong dinyatakan dalam gram

B = berat cawan + sampel awal dinyatakan dalam gram

C = berat cawan + sampel kering dinyatakan dalam gram

Pengujian Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2005)

Pengujian kadar lemak dengan metode soxhlet dengan menggunakan metode kuantitatif. Pengujian kadar lemak memiliki prinsip mengoksidasikan senyawa organik pada suhu 105°C dan melakukan penimbangan zat yang tersisa setelah proses pembakaran. Prosedur pengujian kadar lemak dengan cara: labu didih terlebih dahulu disterilisasikan menggunakan oven dengan suhu 100-105°C, kemudian labu didih dinginkan didalam didesikator selama 15-30 menit (W_2). Sampel dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 5 g (W_1), lalu dibungkus dengan kertas saring yang dibentuk selongsong (*thimble*). Siapkan alat ekstraksi dari *heating mantle*, labu lemak, soxhlet hingga kondensor. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam soxhlet, tambahkan pelarut heksan mencukupi 1½ siklus. Dilakukan ekstraksi selama 6 jam. Lemak yang sudah terpisahkan dengan heksan kemudian dipanaskan kedalam oven dengan suhu 105°C selama 30 menit. Kemudian didinginkan didesikator selama 30 menit (W_3). Pengujian kadar lemak dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar Lemak} =$$

$$\frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100$$

Keterangan :

W_1 = bobot sampel dalam gram

W_2 = bobot labu lemak kosong dalam gram

W_3 = bobot labu lemak + lemak hasil ekstraksi dalam gram

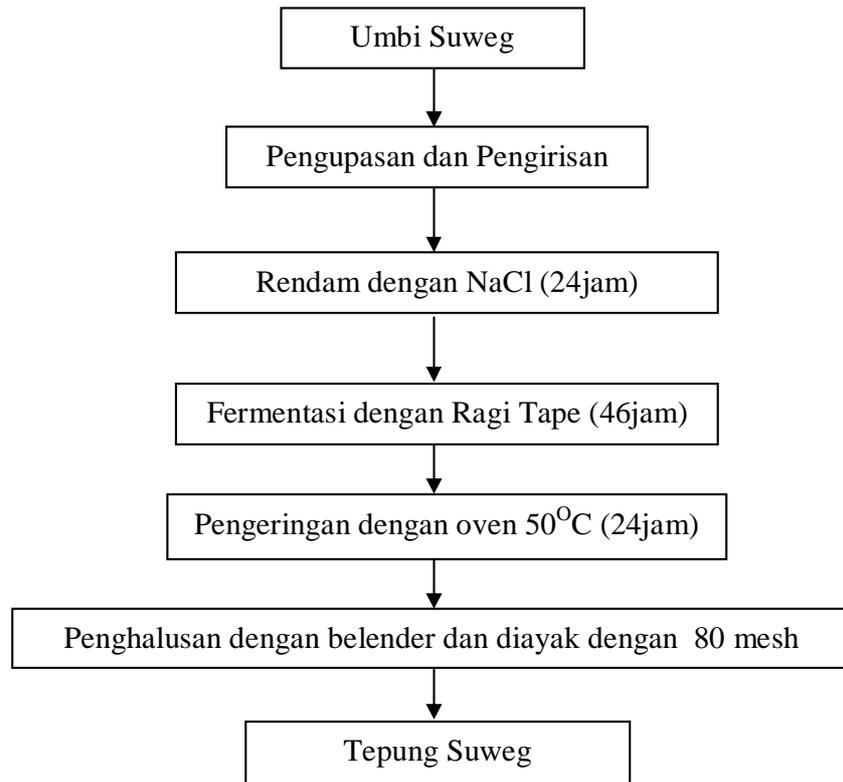
Pengujian Kadar Protein (SNI No. 01-2354.4-2006)

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl. Pada dasarnya dapat dibagi menjadi tiga tahapan yaitu proses destruksi, destilasi dan titrasi. Dalam proses destruksi sampel dipanaskan dengan H_2SO_5 pekat sehingga terurai menjadi unsur-unsurnya. Agar proses lebih cepat digunakan katalisator Na_2SO_4 , $CuSO_4$, dan selenium. Proses destruksi selesai bila larutan sudah jernih atau tidak berwarna. Tahap destilasi yaitu amonium sulfat dipecah menjadi amonia dengan penambahan $NaOH$ sampai alkalis dan dipanaskan. Amonia yang terbentuk ditampung dalam H_3BO_3 pekat yang sudah diberi indikator BCG dan methyl red. Jumlah H_3BO_3 yang bereaksi dengan amonia dapat diketahui dengan menitrasinya dengan menggunakan HCL 0,02 N. Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari biru tua menjadi merah muda. Perlakuan blanko dilakukan untuk mengetahui nitrogen yang berasal dari reagensia yang digunakan.

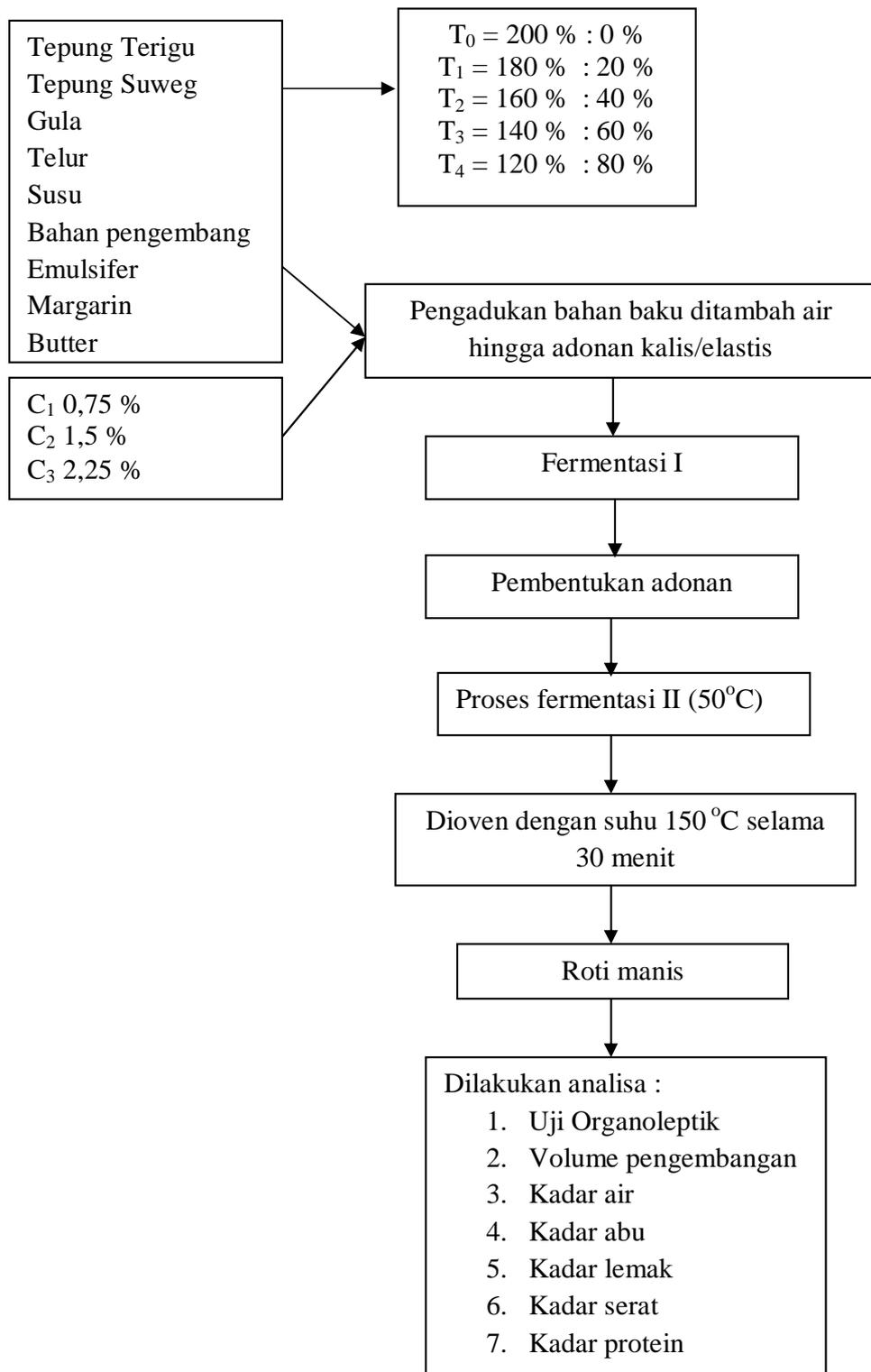
Pengujian Kadar Serat (Sudarmadji, 1997)

Untuk uji serat kasar, bahan dihaluskan sehingga dapat melalui ayakan dengan ukuran diameter 1 mm dan dicampur dengan baik. Jika bahan tidak dapat dihaluskan,

sedapat mungkin bahan dihancurkan. Bahan kering ditimbang sebanyak 2 g dan ekstraksi lemak dengan soxhlet. Bahan dipindahkan kedalam erlemeyer 600 ml dan ditambah 200 ml larutan 0.255 N H₂SO₄ yang telah dididihkan dan ditutuplah dengan pendingin, lalu didihkan selama 30 menit dengan digoyang-goyakan. Suspensi kemudian disaring melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam erlemeyer dicuci dengan aquades yang telah dididihkan. Residu dalam kertas saring dicuci sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (diuji dengan kertas lakmus). Residu dari kertas sari dipindahkan secara kuantitatif kedalam erlemeyer kembali dengan spatula dan sisahnya dicuci dengan larutan 0.313 N NaOH mendidih sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk kedalam erlemeyer. Hasilnya didihkan dengan pendingin sambil digoyang-goyang selama 30 menit dan disaring melalui kertas saring kering yang diketahui beratnya, sambil dicuci dengan larutan K₂SO₄ 10 %. Cuci lagi residu dengan aquades mendidih dan kemudian dengan lebih kurang 15 ml alkohol 95%. Bahan dikeringkan dengan kertas saring atau kruss dengan isinya pada 110°C sampai berat konstant (1-2 jam), dinginkan dalam desikator dan timbang. Berat residu sama dengan berat serat kasar.



Gambar 1. Pembuatan Tepung Suweg



Gambar 2. Pembuatan Roti Manis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi perbandingan tepung dan CMC (*Carbocyl methyl cellulose*) terhadap analisis sifat fisika roti manis dari perbandingan tepung terigu dan tepung suweg yang diamati. Dan rata-rata hasil pengamatan perbandingan tepung dan CMC (*Carbocyl methyl cellulose*) terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 12 dan Tabel 13.

Tabel 12. Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg yang Diamati

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg									
Organoleptik				Volume Adonan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat Kasar (%)
Warna	Aroma	Tekstur	Rasa						
2,95	2,88	3,35	2,89	1,37	18,23	1,45	2,43	2,54	0,51
2,33	2,83	2,68	2,66	1,27	17,40	1,85	2,52	2,89	1,09
2,11	2,83	2,45	2,53	1,10	16,07	1,92	2,56	4,00	1,60
1,94	2,79	2,30	2,47	0,95	15,35	2,00	2,85	4,27	2,15
1,78	2,60	2,17	2,42	0,75	14,11	2,31	2,87	5,71	2,87

Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada parameter diatas. Semakin tinggi konsentrasitepung suweg maka kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar serat kasar akan meningkat sedangkan ornagoleptik warna, aroma, tekstur, rasa, volume pengembangan adonan dan kadar air akan menurun.

Tabel 13. Pengaruh Konsentrasi CMC yang Diamati

Konsentrasi CMC									
Organoleptik				Volume Adonan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat Kasar
Warna	Aroma	Tekstur	Rasa						

									(%)
2,28	2,88	2,55	2,60	1,19	16,13	1,93	2,68	3,80	1,63
2,25	2,75	2,57	2,62	1,04	16,16	1,86	2,64	3,86	1,64
2,11	2,74	2,65	2,56	1,04	16,41	1,94	2,61	3,97	1,66

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi CMC memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing parameter tersebut. Pengaruh konsentrasi CMC yang semakin tinggi akan mengakibatkan organoleptik tekstur, kadar air, kadar protein dan kadar serat kasar sedangkan organoleptik warna, aroma, volume adonan dan kadar lemak akan semakin menurun. Pada parameter organoleptik rasa dan kadar abu menunjukkan bahwa konsentrasi CMC akan optimum pada konsentrasi ke 1.

Organoleptik Warna

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik

Warna

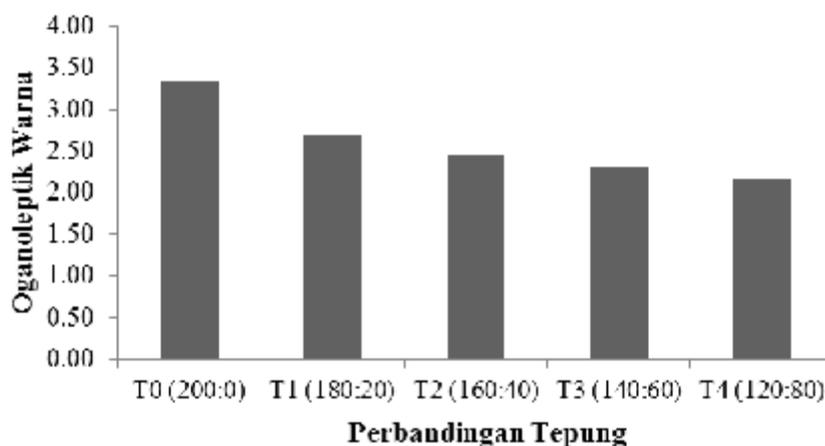
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Organoleptik Warna.

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	2,92	E	E
T ₁ (180:20)	2,33	D	D
T ₂ (160:40)	2,11	C	C
T ₃ (140:60)	1,94	B	B
T ₄ (120:80)	1,78	A	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Dari tabel 14 dapat diketahui bahwa organoleptik warna mengalami penurunan seiring dengan perbandingan tepung terigu dan tepung suweg yang digunakan. Pada perlakuan T_0 berbeda sangat nyata dengan T_1 , T_2 , T_3 , dan T_4 . T_1 berbeda sangat nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . Pada perlakuan T_3 berbeda sangat nyata dengan T_4 . Organoleptik warna tertinggi terdapat diperlakuan T_0 (200:0) yaitu sebesar 2,92. Sedangkan nilai terendah T_4 (120:80) yaitu 1,78. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg Terhadap Organoleptik Warna

Hasil uji kesukaan dengan parameter organoleptik warna menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap roti manis dengan perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memiliki nilai berkisar 2,92 – 1,78 dimana penilaian panelis terhadap organoleptik warna roti manis yang memiliki rentan nilai tidak suka – suka. Nilai tertinggi kesukaan panelis terhadap organoleptik warna roti manis pada perlakuan T_0 (200:0) yaitu sebesar 2,92. Nilai terendah atau tidak disukai panelis terhadap

organoleptik warna roti manis pada parameter T_4 (120:80) yaitu 1,78. Roti manis di penelitian ini memiliki warna coklat muda-coklat tua. Warna tersebut berasal dari bahan baku yang digunakan dalam pembuatan roti manis dimana tepung terigu berwarna putih dan tepung suweg berwarna kecoklatan. Warna kesukaan panelis ialah berwarna coklat muda, sedangkan warna yang tidak disukai ialah coklat tua. Semakin banyak tepung suweg diberikan akan menyebabkan penurunan kesukaan panelis terhadap warna roti manis.

Menurut Winarno (1997) adanya karakter perubahan warna pada roti manis berkaitan dengan adanya proses rekasi *browning* non-enzimatis, dimana reaksi *browning* ini disebabkan oleh reaksi pencoklatan tanpa pengaruh enzimatis biasanya terjadi saat pengolahan berlangsung. Seperti proses karamelisasi pada gula yaitu proses bertemunya gula reduksi dan asam amino (penyusunan protein) pada suhu tinggi dan waktu lama.

Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Warna

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

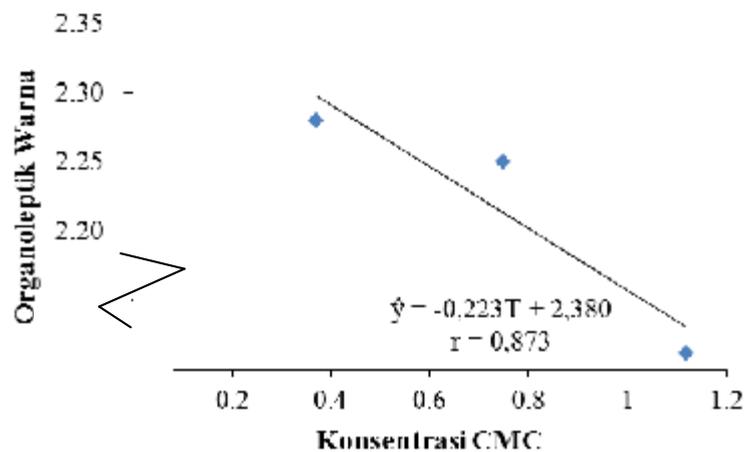
Tabel 15. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Organoleptik Warna

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
C_1 (0,37)	2,28	bc	BC
C_2 (0,75)	2,25	b	B

C_3 (1,12)	2,11	a	A
--------------	------	---	---

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Dari tabel 14 dapat dilihat bahwa C_1 tidak berbeda nyata dengan C_2 dan berbeda sangat nyata dengan C_3 , tetapi C_3 sangat berbeda nyata dengan C_1 dan C_2 . Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C_1 yaitu 2,28, sedangkan nilai terendah padaperlakuan C_3 yaitu 2,11. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Konsentrasi CMC Terhadap Organoleptik Warna

Berdasarkan dari gambar 5 dapat dilihat bahwa konsentrasi CMC dengan perlakuan C_1 sampai dengan perlakuan C_3 mengalami penurunan. Pada konsentrasi CMC 0,37 memiliki titik tertinggi sedangkan konsentrasi CMC 1,12 memiliki titik terendah. Konsentrasi CMC memiliki pengaruh yang sangat nyata dikarenakan semakin tinggi konsentrasi CMC maka semakin rendah pula nilai kesukaan panelis. Di mana semakin tinggi konsentrasi CMC maka semakin gelap juga roti manis tersebut. Pencoklatan warna tersebut diakibatkan terjadinya reaksi *Maillard*.

Menurut Hui (1992) semakin banyak konsentrasi CMC dapat menyebabkan warna cenderung gelap yang disebabkan oleh terjadinya proses reaksi *Maillard*,

reaksi ini terjadi karena adanya asam amino dan gula. Selain asam amino dan gula, faktor yang mempengaruhi ialah suhu, pH dan adanya senyawa baru yaitu CMC. Natrium karboksimetil memiliki rantai polimer seperti gugus karbonil dimana reaksi ini dapat terjadi saat memanggang roti yang akan menyebabkan warna menjadi coklat, dimana adonan roti tersebut mengandung susu bubuk hal itu yang menyebabkan ketika gugus karbonil dan susu bubuk dipanaskan dengan bersamaan maka akan mengakibatkan reaksi *Maillard*.

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Warna

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap organoleptik warna. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Hal ini disebabkan terlalu banyak penambahan bahan baku dan pemanasan sehingga warna pada roti manis tidak jauh beda dengan parameter 1 dengan yang lainnya.

Organoleptik Aroma

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Aroma

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

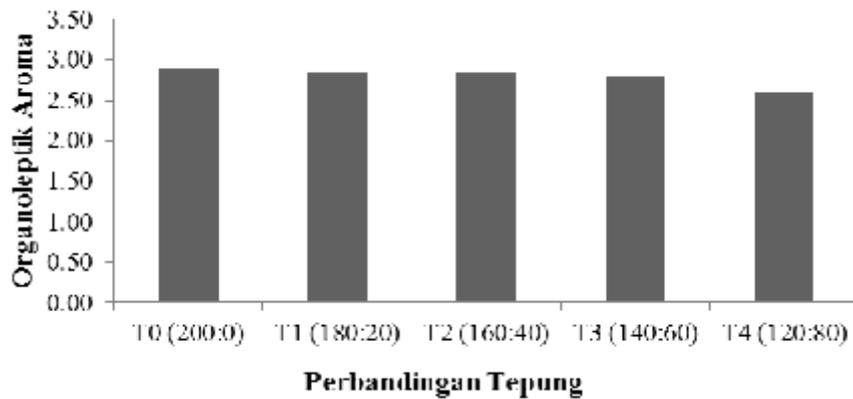
Tabel 15. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg

terhadap Parameter Organoleptik Aroma.

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	2,88	bcd	BCD
T ₁ (180:20)	2,83	bc	BC
T ₂ (160:40)	2,83	bc	BC
T ₃ (140:60)	2,79	b	B
T ₄ (120:80)	2,60	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Dari Tabel 15 dapat di lihat bahwa T₀ berbeda nyata dengan T₁, T₂, T₃, dan T₄. Pada perlakuan T₂ tidak berbeda nyata dengan T₃, tetapi berbeda nyata dengan T₃ dan T₄. Pada perlakuan T₃ berbeda nyata dengan T₄. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg Terhadap Organoleptik Aroma

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi perbandingan tepung suweg maka semakin menurun pula aroma pada roti manis tersebut. Dimana nilai tertinggi pada perlakuan T₀ (200:0) dengan nilai 2,88 sedangkan nilai terendah pada perlakuan T₄ (120:80) dengan nilai 2,60. Semakin banyak nya perbandingan

suweg maka semakin menurunkan kesukaan panelis terhadap aroma roti manis. Tepung suweg memiliki aroma yang sangat kuat dan spesifik. Penggunaan tepung suweg dalam pembuatan rotim manis ini menyebabkan munculnya senyawa volatil.

Menurut Ioannou dan Ghoul (2013) aroma sangat berkaitan dengan adanya senyawa volatil yang terbentuk selama proses pengolahan. Proses pengolahan tepung akan menghasilkan senyawa volatil. Aroma pada tepung suweg kuat dan spesifik tersebut, muncul selama proses pengolahan umbi suweg menjadi tepung. Aroma tersebut muncul dikarenakan beberapa faktor diantaranya oksidasi dan reaksi *Maillard* yang terjadi selama proses pembuatan tepung suweg. Oksidasi sendiri terjadi akibat lipid dan protein dalam bahan (Muchtadi *dkk*, 2013). Sedangkan reaksi *Maillard* terjadi antara gula reduksi dan asam amino (protein) dari nitrogen yang disubstitusikan glikosilamin atau fruktosilamin. Reaksi tersebut menghasilkan senyawa volatil beraroma seperti furan, piridin dan pirazin (Capuano *dkk*, 2009).

Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Aroma

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap organoleptik aroma. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Hal ini disebabkan CMC tidak mempengaruhi aroma dan rasa. Hal ini sesuai dengan literatur (Indriyati *dkk*, 2006) bahwa CMC tidak memiliki komponen volatil yang dapat menguap sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap produk makanan.

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Aroma

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda tidak nyata dengan ($p>0,05$) terhadap organoleptik aroma. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Hal ini disebabkan tidak adanya pengaruh nyata perlakuan satu dan dengan perlakuan yang lain sehingga tidak keluarnya bau yang khas dalam produk roti tersebut.

Organoleptik Tekstur

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Tekstur

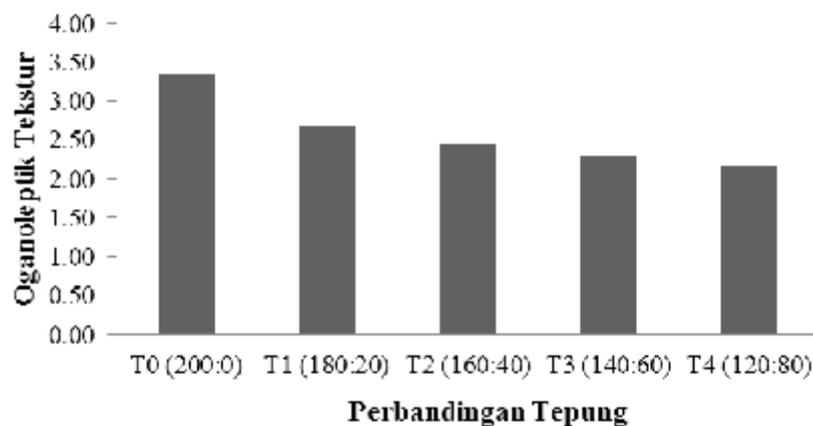
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	3,35	e	E
T ₁ (180:20)	2,68	d	D
T ₂ (160:40)	2,45	c	C
T ₃ (140:60)	2,30	b	B
T ₄ (120:80)	2,17	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Dari tabel 15 dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memiliki nilai organoleptik tekstur tertinggi di perbandingan T₀ (200:0) dengan nilai 3,35 dan nilai terendah diperlakukan T₄ (120:80) dengan nilai 2,17. Hal ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Tekstur

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa semakin banyak perbandingan tepung suweg maka semakin menurunnya pula kesukaan panelis terhadap tekstur roti manis. Perlakuan T₀ (200:0) memiliki nilai tertinggi yaitu 3,35 dan nilai terendah T₄ (120:80) yaitu 2,17. Perlakuan yang paling tidak disukai adalah perlakuan T₄ hal ini disebabkan semakin banyaknya tepung suweg maka semakin keras pula roti manis tersebut. Tepung suweg memiliki kandungan gluten yang rendah, yang mana gluten dapat mempengaruhi bentuk struktur dan kekuatan adonan.

Menurut Pitoji (2007) pembuatan roti dari non terigu dapat berpengaruh pada struktur dan tekstur roti yang dihasilkan karena rendahnya kandungan gluten sehingga kemampuan mempertahankan gas dalam adonan roti berkurang akibat penurunan kadar gluten. Gluten memiliki fungsi sebagai penopang struktur roti dan

kemampuan gluten dalam menahan gas CO₂. Suweg mempunyai nilai daya cerna pati cukup rendah yaitu 61,75% . Daya cerna pati mampu memecah pati menjadi unit-unit sederhana. Dan daya cerna pati juga dipengaruhi oleh amilosa dan amilopektin pada suatu produk tepung. Kandungan gluten yang kurang dari tepung suweg juga menjadi alasan semakin kerasnya roti manis tersebut.

Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Tekstur

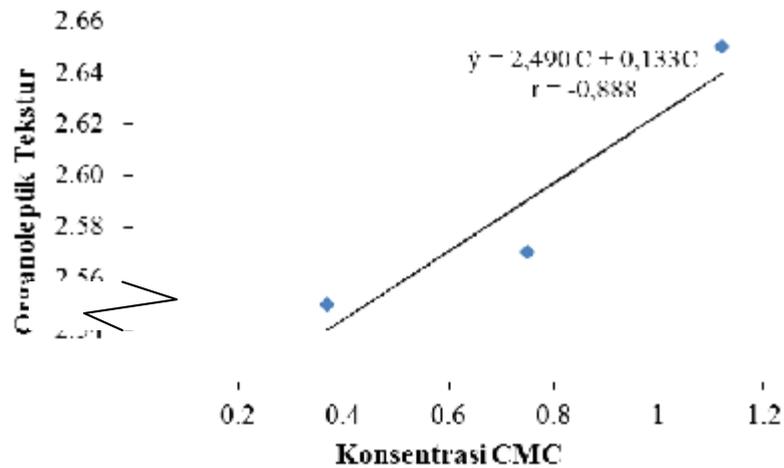
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
C ₁ (0,37)	2,55	a	A
C ₂ (0,75)	2,57	ab	AB
C ₃ (1,12)	2,65	c	BC

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa semakin banyak konsentrasi CMC maka semakin meningkat pula konsentrasi tekstur tersebut. Pada perlakuan C₁ dan C₂ memiliki pengaruh sangat nyata dengan perlakuan C₃. Sedangkan C₁ memiliki pengaruh tidak nyata dengan C₂. Kesukaan panelis memiliki nilai tertinggi di perlakuan C₃ dengan nilai 2,65. Menurunnya tingkat kesukaan panelis di perlakuan C₁ dengan nilai 2,55. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hubungan Konsentrasi CMC Suweg terhadap Organoleptik Tekstur

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa semakin banyak konsentrasi CMC maka semakin tinggi pula kesukaan panelis. Pada perlakuan $C_3(1,12)$ memiliki nilai tertinggi yaitu 2,65, sedangkan perlakuan $C_1(0,37)$ semakin menurun dengan nilai 2,55. Karboksil metil selulosa (CMC) dalam bidang pangan memiliki fungsi sebagai memperbaiki tekstur pada makanan. Dimana CMC merupakan serat pangan yang mampu mempertahankan kan keluarnya udara pada adonan roti.

Menurut Cahyadi (2005) penambahan CMC dalam pembuatan roti manis mampu meningkatkan kemampuan untuk menahan gas CO_2 . CMC sendiri memiliki komponen selulosa yang merupakan komposisi kimia serat. CMC memiliki kemampuan menyerap air, ketika air terserap jaringan serat menyatukan komponen-komponen adonan roti sehingga memperbaiki tekstur roti. Dimana serat sendiri memiliki kemampuan untuk membantu menahan gas dalam roti yang dihasilkan selama proses fermentasi maupun pengadukkan (Setyoningrum dan Surhaman, 2009).

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Tekstur

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda sangat nyata ($p > 0,01$) dengan terhadap organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 19.

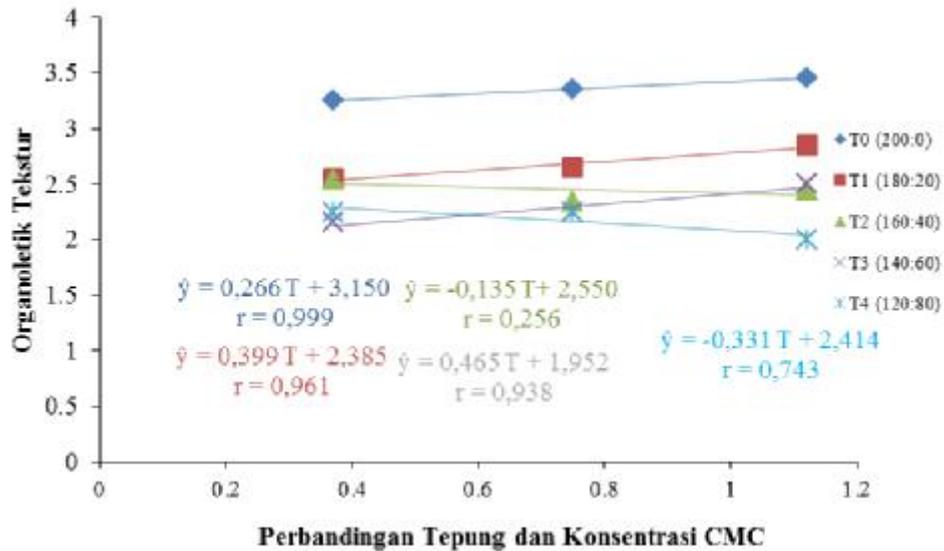
Tabel 19. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Parameter Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT (0,01)
		0,06	0,08
T ₀ C ₁	3,25	j	J
T ₀ C ₂	3,35	k	K
T ₀ C ₃	3,45	l	L
T ₁ C ₁	2,55	fg	FG
T ₁ C ₂	2,65	h	H
T ₁ C ₃	2,85	i	I
T ₂ C ₁	2,55	fg	FG
T ₂ C ₂	2,35	d	D
T ₂ C ₃	2,45	e	E
T ₃ C ₁	2,15	b	B
T ₃ C ₂	2,25	c	C
T ₃ C ₃	2,50	ef	EF
T ₄ C ₁	2,25	c	C
T ₄ C ₂	2,25	c	C
T ₄ C ₃	2,00	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC (T₀C₃) memiliki nilai organoleptik tertinggi yaitu 3,45. Sedangkan nilai organoleptik tekstur terendah perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC (T₄C₃) dengan nilai 2,00.

Hubungan perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC terhadap organoleptik tekstur dapat dilihat secara jelas pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Tekstur

Berdasarkan Gambar 8 dapat diketahui bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC menyebabkan semakin lama akan semakin turun kesukaan panelis dalam organoleptik tekstur, dapat dilihat bahwa nilai tertinggi 3,45 dengan perlakuan T₀C₃, sedangkan nilai terendah 2,00 pada perlakuan T₄C₃. Selain banyaknya tepung suweg yang mempengaruhi tekstur roti manis menurun, proses pembuatan roti manis juga menjadi penyebab dari tekstur produk roti menurun salah satunya pengadukan.

Menurut Cahyadi (2005) pengadukan dalam proses pembuatan roti manis sangat mempengaruhi kualitas roti, pengadukan roti ini dilakukan hingga kalis. Kalis adalah apabila adonan tidak lagi menempel di wadah atau tangan.

Proses pengadukan merupakan tahap kedua dalam proses pembuatan roti yang akan menentukan kualitas dari sisi tekstur roti tersebut. Dalam proses pengadukan titik kritis yang harus kita ketahui dalam membuat roti adalah terjadinya pembentukan kalisnya adonan (*dough development*), dimana pada kondisi ini tekstur adonan terjadi pada kondisi optimal. Sedangkan sebaliknya adonan yang terlalu cepat atau terlalu lama selama proses pengadukan roti akan menyebabkan tekstur roti yang padat (Handayani, 1987).

Organoleptik Rasa

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Rasa

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 20.

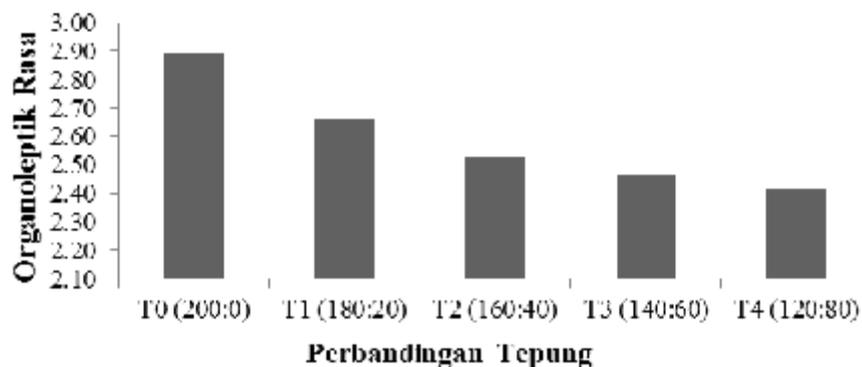
Tabel 20. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Organoleptik Rasa

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	2,89	e	E
T ₁ (180:20)	2,66	d	D
T ₂ (160:40)	2,53	abc	ABC
T ₃ (140:60)	2,47	ab	AB
T ₄ (120:80)	2,42	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel 20 dapat diketahui bahwa organoleptik rasa mengalami penurunan dalam perbandingan tepung terigu dan tepung suweg. Perlakuan T₀

berbeda nyata dengan perlakuan T_1 , T_2 , T_3 dan T_4 . Perlakuan T_1 sangat berbeda nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . Perlakuan T_2 sangat berbeda nyata dengan T_3 dan T_4 . T_3 sangat berbeda nyata dengan T_4 . Pada organoleptik rasa T_0 memiliki nilai tertinggi yaitu 2,89, sedangkan nilai terendah T_4 yaitu 2,42. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan Gambar 9 dapat diketahui bahwa organoleptik rasa dari perlakuan T_0 sampai T_4 terus mengalami penurunan. Pada T_0 memiliki nilai 2,89 kemudian terus mengalami penurunan seiring dengan banyaknya konsentrasi tepung suweg, T_4 memiliki nilai 2,42. Efek gatal yang mempengaruhi rasa menjadi penyebab rasa pada roti manis menurun. Semakin banyak konsentrasi tepung suweg maka semakin berkurang pula kesukaan panelis. Salah satu cara untuk menurunkan efek gatal pada roti manis adalah dengan menggunakan perendaman air yang telah dilarutkan garam.

Menurut Ratih (2011) suweg memiliki rasa yang gatal atau getir. Dimana suweg mengandung senyawa kalsium oksalat yang merupakan penyebab rasa gatal di lidah setelah mengkonsumsi umbi suweg. Kalsium oksalat ini berada dua bentuk

yaitu kalsium oksalat larut dalam air (asam oksalat) dan tidak larut dalam air (garam oksalat). Kalsium oksalat bersifat tidak larut dalam air ini memiliki proses penghilangan menjadi sulit. Sehingga tidak dapat menghilangkan kalsium oksalat tetapi dapat menurunkan kalsium oksalat tersebut.

Proses perendaman dapat melarutkan garam oksalat dan mengurangi kandungannya pada saat dilakukan pembuangan larutan perendaman. Selain perendaman proses pengeringan dan pemanggangan juga mengurangi kandungan oksalat didalam tepung suweg. Dimana perendaman ini menggunakan bantuan dari larutan garam (NaCl) (Dian *dkk*, 2018).

Proses pemanasan pada saat pemanggangan roti dapat menurunkan kandungan kalsium oksalat. Dengan cara tersebut diduga oksalat dalam bahan diubah menjadi bahan yang gampang menguap (volatil). Namun proses pemanasan tidak dapat menghilangkan keseluruhan kandungan oksalat tetapi dapat mengurangi garam oksalat (Noona dan Savage, 1999).

Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Hal ini disebabkan CMC tidak mempengaruhi rasa karena CMC atau bahan penstabil tidak memiliki rasa.

Perbandinga Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda

tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Hal ini disebabkan tidak adanya pengaruh perbandingan tepung dengan konsentrasi CMC hal tersebut dikarenakan CMC tidak memiliki rasa dan tidak mempengaruhi rasa.

Pengembangan Volume Adonan

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Pengembangan Volume Adonan

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap volume pengembangan adonan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

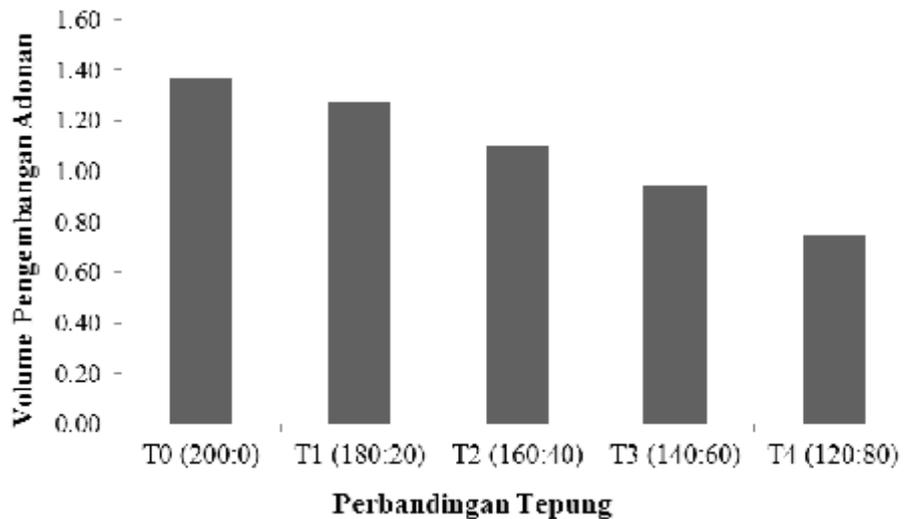
Tabel 21. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Pengembangan Volume Adonan

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	1,37	e	E
T ₁ (180:20)	1,27	d	D
T ₂ (160:40)	1,10	c	C
T ₃ (140:60)	0,95	b	B
T ₄ (120:80)	0,75	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui bahwa organoleptik rasa mengalami penurunan dalam perbandingan tepung terigu dan tepung suweg. Perlakuan T₀ berbeda nyata dengan perlakuan T₁, T₂, T₃ dan T₄. Perlakuan T₁ sangat berbeda nyata dengan T₂, T₃ dan T₄. Perlakuan T₂ sangat berbeda nyata dengan T₃ dan T₄. T₃ sangat

berbeda nyata dengan T_4 . Pada organoleptik rasa T_0 memiliki nilai tertinggi yaitu 1,37, sedangkan nilai terendah T_4 yaitu 0,75. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Volume Pengembangan Adonan

Berdasarkan Gambar 11 dapat diketahui bahwa semakin banyak perbandingan tepung suweg maka semakin menurun pula volume pengembangan adonan. Pada parameter $T_0(200:0)$ memiliki nilai tertinggi dimana 1,37, sedangkan $T_4(120:80)$ merupakan nilai terendah dalam penelitian ini yaitu 0,75. Tepung suweg memiliki kandungan amilosa yang sedikit dimana amilosa ini memiliki fungsi sebagai peningkatan volume pengembangan adonan. Sehingga semakin banyak tepung suweg maka semakin menurun pula volume pengembangan adonan pada roti manis.

Menurut (Richardus *dkk*, 2014) tepung yang mengandung amilosa yang tinggi akan meningkatkan daya serap air pada tepung. Dan amilosa sendiri akan mempengaruhi pengembangan adonan yang besar. Sedangkan amilopektin cenderung akan mengurangi daya kembang adonan roti.

Kandungan amilosa pada tepung suweg sebesar 24,5% dan amilopektin yang tinggi 75,5%. Hal ini yang menyebabkan penurunan volume pengembangan adonan pada roti dimana tepung suweg memiliki kandungan amilopektin yang tinggi cenderung akan menurunkan volume pengembangan adonan roti tersebut (Wahyudi, 2013).

Konsentrasi CMC terhadap Pengembangan Volume Adonan

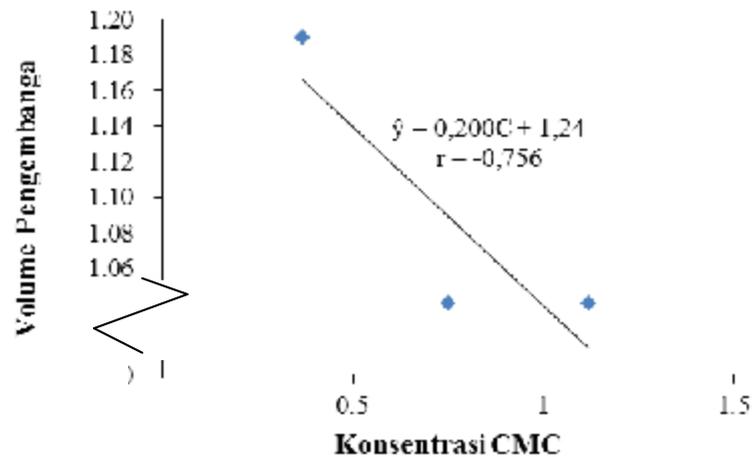
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pengembangan volume adonan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Pengembangan Volume Adonan

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
C ₁ (0,37)	1,19	b	B
C ₂ (0,75)	1,04	a	A
C ₃ (1,12)	1,04	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01

Berdasarkan Tabel 22 dapat diketahui bahwa volume pengembangan adonan dengan konsentrasi CMC semakin lama akan semakin menurun. Pada perlakuan C₁ berbeda sangat nyata dengan C₂ dan C₃. Sedangkan C₂ berbeda tidak nyata dengan C₃. Volume pengembangan adonan tertinggi pada perlakuan C₁ yaitu 1,19, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T₄ yaitu sebesar 1,04. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Volume Pengembangan Adonan

Berdasarkan Gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi CMC maka semakin menurun pula volume pengembangan adonan. Pada perlakuan C_1 1,19 terus mengalami penurunan hingga C_3 1,04. Semakin banyaknya konsentrasi CMC volume pengembangan adonan juga semakin menurun hal tersebut disebabkan oleh menambahnya konsentrasi CMC dapat meningkatkan hidrokoloid pada roti manis. Dimana hidrokoloid akan mengokohkan struktur roti dan menyebabkan kerapatan struktur roti sehingga tidak mempunya adonan berkembang secara elastis.

Menurut Lazaridou *dkk*, (2007) CMC dapat membentuk jaringan yang mampu menyatukan jaringan dengan komponen adonan roti bebas gluten. Tetapi semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid maka semakin kokoh adonan roti tersebut, hal ini juga menyebabkan bertambahnya konsentrasi hidrokoloid. Peningkatnya konsentrasi hidrokoloid menyebabkan struktur-struktur roti semakin tidak seragam. Peningkatan volume dan menurunnya keseragaman struktur pada roti yang

mengakibatkan kerapatan struktur roti berkurang sehingga menghasilkan kekerasan pada adonan roti akan semakin menurun volume pengembangan (Widija *dkk*, 2016).

Perbandinga Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Pengembangan Volume Adonan

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap pengembangan volume adonan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 23.

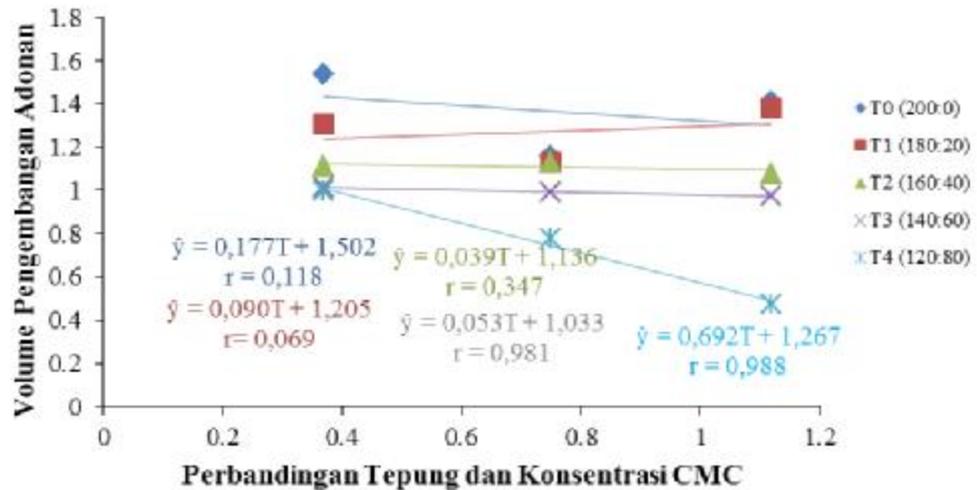
Tabel 23. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Parameter Pengembangan Volume Adonan

Perlakuan	Rataan	BNT	
		0,05 (0,06)	0,01 (0,08)
T ₀ C ₁	1,54	n	N
T ₀ C ₂	1,16	hij	HIJ
T ₀ C ₃	1,41	lm	LM
T ₁ C ₁	1,31	k	K
T ₁ C ₂	1,13	ghi	GHI
T ₁ C ₃	1,38	l	KL
T ₂ C ₁	1,11	gh	FGH
T ₂ C ₂	1,13	ghi	GHI
T ₂ C ₃	1,08	fg	EFG
T ₃ C ₁	1,02	def	DEF
T ₃ C ₂	0,99	cd	CD
T ₃ C ₃	0,98	c	C
T ₄ C ₁	1,00	cde	CDE
T ₄ C ₂	0,78	b	B
T ₄ C ₃	0,48	a	A

Keteranga : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Gambar 23 dapat diketahui bahwa semakin banyak perbandingan tepung suweg dengan konsentrasi CMC maka semakin menurun pula

volume pengembangan adonan. Parameter yang tertinggi yaitu $T_0C_1(1,54)$, sedangkan parameter terendah yaitu $T_4C_3(0,48)$. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Volume Pengembangan Adonan

Berdasarkan Gambar 13 dapat diketahui bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC menyebabkan semakin lama akan semakin turun kesukaan panelis. Dimana selain CMC dan tepung suweg, ragi memiliki peran penting dalam volume pengembangan adonan roti. Proses fermentasi menggunakan *yeast* dapat mengembangkan adonan dengan memberikan jalan aktifitas gas CO_2 yang dihasilkan akan optimal.

Menurut Koswara (2009) proses fermentasi akhir (*final proofing*) merupakan proses mengembangkan adonan dengan memberikan jalan pada kondisi yang tepat sehingga gas CO_2 yang dihasilkan akan optimal. Aktifitas *yeast* dipengaruhi oleh empat hal yaitu suhu, kelembaban, pH, sumber makanan dan cairan.

Menurut Widjaja *dkk* (2016) dalam proses fermentasi akhir agar terbentuk CO₂ yang optimal dapat dilakukan dengan melakukan pengontrolan temperatur pada suhu 35-40°C. Fermentasi yang hanya dilakukan dengan menutup dengan plastik atau kain dan dibiarkan pada suhu kamar, maka yang akan terjadi kecenderungan adonan kering serta terbentuk permukaan atas yang kering (mengulit), yang akan menyebabkan adonan roti yang dihasilkan cenderung tebal.

Kadar Air

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Air

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 24.

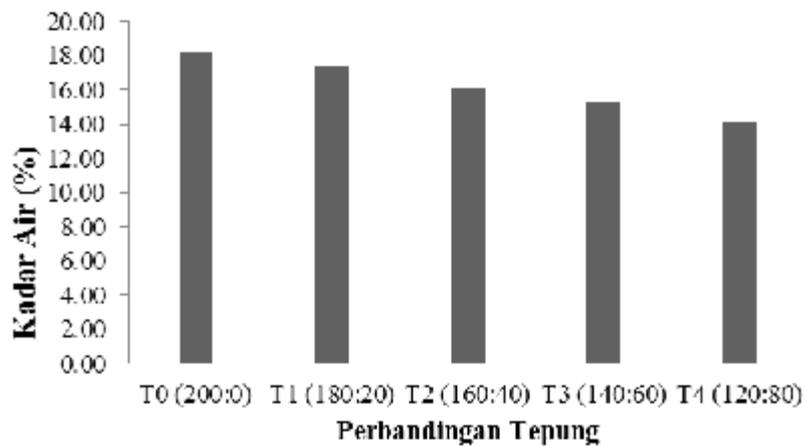
Tabel 24. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Air

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	18,23	e	E
T ₁ (180:20)	17,40	d	D
T ₂ (160:40)	16,07	c	C
T ₃ (140:60)	15,35	b	B
T ₄ (120:80)	14,11	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel 24 dapat diketahui bahwa kadar air mengalami penurunan seiring dengan semakin banyaknya perbandingan suweg. Pada perlakuan T₀ berbeda sangat nyata dengan T₁, T₂, T₃ dan T₄. Perlakuan T₁ berbeda sangat nyata dengan T₂,

T₃ dan T₄. Perlakuan T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄. Perlakuan T₃ sangat berbeda nyata dengan T₄. Kadar air tertinggi yaitu diperlakukan T₀ dengan nilai 18,23%, sedangkan kadar air terendah yaitu perlakuan T₄ dengan nilai 14,11%. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Air

Berdasarkan Gambar 14 dapat diketahui bahwa semakin banyak perbandingan tepung suweg maka semakin menurun pula kadar air tersebut. Pada perlakuan T₀ kadar air memiliki nilai 18,23% , sedangkan pada perlakuan T₄ kadar air memiliki nilai 14,11%. Menurunnya kadar air pada roti manis dengan perbandingan tepung suweg yang tinggi, disebabkan oleh daya cerna pati umbi suweg sangat rendah, dimana pati tidak mampu mengikat air dalam proses pemanggangan sehingga cenderung melepaskan.

Menurut Richardus *dkk*, (2014) semakin menurunnya kadar air ini disebabkan oleh daya absorpsi air dari pati suweg lebih kecil dibandingkan tepung terigu. Sehingga dengan penambahan tepung suweg lebih banyak, adonan rotipun akan

cenderung melepas air yang lebih banyak pada saat pengovenan. Kadar air dari penelitian ini memenuhi syarat mutu SNI (Standart Nasional Indonesia). Menurut SNI Roti tawar kadar air maksimal roti tawar ialah 40% (SNI,1995).

Konsentrasi CMC terhadap Kadar Air

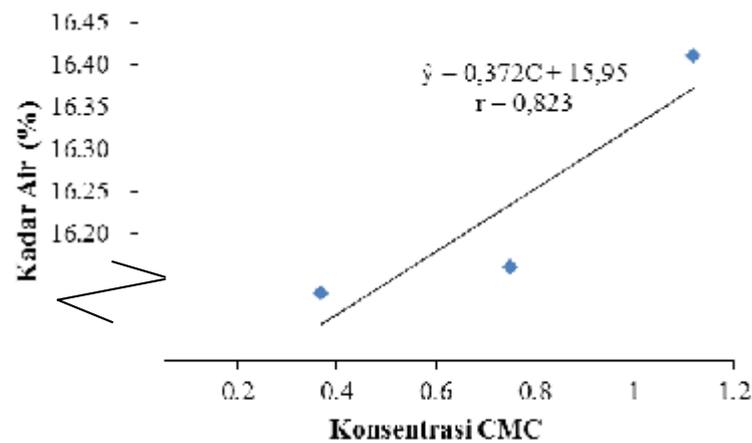
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 25. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Kadar Air

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
C ₁ (0,37)	16,13	a	A
C ₂ (0,75)	16,16	ab	AB
C ₃ (1,12)	16,41	c	C

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01

Berdasarkan Tabel 25 dapat diketahui bahwa kadar air dengan konsentrasi CMC semakin lama akan semakin meningkat. Dapat diketahui bahwa perlakuan C₁ memiliki nilai terendah yaitu 16,13%, sedangkan nilai tertinggi pada perlakuan C₃ dengan nilai 16,41%. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Air

Berdasarkan Gambar 14 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC maka semakin tinggi pula kadar air roti manis tersebut. Pada perlakuan C_1 dengan nilai 16,13% merupakan nilai terendah pada parameter kadar air. Sedangkan nilai tertinggi pada C_3 dengan nilai 16,41%. Semakin meningkatnya kadar air pada roti manis dengan konsentrasi CMC disebabkan CMC yang memiliki kemampuan mengikat air.

Menurut Winarno (2000) CMC memiliki sifat yang mampu mengikat air. Semakin tinggi konsentrasi CMC maka semakin besar pula kadar air produk pangan tersebut. CMC memiliki gugus OH yang jika ditambahkan dengan air, adonan tersebut akan terdispersi (zat terlarut) dalam fase air, CMC yang memiliki butir-butir yang bersifat hidro (air) filik (suka) akan menyerap air dan membesar (Kumalaningsih *dkk*, 2005).

Perbandinga Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Air

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Hal ini disebabkan tidak adanya pengaruh perbandingan tepung dengan konsentrasi CMC hal tersebut dikarenakan tidak adanya pengaruh yang nyata dalam konsentrasi CMC terhadap kadar air.

Kadar Lemak

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Lemak

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 26.

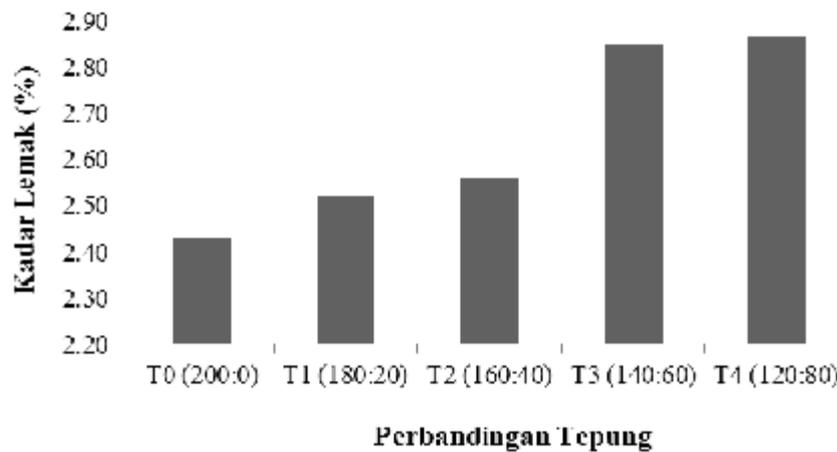
Tabel 26. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Lemak

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	2,43	a	A
T ₁ (180:20)	2,52	b	B
T ₂ (160:40)	2,56	bc	BC
T ₃ (140:60)	2,85	d	D
T ₄ (120:80)	2,87	de	DE

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel 26 dapat diketahui bahwa kadar lemak mengalami peningkatan dalam perbandingan tepung terigu dan tepung suweg. Perlakuan T₀ berbeda tidak nyata dengan T₁, T₂, T₃ dan T₄. Pada perlakuan T₁ berbeda tidak nyata

dengan T₂, T₃ dan T₄. Perlakuan T₂ berbeda nyata dengan T₃ dan T₄. Sedangkan T₃ berbeda nyata dengan T₄. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Lemak

Berdasarkan Gambar 16 dapat diketahui bahwa semakin tinggi perbandingan tepung suweg dibandingkan tepung terigu maka semakin tinggi pula kadar lemak yang ada pada penelitian ini. Perlakuan T₀ menjadi nilai terendah dengan nilai 2,43%, sedangkan yang tertinggi pada perlakuan T₄ dengan nilai 2,87%. Tepung suweg memiliki pati yang tersusun dari amilosa dan amilopektin. Dimana kadar lemak sangat dipengaruhi oleh amilopektin. Semakin tinggi amilopektin maka semakin tinggi pula kadar lemak tersebut.

Kadar lemak dalam pati tepung suweg dapat mengganggu glatinisasi karena lemak tidak mampu membentuk amilosa secara kompleks sehingga terjadinya penghambatan keluarnya amilosa dari granula pati. Lapisan lemak tersebut juga dapat menghambat pengikatan air oleh granula pati. Hal tersebut menjadikan adonan yang kental dan kelekatan pati berkurang akibat jumlah air berkurang untuk terjadinya

pengembangan granula pati. Sehingga semakin tingginya kadar lemak maka semakin buruk pula adonan roti manis. Hal tersebut menjadi tanda bahwa kadar lemak meningkat pada adonan (Collison, 1968). Kadar lemak pada tepung suweg berkisar 16,13%, sedangkan tepung terigu 1,3 %/g (Leach,1965).

Konsentrasi CMC terhadap Kadar Lemak

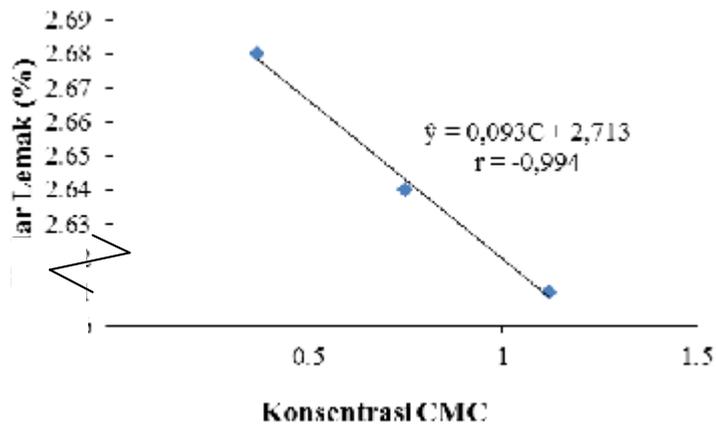
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa CMC memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Kadar Lemak

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
C ₁ (0,37)	2,68	abc	ABC
C ₂ (0,75)	2,64	ab	B
C ₃ (1,12)	2,61	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01

Berdasarkan Tabel 27 dapat diketahui bahwa kadar lemak dengan konsentrasi CMC semakin lama akan semakin menurun. Perlakuan C₁ berbeda tidak nyata dengan C₂, dan C₃. Pada perlakuan C₂ berbeda tidak nyata dengan C₃. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Lemak

Berdasarkan Gambar 17 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC maka semakin rendah pula kadar lemak yang ada pada penelitian ini. Dapat kita lihat bahwa nilai terendah pada perlakuan C₃ dengan nilai 2,61%. Sedangkan nilai tertinggi pada perlakuan C₁ dengan nilai 2,68%. Penambahan zat lain pada adonan roti manis dapat mengurangi kadar lemak yang semula tinggi menjadi menurun.

Menurut Alakali (2008) penambahan zat penstabil pada adonan akan mengakibatkan penurunan kadar lemak. Semakin meningkatnya konsentrasi zat penstabil akan menurunkan komposisi semula dari bahan pangan. Penambahan zat tersebut kedalam suatu bahan pangan yang menyebabkan penurunan kadar lemak seiring banyaknya konsentrasi CMC.

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Lemak

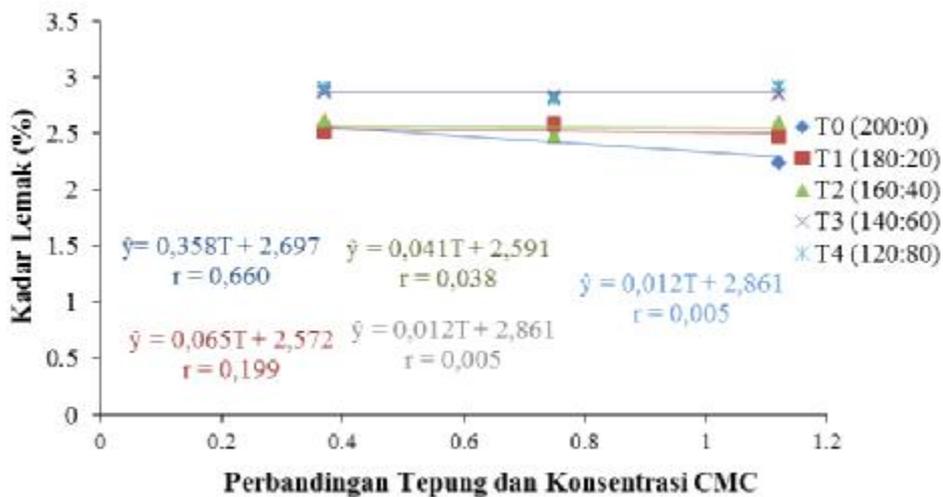
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 7) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap kadar lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Lemak

Perlakuan	Rataan	BNT	
		0,05 (0,06)	0,01 (0,08)
T ₀ C ₁	2,51	bc	BC
T ₀ C ₂	2,54	cde	CDE
T ₀ C ₃	2,24	a	A
T ₁ C ₁	2,52	bcd	BCD
T ₁ C ₂	2,58	def	DEF
T ₁ C ₃	2,47	b	B
T ₂ C ₁	2,62	fgh	FGH
T ₂ C ₂	2,47	b	B
T ₂ C ₃	2,59	efg	EFG
T ₃ C ₁	2,87	jkl	JKL
T ₃ C ₂	2,83	ij	IJ
T ₃ C ₃	2,85	ijk	IJK
T ₄ C ₁	2,90	klm	KLM
T ₄ C ₂	2,80	i	I
T ₄ C ₃	2,91	lmn	LMN

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Gambar 28 dapat diketahui bahwa semakin banyak perbandingan tepung suweg dengan konsentrasi CMC maka semakin meningkat pula kadar lemak pada penelitian ini. Dapat kita lihat dari tabel diatas T₀C₁ dengan nilai 2,51% menjadi nilai terendah. Sedangkan nilai tertinggi pada perlakuan T₄C₃ dengan nilai 2,91%. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar

18. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Lemak

Berdasarkan Gambar 18 dapat diketahui bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC terhadap kadar lemak terjadi interaksi. Bahan dalam pembuatan adonan roti juga menjadi salah satu alasan meningkatnya kadar lemak.

Menurut Standart Nasional Indonesia 01-2973-2011 (2011) kadar lemak pada penelitian ini telah memenuhi standart SNI kadar lemak kue kering yaitu 9,5%, hal ini menunjukkan bahwa kadar lemak pada roti manis dari penelitian ini telah memenuhi SNI.

Menurut Putri (2010) semakin tinggi kandungan lemak pada bahan pembuatan roti manis, maka semakin besar pula kadar lemak yang dihasilkan pada roti manis. Margarin, butter, gula, telur, dan proses pemanasan juga merupakan roti manis tersebut meningkat.

Kadar Abu

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Abu

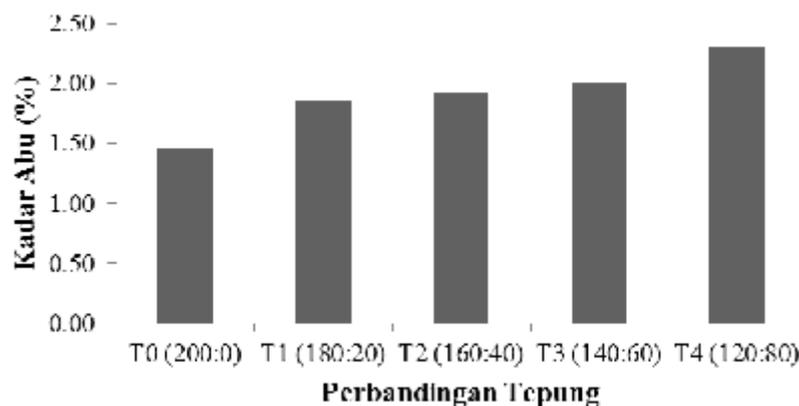
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 8) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu memiliki pengaruh berbeda nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Abu

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05) 0,06	BNT(0,01) 0,08
T0 (200:0)	1,45	a	A
T1 (180:20)	1,85	b	B
T2 (160:40)	1,92	c	BC
T3 (140:60)	2,00	d	BCD
T4 (120:80)	2,31	e	E

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Gambar 29 dapat diketahui bahwa T_0 berbeda nyata dengan T_1 , T_2 , T_3 dan T_4 . Sedangkan T_1 berbeda nyata dengan T_2 , T_3 dan T_4 . Perlakuan T_2 berbeda sangat nyata dengan T_3 dan T_4 . Perlakuan T_3 berbeda nyata dengan T_4 . Hal ini dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Abu.

Berdasarkan Gambar 19 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung suweg maka semakin tinggi juga kadar abu pada penelitian ini. Kadar abu tertinggi pada perlakuan T_4 dengan nilai 2,31%. Sedangkan nilai terendah pada perlakuan T_1 dengan nilai 1,45%. Penambahan konsentrasi tepung suweg yang banyak akan menyebabkan kadar abu yang tinggi juga. Kadar abu sendiri memiliki hubungan dengan kandungan mineral yang terdapat pada bahan pangan yang memiliki daya ketahanan terhadap suhu pemanasan. Dimana tepung suweg memiliki kadar mineral yang tinggi.

Menurut Faridah (2005) kandungan mineral yang terdapat dalam suweg per 100 gram bagian umbi suweg terdapat kalsium 5.0 mg, besi 0.6 mg dan fosfor 20.0 mg. Didukung oleh pendapat Husain (2006) Abu merupakan residu anorganik dari pembakaran anorganik. Kandungan yang umum terdapat pada senyawa organik alami adalah kalium, natrium, kalsium, magnesium, mangan dan besi. Tingginya kadar abu yang dalam produk pangan disebabkan oleh bahan pangan yang kaya akan mineral.

Konsentrasi CMC terhadap Kadar Abu

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 8) diketahui bahwa konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda tidak nyata dengan (tn) terhadap kadar abu. Hal ini disebabkan pengabuan yang memiliki suhu yang tinggi dapat merusak sistem disperse koloid yang dibentuk CMC. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan.

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Abu

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 8) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda tidak nyata dengan ($p > 0,05$) terhadap kadar abu. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilanjutkan. Kadar abu yang diperoleh pada penelitian ini 1,45-2,31%. Angka tersebut menyatakan bahwa kadar abu pada penelitian ini ada yang tidak memenuhi standart SNI, dimana standart tersebut minimal 1% untuk produk roti oleh Badan standardisasi Nasional Indonesia pada SNI 01-4320-1996.

Kadar Protein

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Protein

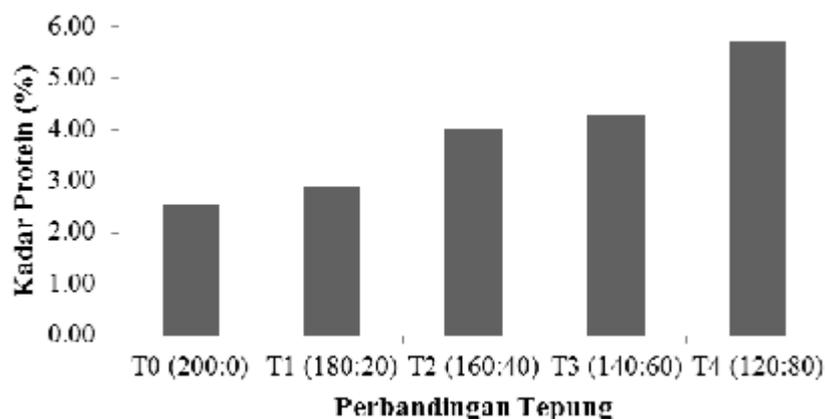
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 9) dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Protein

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	2,54	a	A
T ₁ (180:20)	2,89	b	B
T ₂ (160:40)	4,00	c	C
T ₃ (140:60)	4,27	d	D
T ₄ (120:80)	5,71	e	E

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan tabel diatas maka dapat diketahui bahwa semakin banyak perbandingan tepung suweg maka semakin tinggi pula kadar protein yang terkandung dalam roti manis dalam penelitian ini. Perlakuan T₀ berbeda tidak nyata dengan T₁, sedangkan T₂, T₃ dan T₄ berbeda sangat nyata dengan T₀, T₁. Hal ini dapat kita lihat pada Gambar 19.



Gambar 20. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Protein

Berdasarkan Gambar 20 dapat diketahui bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg terhadap kadar protein mengalami peningkatan seiring dengan

banyaknya perbandingan konsentrasi tepung suweg. Tepung suweg memiliki kadar protein yang tinggi yang menyebabkan semakin meningkatnya konsentrasi kadar protein pada roti manis.

Menurut Direktorat Gizi (1992) tepung suweg memiliki kandungan protein sebesar 7,20%, sedangkan dipenelitian ini menggunakan tepung terigu protein tinggi sebesar 13-14%, apabila tepung suweg digunakan dalam pembuatan roti manis maka semakin tinggi pula kadar protein tersebut.

Konsentrasi CMC terhadap Kadar Protein

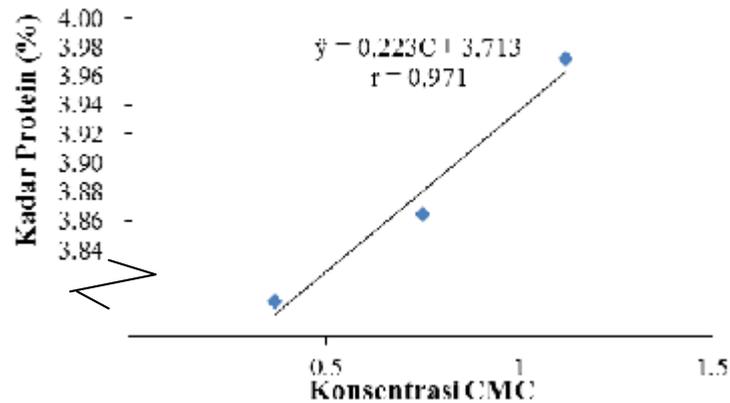
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 9) dapat dilihat bahwa konsentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Kadar Protein

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
C ₁ (0,37)	3,80	a	A
C ₂ (0,75)	3,86	ab	AB
C ₃ (1,12)	3,97	c	C

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel 31 bahwa kadar protein pada penelitian ini memiliki pengaruh berbeda nyata dimana C₁ tidak berbeda nyata dengan C₂ dan C₃. Sedangkan C₂ berbeda nyata dengan C₃. Hal ini dapat kita lihat pada Gambar 20.



Gambar 21. Grafik Hubungan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Protein

Berdasarkan Gambar diatas dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentasi CMC maka semakin meningkat pula kadar protein pada roti manis. Peningkatan kadar protein pada penelitian ini dipengaruhi oleh konsentrasi CMC yang mana CMC memiliki sifat yang mengikat dimana protein diikat oleh CMC sehingga kadar protein pada roti manis meningkat seiring tingginya konsentrasi CMC dan mencegah pengendapan protein.

Menurut Estiasih (2010) CMC memiliki kelebihan mampu mengikat padatan sehingga CMC mampu mengikat protein. CMC memiliki kelebihan salah satunya adalah dapat mencegah pengendapan protein. Disebabkan oleh bergabungnya gugus karboksil dari CMC dengan muatan gugus positif dari protein. Penggunaan CMC dalam industri pangan juga dapat berfungsi mencegah terjadinya retrogradasi dan pengendapan protein pada titik isoelektriknya.

Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Protein

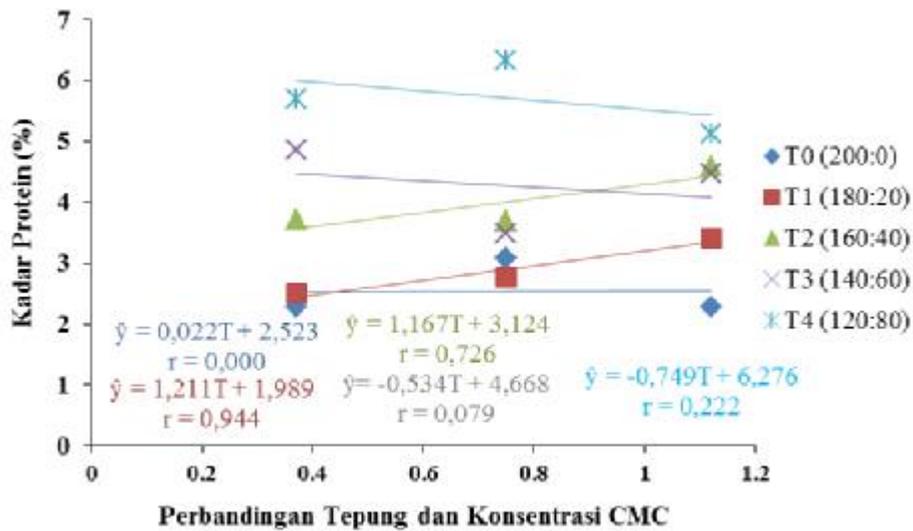
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 9) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 32. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar protein

Perlakuan	Rataan	BNT	
		0,05 (0,06)	0,01(0,08)
T ₀ C ₁	2,27	a	A
T ₀ C ₂	3,07	ef	E
T ₀ C ₃	2,28	ab	AB
T ₁ C ₁	2,50	c	C
T ₁ C ₂	2,77	d	D
T ₁ C ₃	3,41	f	F
T ₂ C ₁	3,71	hi	HI
T ₂ C ₂	3,69	h	H
T ₂ C ₃	4,59	k	K
T ₃ C ₁	4,86	l	L
T ₃ C ₂	3,48	g	FG
T ₃ C ₃	4,47	j	J
T ₄ C ₁	5,70	n	N
T ₄ C ₂	6,32	o	O
T ₄ C ₃	5,13	m	M

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan tabel diatas bahwa roti manis pada penelitian kali ini memiliki nilai terendah di perlakuan T₀C₁ dengannilai 2,27%, sedangkan nilai tertinggi pada perlakuan T₄C₂ dengan nilai 6,32%. Hal ini dapat kita lihat pada gambar 21.



Gambar

22. Grafik Hubungan Interaksi Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Protein

Berdasarkan Gambar 22 bahwa pada perlakuan T_1 semakin tinggi konsentrasi tepung dan konsentrasi CMC maka semakin tinggi pula kadar protein. Pada perlakuan T_2 juga semakin tinggi konsentrasi tepung dan CMC maka semakin tinggi pula kadar protein. Pada perlakuan T_3 semakin tinggi konsentrasi tepung dan CMC maka semakin menurun pula kadar protein. Sedangkan pada perlakuan T_4 semakin tinggi konsentrasi tepung dan CMC maka semakin menurun pula kadar protein tersebut. meningkatnya kadar protein disebabkan oleh bahan pembuatan roti seperti tepung dan telur.

Menurut Departement Kesehata (1989) tepung dan CMC, telur juga menjadi salah satu utama dalam meningkatnya kadar protein, dimana telur merupakan makanan dengan kandungan gizi terbanyak dalam empat komponen yaitu protein, lemak, vitamin dan mineral. Kuning telur sendiri memiliki kadar protein yang cukup tinggi dengan nilai 16,3%. Sedangkan penurunan kadar protein disebabkan

pemanasan yang berlebihan atau terlalu lama nya pemanggangan. Protein tersebut memiliki molekul besar jadi mudah sekali mengalami perubahan bentuk fisik maupun aktivitas biologis. Pemanasan tersebut menyebabkan terdenaturasinya protein, dan menyebabkan hilangnya aktivitas enzim dan enzim-inhibitor yang akan meningkatkan daya cerna protein. Ada beberapa penyebab hilangnya kadar protein yaitu pemanasan, perendaman, pH dan bahan-bahan (Sudarmadji dkk, 1984).

Kadar Serat Kasar

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Kadar Serat Kasar

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 10) dapat dilihat bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat kasar. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 33.

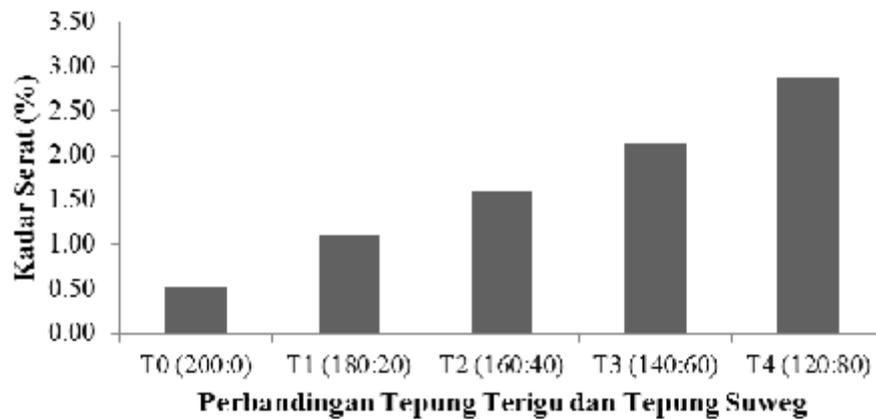
Tabel 33. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg terhadap Parameter Kadar Serat Kasar

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
T ₀ (200:0)	0,51	a	A
T ₁ (180:20)	1,09	b	B
T ₂ (160:40)	1,60	c	C
T ₃ (140:60)	2,15	d	D
T ₄ (120:80)	2,87	e	E

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel 32 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung suweg maka semakin tinggi pula kadar serat dalam penelitian roti manis ini. Dapat dilihat diperlakukan T₀ berbeda sangat nyata dengan T₁, T₂, T₃ dan T₄. Pada perlakuan T₁ berbeda nyata dengan T₂. T₁ dan T₂ berbeda sangat nyata dengan T₃ dan T₄

Sedangkan T_3 dan T_4 berbeda sangat nyata. Hal tersenut dapat kita lihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Trigu Dan Tepung Suweg Terhadap Parameter Kadar Serat Kasar

Semakin tinggi perbandingan tepung suweg maka semakin tinggi pula kadar serat yang ada pada roti manis. Dapat kita lihat pada Gambar di atas bahwa pada perlakuan T_0 dengan nilai 0,51% merupakan nilai terendah, sedangkan T_4 dengan nilai 2,87% merupakan nilai tertinggi pada kadar serat pangan. Tingginya kadar serat kasar pada tepung suweg dan terigu juga mempengaruhi tingginya serat kasar pada roti manis.

Menurut Widodo *dkk* (2014) bahan pada pembuatan roti menjadi alasan meningkatnya kadar serat pada produk pangan. Salah satunya ialah tepung suweg memiliki serat kasar yang lebih tinggi yaitu berkisar 5,23%. Sedangkan tepung terigu sendiri memiliki kadar serat sebesar 0,43%. Kadar serat yang tinggi pada produk pangan akan menguntungkan bagi pencernaan, dimana pencernaan tersebut akan semakin lancar.

Konsentrasi CMC terhadap Kadar Serat Kasar

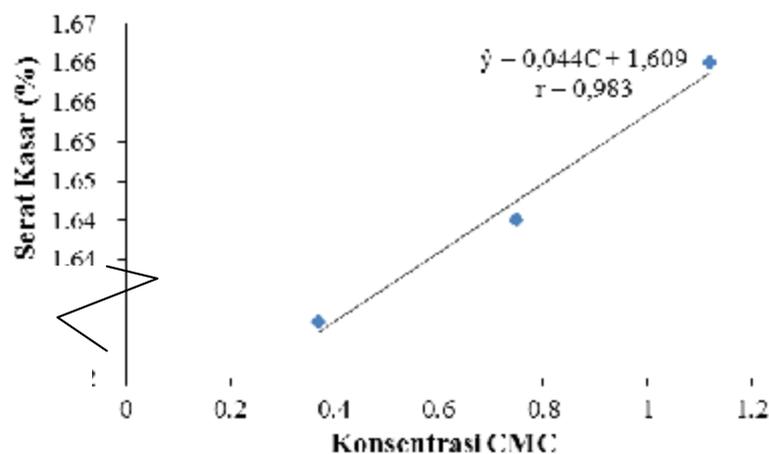
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 10) dapat dilihat bahwa konsentrasi CMC memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat kasar. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi CMC terhadap Parameter Kadar Serat Kasar

Perlakuan	Rataan	Notasi	
		BNT (0,05)	BNT(0,01)
		0,06	0,08
C ₁ (0,37)	1,63	a	A
C ₂ (0,75)	1,64	ab	AB
C ₃ (1,12)	1,66	abc	ABC

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 0,05 dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel diatas bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC maka semakin tinggi pula kadar serat yang ada pada roti manis ini. C₁ berbeda nyata dengan C₂ dan C₃. Pada perlakuan C₂ berbeda nyata dengan C₃. Hal ini dapat lihat pada Gambar 23.



Gambar 24. Konsentrasi CMC terhadap parameter Kadar Serat Kasar

Berdasarkan Gambar diatas bahwa dapat dilihat semakin tinggi konsentrasi CMC maka semakin tinggi pula kadar serat kasar. Tetapi meningkatnya kadar serat kasar tidak meningkat secara signifikan. Dapat dilihat kadar serat kasar tertinggi pada perlakuan C₃ dengan nilai 1,66%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan C₁ dengan nilai 1,63%. Karboksil metil selulosa merupakan kandungan dari serat. Dimana hal tersebut akan meningkatkan kadar serat pada roti manis.

Menurut Winarno (2004) karboksil metil selulosa merupakan sumber serat pangan yang berfungsi sebagai memperbaiki tekstur pada adonan roti yang menggunakan non terigu. Serat pangan pada CMC inilah yang dapat mempengaruhi kadar serat pada produk pangan. Tingginya kadar konsentrasi CMC maka meningkat pula kadar serat kasar pada produk pangan.

Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Serat Kasar

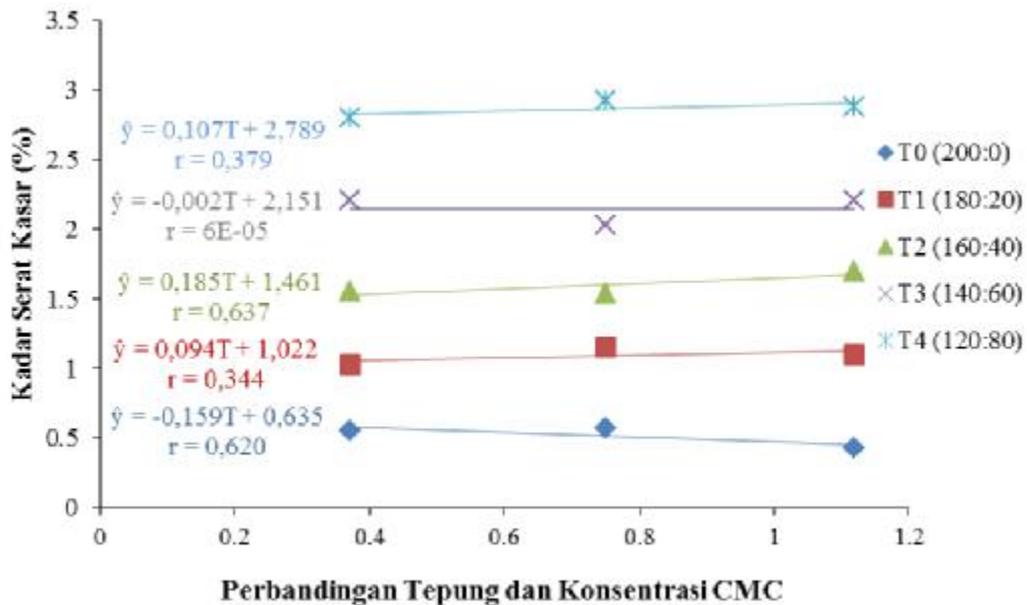
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 10) diketahui bahwa perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC memiliki pengaruh berbeda sangat nyata dengan ($p > 0,01$) terhadap kadar serat kasar. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Uji Beda Rata-Rata Perbandingan Tepung Suweg dan Tepung Terigu dengan Konsentrasi CMC terhadap Kadar Serat Kasar

Perlakuan	Rataan	BNT	
		0,05 (0,06)	0,01 (0,08)
T0C1	0,55	b	B
T0C2	0,57	bc	BC
T0C3	0,43	a	A
T1C1	1,03	d	D
T1C2	1,15	ef	EF
T1C3	1,10	e	E
T2C1	1,56	gh	GH
T2C2	1,54	g	G
T2C3	1,70	i	I
T3C1	2,21	k	K
T3C2	2,03	j	J
T3C3	2,21	k	K
T4C1	2,80	l	L
T4C2	2,93	mn	MN
T4C3	2,88	m	M

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada perlakuan T0C1 menjadi nilai terendah dengan nilai 0,55%. Sedangkan nilai terendah padaperlakuan T4C2 dengan nilai 2,93%. Semakin tinggi konsentrasi perbandingan tepung dan CMC maka semakin tinggi pula kadar serat kasar yang ada pada penelitian ini. Dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Grafik Hubungan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Suweg dengan Konsentrasi CMC terhadap parameter Kadar Serat Kasar

Berdasarkan gambar diatas bahwa semakin banyak perbandingan tepung dan konsentrasi CMC maka semakin meningkat pula kadar serat kasar tersebut. Menurut SNI 01-2973-1992 tentang syarat mutu roti kering minimal 0,5%. Dengan hal tersebut bahwa penelitian ini telah memenuhi standar SNI. Serat kasar sendiri baik bagi tubuh dimana serat kasar tersebut memudahkan pencernaan. Tetapi bukan hanya memudahkan pembuangan air besar tetapi mencegah dan menyembuhkan kanker usus besar (*colon cancer*) dan luka yang ada didalam usus besar, selain itu penurunan kolestrol juga dapat mengkonsumsi serat kasar (Hery, 2001).

Tingginya perbandingan konsentrasi tepung uweg dan konsentrasi CMC akan mengakibatkan peningkatan kadar serat pada roti mani pada penelitian ini. Fermentasi pada pembuatan roti manis merupakan salah satu pemicu meningkatnya kadar serat pangan, walaupun tidak signifikan tetapi meningkatkan kadar serat pangan, karena

setelah difermentasi pati dalam teung suweg mudah terakses sehingga memudahkan tergelatinisasi selama proses pemanggangan. Proses pemanggangan selesai, pati yang telah tergelatinisasi akan mengalami retrogradasi sehingga membentuk pati yang resisten (*resistant starch*) hal tersebut merupakan serat pangan (Marsono, 2004).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada perbandingan tepung suweg dan tepung terigu dengan konsentrasi CMC terhadap roti manis dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbandingan tepung terigu dan tepung suweg memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter Organoleptik Warna, Aroma, Tekstur, Rasa, Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Lemak, Kadar Protein, dan Kadar Serat Kasar. Dan tidak memiliki pengaruh berbeda tidak nyata (tn).
2. Konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter Organoleptik Warna, Tekstur, Pengembangan Volume Adonan, Kadar Air, Kadar Protein, Kadar Lemak dan Kadar Serat Kasar. Dan memiliki pengaruh tidak nyata (tn) terhadap parameter Organoleptik Aroma, Organoleptik Rasa dan Kadar Abu,.
3. Interaksi antara Perbandingan tepung terigu dan tepung suweg dengan konsentrasi CMC memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter Organoleptik Tekstur, Volume Pengembangan Adonan, Kadar Lemak, Kadar Protein dan Kadar serat kasar. Dan memiliki pengaruh tidak nyata (tn) terhadap parameter Organoleptik Warna, Organoleptik Aroma, Organoleptik Rasa, Kadar Air, dan Kadar Abu.
4. Hasil penelitian terbaik pada parameter Organoleptik Tekstur T0C3 dengan nilai 3,45, Volume Pengembangan Adonan T0C1 dengan nilai 1,54%, Kadar Lemak

T2C2 dengan nilai 2,47%, Kadar Protein T4C2 dengan nilai 6,32% dan Kadar serat kasar T4C2 dengan nilai 2,93%.

Saran

Perlu adanya faktor penambahan air pada pembuatan roti manis, seiring banyaknya perbandingan tepung suweg maka air ikut bertambah. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan menambahkan parameter pengujian kadar karbohidrat. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk mengetahui lamanya pemanggangan roti manis dan dilakukan masa simpan terhadap roti manis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alakali, J, S. Okankwo, T, M. Lordye, E, M. 2008. Effect Of Stabilizer On The Physic-Chemical Attributes Of Thermizad Yoghurt. African Jurnal Of Biotechnology, 7 (2): 153- 163.
- Anonim. 2010. Roti Manis Part II. <https://9inand.wordpress.com/roti-manis-part-2/>. Diakses pada tanggal 22 Desember 2018.
- Asiamaya. 2010. Nutrisi Roti Tawar. www.asiamaya.com. Diakses pada tanggal 29 Desember 2018.
- Callison, R. 1968. Swelling And Gelation Of Starch. Chapman And Hall, Ltd. London.
- Cahyadi, Wisnu. 2005. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Chan. 2008. Panduan Wirausaha Roti Modern. Jakarta : PT Agromedia Pustaka.
- Dian, A, T., Lianah. Dian, T, A. Siti, M, S. 2018. Aplikasi Umbi Suweg sebagai Alternatif Penurunan Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus. Journal Of Biology and Applied Biology. UIN Walisongo Semarang.
- Dewiyanti, P. T., 2005. Variasi Penggunaan Emulsifier dan Substitusi Tepung Beras Merah Dalam Formulasi Roti Manis: Evaluasi Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Depkes. 1989. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Estiasih, T. 2010. Teknologi Dan Aplikasi Polisakarida Dalam Pengolahan Pangan. Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fadillah, N. 2004. Pengaruh Pengolahan Mie Instant terhadap Daya Cerna Patisecarain vitro. Skripsi Fakultas Teknologi Pangan, IPB. Bogor.hlm 12-15
- Faridah, D. N. 2005. Sifat fisikokimia tepung suweg (*Amorphophallus campanulatus* B1) dan indeks glikemikisnya. Jurnal Teknol. dan Industri Pangan. 8:(3) 254-259.
- Faridah, D. N. 2005. Kajian Sifat Fungsional Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* Bl.) secara In Vivo pada Manusia. Laporan Akhir Penelitian

- Dosen Muda-IPB. Departemen Ilmudan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. hlm 7.
- Feri Manoi. 2006. Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) Terhadap Mutu Sirup Jambu Mete. Balai Penelitian Tanaman Obat Dan Aromatik.
- Gaman dan Sherrington 1994. Food Safety and Standards Authority of India (FSSAI). Training Manual for Food Safety Regulators. New Delhi : Food Safety and Standards Authority of India. Vol I. Introduction to Food and Food Processing.
- Haris. 2005. Production and Use of Spirulina as Food for Humans and Feeds for Domestic Animals and Fish. Food and Agriculture Organization (FAO) FIMA/C1034.
- Hery Suyono. 2001. Serat Makanan, Benteng Terhadap Berbagai Penyakit. Majalah Intisari Juli 2001.
- Hidayat. 2009. Mikrobiologi Industri. C.V Andi Offset. Yogyakarta.
- Jamrianti, R. 2008. Potensi Tepung Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan. Jurnal Litbang Pertanian. Hlm. 1 33-135.
- Kasno, A. 2009. Agribisnis Tanaman Suweg. Gema Pertapa. Jakarta.
- Koswara. 2009. Pemanfaatan Tepung Suweg (*Amorphophallus Campanulatus* B) Untuk Pembuatan Dekstrin Secara Enzimatis. Jakarta.
- Kumalaningsih, S., Suprayogi, B, Y. 2005. Membuat Makanan Siap Saji. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Kriswidarti, T. 1980. Suweg (*Amorphophallus campanulatus* B1) Kerabat Bunga Bangkai yang Berpotensisebagai Sumber Karbohidrat. Bulletin Kebun Raya 4 (5) ; 171–174.
- Lazaridou, A., Duta, D., Papageorgiou, M., Belc, N., Biliaderis, C.G. 2007. Effect Ofhydrocilloids On Dough Rheology And Bread Quality Parameters In Gluten-Free Formulation. Journal Of Food Engineering 79: 1033- 1047.
- Leach, H, W. 1965. Gelatinization Of Starch : Starch Chemistry And Technology Vol. 1. Academic Press. New York.
- Lingga. 2006. Bertanam Ubi-ubian. PT Penebar Swadaya. IKAPI, Jakarta.

- Marsono, Y. 2004. Serat Pangan Perspektif Ilmu Gizi. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Manley D.C. 1998. Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik (Terjemahan). Gajahmada Press, Yogyakarta.
- Mudjajanto, E. Setyo dan L. N. Yulianti. 2008. Membuat Aneka Roti. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ningrum, W. D. 2006. Eksperimen Pembuatan Roti Tawar dengan Menggunakan Jenis Lemak yang Berbeda. Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Nur'aini, A. 2011. Aplikasi Millet (Pennisetum Spp) Merah Dan Millet Kuning Sebagai Substitusi Terigu Dalam Pembuatan Roti Tawar : Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Nur Richana dan Titi Chandra Sunarti. 2004. Karakterisasi Sifat Fisikokimiatepung UmbiDan Tepung Pati Dari Umbi Ganyong, Suweg,Ubi kelapa Dan Gembili. J. Pascapanen 1(1)2004: 29-37. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Putri, M. F. 2010. Kandungan Gizi Dan Sifat Fisik Tepung Ampas Kelapa Sebagai Bahan Pangan Sumber Serat. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Semarang. Semarang.
- Pitojo, S. 2007. Suweg. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ratih Turisyawati. 2011. Pemanfaatan Tepung Suweg Sebagai Substitusi Tepung Terigu Pada Pembuatan Cookies. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surkerta.
- Richardus Widodo, Setijanen Djoko Harijanto dan Dwi Agustiyah Rosida. 2014. Aspek Mutu Produk Roti Tawar Untuk Diabetesi Berbahan Baku Tepung Porang Dan Tepung Suweg. <http://jurnal.untag-sby.ac.id/index.php/agroknow/article/view/340>. Diakses pada tanggal 01 Januari 2019.
- Risa. 2009. Mengenal Bunga Bangkai (Amorphophallus) dan Jenisnya. www.Almaendah.blog.htm. Diakses pada tanggal 12 Desember 2018.
- Santoni. 2009. Tips Meningkatkan Mutu Roti. Food Review Vol IV. No 4 Hal 56- 59. Jakarta.

- Sangkan. 2009. 100+ Tip Antigagal Bikin Roti, Cake, Pastry & Kue Kering. PT. Kawan Pustaka. Jakarta Selatan.
- Setyoningrum , F., dan Surhama., D, N. 2009. Pengaruh Penggunaan Tomat Apel Belum Matang Terhadap Mutu Pasta Tomat. PT. Mitra Aneka Food Kuningan. LIPI BSS, 235 (2), 1-6.
- Smith, P.S. 1972. Starch Derivatives and Their Uses in Foods. Didalam G.M.A. Van Bynum and J.A. Rolls (eds). Food Carbohydrate. 1982. AVI. Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- SNI. 1995. Syarat Mutu Roti Tawar. Dewan Standar Nasional. Jakarta.
- SNI. 1995. Standart dan Mutu Tepung Terigu. Jakarta.
- SNI. 2006. Pengujian Kadar Abu. SNI No. 01-2354.1.2006. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI. 2006. Pengujian Kadar Air. SNI No. 01-2354.2.2006. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI. 2006. Pengujian Kadar Lemak. SNI No. 01-2354.3.2006. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI. 2006. Pengujian Kadar Protein. SNI No. 01-2354.4.2006. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI. 2009. Penilaian Organoleptik. SNI No. 01-2725. 1.2009. Badan Standarisasi Nasional.
- Sreear. 1990. Isolation Partial Characterization and Modification of the Great Northern Bean (*Phaseolus vulgaris*) Starch. J. Food Science. 46(2): 617-621.
- Subagio, Achmad. 2003. Modified Cassava FlourSebuah Masa Depan Ketahanan Pangan Nasional Berbasis Potensi Lokal. Jember: FTP Universitas Jember.
- Sudarmadji, S. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji S, Bambang H, Suhardi. 1984. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sutomo B. 2006. Ubi Suweg Potensial sebagai pengganti tepung terigu. <http://myhobbyblogs.com>. Diakses pada tanggal 22 Desember 2018.

- Sutomo, B, 2008. Umbi Suweg–Potensial sebagai Pengganti Tepung Terigu. <http://myhobbyblogs.com>. Diakses pada tanggal 12 Desember 2018.
- Tenbergen. 1999. In: Mahan LK, Stump SE, editors. Krause's Food and the Nutrition Care Process 13th edition. Philadelphia: WB Saunders Company.
- Wahyudi, 2003. Memproduksi Roti. Direktorat Jendral Pendidikan. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Whayudi. 2013. Memproduksi Roti. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Dan Menengah Dan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Wang dan Sun, 2001. Sensory aroma of maillard reaction of individual and combinations of amino acids with glucose in acidic conditions. International Journal of Food Science and Technology. 43: 1512-1519.
- Widiantmo. 1989. Peran Serat Makanan (Dietary Fiber) Untuk Mempertahankan Tubuh Sehat. Makalah Falsafah Ains (PPS 702). Program Pasca Sarjana IPB.
- Widija, S. L. N., Trisnawati, C. Y., Widjajaseputra, A. I. 2016. Penggunaan Na-CMC dan Gum Xanthan Untuk Memperbaiki Cake Beras Rendah Lemak. Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Widodo, R. 1999. Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai dan Sodium Stearoil-2 Lactilat Terhadap Mutu Roti Tawar. Untag. Surabaya.
- Widodo, R, S,D. Herijanto, D,A, Rosida. 2014. Aspek Mutu Produk Roti Tawar Untuk Diabetes Berbahan Baku Tepung Porang Dan Tepung Suweg. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis 3(1).
- Wijayanti, 2007. Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) Dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae* L) Pada Pembuatan Roti Tawar. Skripsi S1 Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Williams, C. 1995. Controlling Dietary Fiber in Food Product. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Winarno, FG. 1996. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F, G. 2000. Potensi Dan Peran Tepung-Tepungan Bagi Industri Pangan Dan Program Pendidikan Gizi. Penganeka Ragaman Makanan Untuk Memantapkan Ketersediaan Pangan.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F,G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Windianarko. 2002. Analisis Sensori Untuk Industri Pangan Dan Agro. IPB Press. Bogor.

Wirastyo, D. 2009. Pemilihan Tepung Terigu dalam Industri Roti. Food Review Vol IV. No.4. Hal 38-41. Jakarta.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	2,98	2,95	5,93	2,97
T0C2	3,01	3,02	6,03	3,02
T0C3	2,78	2,76	5,54	2,77
T1C1	2,34	2,31	4,65	2,33
T1C2	2,33	2,36	4,69	2,35
T1C3	2,31	2,32	4,63	2,32
T2C1	2,12	2,10	4,22	2,11
T2C2	2,22	2,20	4,42	2,21
T2C3	2,01	2,03	4,04	2,02
T3C1	2,00	2,02	4,02	2,01
T3C2	1,78	1,80	3,58	1,79
T3C3	2,03	2,00	4,03	2,02
T4C1	2,00	2,00	4,00	2,00
T4C2	1,88	1,92	3,80	1,90
T4C3	1,88	1,00	2,88	1,44
Jumlah	33,67	32,79	66,46	33,23
Rataan	2,24	2,19	4,43	2,22

Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Warna

sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	5,21	0,37	14,29	**	2,42	3,56
PT	4	4,69	1,17	44,95	**	3,06	4,89
Linear	1	4,26	4,26	163,23	**	4,54	8,68

Kuadratik	1	0,35	0,35	13,31	**	4,54	8,68
Kubik	1	0,08	0,08	2,93	tn	4,54	8,68
Kuartik	1	0,01	0,01	0,32	tn	4,54	8,68
CMC	14	0,03	0,36	14,29	**	2,42	3,56
Linier	1	0,14	0,14	5,54	*	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,02	0,02	0,77	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	0,36	0,05	1,74	tn	2,64	4,00
galat	15	0,39	0,03				
total	61	15,534	6,83				

Keterangan

FK : 147,23

KK : 7,2888531

** : Sangat Nyata

* : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	3	3	6,00	3,00
T0C2	3	2,9	5,90	2,95
T0C3	2,9	2,5	5,40	2,70
T1C1	3	2,9	5,90	2,95
T1C2	2,9	2,6	5,50	2,75
T1C3	2,9	2,7	5,60	2,80
T2C1	3	2,9	5,90	2,95
T2C2	2,9	2,9	5,80	2,90
T2C3	2,7	2,6	5,30	2,65
T3C1	3	2,9	5,90	2,95
T3C2	2,8	2,5	5,30	2,65
T3C3	2,9	2,7	5,55	2,78
T4C1	2,6	2,5	5,10	2,55
T4C2	2,7	2,3	5,00	2,50
T4C3	2,8	2,7	5,50	2,75
Jumlah	43,05	40,60	83,65	41,83
Rataan	2,87	2,71	5,58	2,79

Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Aroma

sk	Db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	0,70	0,05	2,38	tn	2,42	3,56
PT	4	0,29	0,07	3,45	*	3,06	4,89
Linear	1	0,22	0,22	10,53	**	4,54	8,68

Kuadratik	1	0,05	0,05	2,15	tn	4,54	8,68
Kubik	1	0,02	0,02	1,14	tn	4,54	8,68
Kuartik	1	0,00	0,00	0,00	tn	4,54	8,68
CMC	14	0,02	0,28	2,38	tn	2,42	3,56
Linier	1	0,11	0,11	4,99	*	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,02	0,02	1,05	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	0,28	0,04	1,68	tn	2,64	4,00
galat	15	0,32	0,02				
total	61	2,033	0,88				

Keterangan

- FK : 233,24
 KK : 5,2074481
 ** : Sangat Nyata
 * : Nyata
 tn : Tidak Nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	3,3	3,2	6,50	3,25
T0C2	3,4	3,3	6,70	3,35
T0C3	3,5	3,4	6,90	3,45
T1C1	2,5	2,6	5,10	2,55
T1C2	2,6	2,7	5,30	2,65
T1C3	2,8	2,9	5,70	2,85
T2C1	2,6	2,5	5,10	2,55
T2C2	2,4	2,3	4,70	2,35
T2C3	2,5	2,4	4,90	2,45

T3C1	2,2	2,1	4,30	2,15
T3C2	2,3	2,2	4,50	2,25
T3C3	2,6	2,4	5,00	2,50
T4C1	2,3	2,2	4,50	2,25
T4C2	2,2	2,3	4,50	2,25
T4C3	2	2	4,00	2,00
Jumlah	39,20	38,50	77,70	38,85
Rataan	2,61	2,57	5,18	2,59

Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	5,60	0,40	70,61	**	2,42	3,56
PT	4	5,22	1,30	230,09	**	3,06	4,89
Linear	1	4,54	4,54	800,74	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,57	0,57	100,02	**	4,54	8,68
Kubik	1	0,10	0,10	18,38	**	4,54	8,68
Kuartik	1	0,01	0,01	1,21	tn	4,54	8,68
CMC	14	0,01	0,33	70,61	**	2,42	3,56
Linier	1	0,05	0,05	8,82	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,01	0,01	1,06	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	0,33	0,04	7,29	**	2,64	4,00
galat	15	0,09	0,01				
total	61	16,510	7,35				

Keterangan

FK : 201,24

KK : 2,9064581

** : Sangat Nyata

* : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	3,40	2,45	5,85	2,93
T0C2	3,10	2,90	6,00	3,00
T0C3	2,80	2,70	5,50	2,75
T1C1	2,70	2,68	5,38	2,69
T1C2	2,40	2,90	5,30	2,65
T1C3	2,60	2,67	5,27	2,64
T2C1	2,60	2,45	5,05	2,53
T2C2	2,60	2,45	5,05	2,53
T2C3	2,50	2,57	5,07	2,54
T3C1	2,40	2,42	4,82	2,41
T3C2	2,60	2,38	4,98	2,49
T3C3	2,60	2,40	5,00	2,50
T4C1	2,36	2,57	4,93	2,47
T4C2	2,36	2,47	4,83	2,42
T4C3	2,36	2,38	4,74	2,37
Jumlah	39,38	38,39	77,77	38,89
Rataan	2,63	2,56	5,18	2,59

Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Rasa

sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	0,96	0,07	1,46	tn	2,42	3,56
PT	4	0,87	0,22	4,64	*	3,06	4,89
Linear	1	0,78	0,78	16,72	**	4,54	8,68

Kuadratik	1	0,08	0,08	1,73	tn	4,54	8,68
Kubik	1	0,01	0,01	0,11	tn	4,54	8,68
Kuartik	1	0,00	0,00	0,00	tn	4,54	8,68
CMC	14	0,05	0,07	1,46	tn	2,42	3,56
Linier	1	0,01	0,01	0,22	tn	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,18	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	0,07	0,01	0,19	tn	2,64	4,00
galat	15	0,70	0,05				
total	61	3,529	1,30				

Keterangan

- FK : 201,61
 KK : 8,3424352
 ** : Sangat Nyata
 * : Nyata
 tn : Tidak Nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Volume Pengembangan Adonan

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	1,55	1,53	3,08	1,54
T0C2	1,15	1,17	2,32	1,16
T0C3	1,40	1,42	2,82	1,41
T1C1	1,35	1,27	2,62	1,31
T1C2	1,11	1,15	2,26	1,13
T1C3	1,33	1,43	2,76	1,38
T2C1	1,13	1,09	2,22	1,11
T2C2	1,12	1,13	2,25	1,13
T2C3	1,05	1,10	2,15	1,08

T3C1	1,02	1,01	2,03	1,02
T3C2	0,97	1,01	1,98	0,99
T3C3	1,00	0,95	1,95	0,98
T4C1	0,99	1,00	1,99	1,00
T4C2	0,80	0,76	1,56	0,78
T4C3	0,50	0,45	0,95	0,48
Jumlah	16,47	16,47	32,94	16,47
Rataan	1,10	1,10	2,20	1,10

Tabel Analisa Sidik Ragam Volume Pengembangan Adonan

sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	1,91	0,14	128,97	**	2,42	3,56
PT	4	0,88	0,22	207,00	**	3,06	4,89
Linear	1	1,47	1,47	1389,31	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,01	0,01	14,09	**	4,54	8,68
Kubik	1	0,00	0,00	0,63	tn	4,54	8,68
Kuartik	1	0,00	0,00	1,58	tn	4,54	8,68
CMC	14	0,00	1,48	128,97	**	2,42	3,56
Linier	1	0,13	0,13	119,25	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,04	0,04	37,78	**	4,54	8,68
PTxCMC	8	1,48	0,19	174,78	**	2,64	4,00
galat	15	0,02	0,00				
total	61	5,947	3,68				

Keterangan

FK : 36,17

KK : 2,9651768

** : Sangat Nyata

* : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Kadar Air

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	18,30	18,34	36,64	18,32
T0C2	18,20	18,18	36,38	18,19
T0C3	18,19	18,18	36,37	18,19
T1C1	17,20	17,23	34,43	17,22
T1C2	17,32	17,30	34,62	17,31
T1C3	17,71	17,65	35,36	17,68
T2C1	16,01	16,00	32,01	16,01
T2C2	16,04	16,06	32,10	16,05
T2C3	16,16	16,14	32,30	16,15
T3C1	15,09	15,10	30,19	15,10
T3C2	15,13	15,15	30,28	15,14
T3C3	15,30	16,32	31,62	15,81
T4C1	14,00	14,00	28,00	14,00
T4C2	14,11	14,09	28,20	14,10
T4C3	14,21	14,24	28,45	14,23
Jumlah	242,97	243,98	486,95	243,48
Rataan	16,20	16,27	32,46	16,23

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Air

Sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	65,09	4,65	132,82	**	2,42	3,56
PT	4	64,11	16,03	457,86	**	3,06	4,89
Linear	1	63,65	63,65	1818,51	**	4,54	8,68

Kuadratik	1	0,02	0,02	0,52	tn	4,54	8,68
Kubik	1	0,00	0,00	0,00	tn	4,54	8,68
Kuartik	1	0,43	0,43	12,40	**	4,54	8,68
CMC	14	0,04	0,50	132,82	**	2,42	3,56
Linier	1	0,40	0,40	11,44	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,08	0,08	2,33	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	0,50	0,06	1,78	tn	2,64	4,00
Galat	15	0,53	0,04				
total	61	194,838	85,86				

Keterangan

- FK : 7904,01
 KK : 1,1526344
 ** : Sangat Nyata
 * : Nyata
 tn : Tidak Nyata

Lampiran 7. Tabel Data Rataan Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	2,50	2,52	5,02	2,51
T0C2	2,55	2,53	5,08	2,54
T0C3	2,22	2,26	4,48	2,24
T1C1	2,51	2,52	5,03	2,52
T1C2	2,59	2,57	5,16	2,58
T1C3	2,48	2,45	4,93	2,47
T2C1	2,63	2,60	5,23	2,62
T2C2	2,49	2,45	4,94	2,47
T2C3	2,60	2,57	5,17	2,59
T3C1	2,86	2,88	5,74	2,87
T3C2	2,80	2,85	5,65	2,83
T3C3	2,86	2,83	5,69	2,85
T4C1	2,89	2,90	5,79	2,90
T4C2	2,79	2,80	5,59	2,80
T4C3	2,92	2,90	5,82	2,91
Jumlah	39,69	39,63	79,32	39,66
Rataan	2,65	2,64	5,29	2,64

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Lemak

sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	1,12	0,08	206,96	**	2,42	3,56
PT	4	0,96	0,24	618,57	**	3,06	4,89
Linear	1	0,86	0,86	2234,48	**	4,54	8,68

Kuadratik	1	0,01	0,01	14,24	**	4,54	8,68
Kubik	1	0,03	0,03	72,84	**	4,54	8,68
Kuartik	1	0,06	0,06	152,71	**	4,54	8,68
CMC	14	0,00	0,14	206,96	**	2,42	3,56
Linier	1	0,03	0,03	67,03	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,16	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	0,14	0,02	44,49	**	2,64	4,00
galat	15	0,01	0,00				
total	61	3,204	1,46				

Keterangan

FK : 209,72

KK : 0,7437156

** : Sangat Nyata

* : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 8. Tabel Data Rataan Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	1,68	1,21	2,89	1,45
T0C2	1,44	1,22	2,66	1,33
T0C3	1,87	1,30	3,17	1,59
T1C1	2,12	1,58	3,70	1,85
T1C2	1,90	1,72	3,62	1,81
T1C3	2,55	1,25	3,80	1,90
T2C1	2,20	2,22	4,42	2,21
T2C2	1,98	1,80	3,78	1,89
T2C3	2,01	1,30	3,31	1,66
T3C1	2,13	1,83	3,96	1,98
T3C2	1,90	2,07	3,97	1,99
T3C3	2,22	1,86	4,08	2,04
T4C1	2,00	2,33	4,33	2,17
T4C2	2,43	2,09	4,52	2,26
T4C3	2,88	2,12	5,00	2,50
Jumlah	31,31	25,90	57,21	28,61
Rataan	2,09	1,73	3,81	1,91

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Abu

sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	2,78	0,20	1,42	tn	2,42	3,56
PT	4	2,27	0,57	4,06	*	3,06	4,89
Linear	1	2,07	2,07	14,82	**	4,54	8,68

Kuadratik	1	0,01	0,01	0,09	tn	4,54	8,68
Kubik	1	0,19	0,19	1,34	tn	4,54	8,68
Kuartik	1	0,00	0,00	0,01	tn	4,54	8,68
CMC	14	0,14	0,47	1,42	tn	2,42	3,56
Linier	1	0,00	0,00	0,00	tn	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,04	0,04	0,29	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	0,47	0,06	0,42	tn	2,64	4,00
galat	15	2,10	0,14				
total	61	10,072	3,75				

Keterangan

- FK : 109,10
 KK : 19,610601
 ** : Sangat Nyata
 * : Nyata
 tn : Tidak Nyata

Lampiran 9. Tabel Data Rataan Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	2,23	2,30	4,53	2,27
T0C2	3,14	3,00	6,14	3,07
T0C3	2,33	2,23	4,56	2,28
T1C1	2,49	2,50	4,99	2,50
T1C2	2,78	2,75	5,53	2,77
T1C3	3,48	3,33	6,81	3,41
T2C1	3,65	3,77	7,42	3,71
T2C2	3,70	3,68	7,38	3,69
T2C3	4,62	4,55	9,17	4,59
T3C1	4,86	4,85	9,71	4,86
T3C2	3,86	3,09	6,95	3,48
T3C3	4,41	4,52	8,93	4,47
T4C1	5,73	5,66	11,39	5,70
T4C2	6,31	6,33	12,64	6,32
T4C3	5,15	5,10	10,25	5,13
Jumlah	58,74	57,66	116,40	58,20
Rataan	3,92	3,84	7,76	3,88

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Protein

sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	44,06	3,15	136,70	**	2,42	3,56
PT	4	37,84	9,46	410,91	**	3,06	4,89
Linear	1	35,82	35,82	1556,07	**	4,54	8,68

Kuadratik	1	0,79	0,79	34,43	**	4,54	8,68
Kubik	1	0,11	0,11	4,63	*	4,54	8,68
Kuartik	1	1,12	1,12	48,48	**	4,54	8,68
CMC	14	0,02	6,08	136,70	**	2,42	3,56
Linier	1	0,14	0,14	6,13	*	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,17	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	6,08	0,76	32,99	**	2,64	4,00
galat	15	0,35	0,02				
total	61	126,317	57,44				

Keterangan

FK : 451,63

KK : 3,9103977

** : Sangat Nyata

* : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 10. Tabel Data Rataan Kadar Serat Kasar

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rataan
	1	2		
T0C1	0,53	0,57	1,10	0,55
T0C2	0,55	0,58	1,13	0,57
T0C3	0,45	0,40	0,85	0,43
T1C1	1,01	1,05	2,06	1,03
T1C2	1,12	1,17	2,29	1,15
T1C3	1,08	1,12	2,20	1,10
T2C1	1,56	1,55	3,11	1,56
T2C2	1,55	1,53	3,08	1,54
T2C3	1,69	1,70	3,39	1,70
T3C1	2,21	2,20	4,41	2,21

T3C2	2,00	2,05	4,05	2,03
T3C3	2,19	2,22	4,41	2,21
T4C1	2,81	2,78	5,59	2,80
T4C2	2,90	2,95	5,85	2,93
T4C3	2,85	2,90	5,75	2,88
Jumlah	24,50	24,77	49,27	24,64
Rataan	1,63	1,65	3,28	1,64

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Serat Kasar

sk	db	jk	kt	fhit	ket	ftabel	
						0,05	0,01
perlakuan	14	20,09	1,44	2079,92	**	2,42	3,56
PT	4	19,97	4,99	7233,80	**	3,06	4,89
Linear	1	19,88	19,88	28816,71	**	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,05	0,05	66,28	**	4,54	8,68
Kubik	1	0,04	0,04	52,20	**	4,54	8,68
Kuartik	1	0,00	0,00	0,02	tn	4,54	8,68
CMC	14	0,00	0,12	2079,92	**	2,42	3,56
Linier	1	0,01	0,01	7,89	*	4,54	8,68
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,12	tn	4,54	8,68
PTxCMC	8	0,12	0,02	21,95	**	2,64	4,00
galat	15	0,01	0,00				
total	61	60,160	26,53				

Keterangan

- FK : 80,92
 KK : 1,5994226
 ** : Sangat Nyata
 * : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 11. Dokumentasi Pembuatan Tepung Suweg



Umbi Suweg



Umbi Suweg dikeringkan



Umbi Suweg dipotong-potong dan direndam

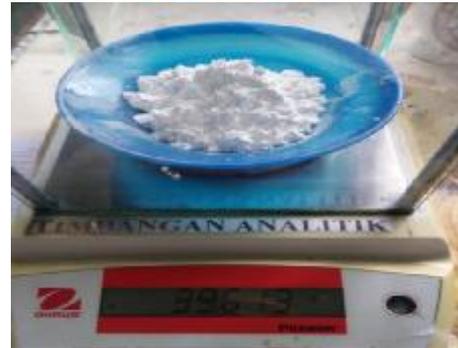


Umbi Suweg telah dilakukan pengeringan oven dengan suhu 60°C selama 24 jam. Dan telah dihaluskan

Lampiran 12. Dokumentasi Pembuatan Roti Manis



Bahan pembuatan roti manis



Bahan di timbang



Telur dan gula dimikser



Pengadonan semua bahan



Fermentasi I



Fermentasi II



Dilakukan Pemanggang



Setelah Pemanggang