

**PERANAN WATER EXTRACTABLE PROTEIN DAN
PENTOSAN TEPUNG TERIGU TERHADAP
MUTU COOKIES**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

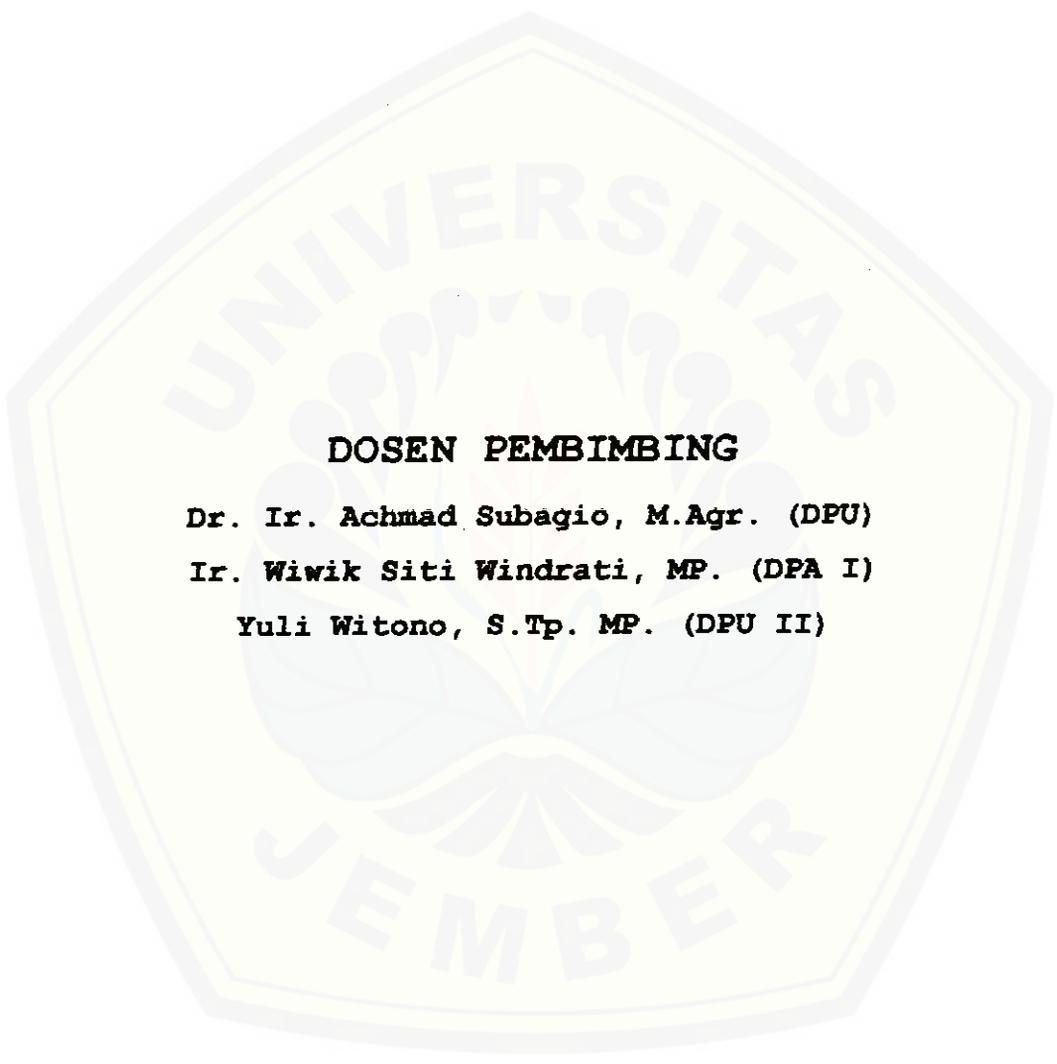


**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember**

Ases :	Mediah	Klass 641.06 SUS P
Terima lagi :	Pembelian 250205	
No. Induk :		
Oleh :	Pengkatalog :	

EKO SUSILO
NIM : 991710101022

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2003**



DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Achmad Subagio, M.Agr. (DPU)

Ir. Wiwik Siti Windrati, MP. (DPA I)

Yuli Witono, S.Tp. MP. (DPU II)

Diterima oleh :

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 10 Oktober 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Dr. Ir. Achmad Subagio, Magr.
NIP. 131 975 306

Anggota I

Ir. Wiwik Siti Windrati, MP
NIP. 130 787 732

Anggota II

Yuli Witono, STp, MP
NIP. 132 206 028

Mengesahkan

Fakultas Teknologi Pertanian



Siti Hartanti, MS
NIP. 130 350 763

**NASEHAT KECIL BUAT DIRI
YANG RAPUH**

kita diciptakan oleh Tuhan untuk hidup didunia. Berbagai cobaan, ujian dan hukuman menyertai langkah.

Hidup ini adalah perjuangan. Tak ada keluhan dan tak ada kata menyerah selama kita hidup. Jika tak mau berjuang dalam hidup lebih baik jangan hidup kawan.

Dalam berjuang perlu langkah yang tepat untuk mencapai tujuan. Kita akan dihadapkan dengan berbagai pilihan yang akan kita tempuh dalam hidup. Namun untuk menunjukkan diri kita bukanlah dari kemampuan yang ada dalam diri kita. Pilihan kitalah yang menunjukkan siapa diri kita sebenarnya.

Selamat berjuang kawan.....

Selamat dunia akhirat adalah impian yang harus terwujud.....

Amin.....

PERSEMBAHAN YANG TERINDAH

Dengan menyebut nama-MU yaa Allah Tuhan sekalian alam, yang telah memberikan aku kekuatan untuk menyelesaikan studyku ini. Karya yang menjadikan puncak dari perjuangan selama empat tahun ini Kupersembahkan dengan tulus, teruntuk:

- ❖ *Bapak soho Ibu, engkang sampun nggulowenthah kawulo kelambaran kasih sayang saking alit dumugi sarjana. Nasehat BaPAK IBU dados oboripun margi engkang kulo tempuh wonten alam ndonyo dumugi akhirat.*
- ❖ *Mak Mini kalihan Bapak Sudji, engkang sampun nyurahaken kasih sayang kagem kulo (Mugi-mugi diparingi umur engkang panjang, amin).*
- ❖ *Adikku Sunu Dwi Lestari, Wujudkan impianmu, Setiap manusia memiliki kelebihan, dukungan dan do'a mas akan menyertai jalanmu.*
- ❖ *Bulik-bulikku (Buk Suci, Buk Lis, Buk Prih) dan Pak Imam serta seluruh keluarga Sudji, terimakasih atas segala ketulusan kasih sayang, nasehat serta dukungan yang diberikan.*
- ❖ *Adik-adikku kabeh, Evi (Sing mandiri, kejarlah cita-citamu), Roni Rengga (ndak pareng nakal lie), Ajeng Agnes Amelia (ayoo sing sregep belajare).*
- ❖ *Pendamping Hidupku, bersama kita wujudkan keluarga sakinah yang selalu dilindungi dan diridlo Allah SWT. Amin ya Robbal a'lamin.*
- ❖ *My Second University, HMI KOMTETA, terimakasih telah memberikan pencerahan pemikiran dan wahana berproses bagiku.*
- ❖ *Almamater yang kubanggakan.*

Special Thank To:

- Sedulurku kabeh nek "Omah Kidul", Pe (Suwun banget bantuanmu tak terlupakan) Pe (iki titipane Nanik), Maul (trim wis ngancani golek tanda tangan, wujudkan perjuanganmu), Mad (ayoo man ndang dimarekne), Ari Godres (aku kangen), Andreas (kapan kumpul bareng maneh ndre?), Agung (tetap semangat Gung), Zainul Zainul (satunya titipanne Pe), Kalian saudaraku yang selalu menjadi tempat berbagi suka dan duka....
- Mas-Mas lan Mbak-mbak, Narto (suwun mas for every think), Karimba (ayoo dong-deng), Amir, Jabil (Suwun mbah Jabil atas diskusinya), Iwan (ndang punya momongan yaa), Dedy (suwun komputere didhandani), Adi (terus berjuang mas), Erwan, Andik² Trip dan Gondrong, Nafi (nasehatmu menyejukkan), Zidny (thank mas), Oryza (undangane Mas), MbakYu Arik (suwun tuk sgalanya), Diana (The Blue Sky), Mbak Hartin (kapan kita ketemu yaa?), ambar, yu Ser, dan semuanya saja.
- Saudaraku di KOMTETA, Haris, Anam, Heni (suwun Hen), Vony (ndang lulus), Mama NN, Zubaidi, Priyanto, Munir, Ida Rurin, Devi, Mery, Ami, Azizah, Sri, Eko Angkrang, Sofi, Ningrum (Suwun Catrednya), Kosim, dll. Teruskan perjuangan kita.
- Rekanku di UKKM, Heni, Yeni, Mei, Novi, Utami, Reni, Devi, dan adik-adikku, Nur anisa (majukan UKKM), Kosim, Rohmad, Dhani, Adi R, Roful, ayoo dhik digarap sing apik UKKM.
- Rekanku di KOPMA, Dian (Pak Ketum), Sundari (Thank U man), Juni, Roni, Yerry, Fatih, Beny. Semoga KOPMA tetap jaya (trim printernya).
- Kawan Labku, bakery team (terimakasih atas kerja sama yang kompak), Dwi, Dina, Mama NN, Ida Rohayati, Eni, Mbak Mega, kita bercanda bersama di Lab.
- Yeni dan Evi , Suwun yoo, dukungan kalian berarti banget kanggo nyelesaikan semua.
- Seseorang yang dengan tulus membantuku, yang dengan sabar menemaniku disaat suka maupun duka, yang jadi partnerku diskusi, yang dengan kasih sayangnya selalu menyertaku, kaulah yang terindah dalam hidupku.
- Dan seluruh temen-temenku angk 99.

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan ridlo-Nya sehingga dapat terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis dengan judul "**Peranan Water Extractable Protein dan Pentosa Tepung Terigu Terhadap Mutu Cookies**".

Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Dalam proses penulisan skripsi ini banyak mendapat bantuan dan fasilitas dari berbagai pihak. Pada kesempatan yang baik ini, dengan penuh rasa hormat dan rendah hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Hj. Siti hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
2. Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan Dosen Wali
3. Dr.Ir. Achmad Subagio, MAgr,selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU)
4. Ir. Wiwik Siti W, MP.,selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I)
5. Yuli Witono, S.Tp. MP, selaku Dosen Pembimbing II (DPA II)
6. PT. Bogasari Flour Mills Tbk, sebagai sponsoe utama dana penelitian ini
7. Bapak dan ibu dosen yang memberikan tambahan ilmu dan pengalamannya.

8. Segenap teknisi laboratorium, mbak Ketut, mbak Sari, mbak Wiem, mbak Widi, mas Dian, mas Mistar, mas Tasor dan P. Min, yang banyak membantu terselesaikannya skripsi ini.
9. Segenap karyawan dan karyawanati yang ikut membantu dalam proses studiku.
10. Seluruh pihak secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat berharap masukan, kritik serta saran membangun dalam penyempurnaan Karya Ilmiah tertulis ini. Penulis berharap semoga Karya Ilmiah ini banyak bermanfaat kepada masyarakat umum.

Penulis

Jember, Nopember 2003

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
RINGKASAN	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tepung Terigu.....	4
2.2 <i>Water Extractable Protein</i> dan Pentosan (WEPP)	6
2.3 Cookies	7
2.4 Bahan Baku Pembuatan Cookies.....	8
2.4.1 Tepung Terigu.....	8
2.4.2 Gula	9
2.4.3 Lemak	10
2.4.4 Telur	10
2.5 Proses Pembuatan Cookies.....	11
2.5.1 Pembuatan Adonan	11

2.5.2 Pemanggangan	13
--------------------------	----

III. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat	14
3.1.1 Bahan.....	14
3.1.2 Alat	14
3.2 Waktu dan Tempat	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.3.1 Rancangan Penelitian dan Analisa Data	14
3.3.2 Parameter Pengamatan.....	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.4.1 Ekstraksi <i>water Extractable Protein</i> dan <i>Pentosan</i>	15
3.4.2 Aplikasi WEPP pada Cookies.....	16
3.5 Prosedur Pengamatan Parameter.....	18
3.5.1 Daya Kembang Cookies.....	18
3.5.2 Pengukuran <i>Baking Loss</i>	18
3.5.3 Analisa Kadar Air	19
3.5.4 Densitas	19
3.5.5 Pengukuran Tekstur (Metode <i>Rho Tex</i>)	19
3.5.6 Pengukuran Warna (Metode <i>Colour Reader</i>).....	20
3.5.7 Pengukuran Reaksi <i>Maillard</i>	20
3.5.8 Pengukuran <i>Staleness</i>	20
3.5.9 Uji Organoleptik	21
3.5.10 Kenampakan Cookies	22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Daya Kembang.....	23
4.2 <i>Baking Loss</i>	25
4.3 Kadar Air.....	27
4.4 Densitas	28
4.5 Tekstur	29
4.6 Warna.....	31

4.7 Reaksi Maillard.....	32
4.8 <i>Staleness</i>	33
4.9 Sifat Organoleptik	35
4.9.1 Warna	36
4.9.2 Aroma	36
4.9.3 Keramahan	37
4.9.4 Rasa	37
4.9.5 Kelembutan di Rongga Mulut	37
4.9.6 Keseluruhan.....	38
4.10 Kenampakan Cookies.....	39
4.10.1 Penambahan WEPP 0%.....	39
4.10.2 Penambahan WEPP 0.10%.....	40
4.10.3 Penambahan WEPP 0.25%	40
4.10.4 Penambahan WEPP 0.40%.....	41
4.10.5 Penambahan WEPP 0.55%.....	41
4.10.6 Penambahan WEPP 0.75%	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Tepung Terigu	5



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Ekstraksi <i>Water Extraxtable</i> Protein dan Pentosan	16
2. Diagram Alir Pembuatan Cookies	17
3. Hubungan Antara Penambahan WEPP dengan Daya Kembang Cookies	23
4. Hubungan Antara Penambahan WEPP dengan <i>Baking Loss</i> pada Cookies	25
5. Hubungan Antara Penambahan WEPP dengan Kadar Air pada Cookies	28
6. Hubungan Antara Penambahan WEPP dengan Densitas pada Cookies	28
7. Hubungan Antara Penambahan WEPP dengan Tekstur pada Cookies	30
8. Hubungan Antara Penambahan WEPP dengan Warna pada Cookies	31
9. Hubungan Antara Penambahan WEPP dengan Reaksi Maillard pada Cookies	32
10. Hubungan Antara Lama Penyimpanan dengan Tekstur pada Cookies	33
11. Hubungan Antara Lama Penyimpanan dengan Kadar Air pada Cookies	34
12. Profil Sensoris Cookies	35
13. Cookies dengan Penambahan 0%	39
14. Cookies dengan Penambahan 0.10%	40
15. Cookies dengan Penambahan 0.25%	40

16. Cookies dengan Penambahan 0.40%	41
17. Cookies dengan Penambahan 0.55%	41
18. Cookies dengan Penambahan 0.75%	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Daya Kembang Cookies.....	47
2. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap <i>Baking Loss</i> Cookies.....	47
3. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Kadar Air Cookies.....	47
4. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Densitas Cookies.....	48
5. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Tekstur Cookies.....	48.
6. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Warna Cookies.....	48
7. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Reaksi Maillard Cookies	49
8. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Staleness Cookie	50
9. Data Hasil Uji Deskriptif Cookies.....	51

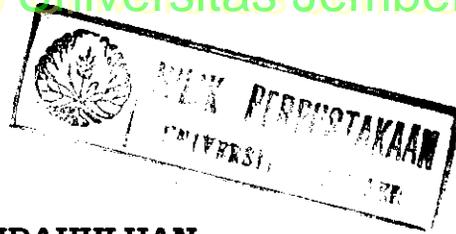
Eko Susilo (991710101022) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian "Peranan *Water Extractable Protein* dan *Pentosan Tepung Terigu* Pada Mutu Cookies", dibimbing oleh Ir. Ahmad Subagio, M.Agr., Ph.D., Ir. Wiwik Siti Windrati, MP. dan Yuli Witono, S.Tp. MP.

RINGKASAN

Cookies dibuat melalui proses pembuatan adonan dan pemanggangan. Selanjutnya dihasilkan cookies yang memiliki mutu yang didasarkan pada parameter penting seperti pengembangan volume, tekstur, warna, kadar air dan staleness. Dengan adanya penambahan *Water Extractable protein* dan *pentosan* (WEPP) pada adonan cookies dimungkinkan memberikan pengaruh terhadap mutu cookies.

Penelitian ini bertujuan mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan WEPP tersebut dan mengetahui konsentrasi WEPP yang tepat sehingga mendapatkan hasil yang paling optimal. Pengamatan yang dilakukan meliputi kadar air, daya kembang, tekstur, *staleness*, *baking loss*, densitas, kenampakan cookies, warna, reaksi Maillard dan organoleptik terhadap warna, aroma, keremahan, rasa, kelembutan dirongga mulut, keseluruhan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan WEPP sangat berpengaruh terhadap mutu cookies. Penambahan WEPP 0,25% memberikan pengaruh paling baik terhadap mutu cookies, dengan kadar air tertinggi yaitu 5,569, daya kembang sebesar 0,405, *baking loss* sebesar 16,536, memiliki tekstur sebesar 180,167, tingkat kecerahan warna sebesar 80,967. Pada uji deskriptif, penambahan WEPP 0,25% diperoleh nilai aroma sebesar 2,67, nilai rasa sebesar 3,45, nilai kelembutan dirongga mulut sebesar 3,41 dan nilai keseluruhan sebesar 3,86.



BAB. I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gandum merupakan tanaman yang memberi sumbangan sangat besar dalam penyediaan pangan masyarakat dunia. Dengan proses pengolahan lebih lanjut gandum akan diolah menjadi tepung terigu yang selanjutnya banyak digunakan sebagai sumber bahan baku utama berbagai macam produk pangan seperti mie, pasta dan berbagai produk bakery.

Tepung terigu adalah komponen paling penting dalam pembuatan produk bakery. Menurut Rhee (1994), bahwa yang termasuk produk-produk bakery adalah *white breads*, *specialty breads*, *cakes*, *cookies* dan *doughnuts*. Dalam pembuatan roti, cake maupun cookies, tepung terigu menempati komposisi tertinggi selain komposisi dari bahan yang lain yang membentuk adonan tersebut.

Yang dimaksud cookies ialah kue manis kecil-kecil (Windrati dkk, 2000). Pada pembuatan cookies, tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu yang memiliki kandungan gluten rendah yang biasa disebut *soft wheat* (Morris and Rose, 1996). Dengan kandungan gluten yang rendah akan menjadikan produk cookies lebih baik.

Cookies dalam pembuatannya melalui beberapa proses yaitu pembuatan adonan yang dilanjutkan pada proses pemanggangan. Proses pemanggangan merupakan proses yang sangat penting pada pembuatan cookies. Selama proses pemanggangan akan terjadi perubahan-perubahan yang bersifat tetap sehingga dihasilkan cookies dengan sifat seperti yang dikehendaki. Perubahan-perubahan tersebut seperti pengembangan volume, tekstur, kadar air, staleness yang merupakan parameter penting dalam penentuan mutu cookies.

Water extractable protein dan pentosan (WEPP) dimungkinkan memiliki pengaruh terhadap mutu cookies. WEPP merupakan senyawa yang memiliki kemampuan menahan air, memiliki daya buih, daya

emulsi dan kemampuan menahan lemak yang tinggi (Suwarming, 2003). Sifat fungsional WEPP tersebut akan berpengaruh terhadap sifat-sifat cookies.

1.2 Perumusan Masalah

Water Extractable Protein dan *Pentosan* (WEPP) adalah komponen yang bersifat larut air yang tersusun atas *Water Extractable protein* dan *Water Extractable pentosan*. *Water Extractable* (WE) protein merupakan protein non gluten. Protein ini merupakan suatu campuran yang sangat heterogen dengan komponen utama berupa protein globular (albumin dan globulin). Selain itu, WE protein lebih banyak berupa enzim. Komponen hidrofilik lain adalah *Water Extractable* (WE) pentosan terdiri atas arabinosilan dan arabinogalaktan yang merupakan polisakarida non pati.

Dalam penentuan mutu cookies, dapat dimungkinkan terdapat peran dari WEPP yang bersifat larut air. Sebagaimana menurut Suwarming (2003), bahwa WEPP memiliki sifat fungsional seperti *oil holding capacity*, daya buih dan aktifitas emulsi yang cocok untuk diaplikasikan pada produk bakery.

Oleh karena itu perlu adanya penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan WEPP terhadap parameter mutu cookies yang telah ditentukan seperti kadar air, daya kembang, tekstur, *staleness*, *baking loss*, densitas, kenampakan cookies, warna, reaksi maillard, aroma, keremahan, kelembutan dirongga mulut dan rasa. Selain hal tersebut perlu juga untuk mengetahui penambahan WEPP dengan konsentrasi seberapakah yang dapat memberikan hasil optimal pada mutu cookies.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh WEPP terhadap sifat-sifat cookies yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui penambahan WEPP yang sesuai sehingga menghasilkan cookies dengan sifat yang baik

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada industri pangan baik yang bergerak dalam sektor penyediaan bahan baku, misalnya tepung terigu, ataupun yang membuat produk jadi yang dalam hal ini cookies, bahwa diketahui peranan WEPP yang mampu berpengaruh terhadap mutu cookies, sehingga diharapkan terdapat aplikasi penggunaan WEPP, baik itu melalui tepung terigu ataupun dengan disediakan melalui produk yang lain.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tepung Terigu

Tepung adalah bahan pangan yang direduksi ukurannya dengan cara digiling atau digerus sehingga mempunyai ukuran antara 150-300 mikron. Bahan pangan yang berbentuk tepung mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan asalnya, diantaranya lebih mudah dalam pengemasannya, mudah dibentuk, mudah dicampur dan menghemat penggunaan energi dalam memasaknya. Dengan karakteristik ini bahan tepung diprediksikan akan menjadi bahan makanan untuk masa depan. Tepung yang saat ini banyak digunakan yaitu tepung terigu yang dibuat dari gandum dan mempunyai karakteristik yang khas, serta memiliki kemampuan beraneka ragam dalam pengolahannya yang tidak kurang dengan yang dimiliki oleh bahan lain (Darundriyo, 2001).

Disadari atau tidak bahwa makanan kita sehari-hari banyak menggunakan tepung terigu. Tidak terhitung jumlahnya sehingga kita terlena dan tidak sadar atau bahkan mengesampingkan arti kandungan gandum yang paling populer. Hingga saat ini pemanfaatan gandum sebagian besar adalah untuk pembuatan tepung terigu. Tepung terigu banyak diolah lebih lanjut menjadi roti, cake, cookies, biskuit, pasta dan lain-lain (Anonim, 1976).

Tepung terigu tersusun dari berbagai komponen yang memiliki komposisi tertentu. Pati merupakan komponen terbesar dari tepung terigu yaitu antara 65-70%, kemudian diikuti oleh protein yaitu antara 6-13% (Miftachussudur, 1994). Kandungan amilosa dan amilopektin tepung terigu masing-masing sebesar 25% dan 75% (Muljoharjo, 1987). Menurut Winarno (1995) suhu gelatinisasinya berkisar antara 54,5^o- 64^o C. Komposisi tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Tepung Terigu

Komponen	Jumlah per 100 g bahan
Kalori	365,00 kal
Protein	8,90 g
Lemak	1,30 g
Karbohidrat	77,30 g
Kalsium	16,00 mg
Phospor	106,00 mg
Besi	1,20 mg
Vitamin B1	0,12 mg
Air	12,00 g
Bagian yang dapat dimakan	100,00 %

Sumber : Anonim (1992)

Sesuai dengan kelebihan sifat yang dimiliki tepung terigu, baik sebagai bahan pokok, bahan pelengkap maupun pengisi, maka variasi yang dapat dilakukan akan sangat banyak sekali dalam hal bentuk, tekstur, rasa dan warna dari produknya. Penambahan jenis-jenis aditif atau bahan pencampur lainnya akan menghasilkan variasi produk yang lebih banyak lagi. Ketersediaan bahan baku serta konsistensi mutunya juga akan sangat mempengaruhi mutu dan harga produk akhir makanan tersebut. Perdagangan tepung terigu di negara kita juga diramaikan dengan adanya tepung terigu import, yang dengan praktik bisnis tertentu bisa menjual dengan harga yang sangat rendah sekalipun konsistensi mutu dan aspek pelayanan lainnya tidak terjamin (Darundriyo, 2001).

2.2 *Water Extractable Protein dan Pentosan (WEPP)*

Water Extractable Protein dan Pentosan (WEPP) adalah komponen yang bersifat larut air yang tersusun atas *Water Extractable (WE) protein* dan *Water Extractable (WE) pentosan*. *WE protein* merupakan komponen protein non gluten. Protein ini merupakan suatu campuran yang sangat heterogen dengan komponen utama berupa protein globuler (albumin dan globulin). Selain itu, *WE protein* lebih banyak berupa enzim dan berpengaruh pada roti melalui aktivitas enzimatik (Eliasson and Larson, 1993).

Komponen hidrofilik lain adalah merupakan *Water Extractable (WE) pentosan* (arabinosilan dan arabinogalaktan) yang merupakan polisakarida non pati. Menurut Dervilly *et al* (2000) bahwa *WE pentosan* berpengaruh terhadap rheologi adonan roti, pengembangan volume, *crumb firmness* serta *staleness*.

Kelompok yang termasuk *WE protein* sangat heterogen. Meskipun *WE protein* merupakan campuran yang kompleks dari berbagai jenis protein yang berbeda, akan tetapi komponen-komponen tersebut memiliki sifat umum yang berbeda dengan gluten (Eliasson and Larson, 1993).

Banyak komponen dari *WE protein* adalah enzim. Dimungkinkan enzim ini yang berpengaruh terhadap baking performance. Misalnya, enzim yang berpengaruh penting pada reaksi oksidasi asam askorbat dan reduksi asam dehidro askorbat yang mengkatalis konversi asam dehidroaskorbat menjadi asam askorbat, dan polifenol oksidase yang mungkin berpengaruh pada pembentukan warna gelap pada adonan (Eliasson and Larson, 1993).

Polisakarida non starch pada gandum sering disetarakan dengan pentosan. Pentosan diklasifikasikan berdasarkan tingkat kelarutannya dan dibedakan menjadi *Water Extractable (WE) pentosan* dan *Water Unextractable (WU) pentosan* (Delcour *et al*, 1999). *WE pentosan* yang diekstrak dari tepung terigu dengan air dingin terdapat kurang dari 1%.

WE pentosan dipisahkan menjadi fraksi-fraksinya didapat arabinoxylan murni sebagai fraksi utama dan arabinogalaktan peptida. Fraksi yang lain adalah arabinogalaktan dan protein yang berikatan kovalen dengan polisakarida. WE pentosan mengandung asam ferulat. Asam ferulat hanya terikat pada arabinoxylan (Autio, 1993).

Pentosan mempunyai sifat fungsional seperti *water holding capacity*, menurunkan tegangan permukaan dan pembentukan gel secara oksidatif.

2.3 Cookies

Cookies merupakan produk bakery yang dibuat dari *soft wheat*. Cookies dicirikan oleh kandungan gula dan lemak yang tinggi serta rendah kandungan air (Morris and Rose, 1996). Adonan cookies merupakan adonan yang kohesif tetapi memiliki sifat *extensibility* dan *elasticity* yang rendah daripada adonan roti (Mattern, 1991).

Kandungan lemak dan gula yang relatif tinggi pada adonan menjadikan adonan plastis dan kohesif tanpa formasi jaringan gluten. Adonan cookies cenderung lebih besar dan lebar daripada crackers setelah pemanggangan. Peningkatan ukuran cookies sebagai akibat penyebaran adonan selama pemanggangan merupakan bagian penting dalam proses kontrol (Mattern, 1991). Pengembangan jaringan gluten yang berfungsi untuk menahan gas yang dihasilkan seperti pada roti tidak diharapkan pada cookies. Apabila matrik gluten mengalami pengembangan seperti pada roti akan menyebabkan penyebaran cookies menjadi lebih kecil (Kobs, 2001). Untuk membuat cookies memiliki kelembutan pada saat dimakan perlu adanya menjaga proses *'mixing* pada kecepatan minimum (Mattern, 1991).

Secara umum sebagian besar digunakan bahan kimia sebagai pengembang untuk menurunkan densitas cookies. Selain itu terjadinya gelatinisasi pati pada cookies sangat kecil dan ini berbeda sekali

dengan sebagian besar produk yang menggunakan bahan baku utama berupa tepung terigu (Morris and Rose, 1996).

2.4 Bahan Baku Pembuatan Cookies

2.4.1 Tepung Terigu

Tepung terigu memiliki peranan yang sangat penting dalam penyiapan kerangka pokok adonan yang akan mengikat semua bahan yang digunakan dalam formula cookies (Kobs, 2001). Jika pada roti maupun pada produk bakery lain yang pengembangannya oleh yeast, kualitas protein dianggap sangat penting karena pengembangan gluten yang sesuai adalah hal yang kritis pada produk ini. Akan tetapi hal ini bukan merupakan hal yang utama dan hampir tidak diinginkan pada cookies. Pembangunan jaringan gluten untuk menahan gas tidak dibutuhkan. Jika matrix gluten telah dibentuk, ini mungkin menghasilkan adonan cookies yang liat dan penyebarannya lebih kecil (Kobs, 2001). Oleh karena itu tepung terigu yang dipergunakan untuk cookies adalah tepung terigu yang berasal dari *soft wheat* (Morris and Rose, 1996).

Tepung yang dipilih memiliki kelembapan 12-14% untuk menyiapkan absorpsi air yang tepat. Daya absorpsi tepung akan mempengaruhi terhadap pengembangan adonan, penyebaran cookies, kemampuan mempertahankan kelembapan dan kualitas produk akhir. Apabila kelembapan tepung terigu tinggi, maka kemampuan tepung untuk menyerap bahan cair akan turun. Apabila kelembapan tepung berubah secara signifikan dimana pada tingkat formula air yang tidak sesuai resep maka cookies akan menyebar secara melebar selama pemanggangan dan dihasilkan produk akhir yang basah (Kobs, 2001).

2.4.2 Gula

Hampir 25% komponen bahan dasar cookies adalah pemanis, sehingga pemilihan *sweetening* menjadi sangat penting. Bahan pemanis adalah karbohidrat yang berpengaruh secara langsung dengan komposisi kimianya. Secara kimia karbohidrat dapat berbentuk mono atau disakarida atau komponen gula sebagai oligosakarida atau dextrin. Secara phisikokimia meliputi tingkat kemanisan, tekstur, kelarutan, *mouthfell* dan *flavor*. Sedangkan sifat fisik bahan pemanis dapat berupa padat, butiran ataupun cairan (Kobs, 2001).

Sukrosa baik dicampur dengan bahan pemanis lain ataupun tidak, secara umum digunakan untuk pembuatan cookies. Sukrosa memberi kontribusi pembentukan *flavor* dan rasa manis serta pembentukan warna pada permukaan cookies melalui reaksi karamelisasi (Burrington, 1999). Sukrosa yang umum digunakan dalam bentuk butiran dan ukuran butiran gula akan berpengaruh pada produk akhir. Ukuran butiran akan berpengaruh pada *creaming*, penyebaran, serta sebagai *hardening agent* (Kobs, 2001). Gula pasir kasar akan menyebabkan cookies menyebar tidak maksimum. Selama pemanggangan sebagian besar butiran gula tetap sehingga gula meleleh dan menyebabkan reaksi menyebar pada adonan lebih kecil dan akibatnya penyebaran adonan juga lebih kecil (Windrati dkk, 2000). Selain itu permukaan produk akhir menjadi retak-retak (*surface cracking*), *Surface cracking* ini merupakan akibat mengkristalnya kembali gula pada permukaan cookies (Kobs, 2001). Gula halus juga tidak akan menghasilkan penyebaran yang maksimum. Bila formula adonan menggunakan terlalu banyak gula, maka akan menghasilkan cookies yang kurang lembut dan kurang lezat akibat reaksi menyebarnya gluten tepung (Windrati dkk, 2000).

2.4.3 Lemak

Lemak yang telah dihilangkan airnya dan tanpa rasa merupakan jenis yang paling baik untuk produksi cookies (Windrati dkk, 2000). Lemak berperan penting pada formula cookies terhadap lubrikasi, aerasi dan penyebaran adonan saat pemanggangan. Lubrikasi merupakan fungsi minyak dari lemak terhadap adonan. Cairan minyak dari lemak akan mengkoating tepung terigu dan partikel-partikel gula sehingga adonan menjadi halus, memudahkan pencampuran, mengurangi waktu pencampuran dan sifat lain yang berkaitan dengan kemudahan pencampuran adonan. Koating juga berfungsi untuk menjaga terjadinya pengembangan jaringan gluten dan membantu menjaga adonan menjadi tidak lengket (Kobs, 2001).

Sedangkan aerasi merupakan fungsi bentuk kristal padat lemak dalam meningkatkan jumlah udara dalam adonan. Selama mixing pembentukan cream, bentuk padat lemak akan memerangkap sejumlah gas yang akhirnya bergabung membentuk gelembung gas yang besar. Gelembung gas yang besar akan memfasilitasi distribusi gas yang keluar dan penguapan air selama pemanggangan. Hasilnya adalah pengembangan volume dan pembentukan struktur *crumb* produk akhir. Lemak memberi pengaruh yang penting pada *cookies eating quality*. Hal ini sangat penting untuk menentukan karakteristik organoleptik yang diharapkan (Kobs, 2001).

2.4.4 Telur

Telur memiliki suatu reaksi mengikat dan jika digunakan dalam jumlah besar maka cookies akan lebih mengembang daripada menyebar (Windrati dkk, 2000). Protein putih telur seperti ovalbumin, globulin dan ovomucsin memberikan kontribusi terhadap sifat aerasi. Globulin dapat meningkatkan viskositas dan menurunkan tegangan permukaan selama pengocokan. Ovomucsin menyediakan lapisan tipis tidak larut oleh air yang mengelilingi gelembung-gelembung gas serta menstabilkan buih.

Ovalbumin akan mengalami koagulasi selama pemanggangan sehingga menguatkan struktur cookies. Sedangkan protein lipovitallanin dari kuning telur pembentuk struktur yang baik (Kobs, 2001). Kuning telur juga akan menambahkan warna pada hasil produksi (Windrati dkk, 2000). Telur dalam adonan cookies menyumbangkan pembentukan buih dan aktivitas emulsi dalam adonan sehingga tekstur menjadi lebih lembut (Burrington, 1999).

2.5 Proses Pembuatan Cookies

2.5.1 Pembentukan Adonan

Langkan pertama dalam membuat cookies adalah mencampur semua bahan menjadi adonan, meskipun pengembangan gluten bukanlah yang yang sangat penting mixing merupakan proses kritis dalam pembuatan cookies (Kobs, 2001). Tujuan dari pembuatan adonan adalah agar semua bahan tercampur dan terdispersi dengan seragam membentuk campuran yang homogen dan membuat pengembangan fisik gluten menjadi massa yang mempunyai struktur seragam sampai mencapai tingkat elastisitas yang optimum (Buckle dkk, 1987).

Terdapat dua hal penting yang perlu diperhatikan dalam pembentukan adonan yaitu proporsi komposisi bahan yang tepat dan distribusi yang homogen antar bahan. Pada pencampuran adonan gluten akan membentuk jaringan tiga dimensi yang menentukan elastisitas serta viskositas adonan. Hal ini dipengaruhi tingkat hidrasi tepung serta aktivitas oksigen (Change, 1992).

Mencampur adonan cookies ialah dengan cara mengkreamkan gula, lemak dan garam. Selanjutnya tambahkan telur, bahan cair dan kemudian tepung. Tepung dan gula merupakan faktor-faktor utama yang mempengaruhi penyebaran, namun mencampuran yang tepat masih juga sangat penting agar diperoleh penyebaran yang baik. Jika gula dan lemak yang dikreamkan terlalu banyak, ini akan menyusutkan ukuran kristal gula yang kemudian akan larut lebih lanjut. Kristal gula

yang sudah larut dapat mengendalikan penyebaran sehingga dapat dihasilkan cookies yang lebih kecil dan padat. (Widrati dkk, 2000).

Menurut Kobs (2001), bahwa pada industri cookies yang besar dikenal tiga metode mixing yang utama yaitu *single stage mixing*, *multistage mixing* dan *continous mixing*. Pada *single stage mixing* semua bahan kecuali bahan penambah seperti kismis dimixer pada waktu yang sama. Karena mixing dilakukan satu kali, aerasi yang tepat mungkin akan sulit dicapai sehingga cara ini kurang baik untuk cookies yang membutuhkan aerasi tinggi. Mendapatkan adonan yang tercampur secara homogen merupakan hal yang penting terutama untuk bahan-bahan yang penggunaannya sangat sedikit.

Multistage mixing terdiri dari dua tahap pencampuran. Metode ini dipilih apabila bercampurnya bahan secara homogen menjadi sangat penting dan udara bercampur baik dengan adonan. Metode ini digunakan untuk cookies yang mengandung lemak dan gula sangat tinggi. Pada tahap pertama yang disebut sebagai *creaming*, lemak dan gula bercampur dengan udara. Selanjutnya diikuti dengan penambahan bahan cair. Penambahan air atau bahan cair sebagai tahap ke dua bertujuan untuk membentuk emulsi lemak dan gula. Kemudian dilanjutkan dengan penambahan bahan-bahan kering serta komponen partikulat seperti chips dan kacang-kacangan. Pada akhir mixing dijaga pada kecepatan minimum untuk mencegah kerusakan.

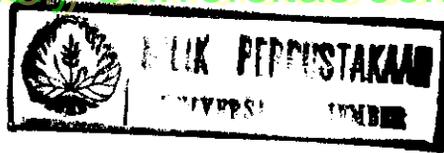
Continous mixing paling efektif untuk proses yang segaris dimana akan dapat memaksimalkan output dan meminimalkan waktu. Kecepatan, efisiensi, konsistensi proses dan keseragaman produk adalah alasan untuk memilih metode ini.

Memperoleh adonan yang benar-benar konsisten pada akhir mixing sangat penting, sehingga tahap pencampuran merupakan tahapan yang sangat kritis. (Mattern, 1991).

2.5.2 Pemanggangan

Selama pemanggangan, lemak akan mencair, gula meleleh, bahan pengembang menjadi aktif, struktur terbentuk, penguapan air dan pembentukan warna pada permukaan crust (Kobs, 2001).

Suhu pemanggangan tergantung pada jenis cookies yang dibuat. Bila suhu yang digunakan terlalu panas, cookies akan segera terbentuk sebelum sempat menyebar. Sebaliknya bila suhu oven kurang sekali, cookies akan terlalu banyak menyebar, terlalu banyak air yang hilang karena pemanggangan terlalu lama demikian pula aroma atau rasa menjadi rusak (US Wheat Associates, 1981). Untuk memperoleh hasil pemanggangan yang baik, cookies harus dikeluarkan dari oven sewaktu masih dalam keadaan sedikit lembek karena akan dilanjutkan dipanggang diatas loyang panas. Untuk menjaga tidak terjadinya kerusakan, cookies tersebut diangkat dan dipindahkan dari loyang dalam keadaan masih hangat (Windrati dkk, 2001).



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah *Water Ekstratable Protein* dan *Pentosan (WEPP)*, tepung terigu Roda Biru, mentega Blue Band, gula halus, kuning telur.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Alat ekstraksi WEPP yaitu : sentrifuge, freeze drying, beaker glass, spatula, stirer, freezer.
2. Alat pembuat cookies yaitu : loyang, *mixer*, oven, sendok, timbangan.
3. Alat-alat yang digunakan untuk analisa yaitu : neraca analitis, oven (*Memmert*), botol timbang, penjepit, desikator, *color reader CR-10 Minolta*, *beaker glass*, rheotex type SD-700, gelas ukur, kertas saring dan labu ukur.

3.3 Waktu dan tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2003 sampai dengan bulan Agustus 2003. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengendalian Mutu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

3.3 Metode Penelitian

3.4 3.3.1 Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Penelitian dilakukan untuk mengetahui peranan WEPP terhadap mutu cookies. Data yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan metode deskriptif. Data hasil penelitian disusun dalam tabel-tabel, diklasifikasikan sehingga merupakan suatu susunan urutan data dan dimuat dalam grafik untuk kemudian

diinterpretasikan sesuai dengan pengamatan yang ada (Suryabrata, 2002).

Penelitian aplikasi WEPP pada cookies dilakukan dengan menggunakan resep standar. Perlakuan yang dilakukan terhadap cookies adalah penambahan WEPP dengan berbagai konsentrasi yaitu konsentrasi 0%, 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55% dan 0,75%.

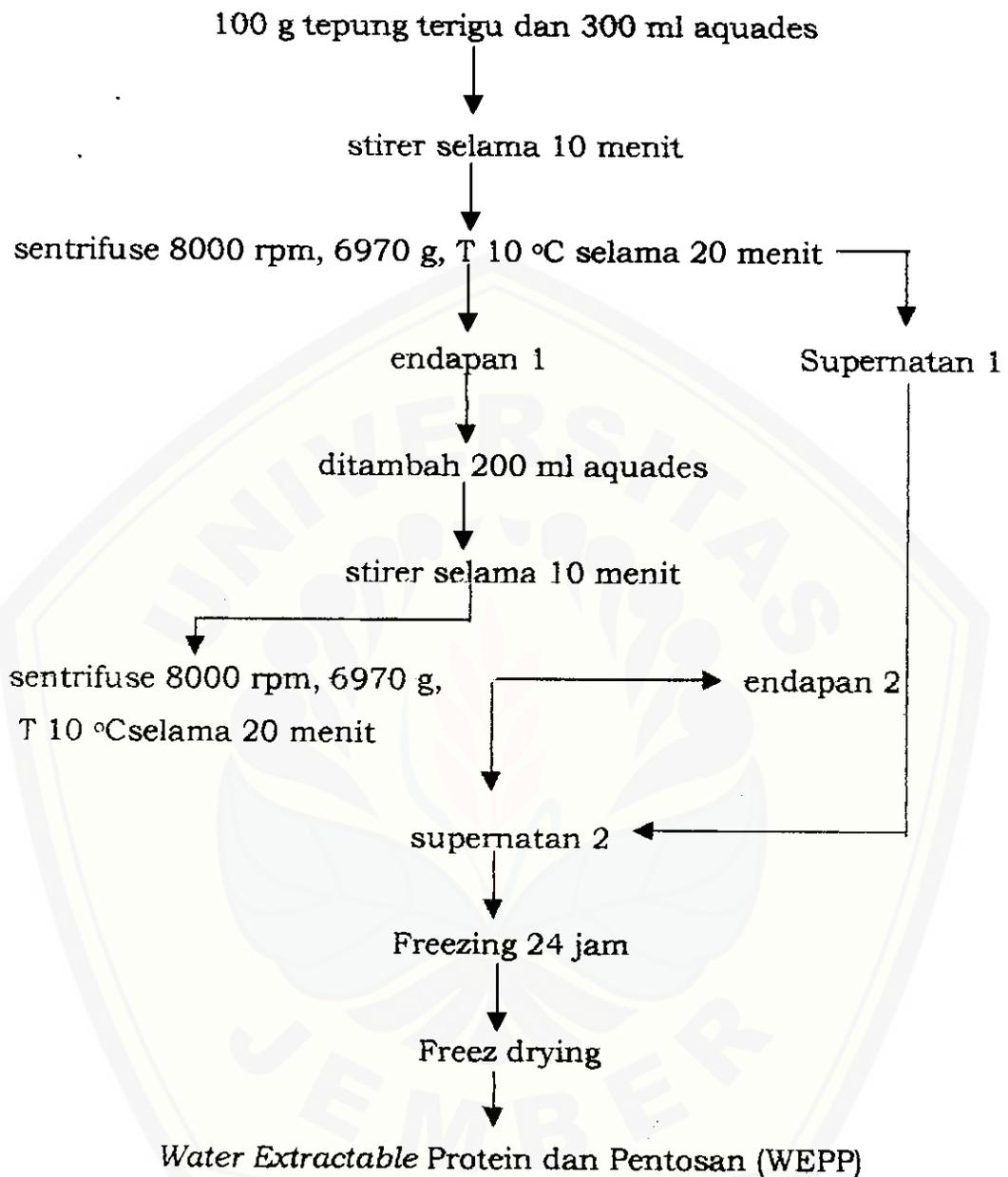
3.3.2 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada aplikasi WEPP pada cookies adalah kadar air, daya kembang, tekstur, *staleness*, *baking loss*, densitas, kenampakan cookies, warna, reaksi maillard dan organoleptik terhadap warna, aroma, keremahan, rasa, kelembutan dirongga mulut, keseluruhan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Ekstraksi *Water Extractable Protein* dan Pentosan

Water Extratable protein dan pentosan diperoleh dengan cara mengekstrak tepung terigu, dalam penelitian ini yang digunakan adalah tepung terigu protein tinggi (11-13%). Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan air. Tepung terigu 100 g dilarutkan dengan aquades 300 ml, kemudian distirer selama 10 menit. Tahap selanjutnya campuran tersebut disentrifugasi 8000 rpm selama 20 menit pada suhu 10°C. Kemudian dilakukan pengambilan supernatan. Endapan disuspensikan kembali dalam 200 ml aquades lalu distirer selama 10 menit dan disentrifugasi 8000 rpm selama 20 menit. Supernatan tersebut kemudian dibekukan dalam freezer, setelah beku dikeringkan dengan *freeze drying* agar tidak merusak sifat fisikokimia dari WEPP tersebut. Adapun proses ekstraksi WEPP dapat dilihat pada **Gambar 1**.

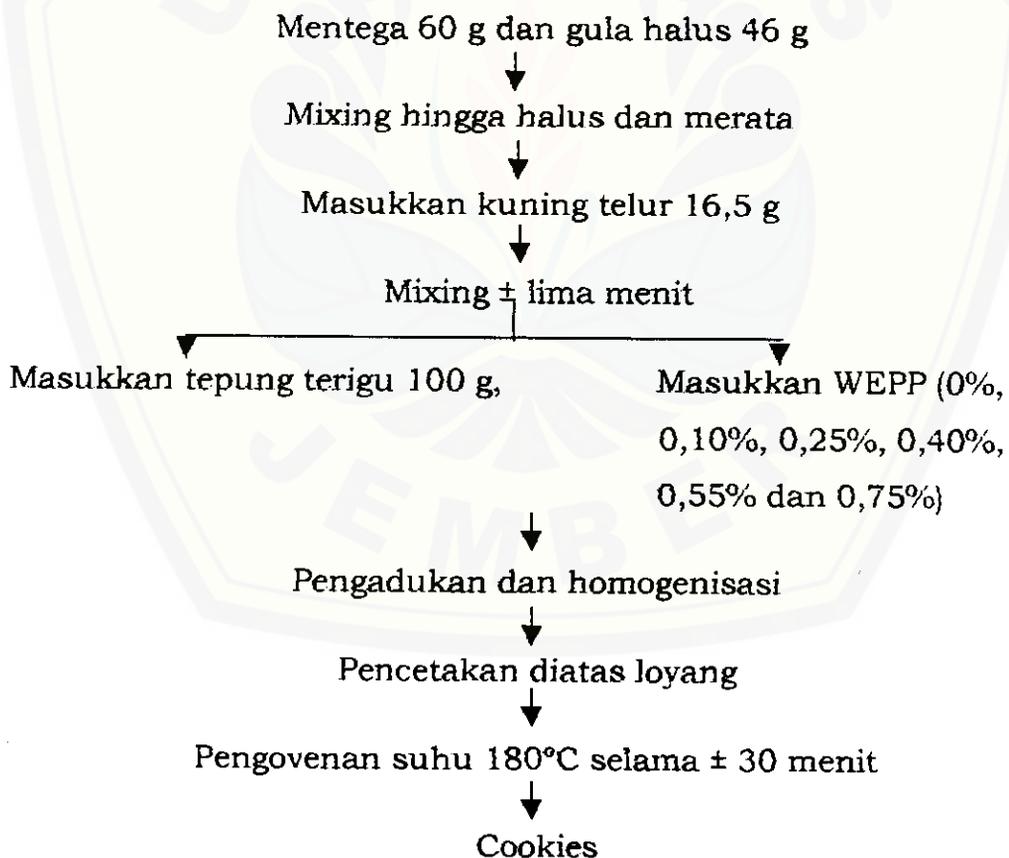


Gambar 1. Diagram Alir Ekstraksi *Water Extractable Protein* dan *Pentosan*

3.4.2 Aplikasi WEPP pada Cookies

Pembuatan cookies meliputi dua tahap yaitu pencampuran adonan dan pemangangan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan cookies ini adalah tepung terigu 100 g, mentega 60 g, gula halus 46 g dan kuning telur 16,5 g. Pada tahap

pencampuran, mentega dan gula halus dikocok menggunakan mixer sampai semua tercampur rata. Pencampuran tidak boleh terlalu lama karena dapat mempengaruhi hasil akhir cookies. Setelah itu dimasukkan kuning telur sambil terus mengkocok adonan selama lima menit. Bila adonan tersebut sudah tercampur rata, WEPP dan tepung terigu dimasukkan sedikit demi sedikit sambil diaduk agar homogen. Kemudian adonan dicetak diatas loyang yang sebelumnya telah diolesi dengan margarin yang bertujuan agar cookies tidak lengket pada loyang. Setelah itu adonan dioven dengan menggunakan suhu 180°C selama ± 30 menit seperti pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Cookies.

3.5 Prosedur Pengamatan Parameter

3.5.1 Daya Kembang Cookies

Pengukuran daya kembang cookies menggunakan *Seed Displacement Methode* (Bakri, 1990) dimana volume cookies diketahui dengan mengukur volume adonan dan volume cookies. Pengukuran volume cetakan dilakukan dengan memasukkan beras ke cetakan yang digunakan, kemudian diratakan tepat pada permukaan cetakan. Selanjutnya volume biji diukur dengan gelas ukur (V1). Pengukuran volume adonan dilakukan dengan memasukkan adonan pada cetakan dan kemudian memberi tanda pada masing-masing sisinya. Selanjutnya diganti dengan beras sampai batas tanda dan diukur volume beras (V2). Penentuan volume cookies yaitu memasukkan beras pada cetakan sesuai dengan batas pengembangan roti. Beras tersebut kemudian diukur dengan gelas ukur (V3).

$$\text{Daya Kembang} = \frac{V_r}{V_2} \times 100 \%$$

Keterangan : $V_r = \text{Volume cookies} = V_1 - V_3$

3.5.2 Pengukuran *Baking Loss*

Baking loss diukur untuk mengetahui seberapa besar kehilangan berat selama baking. Dapat diketahui dengan mengukur selisih berat adonan dan loyang sebelum baking dengan berat adonan dan loyang setelah baking dibagi dengan berat adonan.

$$\text{Baking loss} = \frac{\text{Berat adonan} - \text{Berat setelah pemanggangan}}{\text{Berat adonan}} \times 100\%$$

3.5.3 Analisis Kadar Air (Sudarmadji dkk, 1996)

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode pemanasan atau thermogravimetri, yaitu dengan cara menimbang botol timbang yang telah dikeringkan dan didinginkan dalam eksikator (a gram). Kemudian sampel yang telah dihaluskan sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam botol timbang (b gram).

Selanjutnya dilakukan pengovenan pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 4 jam, lalu masukkan sampel (b gram) ke dalam eksikator ± 15 menit dan menimbanginya sampai berat konstan (c gram). Selanjutnya lakukan perhitungan kadar air (db) dengan rumus :

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

3.5.4 Densitas

Densitas cookies dapat diukur melalui pendekatan Hukum Archimedes. Dengan mengetahui berat adonan sebelum baking dan volume adonan setelah baking.

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Berat adonan setelah pemanggangan}}{\text{Volume setelah pemanggangan}} \text{ (gr / ml)}$$

3.5.5 Pengukuran Tekstur (Metode RheoTex)

Pengukuran tekstur cookies dilakukan dengan menggunakan rheo tex Cookies yang akan diukur teksturnya diletakkan pada tempat bahan yang akan diukur teksturnya. Kemudian power dinyalakan, jarum penekan diletakkan tepat diatas tempat test. Setelah itu, menekan tombol distance dengan tembusan kedalaman 5 mm dan ditekan juga tombol hold., kemudian menekan tombol start dan membaca hasil pengukuran

tekstur roti. Keterangan : Tekanan pengukuran tekstur dalam g/mm.

3.5.6 Pengukuran Warna (Metode Colour Reader)

Operasikan alat ukur Colour reader CR-10 yaitu dengan menekan tombol on. Kemudian, tekan menu target dan tempelkan ujung lensa colour reader pada permukaan bahan yang digunakan sebagai standart (BaCl₂). Selanjutnya ujung lensa ditempelkan pada permukaan contoh dengan posisi tegak lurus sambil menekan tombol pengukur, dilakukan 5 kali ulangan pada setiap sampel dan dirata-rata. Catat nilai dE, dL, da, dan db yang muncul pada layar.

Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan / keputihan (Lightness) dengan jarak dari gelap = 0 sampai terang = 100.

3.5.7 Pengukuran reaksi Maillard

Reaksi Maillard dapat diukur dengan cara menimbang 0,5 gr cookies, kemudian dilarutkan dalam 5 ml etanol dan distirer 10 menit. Setelah itu disaring dan ditera hingga volume 25 ml. Menurut Lerici, *et al* (1990), pengukuran absorban untuk produk akhir reaksi maillard didasarkan pada panjang gelombang 420 nm. Penelitian untuk produk Maillard ini disajikan hanya nilai absorbannya saja.

3.5.8 Pengukuran Staleness

Cookies sebanyak 14 buah dikemas dalam sebuah kotak disimpan pada suhu kamar (inkubator). Cookies yang disimpan tersebut diukur kadar air dan teksturnya setiap hari mulai hari ke-1 sampai hari ke-14. Hasil yang diperoleh diplotkan pada grafik dengan kadar air dan tekstur sebagai ordinat dan lama penyimpanan sebagai absis.

3.5.9 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji deskriptif. Uji deskriptif meliputi: warna, aroma, keremahan, rasa, kelembutan dirongga mulut dan keseluruhan. Pada metode pengujian tersebut dihadapan panelis disediakan 6 sampel cookies dan masing-masing diberi kode 3 angka yang disusun secara acak. Adapun contoh kuisisioner dari pengujian organoleptik seperti contoh berikut.

Uji Organoleptik

Nama :

Tanggal :

Dihadapan saudara disajikan 5 macam roti dengan berbagai macam konsentrasi penambahan WEPP. Saudara diminta memberikan pengamatan sebagai berikut :

1. Warna



2. Aroma



3. Keremahan



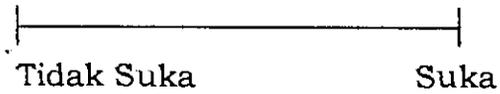
4. Rasa



5. Kelembutan dirongga mulut



6. Keseluruhan



3.5.10 Kenampakan Cookies

Pengamatan kenampakan cookies dilakukan dengan menggunakan metode Scanning, sehingga bisa diamati cookies yang dihasilkan dengan berbagai penambahan WEPP.

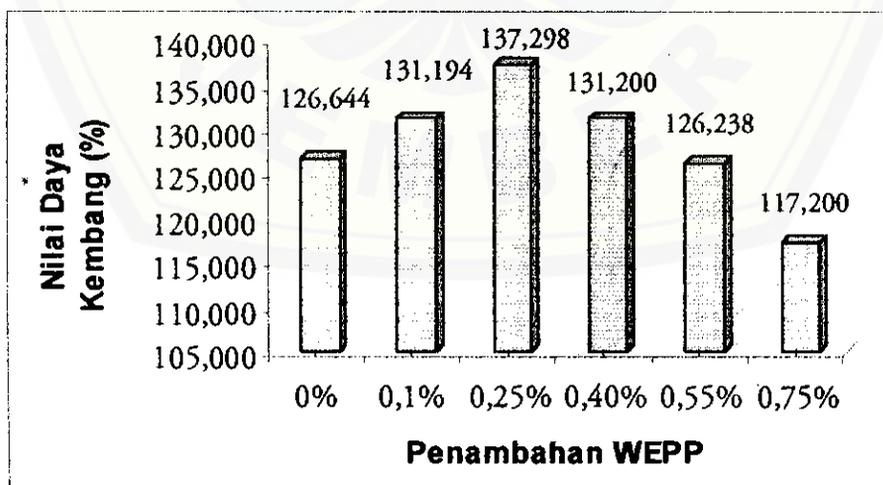


IV. PEMBAHASAN

4.1 Daya Kembang

Penambahan WEPP pada cookies dapat mempengaruhi daya kembang. Daya kembang cookies pada penambahan 0 %, 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55%, 0,75% adalah masing-masing sebesar 126,644%, 131,194%, 137,298%, 131,200%, 126,238%, 117,200% , ditunjukkan pada **Gambar 3**.

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa pada penambahan 0%, daya kembang cookies akan terus bertambah dengan ditambahkan 0,10% WEPP. Hal tersebut terus terjadi pada penambahan 0,25% yang merupakan penambahan WEPP yang memberikan pengaruh paling besar terhadap daya kembang cookies. Pada penambahan 0,40%, daya kembang cookies mengalami penurunan dibandingkan dengan penambahan 0,25%. Sedangkan pada penambahan 0,55% daya kembang cookies mengalami penurunan kembali dan pada penambahan 0,75% yang merupakan penambahan WEPP paling besar, daya kembang cookies cenderung mengalami stagnasi.



Gambar 3. Hubungan Antara Penambahan WEPP Dengan Daya Kembang Cookies.

Daya kembang cookies banyak dipengaruhi oleh komponen pembentuk adonan pada cookies. Gula merupakan salah satu komponen yang dapat memberikan pengaruh daya kembang. Menurut Windrati dkk (2000), bahwa adonan selama pemanggangan mengalami pengembangan ke atas juga pengembangan ke samping, dengan sedikitnya air yang terserap mengakibatkan dalam adonan masih banyak terdapat air gula yang menyebabkan adonan menjadi lembek dan mudah kendur pada suhu tinggi sehingga pada saat pemanggangan akan tersebar dan memperluas adonan sampai sejumlah besar sebelum siap menjadi cookies. Oleh karena itu gula merupakan komponen penting karena dalam proses pemanggangan akan meleleh menjadi air gula yang sangat penting untuk terjadinya pengembangan pada cookies.

WEPP merupakan agen yang bersifat hidrofil. Dengan memiliki sifat hidrofil tersebut akan terjadi pengikatan air yang kuat. Dalam proses pemanggangan gula akan meleleh menjadi air gula. Air gula tersebut, dengan adanya WEPP yang ditambahkan dalam adonan akan memberikan pengaruh mengikat pada air gula, yang selanjutnya akan menyebar keseluruh adonan sehingga diperoleh pengembangan yang lebih baik.

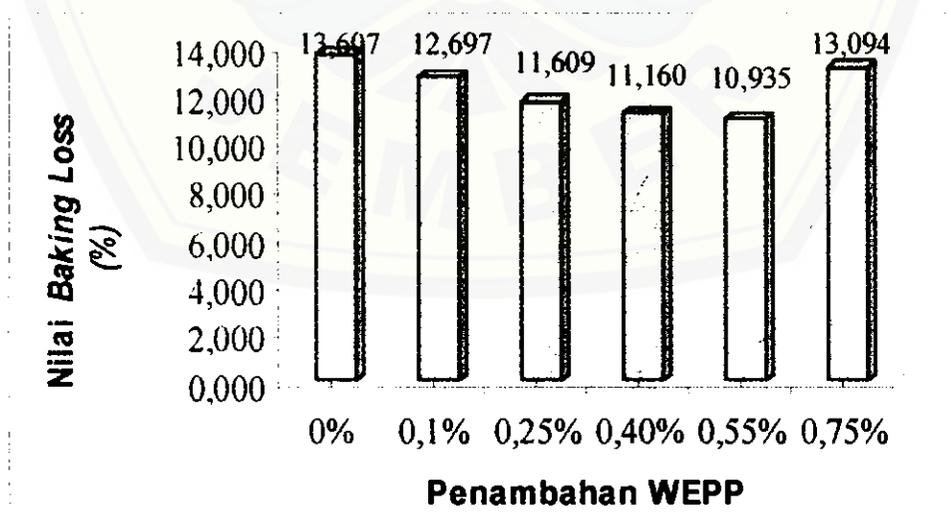
Dalam penambahan WEPP 0,%, 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55%, dan 0,75%, terlihat suatu pola bahwa pada saat ditambahkan WEPP 0,10% sampai 0,25% terjadi peningkatan daya kembang sampai ketiik maksimal, selanjutnya pada penambahan 0,40%, 0,55% dan 0,75% terjadi penurunan yang kemudian cenderung mengalami stagnasi. Fenomena ini dipengaruhi oleh peran dari WEPP itu sendiri. Dengan adanya penambahan WEPP akan terjadi proses pengembangan yang baik, karena adanya agen penyebar (WEPP) yang membantu proses

pengembangan. Namun pada suatu saat terjadi kejenuhan, yaitu saat penambahan WEPP yang terlalu besar. Dengan ditambahkan WEPP yang besar maka persentasi adonanpun juga bertambah yang tidak diimbangi dengan ketersediaan air yang seharusnya juga ditambah sehingga karena itu terjadilah kekurangan air dalam adonan yang berakibat pada penurunan daya kembang.

4.2 *Baking Loss*

Baking loss digunakan untuk mengetahui besarnya kehilangan berat dari cookies selama proses pemanggangan. Kehilangan berat ini disebabkan oleh hilangnya air karena proses pemanggangan. WEPP yang bersifat mengikat air, dapat mengurangi jumlah air yang teruapkan pada proses pemanggangan.

Baking loss pada penambahan 0%, 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55%, 0,75% masing-masing adalah 13,607%, 12,697%, 11,609%, 11,160%, 10,935%, 13,094% yang diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara penambahan WEPP dengan *baking loss* pada cookies.

Pada penambahan 0% *baking loss* sebesar 17,600 dan mengalami penurunan pada penambahan 0,10%. Hal tersebut terus terjadi pada penambahan 0,25% dan 0,40%. Penambahan 0,40 % merupakan penambahan WEPP yang paling memberikan nilai *baking loss* yang paling kecil. Sedangkan pada penambahan 0,55% dan 0,75% nilai *baking loss* semakin besar.

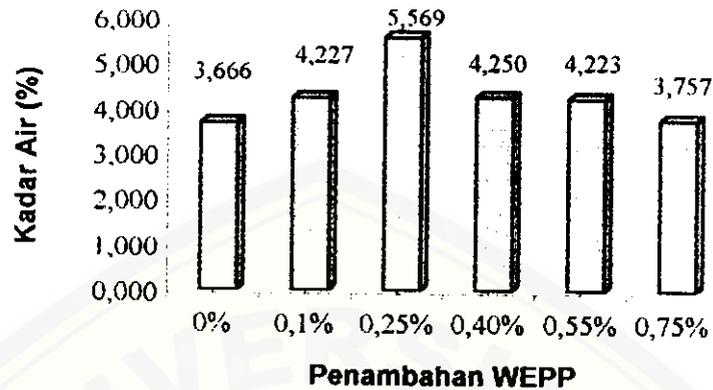
Baking loss pada penambahan WEPP terlihat memberikan dampak nilainya yang semakin menurun pada suatu titik maksimal kemudian menunjukkan bertambahnya lagi besar nilai *baking lose*. Menurut Koswara 1995, protein fungsional memiliki kemampuan menyerap air dan menahannya dalam sistem pangan. Hal ini disebabkan protein bersifat hidrofilik dan mempunyai celah-celah polar seperti gugus karboksil dan aminonya yang dapat mengion. Begitupun *water extratable* pentosan, memiliki kemampuan menyerap air dan menahannya yang diungkapkan oleh Eliasson and Larson, 1993. Oleh kerana itu, WEPP yang merupakan gabungan antara *water extratable* protein dan pentosan dalam penambahannya pada adonan cookies memberikan pengaruh terhadap nilai *baking loss*. Konsentrasi WEPP yang ditambahkan, jika ditambahkan mampu menahan air sehingga *baking loss* semakin kecil. Namun pada penambahan yang besar, yaitu 0,55% dan 0,75% menunjukkan nilai *baking loss* yang semakin naik. Hal ini disebabkan oleh adonan yang semakin liat dengan rasio antara padatan dengan besarnya air yang tidak sesuai. Dengan demikian akan terjadi tingkat kehilangan air yang lebih besar yang dipengaruhi juga pelebaran adonan cookies yang besar pada saat pemanggangan membuat penguapan air semakin besar pula. Hal ini terbukti dengan bentuk pipih pada cookies yang yang dihasilkan (**gambar 13, 14, 15, 16, 17, 18**).

4.3 Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air yang ada pada dalam makanan, yang mempengaruhi sifat fisik dan cita rasa bahan pangan yang beraneka ragam. Pada penambahan WEPP menunjukkan pengaruh kadar air cookies. Hasil analisa menunjukkan bahwa pada penambahan 0%, 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55%, 0,75% menunjukkan kadar air sebesar 7,331, 8,453, 11,137, 8,500, 8,445, 7,513 seperti pada **gambar 5**.

Kadar air cookies merupakan jumlah kandungan air yang terdapat pada cookies. Hal yang paling penting dalam penentuan besarnya kadar air adalah saat proses pemanggangan. Pada proses ini banyak air yang teruapkan oleh suhu yang tinggi. Kehilangan air pada proses ini dapat diketahui dengan menghitung nilai *baking loss*. Dari **gambar 5** menunjukkan bahwa kadar air cookies mengalami kenaikan (antara 0% - 0,25%), akan tetapi kadar air cookies mengalami penurunan pada penambahan WEPP 0,40%, 0,55% dan 0,75%. Pentosan yang diekstrak dengan menggunakan air merupakan polisakarida non pati yang bersifat larut air. Pentosan yang larut air ini memiliki kemampuan menyerap air yang baik dan menahannya dalam sistem pangan (Eliasson and Larson, 1993). Semakin tinggi jumlah WEPP yang ditambahkan dalam cookies, maka jumlah air yang tertahan dalam cookies semakin meningkat yang berarti bahwa kehilangan air pada proses pengolahannya (nilai *baking loss*) semakin kecil. Namun terjadi penurunan kadar air pada penambahan yang lebih banyak. Hal ini menunjukkan ketidak efektifan WEPP yang ditambahkan lebih banyak. Hal tersebut dimungkinkan terjadi karena adonan yang semakin liat dengan rasio antara padatan dengan besarnya air yang tidak sesuai. Dengan demikian akan terjadi penguapan air semakin besar yang diikuti pula tingkat kehilangan air yang lebih

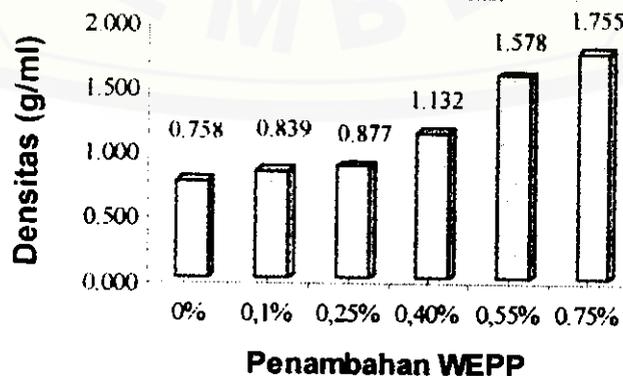
besar pada saat pemangangan. Jumlah air yang terdistribusi dalam bahan semakin turun sehingga kadar air menurun.



Gambar 5. Hubungan antara penambahan WEPP dengan Kadar Air pada cookies.

4.4 Densitas

Densitas cookies dapat diukur melalui pendekatan Hukum Archimedes. Dengan mengetahui perbandingan antara besarnya berat dan volume cookies maka diketahui besarnya densitas cookies. Pada penambahan WEPP pada adonan, yaitu penambahan 0%, 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55%, 0,75%, besarnya densitas cookies masing-masing adalah 0,758, 0,839, 0,877, 1,132, 1,578, 1,755 seperti yang terlihat pada **gambar 6**.



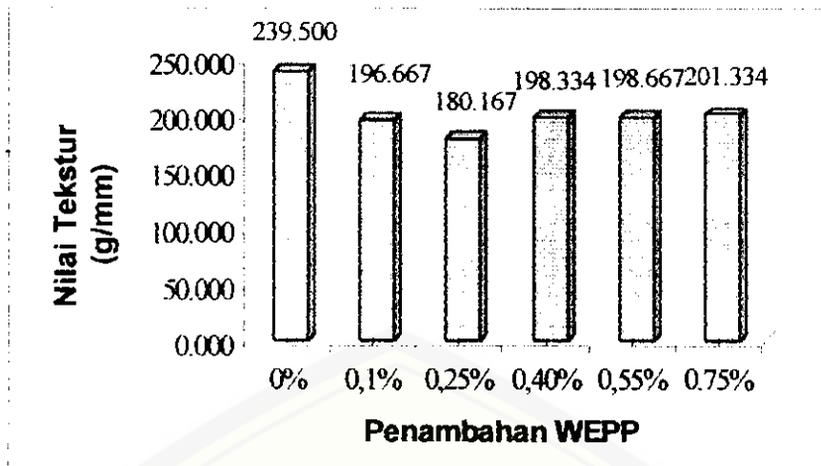
Gambar 6. Hubungan antara penambahan WEPP dengan densitas cookies.

Densitas pada penambahan 0% terus mengalami kenaikan setelah ditambahkan WEPP pada adonan. Hal ini terjadi disebabkan oleh kemampuan WEPP untuk mengikat air dan menahannya dalam sistem pangan, sehingga terjadi peningkatan berat dari cookies yang dihasilkan. Protein yang terdapat dalam WEPP memiliki sifat hidrasi yaitu dapat memerangkap air dan menahannya dalam suatu sistem pangan (Sugijanto dan Manulang, 2001), Daya kembang berpengaruh terhadap volume. Pada penambahan WEPP daya kembang akan naik (0,10%, 0,25%) kemudian menurun (0,40%, 0,55% dan 0,75%). Hal tersebut dipengaruhi pelebaran adonan pada saat pemanggangan dan keliatan adonan karena adanya pengaruh gluten. Oleh karena itu dengan semakin ditambah WEPP maka besarnya densitasnya semakin besar.

4.5 Tekstur

Tekstur cookies setelah ditambah dengan WEPP, yaitu pada penambahan 0%, 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55%, 0,75% masing-masing sebesar 239,500; 196,667; 180,167; 198,334; 198,667 dan 201,334.

Dari **gambar 7** dapat dilihat bahwa dengan penambahan WEPP pada adonan cookies membuat cookies tekstur menjadi lebih lunak. Pada penambahan 0,10% tekstur cookies lebih lunak bila dibandingkan dengan penambahan 0%. Begitu pun pada penambahan 0,25 merupakan terkstur terlunak pada penambahan WEPP pada adonan.

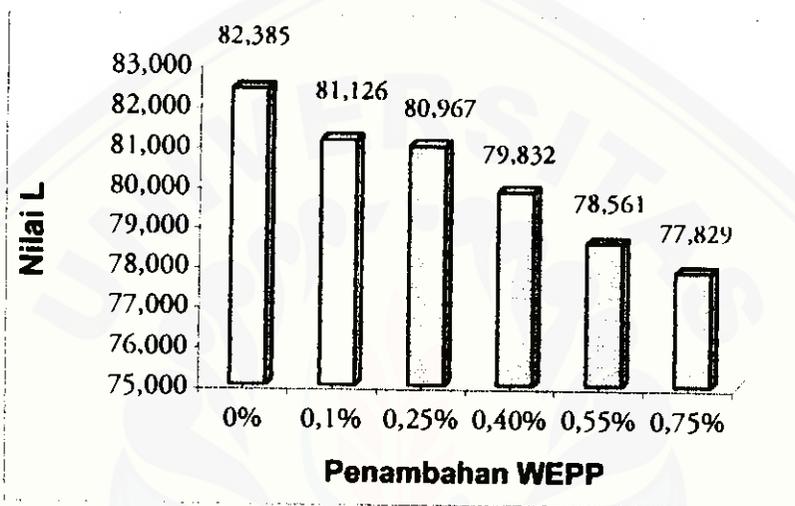


Gambar 7. Hubungan antara penambahan WEPP dengan Tekstur pada cookies.

Hal ini disebabkan oleh kandungan air yang ada pada cookies. Winarno (1996) mengungkapkan bahwa kadar air dalam suatu makanan berpengaruh terhadap tekstur makanan tersebut, jika memiliki kadar air yang besar maka tekstur menjadi lebih lunak dan demikian pula jika sebaliknya. Seperti yang telah diketahui bahwa WEPP memiliki sifat water holding capacity, sehingga dapat menyerap air dan menahannya. Oleh karena pada penambahan WEPP 0,10% dan 0,25% memiliki kadar air yang tinggi akibat adanya aktivitas WEPP tersebut. Sedangkan pada penambahan 0,40%, 0,55% dan 0,75% tekstur menjadi bertambah keras. Hal ini disebabkan oleh penurunan kadar air yang akibat terlalu liatnya adonan yang mana jumlah perbandingan penambahan WEPP tidak diikuti dengan adanya penambahan air pada adonan.

4.6 Warna

Pada pengamatan terhadap warna pada cookies yang dihasilkan didapatkan hasil analisa yaitu nilai L, sebesar 82,385 pada penambahan 0%; 81,126 pada penambahan 0,1%; 80,968 pada penambahan 0,25%; 79,832 pada penambahan 0,40%; 78,561 pada penambahan 0,55% dan 77,829 pada penambahan 0,75% yang ditunjukkan pada Gambar 8.



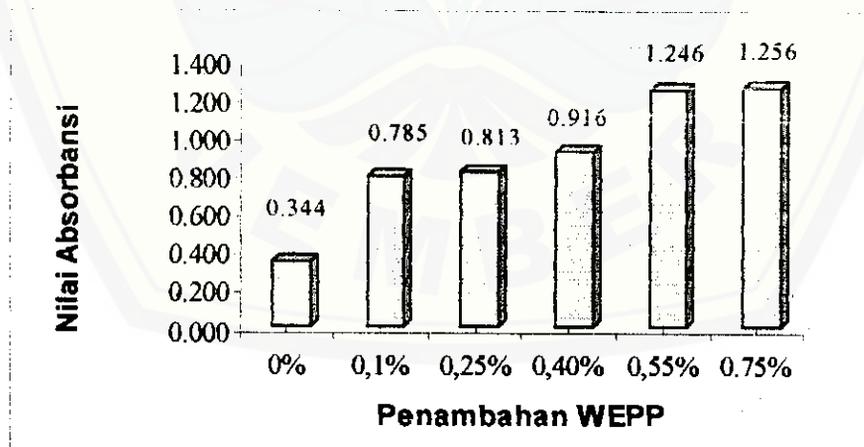
Gambar 8. Hubungan Antara Penambahan WEPP Dengan Warna Pada Cookies.

Cookies yang dihasilkan pada penambahan WEPP yang semakin besar memperlihatkan nilai L yang semakin menurun. Nilai L yang menunjukkan nilai kecerahan semakin turun pada penambahan WEPP, menunjukkan bahwa warna menjadi semakin gelap (kuning kecoklatan). Warna yang semakin gelap ini disebabkan oleh adanya browning non enzimatis yaitu reaksi Maillard dan karamelisasi. Menurut Change (1992), pada saat proses pemanggangan terjadi karamelisasi gula, melanoidin, serta terjadinya pembentukan aroma. Terjadinya karamelisasi akibat adanya pemanasan cairan gula secara terus menerus suhunya mencapai atau bahkan melebihi titik leburnya (160°C) yang menghasilkan warna coklat (Winarno, 1997). Sedangkan

menurut Harjanto (2002), reaksi Maillard merupakan reaksi kompleks yang terjadi antara senyawa karbonil dengan gugus amina primer yang umumnya berasal dari protein. Akibat dari reaksi tersebut termasuk pembentukan beberapa produk senyawa rasa makanan dan pigmen gelap (melanoidin) yang membuat warna menjadi coklat. Oleh karena itu dengan penambahan WEPP yang menurut Suwarnig (2003) dari total rendemen terdapat 35,38% WE protein dan 25,648% total gula, menunjukkan hasil semakin gelap warna pada cookies.

4.7 Reaksi Maillard

Reaksi Maillard merupakan reaksi yang memberikan pengaruh terhadap warna cookies dengan terbentuknya melanoidin. Pada penambahan WEPP adonan cookies 0%, 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55%, 0,75% diperoleh absorbansi sebesar 0,344; 0,785; 0,813; 0,916; 1,246; 1,256.



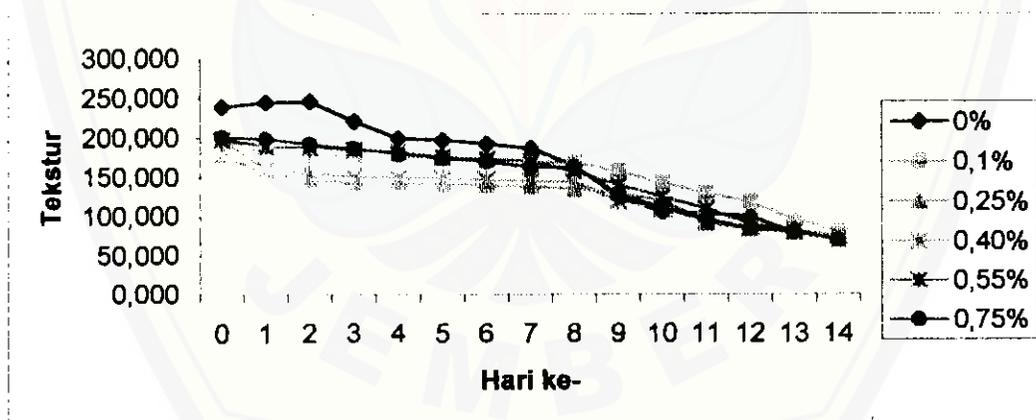
Gambar 9. Hubungan antara penambahan WEPP dengan Warna pada cookies.

Pada **Gambar 9** ditunjukkan bahwa semakin besar penambahan WEPP pada adonan cookies menunjukkan besar

absorbansi yang semakin tinggi pula. Hal ini menunjukkan bahwa dengan reaksi Maillard yang semakin tinggi pula. Fenomena ini ditunjang oleh pernyataan Harjanto (2002), reaksi Maillard merupakan reaksi kompleks yang terjadi antara senyawa karbonil dengan gugus amina primer yang umumnya berasal dari protein. Oleh karena itu, WEPP yang tersusun atas senyawa protein dan pentosan dapat meningkatkan reaksi Maillard dengan ditunjukkan dengan besarnya absorbansi yang berkorelasi dengan adanya pigmen melanoidin.

4.8 Staleness

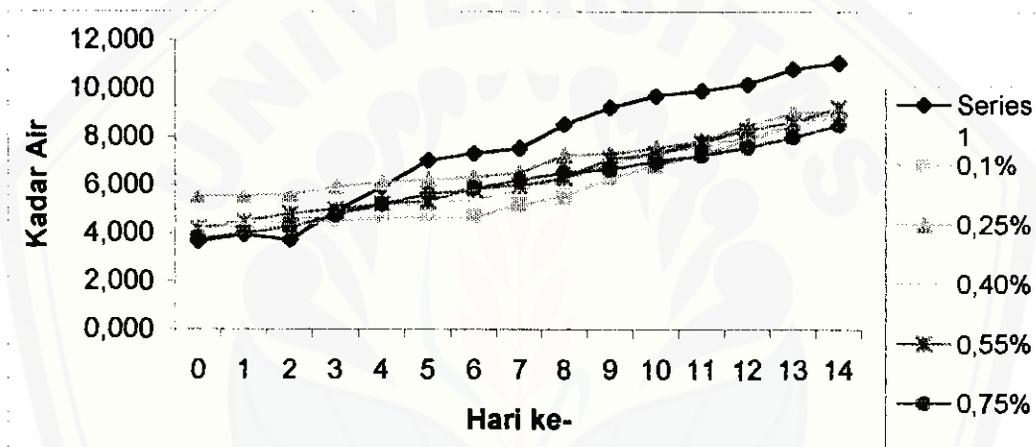
Pada saat penyimpanan terjadi perubahan-perubahan yang terutama berkaitan dengan dengan tekstur cookies. Pada Gambar 10 dan Gambar 11 disajikan hubungan antara tekstur dan kadar air dengan lama penyimpanan.



Gambar 10. Hubungan Antara Lama Penyimpanan dengan Tekstur Cookies.

Pada Gambar 10 dapat diketahui bahwa tekstur cookies selama penyimpanan 14 hari mengalami penurunan. Hal ini dipengaruhi oleh adanya penyerapan air dari lingkungan karena kadar air dari cookies yang relatif kecil sehingga bersifat

higroskopis. Air terserap melalui pori-pori permukaan cookies sehingga terjadi kelembekan pada tekstur. Pada penambahan WEPP 0% terlihat pola penurunan dari tekstur yang relatif drastis. Pada hari ke-0 sampai hari ke-2 terlihat cookies memiliki tekstur yang semakin tinggi, namun setelah hari ke-3 terus mengalami penurunan yang drastis yang mana cookies menyerap air dari lingkungan. Sedangkan pada cookies yang ditambah dengan WEPP sebesar 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0,55% dan 0,75% terlihat penurunan tekstur yang lambat.



Gambar 11. Hubungan Antara Lama Penyimpanan dengan Kadar Air Cookies.

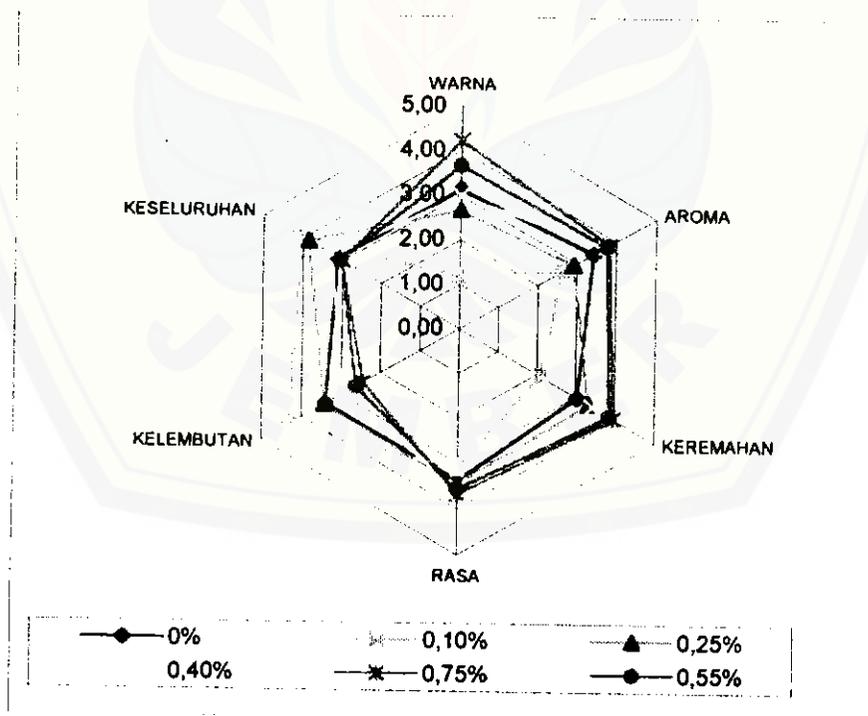
Nilai kekerasan yang ditunjukkan pada cookies memiliki korelasi dengan kadar air. Hal ini diungkapkan oleh Winarno (1993), bahwa kadar air suatu bahan pangan berpengaruh terhadap tekstur bahan pangan, semakin tinggi kadar air maka semakin lunak terktur bahan pangan tersebut.

Pada **Gambar 11** yang merupakan hubungan antara kadar air dengan lama penyimpanan. Terlihat bahwa kadar air pada cookies semakin lama penyimpanan akan semakin meningkat. Namun pada penambahan WEPP pada adonan akan membuat peningkatan kadar air yang stabil, tidak seperti penambahan WEPP 0% yang memiliki peningkatan kadar air yang naik tidak terpola atau drastis.

Hal ini terlihat bahwa dengan adanya WEPP terjadi penahanan air dan terjadi penahanan penyerapan air dari lingkungan yang berlebih. Hal ini disebabkan protein mempunyai celah-celah polar seperti gugus karboksil dan aminonya yang dapat mengion (Koswara,1995). Dari dua gugus tersebut yang mana telah memerangkap air pada proses pemanggangan, yang selanjutnya tetap ditahan sehingga terjadi pengurangan penyerapan air dari lingkungan.

4.9 Sifat Organoleptik

Pengujian sifat organoleptik menggunakan uji deskriptif terhadap parameter warna, aroma, terktur, rasa, kelembutan di rongga mulut dan keseluruhan. Hasil pengujian uji dskriptif selanjutnya dituangkan dalam bentuk jaring laba-laba seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Profil Sensoris Cookies.

4.9.1 Warna

Dari **gambar 11** menunjukkan nilai warna pada berbagai konsentrasi penambahan WEPP pada cookies. Dari uji deskriptif panelis menunjukkan bahwa cookies yang ditambah WEPP yang memiliki nilai warna kuning sampai kecoklatan adalah pada penambahan 0,10%, 0,25%, 0,40%, 0%, 0,55% dan 0,75%. Terjadi peningkatan intensitas warna yang semakin gelap menunjukkan bahwa penambahan WEPP meningkatkan terjadinya reaksi Maillard. Menurut Winarno (1997) bahwa reaksi Maillard merupakan browning non enzimatis yang terjadi karena adanya protein dan karbohidrat terkena panas membentuk senyawa melanoidin yang berwarna gelap.

Cookies dengan penambahan WEPP 0,10%, 0,25% dan 0,40% dari hasil pengujian memiliki intensitas warna gelap yang lebih kecil dari pada kontrol. Penambahan WEPP sebesar 0,10% memiliki warna yang paling terang dan penambahan 0,75% memiliki warna yang paling gelap.

4.9.2 Aroma

Dari hasil uji deskriptif panelis memberikan penilaian bahwa penambahan WEPP 0,75% memberikan aroma yang paling baik, disusul oleh penambahan WEPP 0,55%, 0%, 0,25% dan 0,10%, seperti yang diperlihatkan pada **gambar 11**.

Aroma yang terbentuk berdasarkan besarnya reaksi Maillard. Menurut Ames (1983), reaksi Maillard merupakan salah satu fenomena yang banyak dibuktikan dapat mempengaruhi warna, flavour, nilai gizi, tekstur dan stabilitas makanan. Dari hasil analisa menunjukkan bahwa semakin besar penambahan WEPP maka reaksi Maillard juga semakin tinggi sehingga aroma yang ditimbulkan pun semakin baik. Sedangkan menurut Change

(1992), pada proses pemanggangan terbentuk aroma karena adanya aldehid, keton, ester, asam dan alkohol yang dihasilkan dari gula dan mentega pada adonan.

4.9.3 Keremahan

Dari **gambar 11** dapat diketahui bahwa keremahan cookies dari tingkat lunak sampai keras adalah pada penambahan WEPP 0,10%, 0%, 0,25%, 0,40%, 0,55% dan 0,75%.

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa dengan penambahan WEPP tingkat keremahan semakin tinggi. Hal ini diebabkan karena adanya daya emulsi yang tinggi dari WEPP. Dengan adanya daya emulsi yang tinggi maka protein mampu menurunkan tegangan permukaan antara komponen hidrofobik dan hidrofilik pada sistem pangan yang berfungsi sangat baik untuk keremahan cookies.

4.9.4 Rasa

Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa rasa cookies dari tingkat kemanisan yang tertinggi pada penambahan WEPP 0,75%, kemudian diikuti oleh penambahan WEPP 0,55%, 0,40%, 0,25%, 0% dan 0,10% yang ditunjukkan pada **gambar 11**.

Tingkat kemanisan cookies jika ditambah WEPP pada adonan akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya pentosan yang ada pada WEPP. Pentosan merupakan polimer dari monosakaridapentosa dengan molekul yang mempunyai lima atom karbon dengan kandungan glukosa berkisar antara 3%-10%.

4.9.5 Kelembutan di Rongga Mulut

Panelis menunjukkan bahwa tingkat kelembutan di rongga mulut dari yang terbesar adalah pada penambahan WEPP 0,75%, 0,55%, 0,40%, 0%, 0,25%, 0,10% seperti pada **gambar 11**.

(1992), pada proses pemanggangan terbentuk aroma karena adanya aldehid, keton, ester, asam dan alkohol yang dihasilkan dari gula dan mentega pada adonan.

4.9.3 Keremahan

Dari **gambar 11** dapat diketahui bahwa keremahan cookies dari tingkat lunak sampai keras adalah pada penambahan WEPP 0,10%, 0%, 0,25%, 0,40%, 0,55% dan 0,75%.

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa dengan penambahan WEPP tingkat keremahan semakin tinggi. Hal ini diebabkan karena adanya daya emulsi yang tinggi dari WEPP. Dengan adanya daya emulsi yang tinggi maka protein mampu menurunkan tegangan permukaan antara komponen hidrofobik dan hidrofilik pada sistem pangan yang berfungsi sangat baik untuk keremahan cookies.

4.9.4 Rasa

Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa rasa cookies dari tingkat kemanisan yang tertinggi pada penambahan WEPP 0,75%, kemudian diikuti oleh penambahan WEPP 0,55%, 0,40%, 0,25%, 0% dan 0,10% yang ditunjukkan pada **gambar 11**.

Tingkat kemanisan cookies jika ditambah WEPP pada adonan akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya pentosan yang ada pada WEPP. Pentosan merupakan polimer dari monosakaridapentosa dengan molekul yang mempunyai lima atom karbon dengan kandungan glukosa berkisar antara 3%-10%.

4.9.5 Kelembutan di Rongga Mulut

Panelis menunjukkan bahwa tingkat kelembutan di rongga mulut dari yang terbesar adalah pada penambahan WEPP 0,75%, 0,55%, 0,40%, 0%, 0,25%, 0,10% seperti pada **gambar 11**.

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa peranan WEPP dalam kelembutan di rongga mulut sangat besar. Semakin tinggi penambahan WEPP maka tingkat kelembutan di rongga mulut juga, semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh daya emulsi yang tinggi dari WEPP. Menurut Suwarnig (2003) WEPP memiliki daya emulsi yang besar sehingga luas antar muka antara air dan minyak yang dapat distabilkan relatif besar. Dengan besarnya daya emulsi maka pencampuran komponen dalam adonan semakin baik sehingga menghasilkan kelembutan yang tinggi.

4.9.6 Keseluruhan

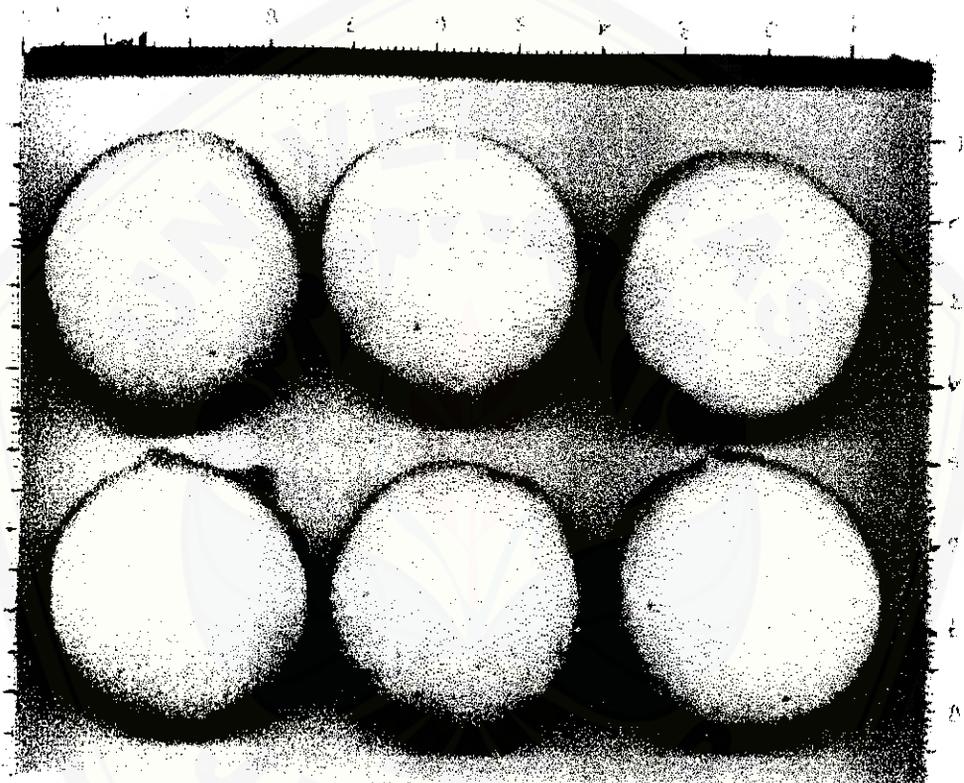
Hasil uji deskriptif untuk parameter keseluruhan yaitu panelis menilai keseluruhan parameter produk yang meliputi warna, aroma, keremahan, rasa dan kelembutan cookies menunjukkan bahwa panelis paling menyukai cookies yang ditambah WEPP sebesar 0,10%. Selanjutnya panelis juga menyukai cookies yang ditambah WEPP sebesar 0,25 % dan 0,40% dari pada cookies yang tidak ditambahkan WEPP. Meskipun demikian panelis kurang menyukai cookies yang ditambah WEPP sebesar 0,55% dan 0,75% dibandingkan cookies yang tidak ditambah WEPP.

Dari **gambar 11** menunjukkan bahwa panelis paling menyukai cookies dengan penambahan WEPP sebesar 0,10% dikarenakan memiliki tingkat warna yang paling kuning sehingga kenampakannya lebih bagus. Selain itu juga mempunyai tekstur yang tidak terlalu keras dan mempunyai kelembutan yang disukai oleh panelis yaitu lebih lembut dibandingkan yang lain. Meskipun memiliki aroma yang kurang kuat serta rasa yang kurang manis dibandingkan cookies dengan konsentrasi

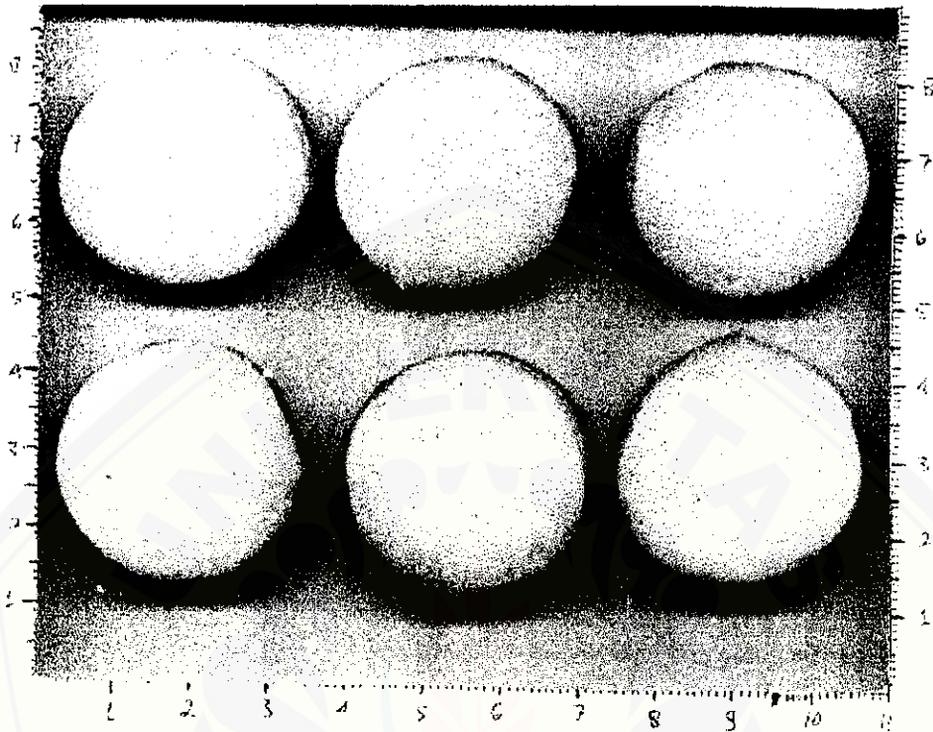
penambahan WEPP yang lain, tetapi tingkat perbedaan tersebut relatif kecil dan dapat ditoleransi oleh panelis.

4.10 Kenampakan Cookies

4.10.1 Penambahan WEPP 0%



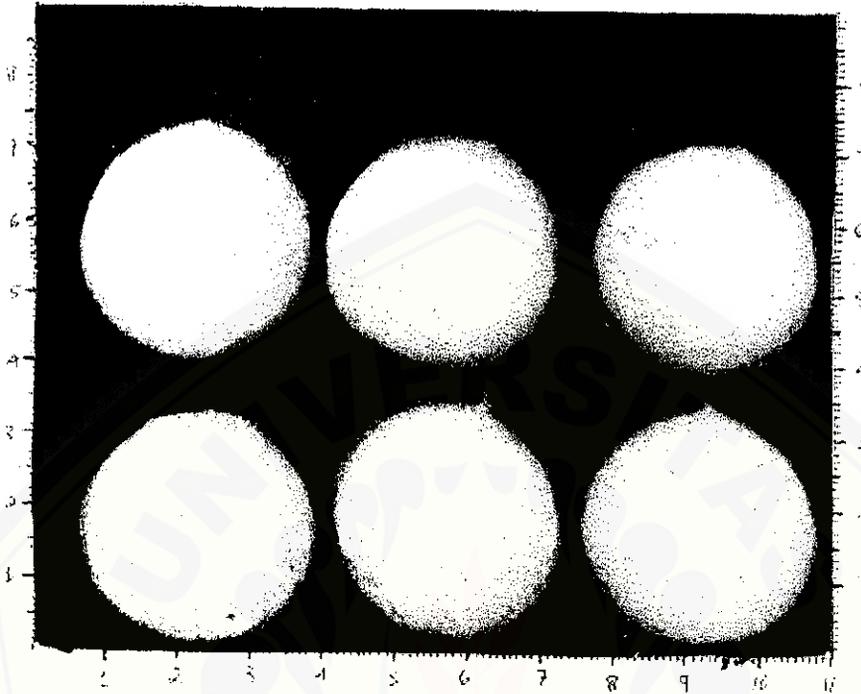
4.10.2 Penambahan WEPP 0,10%



4.10.3 Penambahan WEPP 0,25%



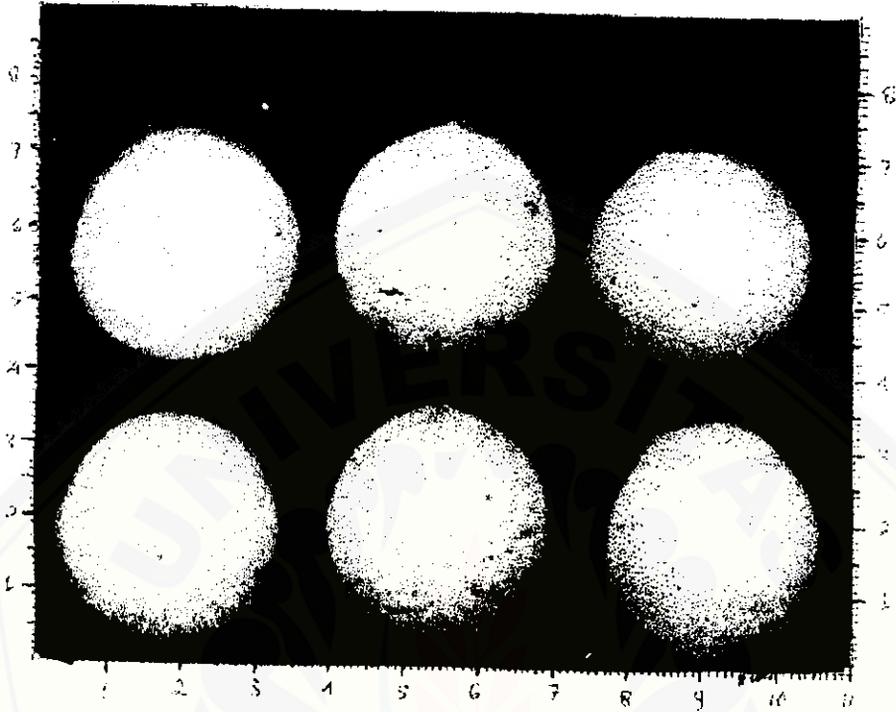
4.10.4 Penambahan WEPP 0,40%



4.10.5 Penambahan WEPP 0,55%



4.10.6 Penambahan WEPP 0,75%



V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian penambahan *Water Extractable Protein* dan *Pentosan (WEPP)* pada adonan cookies sangat berpengaruh terhadap daya kembang, *baking lose*, kadar air, densitas, tekstur, warna dan staleness cookies yang dihasilkan.

Penambahan WEPP yang memberikan pengaruh yang paling baik terhadap mutu cookies adalah pada penambahan 0,25% dengan memiliki kadar air tertinggi yaitu 5.569%, daya kembang sebesar 137,298%, *baking loss* sebesar 11,609%, memiliki tekstur sebesar 180,167g/mm, tingkat kecerahan warna sebesar 80,967. Pada uji deskriptif, penambahan WEPP 0,25% diperoleh nilai aroma sebesar 2,67, nilai rasa sebesar 3,45, nilai kelembutan dirongga mulut sebesar 3,41 dan nilai keseluruhan sebesar 3,86.

5.2 Saran

Penggunaan WEPP memberikan pengaruh yang baik terhadap mutu cookies. Namun demikian dalam ekstraksi WEPP pada tepung terigu dilakukan dengan rumit dan biaya yang besar serta waktu yang lama. Oleh karena itu perlu adanya pencarian alternatif baru untuk dapat memperoleh WEPP pada sumber lain dan dengan metode yang lebih aplikatif.



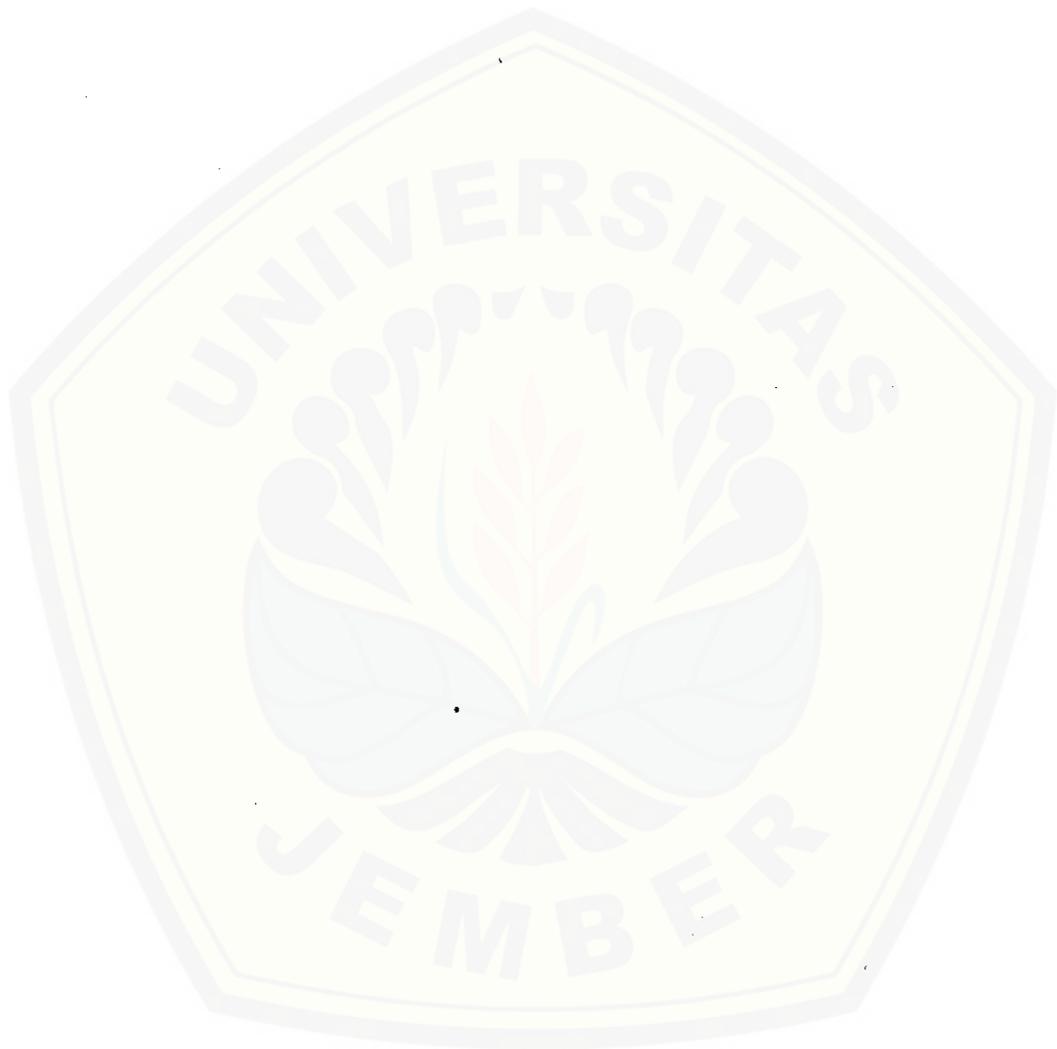
DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1976. **Pedoman Pembuatan Roti dan Kue**. Jakarta : Djambatan.
- Autio, K. 1996. **Cereal Cell Wall Polysacharides**. Dalam: A.C. Elliasson (ed). Carbohydrat in Food. Marcel Dekker Inc. New York.
- Buckle, K.A, Edward, R.A, Fleet, G.H, Wotton, M. 1987. **Ilmu Pangan**. Terjemahan : Purnomo, Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Burrington, K. J. 1999. **Inside Cookies and Crackers**. [http :// www. Foodproductdesign](http://www.Foodproductdesign.com): Juli.
- Change, S.S. 1992. **Ensylopedia of Food Science and Technology**. John Willey and Sons Inc. Boston.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. UI Press. Jakarta.
- Delcour, A. Z., H. V. Win and P. J. Grobet. **Distribution and Struktural Variation of Arabinoxylans in Common Wheat mill Streams**. Juornal of Agriculture and Food Chemistry. 47: 271-275.
- Dervilly, G., L. Soulner, P. Roger, and J. F. Thibault. **Isolation of Homogenous Fractoin from Wheat Water-Soluble Arabinoxylans. Influence of The Structure On Their Macromoleculer Characteristic**. Jurnal of Agriculture Food Chemistry.
- Elliasson, C. and A. Larson. 1993. **Cereal in Breadmaking**. Marcell Dekker Inc. New York.
- Fessas, D. and A. Schiraldi. 1998. **Texture and Staling of Wheat Crumb: Effect of Water Extractable Protein and Pentosan**.Thermochimia Acta. 323:17-26.
- Haryanto, J. 2002. **Kajian Tentang Kecepatan Laju Reaksi Mailard Pada Penggunaan HVP (Hydrolyzed Vegetable Protein) Dan Gula Cair**. FTP UJ. Jember.

- Koswara, S. 1995. *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Kobs, L. 2001. **"B" is for Baking Cookies**. <http://www.Foodproductdesign.com>: Oktober.
- Kobs, L. 2001. **"C" is for Cookie**. <http://www.Foodproductdesign.com>: September.
- Lasztity, R. 1984. *The Chemistry of Cereal Protein*. C and C Press Inc. Florida.
- Mattern, P. J. 1991. **Wheat**. Dalam : J. Lorenz and K. Kulp (eds). **Handbook of Cereal Science and Technology**. Marcel Dekker Inc. New York.
- Morris, C. F. and S. P. Rose. 1996. *Wheat*. Dalam: R. J. Henry and P. S. Kettlewell (eds). *Cereal Grain Quality*. Capman and Hall. London.
- Muljohardjo M. 1987. **Manual Analisis pati dan Produk Pati**. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Rhee, K. C. 1994. **Functionally of Soy Protein**. Dalam: N. S. Hettiarachy and G. R. Zielgler (eds). **Protein Functionally in Food System**. Marcell Dekker. Inc. New York.
- Sugijanto, V. V. dan M. Manulang. 2001. Pembuatan Protein Konsentrat Wheat Pollard sebagai Pemanfaatan Hasil sampinh Penggilingan Gandum. **Jurnal Teknologi dan Industri Pangan**. Vol. XII no 1:54-69.
- Suwarnig, I. 2003. **Ekstraksi dan Karakterisasi Water Extractable Protein dan Pentosan Tepung Terigu**. FTP UJ. Jember.
- Suryabrata, S. 2002. **Metodologi Penelitian**. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- US Wheat Associates. 1981. **Pedoman Pebuatan Roti dan Kue**. Djambatan. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1993. **Enzim Pangan**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Winarno, F.G. 1995. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Windrati, W. S, Tamtarini dan Djumarti. 2000. **Teknologi Pengolahan Sereal dan Komoditi Berkarbohidrat**. FTP UJ. Jember.



Lampiran 1. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Daya Kembang Cookies

Penambahan WEPP (%)	Daya Kembang (%)		Rerata	STDV
	1	2		
0	132.000	121.287	126.644	7.575
0,1	131.200	131.188	131.194	0.008
0,25	140.000	134.595	137.298	3.822
0,40	128.800	133.600	131.200	3.394
0,55	131.200	121.277	126.238	7.017
0,75	122.400	112.000	117.200	7.354

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Baking Lose Cookies

Penambahan WEPP (%)	Baking Lose (%)		Rerata	STDV
	1	2		
0	14.048	13.166	13.607	0.024
0,1	13.131	12.263	12.697	0,614
0,25	12.768	10.449	11.609	1.640
0,40	12.258	10.062	11.160	1.553
0,55	13.470	8.399	10.935	3.586
0,75	14.195	11.992	13.094	1.228

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Kadar Air Cookies

Penambahan WEPP (%)	% Kadar Air (db)		Rerata	STDV
	1	2		
0	3,660	3,671	3,666	0,008
0,1	4,229	4,224	4,227	0,004
0,25	5,543	5,594	5,569	0,036
0,40	4,251	4,249	4,250	0,001
0,55	4,224	4,222	4,223	0,001
0,75	3,792	3,721	3,757	0,050

Lampiran 4. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Densitas Cookies

Penambahan WEPP (%)	Densitas (g/ml)		Rerata	STDV
	1	2		
0	0,758	0,757	0,758	0,001
0,1	0,838	0,839	0,839	0,001
0,25	0,876	0,878	0,877	0,001
0,40	1,149	1,115	1,132	0,024
0,55	1,578	1,577	1,578	0,001
0,75	1,756	1,754	1,755	0,001

Lampiran 5. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Tekstur Cookies

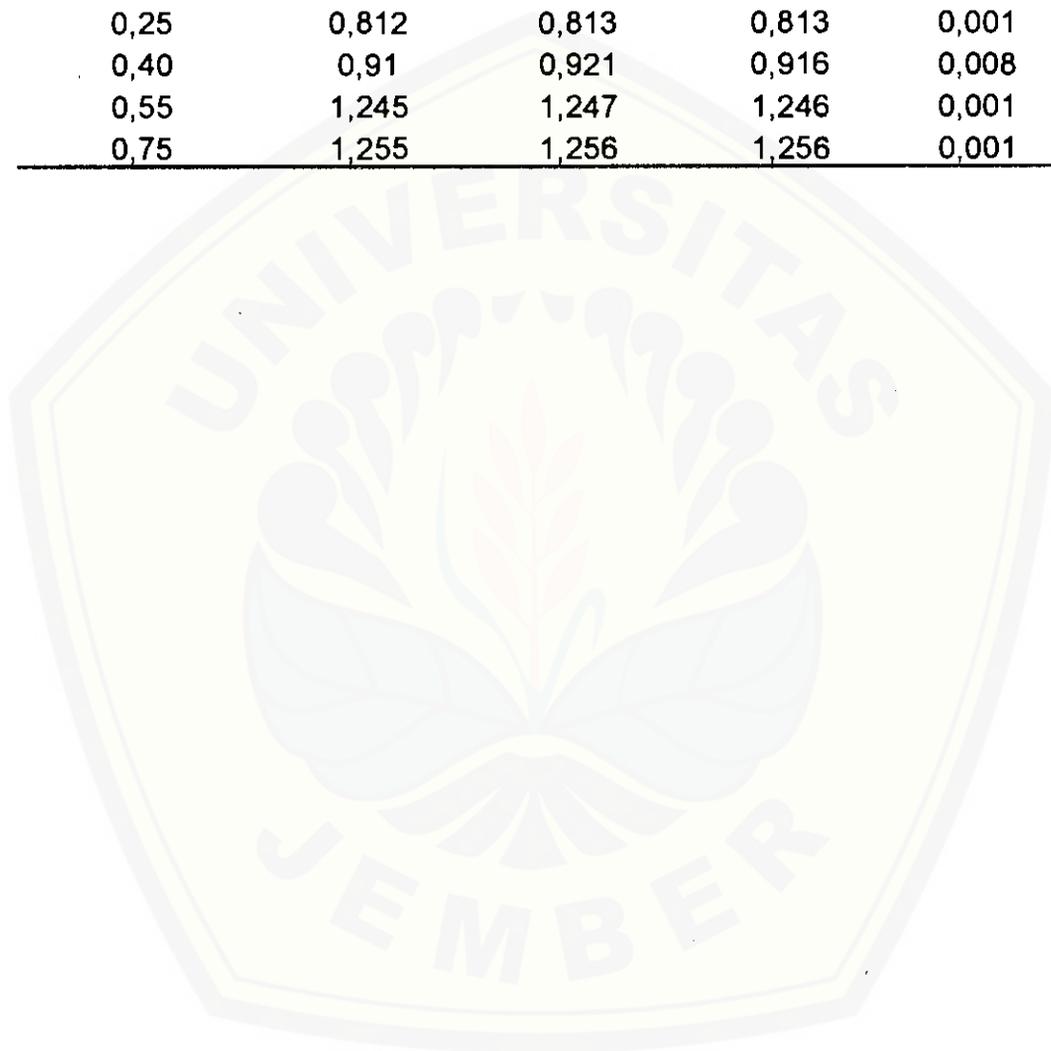
Penambahan WEPP (%)	Tekstur (g/mm)		Rerata	STDV
	1	2		
0	239,667	239,333	239,500	0,236
0,1	197,000	196,333	196,667	0,472
0,25	179,333	181,000	180,167	1,179
0,40	198,000	198,667	198,334	0,472
0,55	198,333	199,000	198,667	0,472
0,75	201,667	201,000	201,334	0,472

Lampiran 6. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Warna Cookies

Penambahan WEPP (%)	Warna (Nilai L)		Rerata	STDV
	1	2		
0	82,54	82,230	82,385	0,219
0,1	81,23	81,021	81,126	0,148
0,25	80,968	80,966	80,967	0,001
0,40	79,765	79,899	79,832	0,095
0,55	78,521	78,600	78,561	0,056
0,75	77,823	77,835	77,829	0,008

Lampiran 7. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Reaksi Maillard Cookies

Penambahan WEPP (%)	Absorbansi		Rerata	STDV
	1	2		
0	0,34	0,347	0,344	0,005
0,1	0,786	0,783	0,785	0,002
0,25	0,812	0,813	0,813	0,001
0,40	0,91	0,921	0,916	0,008
0,55	1,245	1,247	1,246	0,001
0,75	1,255	1,256	1,256	0,001



Lampiran 8. Hasil Pengamatan Pengaruh Penambahan WEPP terhadap Staleness Cookies

a. Kadar Air

Penambahan WEPP (%)	Pengamatan Hari Ke														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	3,666	3,951	3,742	4,936	5,927	7,047	7,325	7,540	8,523	9,231	9,721	9,932	10,210	10,820	11,100
0,1	4,227	4,231	4,311	4,531	4,621	4,687	4,694	5,211	5,532	6,315	6,821	7,314	7,867	8,540	8,875
0,25	5,569	5,579	5,621	5,941	6,123	6,234	6,341	6,534	7,235	7,310	7,541	7,835	8,521	8,991	9,101
0,40	4,250	4,320	4,523	4,846	5,001	5,245	5,432	5,823	6,214	6,902	7,324	7,632	8,001	8,503	9,120
0,55	4,223	4,521	4,825	5,003	5,214	5,354	5,867	6,003	6,321	7,102	7,321	7,795	8,321	8,635	9,251
0,75	3,757	4,021	4,235	4,768	5,213	5,645	5,865	6,231	6,532	6,661	7,002	7,235	7,569	7,998	8,521

b. Tekstur

Penambahan WEPP (%)	Pengamatan Hari Ke														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	239,667	245,500	246,700	221,300	200,230	197,250	192,300	187,200	165,200	125,600	106,000	104,000	100,000	80,000	70,900
0,1	197,000	180,730	179,310	178,230	175,600	173,100	172,300	170,200	168,500	158,200	142,320	130,100	118,470	96,000	82,320
0,25	179,333	154,600	147,320	143,250	142,310	141,960	139,560	138,650	135,240	130,210	120,500	92,360	84,000	80,000	70,500
0,40	198,000	160,500	155,200	151,600	150,200	148,900	147,400	145,300	144,900	120,300	110,200	95,000	86,500	82,100	75,400
0,55	198,333	190,200	189,500	185,300	182,100	175,900	173,200	171,200	157,700	140,230	125,600	110,100	91,300	81,500	70,600
0,75	201,667	199,320	192,500	187,500	180,600	175,300	170,100	163,000	163,500	128,600	111,230	96,500	85,900	82,100	70,600

Lampiran 9. Data Hasil Uji Deskriptif Cookies

1. Warna

Panelis	Penambahan WEPP					
	0%	0,10%	0,25%	0,40%	0,55%	0,75%
1	2,6	3,4	3,6	3,2	2,1	3
2	2,7	1,4	2,9	3,4	4,4	2
3	2,7	1,4	0,8	3	4	5
4	4,5	0,6	4,2	4,2	4,7	4,9
5	5,1	1	2,3	1,7	4,7	4,8
6	2,3	0,7	1,2	2	2,8	3,5
7	3,9	0,3	4,6	3,7	4,9	5,6
8	3,6	0,4	2,7	4,3	1,6	5,1
9	2,5	1,4	2,1	3,1	4	5
10	1,7	1,3	3,4	2,5	4	5,4
11	3,6	1,8	3	3,6	4,3	4,3
12	2,3	0,9	1,6	2,1	3	4,3
13	1,8	0,5	2,2	3,8	3,2	1,4
14	2	1	1,5	5	3,7	3,2
15	4	1,1	3,1	2	4,3	5,1
16	3,2	1,3	3,4	2,3	4,7	2,8
17	3,6	0,9	2,2	1,8	2,4	3,8
18	4,2	1,2	3,3	2	5	5,1
19	2	0,9	1,3	4,8	3,5	5,3
20	4	0,1	3,4	0,8	2,2	4,9
21	3,5	3	3,3	3,6	3,4	4,2
TOTAL	65,8	24,6	56,1	62,9	76,9	88,7
RERATA	3,13	1,17	2,67	3,00	3,66	4,22
STDV	0,965	0,796	1,015	1,117	1,004	1,170

2. Aroma

Panelis	Penambahan WEPP					
	0%	0,10%	0,25%	0,40%	0,55%	0,75%
1	2,1	3,1	2,8	2,4	2,5	3,3
2	4,2	3,6	4,7	3,2	4	2,4
3	4,1	3,2	1,7	3,7	5,1	4,3
4	0,8	1,9	0,8	1,9	1,8	1,7
5	4,2	5	4,5	3,9	5,4	1,5
6	3	1	2,5	4,6	5,4	3,8
7	2,2	4,8	2,5	5	5,8	5
8	5	1,2	1,3	5,5	1,5	5,5
9	1,6	2,4	2,5	3,1	3,4	3,7
10	4,2	3,6	3,2	3,4	2,6	2,7
11	3	2,1	2,6	2,3	3,4	3,8
12	3,8	1,6	2,6	5	4,3	4,2
13	4,4	1,5	4,9	5,5	5	4,1
14	4,5	2,7	3	3,4	4,7	4,7
15	2	1	1,9	3,9	4,7	3,5
16	4,7	2,4	4	3,3	2,5	5
17	4,6	3,7	3,7	4,4	3,5	4
18	2,6	1,1	2,3	4,2	5	3,7
19	3,8	1,8	2,8	2,3	0,4	4,4
20	3,8	4,3	3,3	3,7	4,4	4,6
21	3,1	3,4	3,6	3,3	3,3	4,3
TOTAL	71,7	55,4	61,2	78	78,7	80,2
RERATA	3,41	2,64	2,91	3,71	3,75	3,82
STDV	1,160	1,244	1,069	1,036	1,453	1,039

3. Keremahan

Panelis	Penambahan WEPP					
	0%	0,10%	0,25%	0,40%	0,55%	0,75%
1	2,8	3,2	2,7	2,6	2,9	2,9
2	3,2	3,3	4,8	4,3	4,7	3,5
3	3,4	1,4	4,6	2	2,3	3,5
4	1,8	1,1	4	3,9	4,7	3,2
5	4,2	5,8	2	5	5,6	4,5
6	5,4	0,9	2,8	1,8	3,7	4,7
7	2,4	1,2	3,6	1,8	3,9	3,2
8	3,9	0,5	0,8	3,8	4,8	4,5
9	2	0,8	1,9	4,8	3,5	3,9
10	2,5	2,2	2,8	2,8	3,1	3
11	3,4	3,2	3,4	3,6	3,6	3,3
12	3,7	1,5	4,3	2,5	4,2	4
13	2,8	2,2	3,6	4,4	3,4	3,3
14	2,8	2,2	4,8	3,3	2,7	4,2
15	2,9	1	2	2,7	3,7	4,7
16	2,7	1,3	1,9	4,5	3,1	3,9
17	2,2	3	4,8	3,6	3,1	4,5
18	2,7	1,7	2,6	2,8	4,2	5,1
19	2,1	1,1	3,8	3,9	4,9	4,5
20	4,8	4,5	5,3	5,3	5,7	5,4
21	1,8	1,4	3,3	2,4	3,1	3
TOTAL	63,5	43,5	69,8	71,8	80,9	82,8
RERATA	3,02	2,07	3,32	3,42	3,85	3,94
STDV	0,958	1,341	1,210	1,064	0,935	0,745

4. Rasa

Panelis	Penambahan WEPP					
	0%	0,10%	0,25%	0,40%	0,55%	0,75%
1	2,8	3,4	3,1	3,3	4	2,5
2	2,4	1,7	1,3	1,6	1,2	1,1
3	2,9	2,4	4,3	4,7	3,6	2,7
4	4,8	4,6	1,2	2,2	3,9	4,1
5	4,4	2,8	4,4	1,8	4,8	5,4
6	3,1	0,7	4,7	1,9	5,3	3,7
7	4,3	4,1	4	4,7	5	3,7
8	5	4,4	1,3	5,2	4,4	4,7
9	4	2,2	2,3	2,8	4,5	4,4
10	3,5	3,6	2,8	2,4	3,4	2,5
11	2,2	2,8	2,9	2,8	3,3	1,8
12	2,8	1,5	5,2	3,7	2,2	4,2
13	4,4	4	3,9	4,2	3,8	4,7
14	3,5	2,7	3,3	3,5	2,9	3,6
15	2,3	1,8	3,7	4,8	3,1	4,2
16	2,7	3,6	2,9	3,7	2,2	2,5
17	3,2	4,7	3,2	3,4	3,1	4,5
18	2,1	1,7	5,8	4,9	2,6	5,1
19	3,3	4,7	3,4	2,8	3,8	4,1
20	4,3	4,4	5,2	5,5	4	4,2
21	2,5	3,8	3,6	3,6	3,5	3,2
TOTAL	70,5	65,6	72,5	73,5	74,6	76,9
RERATA	3,36	3,12	3,45	3,50	3,55	3,66
STDV	0,901	1,208	1,271	1,172	1,000	1,117

5. Tekstur

Panelis	Penambahan WEPP					
	0%	0,10%	0,25%	0,40%	0,55%	0,75%
1	2,6	2,3	2,2	2,1	2,2	2,4
2	1,6	4,3	3,5	3,4	1,6	1,4
3	2,2	3,8	3,7	3,3	1,6	1,9
4	4,6	4,6	1,1	2	2,1	1
5	4,6	3,9	4	3,8	2,7	3,5
6	4	5,2	4,7	3,3	1	2,2
7	4	5,6	4,7	4,8	3,7	3,7
8	2,3	5,8	4,9	1,9	0,9	1,3
9	3,7	4,2	3	3,5	2,4	1,6
10	3	3,3	2,8	2,3	3	2,7
11	3	2,9	2,7	2,3	2	2,4
12	3,6	4,8	4,1	2,8	2,2	1
13	3,9	4,8	3,6	3,1	4	3,1
14	3,5	4	3,3	2,2	3,1	2,7
15	3,9	4,8	2,2	1,8	4,2	1,3
16	3,3	4,4	3,8	4,1	2,6	4,4
17	3,6	4,4	3,8	2,6	3,6	2,7
18	4,2	5,2	2,4	1,4	4,4	1
19	2,7	4,2	3,8	4,3	1,9	3,3
20	3,7	3,7	3,9	4,6	3,4	4,3
21	3,2	4,9	3,5	2,9	2,3	3,5
TOTAL	71,2	91,1	71,7	62,5	54,9	51,4
RATA2	3,39	4,34	3,41	2,98	2,61	2,45
STDV	0,787	0,854	0,937	0,969	1,001	1,083

6. Keseluruhan

Panelis	Penambahan WEPP					
	0%	0,10%	0,25%	0,40%	0,55%	0,75%
1	2,2	2,1	2,3	2,8	2,9	2
2	2,3	1,6	2,8	2,8	2,6	1,2
3	1,3	5,1	5,3	2,6	1,9	3,4
4	1	4,6	3,5	1,8	1,2	1,7
5	4,9	4,7	5,4	4,1	3,2	2,9
6	5,1	5,2	4,3	4,7	3,1	1,1
7	5,6	5,5	5,5	5,8	5,7	5,4
8	2,1	1	4,1	5,7	5,5	4,8
9	3,3	4,5	4,2	1,6	2,4	2,9
10	3,4	4	3	2,7	3	3,2
11	2,6	4	3,1	2,4	2,9	1,9
12	2,5	1,1	4,6	4	2,3	2,4
13	3,7	3,6	4,8	3,7	3,9	3,5
14	3,5	3,7	3	2,8	3	2,8
15	2,9	4,6	2,5	1,8	1,2	3,7
16	3,2	4,5	2,9	3	2,6	4
17	3,7	3,8	3,4	3,7	3,3	4,2
18	1,8	4,9	2,1	1,6	1,7	4,3
19	1,6	4,6	5,2	2,1	1,8	0,9
20	5,6	5,9	5,7	5,8	5,6	3,5
21	3,1	5,3	3,3	3	3,7	3,5
TOTAL	65,4	84,3	81	68,5	63,5	63,3
RERATA	3,11	4,01	3,86	3,26	3,02	3,01
STDV	1,331	1,417	1,146	1,341	1,299	1,228