

PEMBUATAN ROTI DARI TEPUNG UMBI TALAS
(Colocasia esculenta (L.) Schott)
DENGAN PENAMBAHAN CMC

KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

MIR IPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

Oleh : Zainul Muttaqin
No. Induk : 991710101128
Terima : 7 JAN 2004
Hadiah : Pembelian
Kelas : 641.8
MUT : PO

Zainul Muttaqin
NIM. 991710101128

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2003

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPU)

Ir. Wiwik Siti Windrati, MP (DPA I)

Yuli Witono, STp, MP (DPA II)

Diterima oleh :

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 06 Nopember 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS

NIP. 130 809 684

Anggota I

Ir. Wiwik Siti Windrati, MP

NIP. 130 787 732

Anggota II

Yuli Witono, STp, MP

NIP. 132 206 028

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Siti Hartanti, MS

NIP. 130 350 763

MOTTO

*"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
maka apabila kamu telah selesai dari semua urusan,
kerjakan sungguh-sungguh urusan yang lain"*

(Q.S Al Nariyah : 5 – 7)

"The Morning of The World, to be Better Tomorrow"

(Jawaharlal Nehru)

*"Tindakan Perbuatan Lebih Berarti dan Bermakna
daripada Tindakan Perkataan"*

(My Father Rochani Djafil)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah. . . puji syukur kehadirat Allah SWT sang penguasa alam dan seisinya atas rahmat dan taufiq-Nya. Limpahan Sholawat serta salam tetap tercurahkan pada junjunganku Rasulullah SAW.

Dengan Segenap Rasa Suka, Duka dan Cinta Kudedikasikan Karya Ilmiah Tertulis ini Kepada :

- ❧ *Kedua Orang Tuaku tercinta Bapak Rochani Djamil dan Ibu Thoifah di Jombang atas kasih sayang, do'a serta perhatian yang tulus dan ikhlas terhadap cita-citaku.*
- ❧ *Mbak Elly & Mas Lilik, Mas Aan & Mbak Tutik, Mbak Nuning & Mas Hari, terima kasih atas segala ghirohnya dalam memberikan dukungan baik moril maupun materiil. Semoga Allah senantiasa memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kalian semua.*
- ❧ *Adikku Anton (Ketong) atas kebersamaan kita dalam menempuh studi di Jember, aku yakin kamu pasti bisa menghadapi semua tantangan ini dengan niat dan ghirohmu yang besar.*
- ❧ *Calon partner hidupku Vini Nurya N, makasih sayang atas kesetiaan, kesabaran dan dukungan yang kau berikan selama ini, semoga Allah SWT tetap mengizinkan kita untuk bersama dalam satu ikatan suci yang diridloi-Nya. Amien.*
- ❧ *Keponakanku tersayang Fifi, Nitha dan Danu. Cepat besar ya sayang. Semoga kalian selalu sukses dan lurus dalam menjalankan amanah hidup dari-Nya.*
- ❧ *Semua keluarga di Jombang, baik dari Bani Rani maupun Bani Abdullah*
- ❧ *Keluarga Besar HMI Komisariat Teknologi Pertanian,aku selalu ingat "Yakin Usaha Sampai" .*

Special Thanks To :

- ❖ Keluarga Besar Bapak Yayadi, atas tempat berteduh yang diberikan selama aku menempuh studi di Jember ini.
- ❖ Keluarga Lik Syamsul di Kreongan-Jember, terima kasih atas motivasi dan sarannya selama ini.
- ❖ Special Partnerku Reini Eka, kita pernah sama-sama dalam PKN, KKN dan Penelitian semoga keakraban ini tetap terjaga walau kita sudah jauh nanti. Dan Novi M makasih atas kerjasamanya selama penelitian.
- ❖ Sepupuku Rahmat Aminuddin ama adik, thank you so much atas bantuan printnya, And Wibi di BTN Mastrip R-1 makasih banyak.
- ❖ Teman-teman kostku di Kalimantan XIV/263 Dimas, Arif (Lek Sudrun), Rofi, lik, Novi, Erna dan Devit atas kebersamaan kalian.
- ❖ Teman-temanku ning Omah Kidul Yoyok, Eko, Ubai, Ma'ul dan Cak Narto, ingat kita bukan kelompok terpinggir tapi kita kelompok eksklusif.
- ❖ Teman-teman di Jawa II/22 Dina, Fifin, Nur, Lilik, Erma, Dona, Nyit-nyit, Lusi dan Ratih, kapan acara Touringnya, Aku tunggu lho!
- ❖ Teman-teman angkatan '99 yang tidak dapat aku sebut satu persatu.
- ❖ Mantan pengurus BEM periode 2002/2003 terima kasih atas kerjasamanya selama kepengurusan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan ijin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) dengan judul "**Pembuatan Roti dari Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dengan Penambahan CMC**".

Adapun penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S-1) di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi), baik berupa bimbingan, arahan, dorongan, saran dan motivasi yang penulis terima. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih tiada terhingga kepada :

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
2. Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas bimbingan, arahan, serta saran selama penelitian.
4. Ir. Wiwik Siti Windrati, MP, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I) atas bimbingan dan arahan selama penelitian.
5. Yuli Witono, STp, MP, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menjadi sekretaris ujian.
6. Ir. Tamtarini, MS, selaku Dosen Wali yang selama ini telah banyak memberikan bimbingan, arahan serta motivasi.
7. Teknisi Laboratorium PHP Mas Mistar dan Mbak Wim atas pelayanan selama penelitian.
8. Rekan dalam satu tim penelitian "Roti Umbi Talas" Reini dan Novi.
9. Kedua Orang Tuaku tercinta di Jombang yang telah memberikan perhatian yang mendalam terhadap studi penulis.

10. Mas, Mbak serta adikku yang selama ini telah memberikan dukungan dan memotivasi penulis.
11. Sahabat sekaligus *My Special Person* Vini Nurya N yang selama ini setia mendampingi penulis
12. Teman – temanku dalam angkatan '99.
13. Almamater tercinta

Semoga segala bantuan dan amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini jauh dari sempurna seperti dalam pepatah "Tiada Gading yang Tak Retak" dan begitu pula dengan manusia yang selalu tidak luput dari kekurangan, oleh karena itu besar harapan adanya saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini.

Akhirnya Penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang memerlukan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jember, Nopember 2003

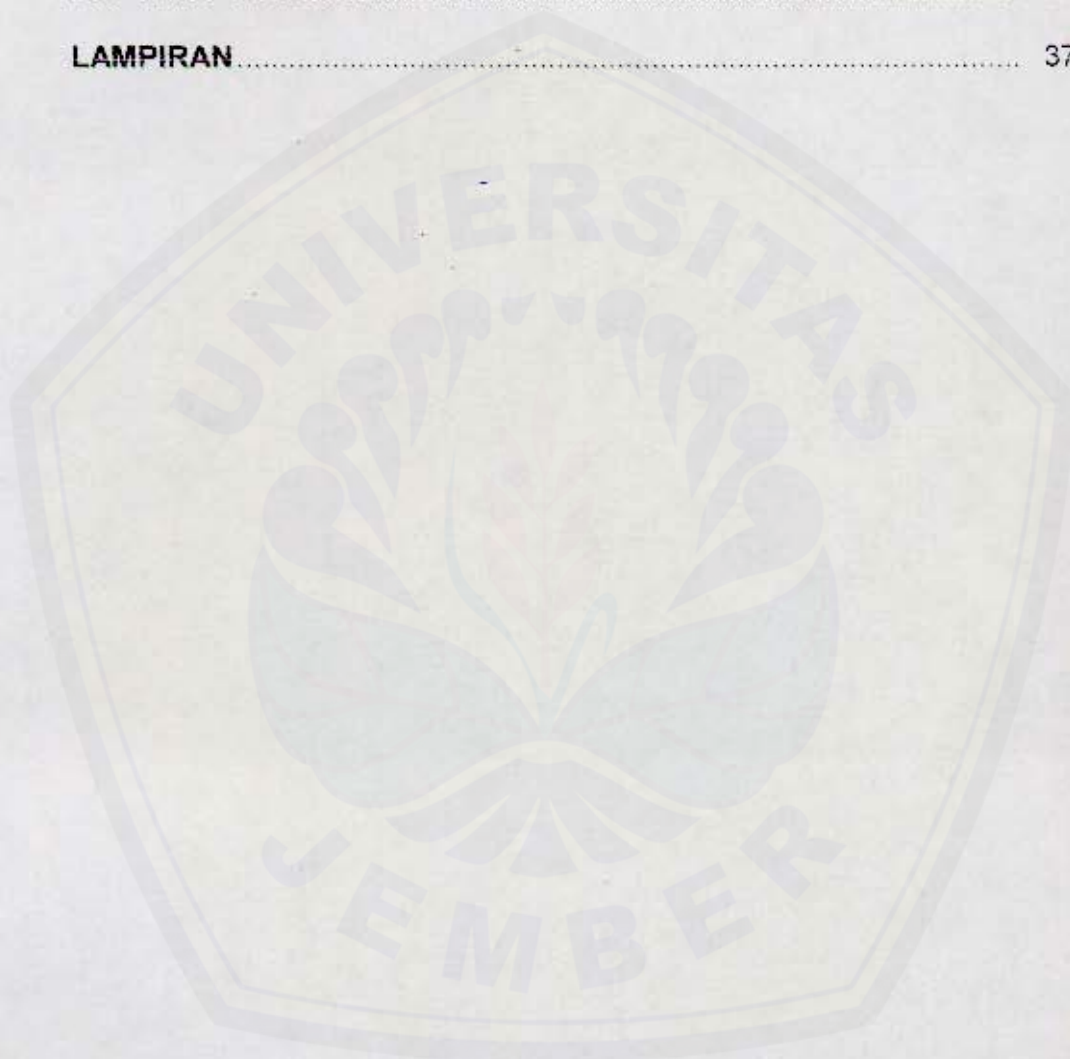
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Talas	4
2.2 <i>Carboxy Methyl Cellulose</i> (CMC)	5
2.3 Roti	6
2.4 Bahan Pendukung dalam Pembuatan Roti	8
2.4.1 Gula	8
2.4.2 <i>Shortening</i> Putih	9
2.4.3 Garam	9
2.4.4 Susu Skim Bubuk	10
2.4.5 Yeast (Ragi Roti)	11
2.4.6 Air	11

2.4.7 Putih Telur	11
2.4.8 Improver	12
2.5 Proses Pembuatan Roti	12
2.5.1 Pembentukan Adonan	12
2.5.2 Proses Fermentasi Adonan.....	13
2.5.3 Proses Pemanggangan	14
2.6 Hipotesis	15
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat	16
3.1.1 Bahan	16
3.1.2 Alat	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.3.1 Pelaksanaan penelitian.....	16
3.3.2 Rancangan Percobaan	18
3.4 Parameter Pengamatan	20
3.5 Prosedur Analisa.....	20
3.5.1 Volume Pengembangan (Metode <i>Displacement Test</i>)	20
3.5.2 Warna (Metode <i>Colour Reader</i>)	20
3.5.3 Tekstur (Metode <i>Rheotex</i>)	21
3.5.4 Struktur Remah (Metode Pemotretan)	21
3.5.5 Uji Organoleptik	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Volume Pengembangan Roti	22
4.2 Warna (Kecerahan) Roti	23
4.3 Tekstur Roti	25
4.4 Struktur Remah Roti	27
4.5 Sifat-sifat Organoleptik.....	28
4.5.1 Warna Roti.....	28
4.5.2 Tekstur Roti.....	29

4.5.3 Rasa Roti.....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	37



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Umbi Talas	5
2. Penggunaan CMC dalam Bahan Pangan	6
3. Kandungan Zat Gizi Roti	7
4. Komposisi Susu Skim Bubuk	10
5. Sidik Ragam Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas	22
6. Uji Beda Volume Pengembangan Roti pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	22
7. Sidik Ragam Warna (Kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas.....	24
8. Uji Beda Warna (Kecerahan) Roti pada berbagai Jumlah Penambahan CMC.....	24
9. Sidik Ragam Tekstur Roti Tepung Umbi Talas	25
10. Uji Beda Tekstur Roti pada berbagai Jumlah Penambahan CMC..	26
11. Sidik Ragam Warna Roti Tepung Umbi Talas.....	28
12. Uji Beda Warna Roti pada berbagai Jumlah Penambahan CMC ...	29
13. Sidik Ragam Tekstur Roti Tepung Umbi Talas	30
14. Uji Beda Tekstur Roti pada berbagai Jumlah Penambahan CMC..	30
15. Sidik Ragam Rasa Roti Tepung Umbi Talas	31
16. Uji Beda Rasa Roti pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Roti dari Tepung Umbi Talas dengan Penambahan CMC	19
2. Histogram Volume Pengembangan Roti dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	23
3. Histogram Nilai Warna (Kecerahan) Roti dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	25
4. Histogram Tekstur Roti dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	26
5. Struktur Remah Roti dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	27
6. Histogram Skor Warna Roti dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	29
7. Histogram Skor Tekstur Roti dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	31
8. Histogram Skor Rasa Roti dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC.....	36
2. Data Pengamatan Warna (Kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	37
3. Data Pengamatan Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC	38
4. Data Pengamatan Rata-rata Organoleptik Warna Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC.....	39
5. Data Pengamatan Rata-rata Organoleptik Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC.....	40
6. Data Pengamatan Rata-rata Organoleptik Rasa Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC.....	41

"PEMBUATAN ROTI DARI TEPUNG UMBI TALAS (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) DENGAN PENAMBAHAN CMC" Oleh Zainul Muttaqin, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS (DPU), Ir. Wiwik Siti Windrati, MP (DPA).

RINGKASAN

Talas sebagai tanaman pangan sudah lama dikenal masyarakat Indonesia, karena merupakan sumber karbohidrat selain singkong dan ubi jalar. Pemanfaatan talas masih terbatas yaitu direbus, dikukus, dan dibuat keripik. Namun talas juga dapat dijadikan tepung. Dalam bentuk tepung bersifat awet dan penggunaannya lebih luas antara lain dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan roti sehingga berpeluang mengurangi peranan tepung gandum dalam pembuatan roti. Tepung gandum digunakan dalam pembuatan roti karena kandungan glutennya. Tepung talas tidak mengandung gluten, apabila dibuat roti maka roti yang dihasilkan kurang mengembang dan struktur remahnya tidak baik, sehingga perlu adanya penambahan bahan lain pengganti gluten. Bahan pengganti tersebut dapat berupa bahan pembentuk tekstur ataupun pengental, misalnya adalah CMC (Carboxy Methyl Cellulose).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan CMC terhadap sifat roti dari tepung umbi talas dan mendapatkan jumlah penambahan CMC yang tepat agar diperoleh roti dari tepung umbi talas dengan sifat-sifat yang baik.

Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yaitu penambahan CMC. Penambahan CMC terdiri atas lima level 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25% dan 1,5 % dari berat tepung. Masing perlakuan diulang tiga kali. Parameter pengamatan meliputi sifat fisik yaitu volume pengembangan, warna (kecerahan), tekstur, struktur remah dan sifat organoleptik meliputi warna, tekstur dan rasa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan CMC sangat berpengaruh terhadap volume pengembangan, warna (kecerahan), tekstur, struktur remah dan sifat organoleptik (warna, tekstur dan rasa) roti tepung umbi talas. Roti dengan sifat-sifat baik dihasilkan pada penambahan CMC 1% (perlakuan A3). Roti yang dihasilkan memiliki volume pengembangan 350 ml; nilai warna (kecerahan) 47,53; nilai tekstur 66,33 g/5mm serta skor kesukaan warna 3,50 (agak suka - suka); tekstur 3,37 (agak suka - suka); rasa 3,07 (agak suka - suka).



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejarah talas-talasan layak santap sebagai tanaman pangan sudah sangat kuno, baik di Peradaban Dunia Lama maupun Dunia Baru. Di bagian wilayah tropika dan subtropika yang lembab, talas merupakan sumber pangan penting bagi jutaan penduduk, dan ditanam sebagai makanan pokok dan tanaman pangan *subsisten* (untuk mencukupi kebutuhan sendiri) (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Talas (*Colocasia esculenta*) merupakan tanaman yang mudah pembudidayaannya, karena talas tidak terlalu membutuhkan pengairan dalam pertumbuhannya sehingga dapat tumbuh baik pada daerah basah maupun kering (Lingga, dkk, 1986).

Talas sudah lama dikenal dikalangan masyarakat Indonesia, sebagai sumber karbohidrat terutama pati selain singkong dan ubi jalar. Selama ini pemanfaatan talas masih terbatas yaitu direbus, dikukus, digoreng dan dibuat keripik. Namun talas juga dapat dijadikan tepung. Dalam bentuk tepung bersifat awet dan penggunaannya lebih luas antara lain dapat sebagai bahan baku pada industri pangan, seperti misal industri roti. Dengan demikian tepung dari umbi talas memiliki peluang besar untuk mengurangi peranan tepung gandum sebagai bahan baku dalam pembuatan roti (Widayati dan Damayanti, 2001).

Roti telah dikenal orang sejak berabad-abad yang lalu dalam berbagai bentuk dan dijadikan makanan penduduk beberapa negara. Roti merupakan salah satu produk pangan yang cukup populer dan disukai masyarakat, baik dari kalangan menengah ke atas ataupun menengah ke bawah.

Selama ini untuk membuat roti masih digunakan tepung gandum sebagai bahan dasar karena kandungan glutennya. Dalam pembuatan roti, gluten berperanan sebagai pembentuk adonan yang *viskus* dan

elastis serta mempunyai kemampuan untuk menahan gas yang terperangkap dalam adonan sehingga pada proses pemanggangan dapat terbentuk struktur roti yang khas menyerupai spon dan disebut dengan struktur spon (*Spongy Structure*).

Tepung talas tidak mengandung gluten, sehingga apabila dibuat roti maka roti yang dihasilkan kurang mengembang dan struktur remahnya tidak baik. Oleh karena itu perlu adanya penambahan bahan lain pengganti gluten bila tepung talas digunakan untuk bahan dasar dalam pembuatan roti. Bahan pengganti gluten tersebut dapat berupa bahan pembentuk tekstur ataupun pengental, misalnya adalah CMC (Carboxy Methyl Cellulose).

CMC merupakan hidrokoloid alam yang telah dimodifikasi. Menurut Fardiaz (1986) hidrokoloid digunakan untuk kestabilan *suspensi*, emulsi, busa, dengan perubahan *viskositas* yang ditimbulkan dan kemampuan membentuk lapisan tipis diantara komponen produk pangan. Dalam pembuatan roti dari tepung umbi talas diharapkan CMC mampu untuk memerangkap dan menahan gas CO₂ yang dihasilkan selama proses fermentasi adonan roti, sehingga dapat memperbaiki sifat-sifat roti yang dihasilkan. Jumlah penggunaan CMC dalam industri pangan tergantung jenis pangannya dan maksimum penggunaan CMC adalah 2 %.

1.2 Permasalahan

Dalam pembuatan roti dari tepung umbi talas perlu ditambahkan bahan lain pengganti gluten yang mampu memerangkap dan menahan gas sehingga terbentuk struktur roti. Bahan tersebut misalnya adalah CMC (Carboxy Methyl Cellulose). Namun permasalahan yang timbul adalah belum diketahui berapa jumlah penambahan CMC yang tepat agar menghasilkan roti dengan sifat-sifat yang baik dan disukai, sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh jumlah penambahan CMC terhadap sifat-sifat roti dari tepung umbi talas.
2. Mendapatkan jumlah penambahan CMC yang tepat agar diperoleh roti dari tepung umbi talas dengan sifat-sifat yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai informasi teknologi bahwa tepung umbi talas dapat dijadikan bahan baku roti.
2. Meningkatkan nilai tambah dari umbi talas.
3. Sebagai bentuk usaha diversifikasi pangan dari umbi talas.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Talas

Talas merupakan umbi dari batang tanaman. Bentuk talas bermacam-macam seperti lonjong atau agak bulat, sedangkan warna kulitnya berbeda-beda seperti keputihan, kemerahan dan keabuan (Syarief dan Irawati, 1988).

Umbi talas dibedakan atas umbi primer dan umbi sekunder dengan bentuk dan ukuran yang sangat bervariasi. Umbi primer berbentuk silinder atau spherical yang panjangnya dapat mencapai 30 cm dengan diameter hingga 15 cm. Umbi sekunder merupakan umbi anak yang tumbuh di sekeliling umbi primer (Onwueme, 1978 dalam Irfan, 1993).

Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1995) sifat umum talas-talasan adalah rasanya yang menggigit dan getahnya yang menyebabkan iritasi. Rasa menggigit disebabkan oleh adanya rasa membakar atau pahit, dan diakibatkan oleh senyawa yang belum dikenal yang mungkin berupa glukosida atau protein, dan adanya getah iritan. Getah iritan (*raphid*) adalah senyawa yang mengandung struktur kristal kalsium oksalat halus berbentuk serupa jarum yang dihasilkan oleh sel khusus, dan jika dikonsumsi akan menusuk dan melukai jaringan mulut dan lidah.

Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1992) dalam Fatah (1995), komposisi kimia umbi talas tergantung pada varietas, iklim, kesuburan tanah, umur panen dan lain-lain. Umbi talas sebagian besar terdiri dari air dan karbohidrat. Komposisi Umbi Talas dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebagai salah satu jenis umbi yang tinggi kandungan patinya. Tanaman talas memiliki peluang besar untuk mengurangi peranan gandum sebagai sumber karbohidrat sehingga dimungkinkan dapat diolah menjadi produk olahan seperti tepung (Widayanti dan Damayanti, 2001).

Tabel 1. Komposisi Umbi Talas

KOMPONEN	JUMLAH per 100 g Bdd
Air	73 g
Kalori	98 kal
Protein	1,9 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	24 g
Kalsium	28 mg
Besi	1,0 mg
Fosfor	61 mg
Vitamin A	20 SI
Vitamin B1	0,13 mg
Vitamin C	4 mg
Bagian dapat dimakan	85 %

Sumber: Anonim, 1981a

2.2 Carboxy Methyl Cellulose (CMC)

CMC (Carboxy Methyl Cellulose) merupakan salah satu jenis hidrokoloid alam yang telah dimodifikasi dan merupakan anionik polielektrolit. Hidrokoloid adalah komponen aditif yang penting dalam industri pangan karena kemampuannya mengubah sifat fungsional produk pangan. Hidrokoloid digunakan untuk kestabilan suspensi, emulsi, busa, perubahan viskositas yang ditimbulkan dan kemampuan membentuk lapisan tipis diantara komponen produk pangan penunjang pengaruh stabilisasi (Fardiaz, 1986).

CMC dibuat dengan cara mereaksikan NaOH dengan selulosa murni, kemudian ditambahkan Na kloroasetat.



Sifat-sifat CMC adalah larut dalam air dingin dan membentuk gel bila dipanaskan, meningkatkan kekentalan larutan, mempertahankan kestabilan dan dapat membentuk emulsi terhadap makanan yang daya lengketnya rendah (Bender, 1968). Viskositas larutan CMC dipengaruhi oleh pH larutan dengan pH optimumnya adalah 5, dan bila pH terlalu rendah (<3), CMC akan mengendap (Winarno, 1997). Kenampakan CMC

putih atau sedikit kekuningan, hampir tidak berbau dan tidak berasa, higroskopis berbentuk bubuk (Anonim, 1984).

Ada beberapa cara kerja hidrokoloid selulosa pada bahan pangan, menurut Graham (1977), pertama dengan membentuk ikatan hidrogen yang rapat antara gugus polar hidrokoloid dengan molekul-molekul air dan terperangkap oleh struktur geometris atau formasi gel hidrokoloid yang dibentuk oleh ikatan-ikatan silang dan gaya elektrostatis antar rantai-rantai molekul hidrokoloid. Kedua, sifat hidrokoloid selulosa pada bahan pangan dapat juga dipengaruhi oleh interaksi spesifik antara hidrokoloid selulosa dengan komponen sistem lainnya, seperti protein, garam dan sebagainya. Ketiga karakteristik hidrokoloid selulosa dalam bahan pangan merupakan akibat pengaruh tegangan permukaan (*surface tension*), pengaruh adsorpsi, panas, gelasi dan sebagainya.

Dalam industri pangan sering menggunakan hidrokoloid untuk meningkatkan kestabilan bahan pangan. Jenis CMC sering digunakan untuk membentuk tekstur berbagai jenis makanan. Penggunaan CMC dalam bahan pangan cukup luas, seperti tertuang pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggunaan CMC dalam Bahan Pangan

Batas Maksimum Penggunaan	Jenis Bahan Makanan
➤ 4 g/kg produk siap dikonsumsi	➤ Kaldu
➤ 5 g/kg tunggal atau campuran dengan pementap lain	➤ Yoghurt, beraroma dan produk lain yang dipanaskan setelah fermentasi, keju, krim pasteurisasi
➤ 8 g/kg	➤ Sediaan keju olahan
➤ 20 g/kg	➤ Sardin dan ikan sejenis sardin kalengan

Sumber : Anonim, 1988

2.3 Roti

Roti merupakan salah satu bentuk pangan yang sudah lama dikenal masyarakat. Hal ini disebabkan rasanya relatif enak, nilai gizinya lebih tinggi daripada makanan berkarbohidrat lainnya serta penyajiannya relatif lebih mudah (Anonim, 1981b).

Menurut Windrati dkk (2001) roti adalah makanan yang dibuat dari tepung gandum, yang difermentasikan menggunakan ragi roti hingga berbentuk adonan dan dipanggang.

Prinsip pembuatan roti yang menggunakan jaringan gluten dengan memerangkap gelembung udara yaitu : memerangkap karbondioksida dalam jaringan gluten untuk pengembangan adonan, mengembangkan sifat rheologi yang dapat menahan karbondioksida selama pengembangan adonan, yang terakhir adalah terjadinya *denaturasi* dan *koagulasi* selama pemanggangan (Kent's, 1994).

Kandungan gizi didalam roti cukup tinggi terutama kandungan karbohidrat dan kalornya, sehingga memungkinkan roti sebagai bahan pangan pengganti beras. Kandungan Gizi Roti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Zat Gizi Roti

KOMPONEN	JUMLAH per 100 g bahan
Air	40 g
Kalori	248 kal
Protein	8,0 g
Lemak	1,2 g
Karbohidrat	50 g
Kalsium	1,0 mg
Besi	1,5 mg
Vitamin B1	0,10 mg
Vitamin B2	0,05 mg
Niacin	0,9 mg
Bagian dapat dimakan	100 %

Sumber: Anonim, 1981a

Sebenarnya bukan suatu patokan, bahwa roti jenis tertentu merupakan roti yang umumnya baik (sempurna), sebab selera setempat terhadap roti dengan sifat dan mutu tertentu mungkin akan berlainan. Sehingga perlu untuk diketahui sifat dan mutu roti yang baik. Roti yang mempunyai sifat-sifat baik harus memiliki standar dan memenuhi dua katagori yaitu sifat bagian luar dan sifat bagian dalam. Sifat bagian luar antara lain volumenya besar, warna kerak coklat kekuning-kuningan, menghasilkan kerak yang tipis dan mudah pecah sedangkan sifat-sifat

pada bagian dalam antara lain susunan remah dan butiran halus dan seragam, sifat jaringan halus dan elastis serta aromanya harum. Volume roti merupakan suatu ukuran yang penting. Makin besar volume roti, makin lembut roti bila diremas tangan. Roti yang volumenya terlalu besar butirannya terbuka dan susunannya lemah. Roti yang volumenya kecil butirannya kasar dan rongganya berlubang. Warna kerak yang menarik adalah coklat kekuningan, warna kerak yang timbul sebagai akibat dari gula yang mengalami karamelisasi dalam adonan dan suhu yang dibentuk saat di oven. Warna yang tidak disukai adalah coklat gelap, coklat kemerahan, coklat keabuan atau kuning pucat. Sifat kerak yang dihasilkan tipis, mudah pecah, tidak tebal dan alot. Sifat jaringan yang diinginkan halus, lembut dan elastis. Keadaan remah roti dapat dilihat dengan menekan jari pada roti dan meraba-raba permukaan roti. Warna remah dipengaruhi pembiasan cahaya, potongan roti dengan butiran kasar akan terlihat lebih gelap (Anonim, 1981b).

2.4 Bahan Pendukung dalam Pembuatan Roti

Dalam pembuatan roti, selain tepung gandum sebagai bahan dasar, diperlukan pula bahan-bahan lain sebagai bahan pendukung seperti gula, shortening, garam, susu skim bubuk, yeast (ragi roti), air dan putih telur.

2.4.1 Gula

Gula mempengaruhi sifat berair, karena mempunyai kemampuan menyerap air sehingga mengurangi jumlah air yang mampu menembus dalam granula pati dan berakibat proses penggelembungan berkurang, selanjutnya kekuatan gel berkurang dan proses *retrogradasi* serta *sineresis* akan berkurang. Hal tersebut akan dalam pengolahan roti akan mempengaruhi kerak yang terbentuk. Gula dapat membentuk warna dan cita rasa serta dapat mempertahankan umur simpan bahan makanan (Utami, 1992).

Menurut Desroiser (1989) kristal gula butiran melakukan aksi pemotongan rantai protein ketika adonan kue dibentuk sehingga membantu proses pengempukan. Gula bubuk hanya sedikit membantu dalam penyebaran atau keempukan bila dibandingkan dengan gula butiran.

Gula yang ditambahkan pada roti berfungsi sebagai pemanis, untuk menentukan warna kerak roti, sumber energi untuk aktivitas yeast (ragi roti) dan untuk meningkatkan laju fermentasi (Bennion, 1980). Walaupun gula dipakai sebagai substrat pertumbuhan ragi, tetapi bila kandungan gula lebih dari 8% justru akan menghambat proses fermentasi (Anonim, 1981b).

2.4.2 Shortening Putih

Shortening adalah lemak padat yang mempunyai sifat plastis dengan kestabilan tertentu, umumnya berwarna putih sehingga sering disebut mentega putih. Bahan ini diperoleh dari hasil pencampuran dua atau lebih lemak atau dengan cara *hidrogenasi*. Mentega putih ini banyak digunakan dalam bahan pangan terutama pada pembuatan cake dan roti yang dipanggang (Winarno, 1997).

Menurut Desrosier (1988) Shortening atau lemak, mempengaruhi pengkerutan dan keempukan terhadap produk yang dipanggang, dan juga sebagai pelumas dalam pencegahan pengembangan protein yang berlebihan selama pembuatan adonan kue kering.

Keuntungan menggunakan lemak dalam pembuatan roti dapat terlihat langsung adonan dengan daya mengembang yang lebih besar, dan dalam roti susunan yang halus dan kerak rotinya yang lebih baik (Anonim, 1981b).

2.4.3 Garam

Dalam produksi roti, garam adalah bahan utama untuk mengatur rasa. Garam akan membangkitkan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu membangkitkan harum dan meningkatkan sifat-sifat roti. Dan

garam merupakan suatu bahan pematat (pengeras). Bila adonan tidak memakai garam maka adonan bersifat agak basah. Garam memperbaiki butiran dan susunan roti akibat kuatnya adonan, dan secara tidak langsung berarti membantu pembentukan warna, butiran dan susunan roti. Garam juga berfungsi menambah keliatan gluten (Anonim, 1981b).

Penggunaan garam kurang dari 0,5% biasanya akan memberikan rasa hambar pada roti, sedangkan diatas 2% akan menghambat fermentasi (Anonim, 2001).

2.4.4 Susu Skim Bubuk

Dalam pembuatan roti, susu yang banyak digunakan adalah susu skim, yaitu susu yang telah dikurangi kandungan lemaknya (Buckle, et al, 1987).

Fungsi susu pada pembuatan roti yakni menambah gizi, memperkuat gluten-kalsium, menambah absorpsi air sekitar 1% setiap 1% bahan padat dan menambah toleransi terhadap fermentasi (Anonim, 2001). Disamping itu susu berfungsi sebagai penegar dan pengempuk, meningkatkan rasa serta sebagai bahan penahan cairan (Bennion, 1980). Komposisi Susu Skim Bubuk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Susu Skim Bubuk

Komponen	Jumlah
Kalori	362 kal
Protein	35,6 g
Lemak	1,0 g
Karbohidrat	52,0 g
Kalsium	1300 mg
Fosfor	1030 mg
Besi	0,6 mg
Vitamin A	0,04 SI
Vitamin B1	0,35 mg
Vitamin C	7 mg
Air	3,5 g
Bagian dapat dimakan	100 %

Sumber: Anonim, 1981a

2.4.5 Yeast (Ragi Roti)

Yeast adalah suatu macam tumbuh-tumbuhan bersel satu yang tergolong ke dalam keluarga cendawan. Yeast yang aktif dalam pembuatan roti adalah *Saccharomyces cerevisiae*, merupakan khamir yang digunakan untuk pembuatan bir (Bennion, 1980).

Yeast berfungsi untuk mengembangkan adonan dengan menghasilkan gas CO₂ dan memperluaskan gluten dengan asam yang dihasilkan dan juga memberi rasa dan aroma pada roti (Anonim, 2001).

Yeast juga mengubah sifat-sifat alami adonan, terutama dalam kekenyalan adonan dengan adanya penambahan karbondioksida ke seluruh masa adonan (Anonim, 1981b).

2.4.6 Air

Fungsi utama air dalam pembuatan roti adalah untuk *hidrasi*. Air mengikat protein membentuk gluten dan mengikat pati membentuk gel dengan adanya panas. Air juga berfungsi sebagai pelarut dari bahan-bahan lainnya seperti garam, gula, susu dan sebagainya (Anonim, 2001).

Jumlah air dalam pembuatan roti harus tepat. Penggunaan air yang terlalu banyak akan menghasilkan produk yang lebih keras yang disebabkan adanya pengerasan tekstur roti akibat banyaknya air yang terikat pada jaringan gluten (Desrosier, 1988).

2.4.7 Putih Telur

Komposisi telur utuh terdiri dari 64% putih telur dan sisanya adalah kuning telur. Dalam pembuatan roti, putih telur berfungsi sebagai pembentuk dan penstabil buih serta pengeras. Kualitas buih ditentukan oleh volume dan kestabilan buih. Putih telur mengandung dua komponen yang berperan dalam menentukan buih, yaitu *ovoglobulin* dan *ovomucin*. Ovoglobulin berperan dalam pembentukan buih dan ovomucin berperan besar dalam menentukan kestabilan buih (Graham, 1977).

2.4.8 Improver (Mineral Yeast Food)

Improver (Mineral Yeast Food) merupakan campuran garam-garam mineral yang bersifat dapat larut dan dapat dimakan. Didalam pembuatan roti improver berfungsi melengkapi nutrisi bagi yeast (ragi roti), mengatur kegiatan enzim dan mengatur bekerjanya gluten (Anonim, 1981b).

2.5 Proses Pembuatan roti

Dalam pembuatan roti pada umumnya melalui beberapa tahapan yakni : pembentukan adonan, fermentasi adonan, dan pemanggangan adonan yang merupakan tahap akhir.

2.5.1 Pembentukan Adonan

Pembuatan adonan dapat dilakukan menggunakan dua cara, yaitu *metode adonan langsung* dan *metode adonan dan spons*. Pembuatan adonan metode langsung dilakukan dengan mencampur semua bahan menjadi sebuah campuran tunggal. Sedang pembuatan adonan dengan metode adonan dan spons terdiri dari dua tahap, tahap pertama pembentukan spons meliputi pencampuran sebagian bahan yakni yeast, air, dan sebagian tepung yang kemudian diikuti dengan fermentasi pendahuluan. Dalam tahap pengembangan, adonan spons yang difermentasikan dijadikan satu dengan bahan yang tersisa kemudian dicampur dan dibiarkan untuk fermentasi tahap dua dalam waktu yang singkat, dalam hal ini kebutuhan ragi hemat dan menghasilkan volume dan tekstur yang lebih baik (Desrosier, 1988).

Pada pencampuran adonan (*mixing*) semua bahan dicampur sampai membentuk campuran yang homogen dan gluten yang terbentuk sampai mencapai tingkat elastisitas yang optimum. Menurut Windrati dkk (2001) dalam pencampuran adonan roti terdapat beberapa tahap yaitu :

1. *Pick up* (pengumpulan), merupakan awal pencampuran dimana semua bahan telah campur jadi satu adonan.
2. *Drying up* (mengering), adonan masih lengket dan menempel pada sisi wadah dan pengaduk.

3. *Clean up*, adonan sudah tidak menempel pada wadah dan pengaduk.
4. *Develop*, permukaan adonan mulai terlihat licin atau halus, pada tahap ini mixing adonan dianggap sudah selesai.

Untuk menghasilkan roti yang baik, pencampuran yang tepat merupakan hal yang harus diperhatikan. Setiap tepung ada masa pencampuran optimumnya (*optimum mixing time*) yang harus ditetapkan sendiri-sendiri. Pencampuran tergantung kepada pola bentuk alat pencampuran (*mixer*), kecepatan, penyerapan air, formula dan masa peragian (*fermentation time*), dan macam roti yang diinginkan (Anonim, 1981b)

2.5.2 Proses Fermentasi Adonan

Selama fermentasi adonan terjadi pemecahan pati menjadi gula dan akhirnya menghasilkan gas CO₂. Perkembangan ini menyebabkan adonan naik dan membuat adonan menjadi lebih ringan dan lebih besar (Anonim, 1981b).

Menurut Windrati dkk (2001) fermentasi adonan dibagi menjadi dua tahap, yaitu fermentasi awal dan fermentasi akhir (*proofing*).

a. Fermentasi awal

Dimulai dengan pemecahan pati oleh enzim β -amilase menjadi maltosa, selanjutnya maltosa dirombak oleh enzim maltase menjadi glukosa dan fruktosa. Selanjutnya oleh enzim zymase, glukosa dirombak dan menghasilkan gas CO₂ dan senyawa organik, sehingga menyebabkan adonan menjadi mengembang.

b. Fermentasi akhir (*proofing*)

Adonan yang telah mengembang digilas agar adonan memerangkap oksigen baru sehingga yeast menjadi aktif kembali memproduksi CO₂.

Proofing adalah tingkat dimana gas yang dihasilkan berada pada tingkat terakhir dan memberi volume pada roti. Suhu rata-rata dari tempat

pengembangan (*Steamer/Proof Box*) umumnya $95^{\circ}\text{-}98^{\circ}\text{F}$ ($\pm 35^{\circ}\text{-}36^{\circ}\text{C}$) (Anonim, 1981b).

Lama fermentasi berpengaruh terhadap rasa, volume dan mutu simpan roti. Adonan yang difermentasi terlalu lama cenderung lembek dan lengket, dan roti yang dihasilkan kurang baik dan sukar dipanggang sampai matang. Sedangkan adonan yang difermentasi kurang lama menghasilkan roti yang tidak begitu baik dan remahnya akan berwarna gelap dan sangat padat (Anonim, 1981b).

2.5.3 Proses Pemanggangan

Proses pemanggangan roti merupakan langkah terakhir dan sangat penting dalam pembuatan roti. Menurut Desrosier (1988) melalui suatu penghantar panas, suatu massa adonan yang tidak enak diubah menjadi suatu produk yang ringan, porous, mudah dicerna dan cita rasa menarik. Perubahan yang terlibat adalah sangat kompleks dan mendasar. Proses pemanggangan menentukan warna, *porositas*, daya cerna dan cita rasa produk.

Menurut Pomeranz (1987) hal yang dapat membantu pengembangan gelembung gas ada dua hal pertama, granula pati bertambah ukurannya dan menjadi lebih terikat di dalam gluten. Kedua, air yang diperlukan oleh pati diambil dari struktur adonan yang dipanggang. Proses pemanggangan menentukan warna, *porositas*, daya cerna dan cita rasa produk. Pada tahap pemanggangan yeast mati dan terjadi inaktivasi enzim, pengembangan gas dan pembentukan cita rasa.

Selama pemanasan menyebabkan gluten terdenaturasi membentuk struktur kaku yang mampu melingkupi gelembung gas bahkan setelah roti didinginkan. Denaturasi gluten sendiri merupakan perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuaterner yang menyebabkan pemekaran molekul protein gluten. Pemekaran atau pengembangan molekul protein yang terjadi akan membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida. Dan selanjutnya terjadi pengikatan kembali pada gugus reaktif yang sama atau berdekatan (Winarno, 1997).

Pati akan mengalami gelatinisasi akibat pemanasan yaitu dimana granula pati mengalami pembengkakan yang luar biasa dan tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula sehingga membantu menghasilkan roti dengan tekstur tegar (*firm*) dan ringan (Change, et al., 1992).

Perubahan warna pada roti dipengaruhi adanya suhu tinggi pada proses pemanggangan. Pemanasan menyebabkan terjadinya reaksi *maillard*, yaitu reaksi antara gula reduksi dengan gugus *amina primer* yang menghasilkan *melanoidin* yang menyebabkan warna coklat (gelap). Disamping itu pemanasan dapat menyebabkan reaksi *karamelisasi*, yaitu sukrosa yang telah mencair dipanaskan terus sehingga melampaui titik leburnya $\pm 160^{\circ}\text{C}$ sehingga menghasilkan warna agak gelap pada kerak (Winarno, 1997)

Pada proses pemanggangan roti, temperatur oven yang digunakan adalah 185°C - 215°C . Temperatur yang tepat dipilih berdasarkan jenis roti yang dibuat (Anonim, 1981b).

2.6 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Jumlah penambahan CMC berpengaruh terhadap sifat-sifat roti dari tepung umbi talas.
2. Pada jumlah penambahan CMC yang tepat dihasilkan roti dari tepung umbi talas dengan sifat-sifat yang baik.



3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah umbi talas yang diperoleh dari pasar Tanjung, Jember. Dan bahan pendukung yang digunakan antara lain air, instant yeast (ragi roti), gula, garam, susu skim bubuk, putih telur, improver dan CMC.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan, baskom plastik, mixer, loyang, steamer, oven, *colour reader*, *rheotex*, kamera, dan alat-alat gelas.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Sedangkan pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2003 sampai dengan bulan Agustus 2003.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahapan yaitu :

a. Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk pembuatan tepung umbi talas, penentuan formulasi pembuatan roti dan penentuan variasi penambahan CMC.

Adapun pembuatan tepung umbi talas dilakukan melalui tahap sortasi, pengupasan, pemotongan, perendaman, pencucian, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Sortasi bertujuan untuk mendapatkan umbi

talas yang bermutu baik, pengupasan bertujuan untuk menghilangkan kulit luar umbi talas. Pemotongan bertujuan untuk memperkecil ukuran sehingga bisa mempercepat proses pengeringan. Perendaman dilakukan pada larutan garam 3% selama \pm 5 menit bertujuan untuk mencegah pencoklatan sehingga tepung umbi talas yang dihasilkan tidak berwarna gelap dan dapat mengurangi rasa gatal pada umbi talas. Pencucian bertujuan menghilangkan lendir dan kotoran yang masih melekat. Tahap pengeringan dilakukan dengan sinar matahari langsung atau menggunakan oven pada suhu $+ 50$ °C, setelah itu dilakukan penggilingan dan pengayakan menggunakan ayakan ukuran 60 mesh untuk mendapatkan tepung umbi talas.

b. Penelitian utama

Penelitian utama adalah pembuatan roti dari tepung umbi talas dengan penambahan CMC, dilaksanakan dalam beberapa tahap sebagai berikut :

Pada tahap yang pertama adalah pembuatan adonan roti dengan menggunakan metode adonan langsung, yang dilakukan dengan mencampur semua bahan menjadi sebuah campuran tunggal. Untuk formula roti yang dibuat terdiri dari: tepung talas 100 g; ragi roti 1,5 g; air 115 g; garam 2 g; gula 5 g; putih telur 15 g; improver 0,3 g; susu skim bubuk 2 g serta mentega 6 g.

Pada tahap pertama ini dimulai dengan mencampurkan bahan seperti tepung talas, gula, yeast, improver, dan susu skim bubuk. Putih telur dan garam dilarutkan dengan sebagian air. CMC dengan jumlah sesuai perlakuan yaitu 0,5; 0,75; 1; 1,25 dan 1,5 % dari berat tepung dilarutkan dalam sebagian air yang telah tersedia agar nantinya lebih mudah homogen dalam adonan roti. Selanjutnya dilakukan *mixing*, kemudian mentega dimasukkan setelah bahan-bahan lain tercampur merata. *Mixing* (pencampuran) dihentikan bila kondisi adonan sudah kalis, dalam hal ini semua bahan tercampur membentuk campuran yang homogen.

Tahap yang kedua adalah fermentasi adonan. Fermentasi adonan dilakukan didalam lemari lembab (steamer) dengan suhu ± 40 °C selama ± 90 menit.

Pada tahap ketiga merupakan tahap akhir yaitu proses pemanggangan. Pemanggangan dilakukan pada suhu ± 180 °C dengan waktu pemanggangan selama ± 25 menit. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yaitu penambahan CMC yang terdiri atas 5 level (0,5;0,75;1;1,25;1,5) % dari berat tepung dan digunakan 3 kali ulangan.

Jumlah CMC :	A1 = 0,5 %
	A2 = 0,75 %
	A3 = 1,0 %
	A4 = 1,25 %
	A5 = 1,5 %

Adapun model persamaan umum dari rancangan tersebut adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + E_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan penambahan CMC dalam pembuatan roti

μ = nilai pengamatan rata-rata

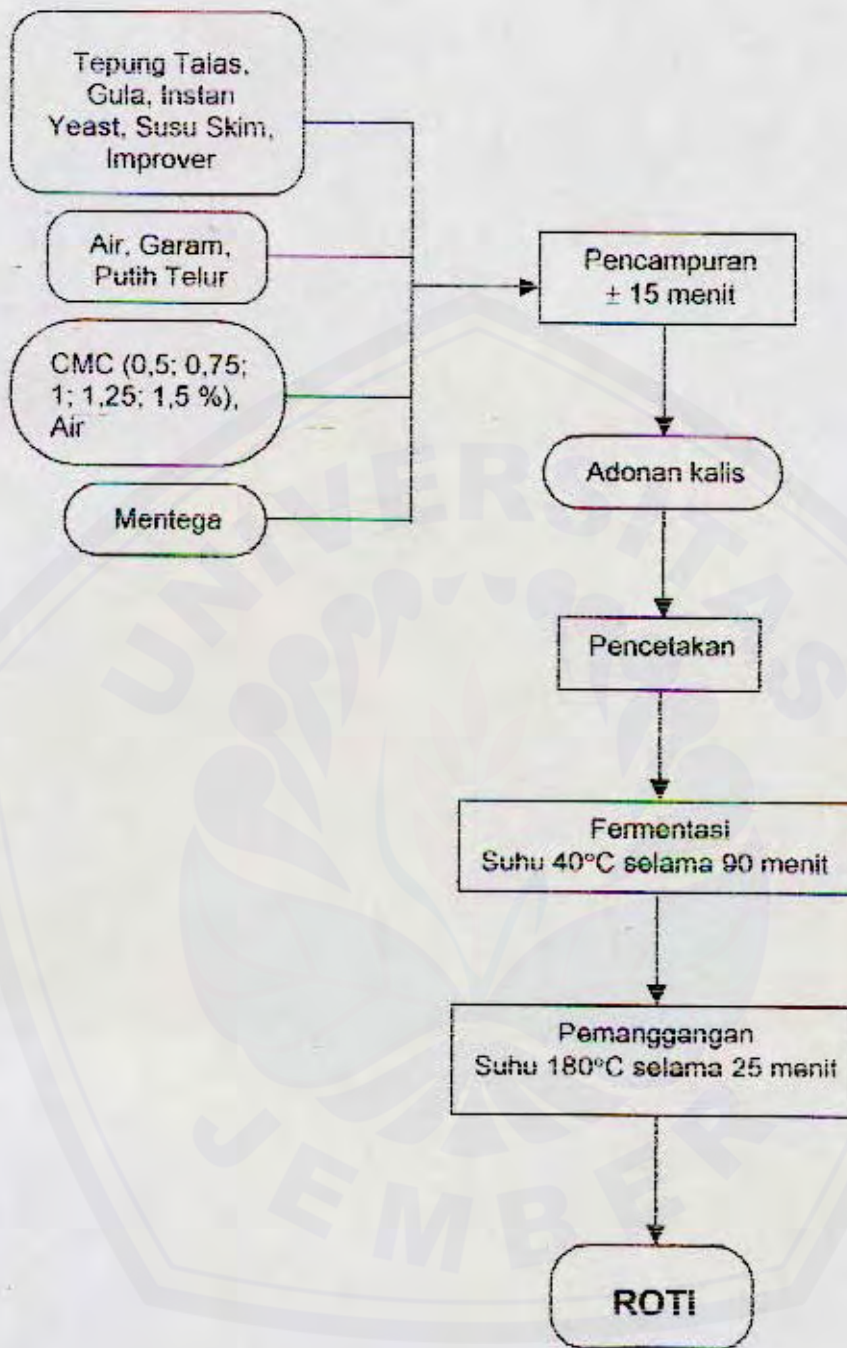
A_i = pengaruh perlakuan ke-i

B_j = pengaruh perlakuan ke-j

E_{ij} = galat percobaan

i = 1,2,3,4,5 (level perlakuan)

j = 1,2,3 (ulangan) (Gasperz, 1991)



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Roti dari Tepung Umbi Talas dengan Penambahan CMC

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian, meliputi :

1. Sifat Fisik
 - a. Volume Pengembangan (Metode *Displacement Test*)
 - b. Warna (Metode Colour Reader)
 - c. Tekstur (Metode Rheotex)
 - d. Struktur Remah (Metode Pemotretan)
2. Sifat Organoleptik, yaitu warna, tekstur dan rasa dengan uji kesukaan (*hedonic test*).

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Volume Pengembangan (Metode *Displacement Test*)

Penentuan volume pengembangan dengan mengukur volume pengembangan per satuan berat adonan (200 g). Volume cetakan kosong yang diukur dengan memasukkan millet dalam cetakan kosong adonan sampai permukaan rata, setelah itu millet diukur volumenya dengan gelas ukur (V_1 ml).

Selanjutnya memasukkan millet ke dalam cetakan yang berisi roti yang sudah matang sampai permukaan rata (V_2 ml). Sehingga volume pengembangan roti dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Volume Pengembangan} = (V_1 - V_2) \text{ ml}$$

Dimana : V_1 = volume cetakan kosong

V_2 = volume cetakan berisi roti

3.5.2 Warna (Metode Colour Reader)

Pengamatan terhadap warna roti, yaitu pengukuran warna permukaan irisan roti menggunakan alat ukur colour reader.

Pengukuran dengan colour reader caranya adalah roti yang akan diukur warnanya diiris secara seragam dengan tebal ± 1 cm. Colour reader dinyalakan dengan menekan tombol on, kemudian tekan menu

target. Roti diletakkan pada bidang datar, selanjutnya colour reader diletakkan diatas roti dan ditekan tombol start, catat nilai L pada colour reader, pengukuran dilakukan pada titik yang berbeda pada roti. Nilai L sendiri berkisar 0 sampai 100 menunjukkan warna gelap sampai terang.

3.5.3 Tekstur (Metode Rheotex)

Pengamatan terhadap tekstur roti, yaitu dengan pengukuran pada permukaan irisan roti dengan menggunakan alat ukur rheotex, yang menunjukkan bahwa semakin besar nilai pada rheotex, semakin keras tekstur roti.

Pengukuran tekstur roti dengan menggunakan rheotex caranya mula-mula roti yang akan diukur diiris seragam dengan ketebalan ± 1 cm. Kemudian power dinyalakan, jarum penekan diletakkan tepat diatas tempat test. Setelah itu menekan tombol *distance* dengan tembusan atau ukuran kedalaman 5 mm dan ditekan juga tombol *hold*. Selanjutnya meletakkan irisan roti tepat dibawah jarum penekan, kemudian menekan tombol start dan membaca hasil pengukuran tekstur roti, pengukuran dilakukan pada titik yang berbeda pada roti.

3.5.4 Struktur Remah (Metode Pemotretan)

Pengamatan struktur remah dilakukan dengan pemotretan permukaan irisan roti pada setiap perlakuan dalam penelitian.

3.5.5 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan (*hedonic test*) meliputi warna, tekstur dan rasa dengan skor sebagai berikut :

Kriteria	Skor
sangat suka	5
suka	4
agak suka	3
tidak suka	2
sangat tidak suka	1

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai pembuatan roti dari tepung umbi talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dengan penambahan CMC dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Jumlah penambahan CMC sangat berpengaruh terhadap volume pengembangan, warna (kecerahan), tekstur, struktur remah dan sifat organoleptik (warna, tekstur dan rasa) roti dari tepung umbi talas.
2. Penambahan CMC sebesar 1% (perlakuan A3) menghasilkan roti dari tepung umbi talas dengan sifat-sifat yang baik dan disukai. Roti yang dihasilkan memiliki volume pengembangan 350 ml, nilai warna (kecerahan) 47,53, nilai tekstur 66,33 g/5mm, dan skor kesukaan warna 3,50 (agak suka – suka), tekstur 3,37 (agak suka – suka) serta rasa 3,07 (agak suka – suka).

5.2 Saran

Saran yang terkait dengan penelitian ini adalah adanya pembentukan kerak roti tepung umbi talas yang kurang bagus, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan sebagai upaya perbaikan terhadap kerak roti tepung umbi talas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1981 a. **Daftar Komposisi Bahan Makanan Direktorat Gizi Depkes RI**. Penerbit Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- , 1981b. **Pedoman Pembuatan Roti dan Kue**. PT. Djambatan. Jakarta.
- , 1984. **Specification for Identity and Purity of Food Addition and Agriculture**. The United Nation. Roma.
- , 1988. **Peraturan Menteri Kesehatan RI Tentang Bahan Makanan**. Depkes RI Dirjen POM. Jakarta.
- , 2001. **Baking School Training Material**. P.T. Indofood Sukses Makmur Bogasari Flour Mills. Surabaya.
- Bender. 1968. **Dictionary of Nutrition and Food Technology**. Nownwees Butter worth. London.
- Bennion, M. 1980. **The Science of Food**. Jhon Wiley and Sons. Boston.
- Buckle, K.A, R.A. Edwards, G.H Flett dan M. Wotton. 1987. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Fardiaz, D. 1986. **Hidrokoloid dalam Industri Pangan dalam Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fatah, F. 1995. **Mempelajari Pengaruh Kadar Amilosa pada Pembuatan Ekstrodat Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)**. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gasperz, V. 1995. **Teknik Analisa dalam Penelitian Percobaan**. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Graham, H.D. 1977. **Food Colloid**. The AVI Publisher. New York.
- Irfan, M. 1993. **Perubahan Sifat-sifat Fisiko Kimia Tepung Talas (*Colocasia esculenta* (L.) schott) Selama Proses Ekstruksi pada Berbagai Tingkat Supplementasi Beras (*Oryza sativa*. L)** Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Kent's. 1994. **Technology of Cereal**. Eselvie Science Ltd. British.
- Lingga,P., Sarwono, F. Rahardi, R. Widiyanto, J.J. Afriastini, dan W.H. Apriadji. 1986. **Bertanam Ubi-ubian, ed. 1**. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pomeranz, Y. 1987. **Modern Cereal Science and Technology**. VCH Publish Inc. New York.
- Rubatzky, V. E., dan Mas Yamaguchi. 1998. **Sayuran Dunia 1**. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Utami, I.S. 1992. **Pengolahan Roti**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Widayanti, dan Damayanti. 2001. **Aneka Olahan dari Talas**. Penerbit PT Trubus Agriwidya. Jakarta..
- Winarno. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Windrati, S.W., Tamtarini, dan Djumarti. 2001. **Buku Ajar Teknologi Pengolahan Serealia dan Komoditi Berkarbohidrat**. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Jember.

Lampiran 1.

Data Pengamatan Volume Pengembangan Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC

Perlakuan	Ujangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
0,5%(A1)	320	310	335	965	321,67
0,75%(A2)	330	350	335	1015	338,33
1%(A3)	345	355	350	1050	350,00
1,25%(A4)	337	352	337	1026	342,00
1,5%(A5)	325	320	335	980	326,67
Jumlah	1657	1687	1692	5036	-
Rata-rata	331,4	337,4	338,4	-	335,73

Lampiran 2.

Data Pengamatan Warna (Kecerahan) Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC

Perlakuan	Ujangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
0,5%(A1)	46,18	46,08	47,66	139,92	46,64
0,75%(A2)	46,54	46,34	47,94	140,82	46,94
1%(A3)	47,42	47,16	48,02	142,60	47,53
1,25%(A4)	46,76	46,70	47,96	141,42	47,14
1,5%(A5)	46,42	46,28	47,76	140,46	46,82
Jumlah	233,32	232,56	239,34	705,22	-
Rata-rata	46,66	46,51	47,87	-	47,02

Lampiran 3.

Data Pengamatan Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
0,5%(A1)	80,50	78,30	79,70	238,50	79,50
0,75%(A2)	73,40	67,80	70,00	211,2	70,40
1%(A3)	69,50	65,50	64,00	199,00	66,33
1,25%(A4)	72,30	66,10	66,70	205,1	68,37
1,5%(A5)	75,20	74,20	74,30	223,7	74,57
Jumlah	370,90	351,9	354,7	1078	-
Rata-rata	74,18	70,38	70,94	-	71,8

Lampiran 4.

Data Pengamatan Rata-rata Organoleptik Warna Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
0,5%(A1)	2,50	2,30	2,30	7,1	2,37
0,75%(A2)	2,80	2,60	2,90	8,30	2,77
1%(A3)	3,30	3,50	3,70	10,50	3,50
1,25%(A4)	3,00	2,90	2,90	8,80	2,93
1,5%(A5)	2,60	2,40	2,60	7,60	2,53
Jumlah	14,20	13,70	14,40	42,30	-
Rata-rata	2,84	2,74	2,88	-	2,82

Lampiran 5.

Data Pengamatan Rata-rata Organoleptik Tekstur Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
0,5%(A1)	2,60	2,20	2,10	6,90	2,30
0,75%(A2)	2,70	2,40	2,60	7,70	2,57
1%(A3)	3,30	3,20	3,60	10,10	3,37
1,25%(A4)	3,00	2,90	3,40	9,30	3,10
1,5%(A5)	2,60	2,40	2,60	7,60	2,53
Jumlah	14,20	13,10	14,30	41,60	-
Rata-rata	2,84	2,62	2,86	-	2,77

Lampiran 6.

Data Pengamatan Rata-rata Organoleptik Rasa Roti Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Penambahan CMC

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
0,5%(A1)	2,10	2,00	2,00	6,10	2,03
0,75%(A2)	2,40	2,20	2,80	7,40	2,47
1%(A3)	3,10	2,90	3,20	9,20	3,07
1,25%(A4)	2,90	2,80	3,00	8,70	2,90
1,5%(A5)	2,30	2,10	2,50	6,90	2,30
Jumlah	12,80	12,00	13,50	38,30	-
Rata-rata	2,56	2,40	2,70	-	2,55

