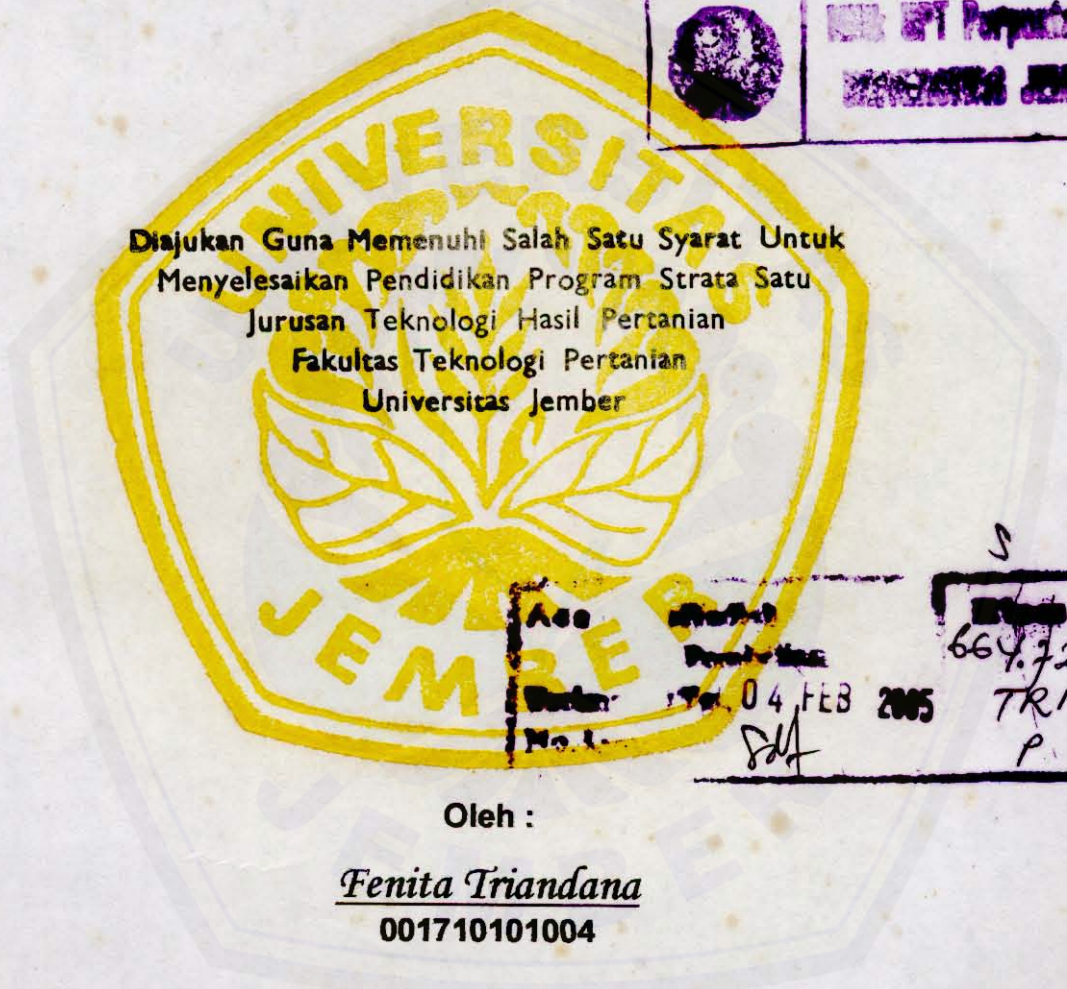


PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK DAN CMC TERHADAP SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PASTA TEMPE

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



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



Ada	04 FEB 2005	664.726
Bulan		TRI
No. 1		P.

Oleh :

Fenita Triandana
001710101004

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2004**

Dosen Pembimbing :

Ir. Unus, MS (DPU)

Puspita Sari, S.TP, MAgrSc (DPA I)

Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng (DPA II)

Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah
Beserta orang-orang yang sabar (Q.S 2 : 153)

**Jangan putus asa cuma karena beberapa kegagalan.
Dalam hidup anda cuma butuh satu keberhasilan (Aristoteles)**

*Berbuat tidak adil lebih memalukan daripada diperlakukan
tidak adil (Plato)*

**Beraniilah untuk menghadapi kegagalan
dan mulailah lagi (Pepatah Cina)**

*Orang bijaksana menganggap perubahan dalam hidup sebagai sesuatu yang
wajar. Ia tak tersanjung bila sukses,
tidak pula patah semangat ketika gagal (Dirk Mathison)*

**Jika tak dapat menjadi orang pandai, cobalah menjadi lebih
berani (Eudora Welty)**

*Orang yang menempuh jalan yang benar tidak akan
merasa menyesal (Dirk Mathison)*

**Tak ada tempat bersembunyi yang lebih aman daripada di
dalam hati (Peribahasa Jerman)**

Karya kecilku ini kupersembahkan sebagai suatu kebahagiaan yang tak ternilai untuk :

- ☀ Allah SWT yang telah membukakan jalan, memberikan kemudahan serta kelancaran dalam hidupku.
- ☀ Nabi Muhammad SAW sebagai panutan kita.
- ☀ Kedua orang tuaku tercinta Bapak Soeharsono dan Ibu Misya yang telah memberikan didikan, bimbingan, dukungan, bantuan doa yang tak pernah henti serta bantuan materi yang telah diberikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat, Ridho serta Hidayah-Nya kepada kita semua.
- ☀ Kakak-kakakku, mbak Effie dan mbak Fenda terima kasih atas bantuan doa serta info masak-memasaknya.
- ☀ Teman-teman baikku di Jember dan di Bondowoso, terima kasih telah menjadi sahabat sekaligus saudara yang begitu berarti.
- ☀ Para Dosen yang telah menyumbangkan ilmu dan memberikan bimbingan, arahan serta motivasi yang sangat berharga bagi saya.
- ☀ Almamaterku tercinta.

Special Thanks to :

- ★ Sahabatku Evy, jangan bosan yach dengan curhatku selama ini dan makasi atas segala bantuannya. Digarap skripsine!!! Biar cepet lulus & moga kita ntar bisa dapat kerja (Amiin). Ojo lali kabari aku trus. Good Luck fren by mobile8 he..1jtx.
- ★ Adek Della yang muti eh.. salah!! yg imoet makaci yach mbak feni uda dipinjemi komputernya. Klo uda SD jangan suka bolos!! **AWAS!!!** Belajar yang rajin!!
- ★ *Le trims ya atas bantuan doanya jangan bosen dengan curhatku. Skripsinya selesaikan dulu!! Klo bisa cuexnya dikurangin. GOOD L'UCK, yo!! KEEP SMILE ☺ aq jg percaya takdir ko ☺ Cayyoo*
- ★ Temenq Vero, syukuri aja apa yang uda Allah berikan, jalani aja apa adanya. Pasti suatu saat Allah akan memberikan yang terbaik buat kamu. Amiiin. Don't forget to Pray!!! Ocre!! ☺
- ★ Temen "Pasta Tempe" – ku Anisa, makaci ya atas bantuan dan kebersamaannya selama penelitian. Trims juga buat ojobmu Nis si Asoy uda bantu giling.
- ★ Linda matur nuwun skripsine jadinya aku lancar nih nyusun skripsi, Sulis makasi ya disketnya & mbak Maryani trims infonya. Buat Nimas ayo cepet digarap belimbing wuluhnya & Yultin aku buatkan flake yo!
- ★ Windra & Dian kita senasib ya!!! Makaci supportnya. Akhirnya bisa Diwisuda bareng dech. Wina aku titip salam ma gank ikan pindangmu Hehe..:)
- ★ Teman-teman KKN di Lijen Banyuwangi, Yani, Elya dan Anisa. Terima kasih atas canda dan kebersamaannya selama KKN, biar dingin tapi kalau ada kalian jadinya gak bosen ☺
- ★ Vita, Nani, Naning, Dono, Reni, Subhan, KikiYul, Lilia, Tina, D.Yuli, TrixGust, Lusi dan semua teman-teman THP & TEP '00 yang belum disebutkan satu - persatu, terima kasih atas kebersamaan dan pertemanannya selama ini. GOOD LUCK my friend ☺
- ★ Teman-teman kostku di Jl. Kalimantan XIV, terima kasih atas rasa persaudaraan, kebersamaan serta kebaikan kalian semua.

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI)

Dipertanggungjawabkan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 23 Juni 2004

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

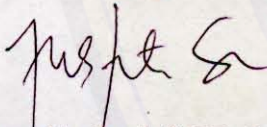
Ketua



Ir. Unus, MS

NIP. 130 368 786

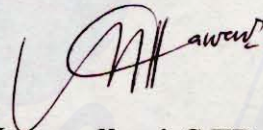
Anggota I



Puspita Sari, S.TP, MAgrSc

NIP. 132 206 012

Anggota II



Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng

NIP. 132 158 433

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Hj. Siti Hartanti, MS

NIP. 130 350 763

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang mana telah melimpahkan Rahmat, Taufik serta Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI) dengan judul "Pengaruh Penggunaan Minyak dan CMC Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Pasta Tempe".

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

Penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI) ini tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang turut membantu serta terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Unus, MS selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) atas arahan, dukungan, saran serta bimbingannya selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI).
4. Puspita Sari, S.TP, MAgrSc selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I) atas bimbingan, saran serta arahan yang diberikan.
5. Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) yang telah bersedia menjadi sekretaris ujian.
6. Dr. Ir. Tejasari, M.Sc selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan dorongan untuk menjadi lebih baik.
7. Mbak Wim dan Mas Mistar selaku Teknisi Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian.
8. Mbak Ketut dan Mbak Sari selaku Teknisi Laboratorium Pengendalian Mutu.

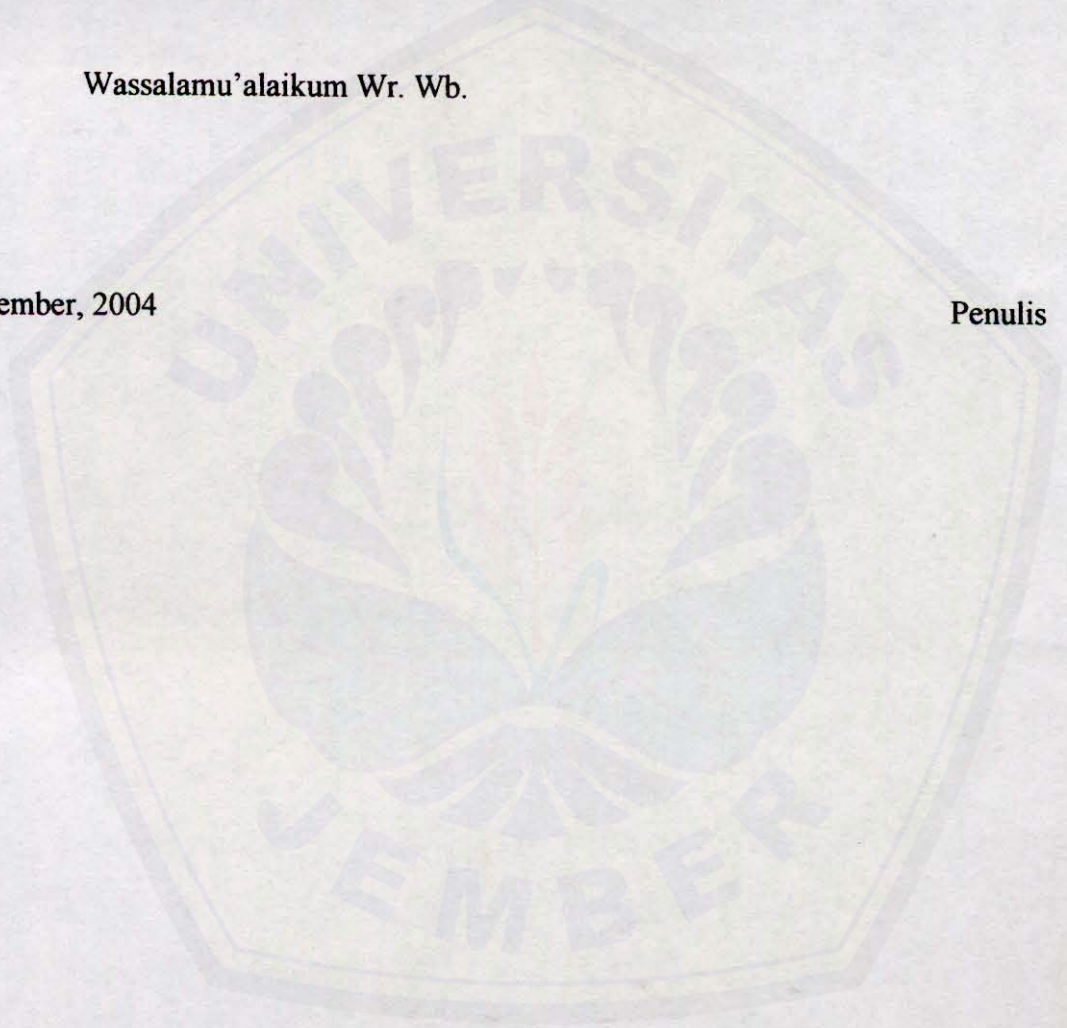
9. Patner penulis selama penelitian "Pasta Tempe" Anisa Hidayana.
10. Staf Pengajar dan Karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI) ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis mengharap saran serta kritik yang membangun. Akhirnya semoga Karya Ilmiah Tertulis (SKRIPSI) ini dapat memberi manfaat bagi penulis dan yang membutuhkannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jember, 2004

Penulis



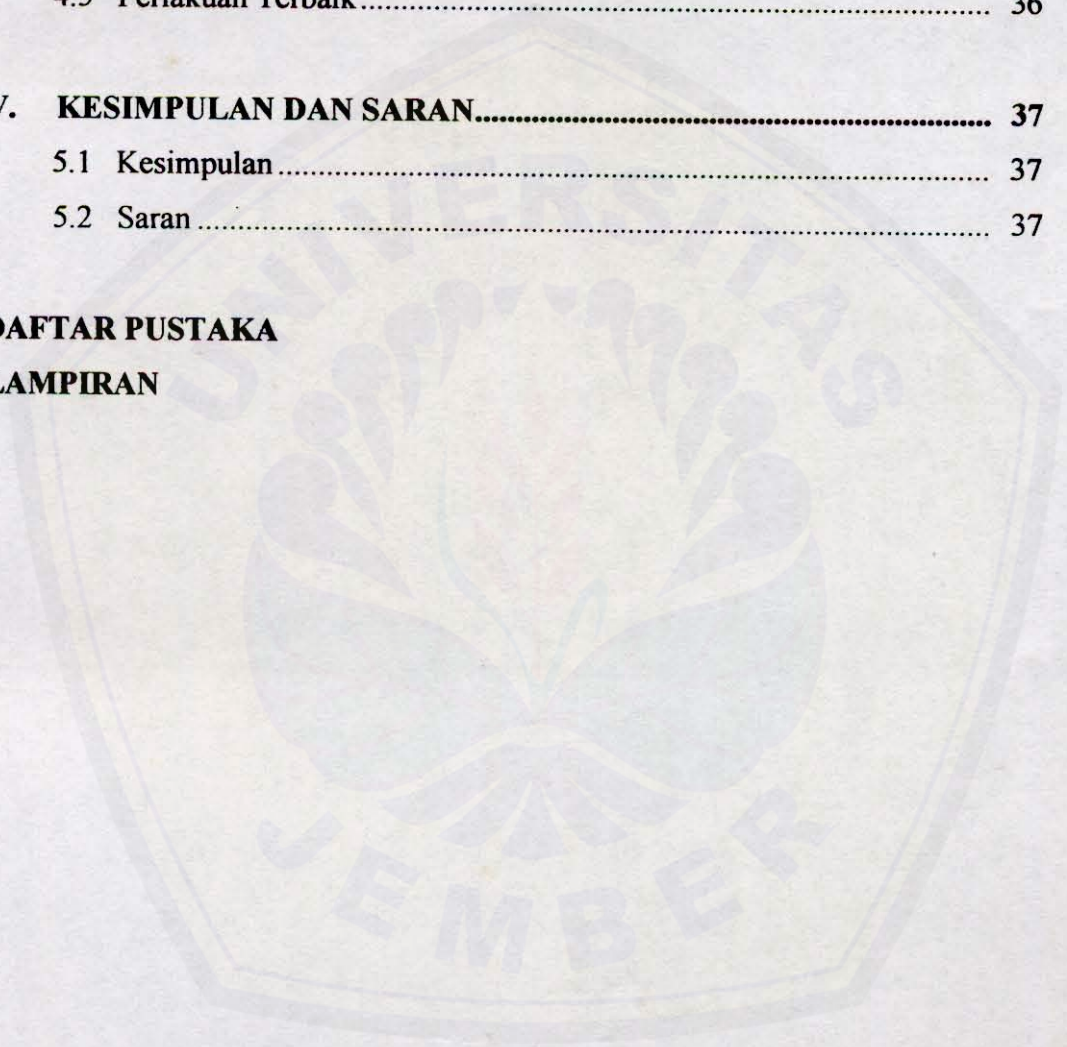
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tempe	4
2.2 Pasta	6
2.2.1 Pemasakan	6
2.2.2 Penggilingan	7
2.2.3 Pencampuran.....	7
2.2.4 Pengkukusan	7
2.3 Emulsifier.....	7
2.4 Bahan Tambahan	9
2.4.1 Minyak.....	9

2.4.2	Air	10
2.4.3	Keju	10
2.5	Bumbu-Bumbu	11
2.5.1	Garam	11
2.5.2	Bawang Putih	11
2.5.3	Bawang Merah	12
2.5.4	Merica (Lada)	12
2.5.5	Gula	13
2.5.6	Margarin	13
2.6	Hipotesa	14
III. METODOLOGI PENELITIAN		15
3.1	Bahan dan Alat Penelitian	15
3.1.1	Bahan Penelitian	15
3.1.2	Alat Penelitian	15
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.3	Penelitian Pendahuluan	15
3.4	Metode Penelitian Utama	16
3.5	Rancangan Percobaan	17
3.6	Parameter Pengamatan	18
3.7	Prosedur Analisa	19
3.7.1	Kadar Air dengan Metode Oven Pemanasan	19
3.7.2	Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet	19
3.7.3	Kadar Protein Terlarut dengan Metode Formol	19
3.7.4	Uji Organoleptik	20
3.7.5	Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Uji Efektifitas	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Kadar Air	22
4.2	Kadar Lemak	24
4.3	Kadar Protein Terlarut	26

4.4 Uji Organoleptik	27
4.4.1 Warna	27
4.4.2 Aroma	29
4.4.3 Rasa	30
4.4.4 Sifat Olesan	32
4.4.5 Keseluruhan	34
4.5 Perlakuan Terbaik	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Kedelai Kering per 100 g	4
2. Komposisi Kimia Tempe, Daging Sapi, Telur Ayam dan Susu Sapi dalam 100 g Bahan.....	5
3. Sidik Ragam Kadar Air Pasta Tempe.....	22
4. Uji Beda Nilai Kadar Air Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah CMC yang Ditambahkan	23
5. Sidik Ragam Kadar Lemak Pasta Tempe.....	24
6. Uji Beda Nilai Kadar Lemak Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak yang Ditambahkan.....	25
7. Sidik Ragam Kadar Protein Terlarut Pasta Tempe	26
8. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Warna Pasta Tempe	28
9. Sidik ragam Nilai Kesukaan Aroma Pasta Tempe	29
10. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Rasa Pasta Tempe	30
11. Uji Beda Nilai kesukaan Rasa Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	31
12. Sidik ragam Nilai Kesukaan Sifat Olesan Pasta Tempe.....	32
13. Uji Beda Nilai Kesukaan Sifat Olesan Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan	33
14. Sidik Ragam Nilai Kesukaan Keseluruhan Pasta Tempe.....	34
15. Uji Beda Nilai Kesukaan Keseluruhan Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan	35

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Pasta Tempe	17
2. Histogram Nilai Kadar Air Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	24
3. Histogram Nilai Kadar Lemak Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	26
4. Histogram Nilai Kadar Protein Terlarut Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	27
5. Histogram Nilai Kesukaan Warna Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	29
6. Histogram Nilai Kesukaan Aroma Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	30
7. Histogram Nilai Kesukaan Rasa Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	32
8. Histogram Nilai Kesukaan Sifat Olesan Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	34
9. Histogram Nilai Kesukaan Keseluruhan Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan.....	36

Lampiran	Halaman
1. Kadar Air Pasta Tempe	41
2. Kadar Lemak Pasta tempe.....	42
3. Kadar Protein Terlarut Pasta Tempe	43
4. Kesukaan Warna Pasta Tempe.....	44
5. Kesukaan Aroma Pasta Tempe.....	45
6. Kesukaan Rasa Pasta Tempe.....	46
7. Kesukaan Sifat Olesan Pasta Tempe.....	47
8. Kesukaan Keseluruhan Pasta Tempe	48
9. Uji Efektifitas	49

dan CMC Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Pasta Tempe, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Ir. Unus, MS (DPU), Puspita Sari, S.TP. MAgrSc (DPA I), Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng (DPA II).

RINGKASAN

Tempe merupakan makanan khas Indonesia yang sangat populer dan banyak digemari serta dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat. Kandungan protein tempe kedelai cukup tinggi yang tidak kalah pentingnya dengan sumber protein dari pangan hewani, selain itu tempe kedelai terjangkau harganya. Pengolahan tempe dapat diperluas kegunaannya menjadi berbagai produk yang diharapkan mempunyai nilai jual dan nilai gizi yang lebih baik. Tempe dapat diolah menjadi pasta tempe yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi maupun bahan pencampur makanan. Pasta tempe yang dihasilkan merupakan suatu emulsi yang bersifat plastis sehingga diperlukan ketepatan dalam penambahan bahan-bahan pencampurnya seperti minyak dan CMC (emulsifier).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak dan CMC terhadap sifat kimia dan organoleptik pasta tempe dan untuk mengetahui perbandingan pencampuran minyak dan CMC yang tepat sehingga dihasilkan pasta tempe dengan sifat-sifat yang baik.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor A (jumlah penambahan minyak) terdiri atas tiga level yaitu 10 ml, 12 ml dan 14 ml. Faktor B (jumlah penambahan CMC) terdiri dari tiga level yaitu 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram. Pengamatan yang dilakukan meliputi kadar air, kadar lemak, kadar protein terlarut, uji organoleptik warna, aroma, rasa, sifat olesan dan keseluruhan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan minyak berpengaruh pada kadar lemak tapi tidak berpengaruh pada kadar air dan kadar protein terlarutnya. Penambahan CMC berpengaruh pada kadar air tapi tidak berpengaruh pada kadar lemak dan kadar protein terlarut pasta tempe. Pada penambahan minyak dan CMC terdapat interaksi terhadap rasa, sifat olesan dan keseluruhan, tapi tidak ada interaksi terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein terlarut, warna dan aroma dari pasta tempe. Perlakuan yang menghasilkan pasta tempe dengan sifat yang baik adalah pasta tempe pada perlakuan A2B3 yaitu penambahan minyak 12 ml dan CMC 2 gram. Pasta tempe tersebut mempunyai karakteristik sebagai berikut : nilai kadar air 64,77%, kadar lemak 12,05%, kadar protein terlarut 3,50%, nilai kesukaan warna 3,63 (agak suka), nilai kesukaan aroma 3,23 (sedikit suka), nilai kesukaan rasa 3,87 (agak suka), nilai kesukaan sifat olesan 4,13 (agak suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 3,67 (agak suka).



1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, tempe merupakan makanan khas yang sangat populer dan banyak digemari serta dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat. Tempe kedelai mempunyai nilai gizi yang baik diantaranya mengandung protein yang cukup tinggi dan mudah dicerna, dimana telah diketahui bahwa protein merupakan salah satu komponen gizi yang berperan sebagai bahan bakar dalam tubuh, selain itu juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur.

Kandungan protein dalam tempe kedelai tidak kalah pentingnya dengan sumber protein dari pangan hewani seperti daging yang tergolong mahal. Dengan demikian tempe kedelai memungkinkan untuk dijadikan sebagai sumber protein pangan nabati yang relatif murah sehingga terjangkau oleh masyarakat pada umumnya. Pada saat ini tempe sudah menjadi makanan internasional dan diklasifikasikan ke dalam makanan sehat (health food) sehingga mahal harganya.

Tempe diperoleh dari hasil fermentasi kedelai dengan bantuan kapang *Rhizopus sp.* Tempe dapat difermentasi pada suhu kamar dan pada kelembaban tinggi, yaitu kondisi umum yang ada di Indonesia sebagai negara tropis. Nilai protein kedelai jika difermentasi dan dimasak akan memiliki mutu yang lebih baik dari jenis kacang-kacangan lain. Di samping itu, protein kedelai merupakan satu-satunya leguminosa yang mengandung asam amino esensial (yang jumlahnya delapan atau sepuluh buah bila dimasukkan sistein dan tirosin) yang sangat diperlukan oleh tubuh, jadi harus dikonsumsi dari luar. (Winarno, 1993).

Tempe kedelai selain mengandung protein sekitar 19,5%, juga mengandung lemak sekitar 4%, karbohidrat 9,4% dan vitamin B₁₂ antara 3,9-5 mg per 100 gram tempe kedelai. Vitamin B₁₂ pada makanan tempe oleh para ahli dipandang sebagai sesuatu yang unik dan sampai saat ini sebab-sebab timbul asalnya belum diketahui secara pasti. Ada yang menduga vitamin B₁₂ tersebut

berasal dari jamurnya. Ada pula yang mengatakan karena unsur-unsur lain (Sarwono, 1991).

Pengolahan tempe dapat diperluas kegunaannya menjadi berbagai produk yang mempunyai nilai jual dan nilai gizi yang lebih baik. Selain itu diharapkan mempunyai umur simpan yang lebih lama. Tempe juga dapat diolah menjadi pasta tempe yang diharapkan dapat dikembangkan daya gunanya. Pasta tempe dapat digunakan sebagai bahan pencampur atau sebagai pengisi makanan. Beberapa produk makanan yang bisa dibuat dari pasta tempe adalah burger, cake, perkedel, kroket dan lainnya.

Pembuatan pasta tempe selain ditentukan oleh bahan mentahnya yaitu tempe, juga ditentukan oleh cara pembuatan dan faktor-faktor pendukung lainnya. Pasta tempe di sini merupakan suatu emulsi yang bersifat plastis karena pasta tempe yang dihasilkan berwujud padat tetapi dapat dioleskan. Mutu pasta tempe dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti stabilitas emulsi, jumlah penambahan air dan teksturnya. Dengan demikian, diperlukan ketepatan dalam penambahan bahan-bahan pencampurnya diantaranya penambahan minyak dan CMC. Minyak yang ditambahkan untuk membentuk emulsi dalam pembuatan pasta tempe dan CMC digunakan sebagai emulsifier.

1.2 Perumusan Masalah

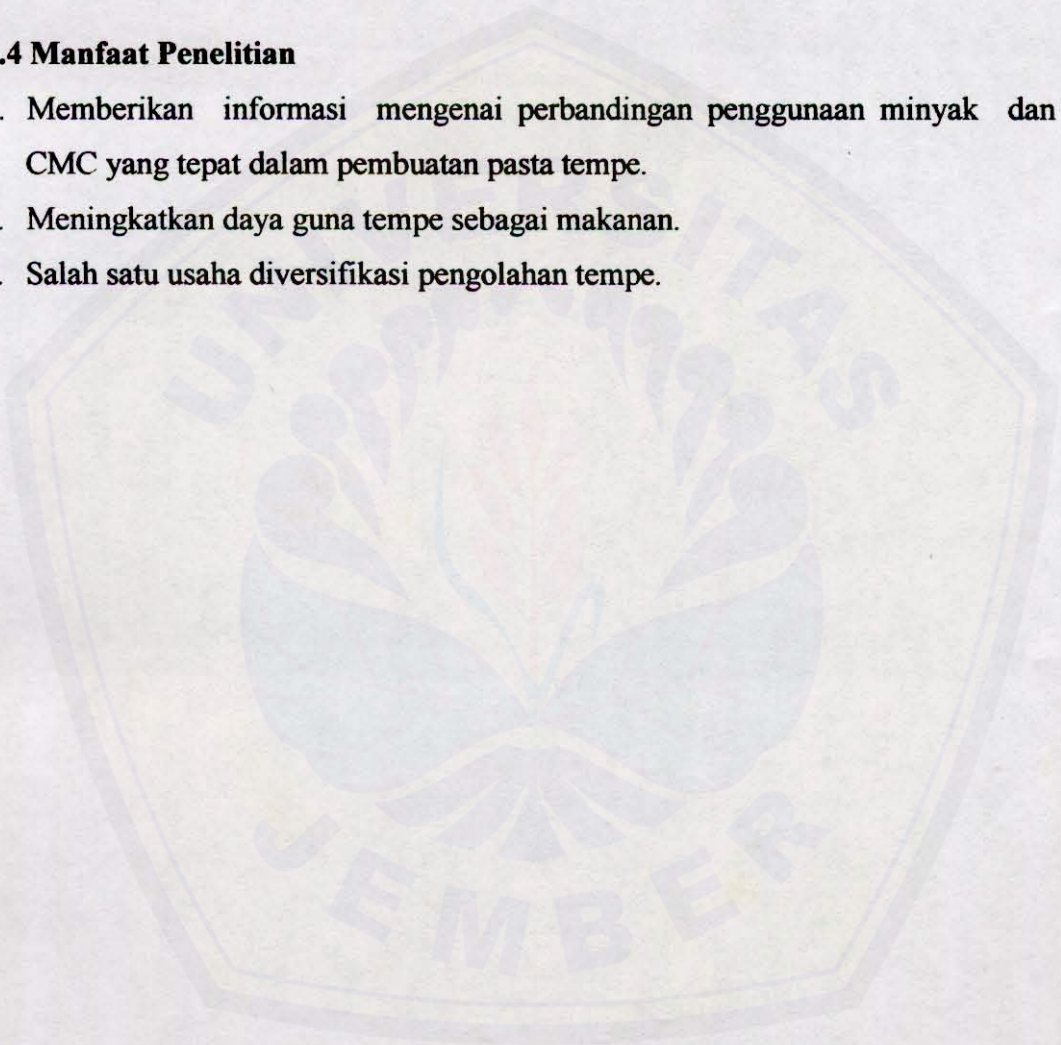
Pasta tempe merupakan produk yang belum banyak diketahui dan dikonsumsi oleh masyarakat. Beberapa faktor penentu keberhasilan pasta tempe adalah penggunaan bahan-bahan pencampurnya, yaitu minyak dan CMC. Penambahan minyak bertujuan untuk membentuk emulsi yang lebih baik dalam pembuatan pasta tempe dan juga agar pasta tempe dapat lebih mudah dioleskan. Sedang penggunaan CMC berfungsi sebagai emulsifier sehingga emulsi yang dihasilkan lebih stabil. Oleh sebab itu, jumlah penambahan minyak dan CMC harus tepat sehingga perlu diteliti untuk menghasilkan pasta tempe yang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan minyak dan CMC terhadap sifat kimia dan organoleptik pasta tempe.
2. Mengetahui perbandingan pencampuran minyak dan CMC yang tepat sehingga dihasilkan pasta tempe dengan sifat-sifat yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai perbandingan penggunaan minyak dan CMC yang tepat dalam pembuatan pasta tempe.
2. Meningkatkan daya guna tempe sebagai makanan.
3. Salah satu usaha diversifikasi pengolahan tempe.



2.1 Tempe

Tempe merupakan makanan hasil olah setengah jadi dan dapat dimasak lebih lanjut sebelum siap untuk dikonsumsi. Tempe kedelai terutama dibuat di pulau Jawa dan sudah diproduksi sangat lama sehingga telah merupakan komponen tetap dari umumnya hidangan masyarakat di Jawa. Dengan proses fermentasi menjadi tempe, nilai gizi hasil olah ini bertambah baik karena protein dan lemak dihidrolisa parsial (Sediaoetama, 1989).

Di antara jenis kacang-kacangan, kedelai merupakan sumber protein yang paling baik. Di samping itu, kedelai juga dapat digunakan sebagai sumber lemak, vitamin, mineral dan karbohidrat. Komposisi rata-rata kedelai dalam bentuk biji kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Kedelai Kering per 100 g

Komposisi	Jumlah
Kalori (kkal)	331,0
Protein (gram)	34,9
Lemak (gram)	18,1
Karbohidrat (gram)	34,8
Kalsium (mg)	227,0
Pospor (mg)	585,0
Besi (mg)	8,0
Vitamin A (SI)	110,0
Vitamin B ₁ (mg)	1,1
Air (gram)	7,5

Sumber : Direktorat Gizi DEPKES RI (1972), dalam Koswara (1995)

Tempe merupakan sumber protein potensial bagi penduduk khususnya di Indonesia. Hal ini disebabkan kedelai sebagai bahan baku tempe telah banyak dikonsumsi oleh masyarakat negara berkembang karena harganya yang murah, sehingga nilai gizinya seimbang dengan sumber protein hewani seperti daging sapi, susu sapi dan telur ayam. Komposisi kimia keempat sumber protein tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Tempe, Daging Sapi, Telur Ayam dan Susu Sapi dalam 100 g Bahan

Komponen	Tempe	Daging sapi	Telur ayam	Susu sapi
Air (g)	64	68	74	68
Kalori (kkal)	149	190	162	61
Protein (g)	18,3	19,1	12,8	3,2
Lemak (g)	4,0	12,0	11,5	3,5
Karbohidrat (g)	12,7	0	0,7	4,3
Kalsium (mg)	129	11	54	143
Posfor (mg)	154	193	180	60
Zat besi (mg)	10	2,9	2,7	1,7
Vitamin A (SI)	50	40	900	130
Vitamin B (mg)	0,17	0,14	0,10	0,03
Vitamin C (mg)	0	0	0	1

Sumber : Soedarmo dan Sediaoetama (1985), dalam Koswara (1995)

Tempe di Indonesia ternyata mengandung vitamin B₁₂ yang sangat tinggi yang sangat diperlukan bagi mereka yang menu sehari-harinya hanya terdiri dari bahan nabati. Kekurangan vitamin ini dapat menghambat pembentukan sel darah merah dan menimbulkan penyakit anemia pernisiiosa (Koswara, 1995).

Proses peragian pada tempe disebabkan oleh semacam kapang atau jamur. Kapang ini memberikan semacam lapuk berwarna putih yang makin lama akan menjadi hitam. Kapang pada tempe dalam bahasa ilmiah disebut *Rhizopus oryzae*. Tapi pada keadaan normal hanya terdiri dari *Rhizopus oligosporus*. Dengan adanya proses peragian semacam ini, kedelai yang dibuat menjadi tempe rasanya bisa menjadi lebih enak serta lebih mudah dicerna dari pada kedelai yang dimakan tanpa melalui proses fermentasi terlebih dahulu (Sarwono, 1991).

Fermentasi kedelai menjadi tempe akan meningkatkan kandungan fosfor. Hal ini disebabkan oleh hasil kerja enzim fitalase yang dihasilkan kapang *Rhizopus oligosporus* yang mampu menghidrolisis asam fitat menjadi inositol dan fosfat yang bebas (Koswara, 1995). Proses pembuatan tempe yang terdiri atas perendaman, pencucian, pembilasan dan fermentasi secara akumulatif telah mampu menghancurkan zat antigizi yang semula ada pada kedelai mentah. Teknologi tradisional dan relatif sederhana ini sudah dapat menghilangkan senyawa antigizi pada kedelai sekaligus menghasilkan zat gizi utama yang mampu memperbaiki mutu gizi kedelai (Winarno, 1993).

2.2 Pasta

Pasta merupakan suatu emulsi yang bersifat plastis seperti mentega, margarin atau mentega kacang, yaitu makanan yang berwujud padat tetapi dapat dioleskan (Rimbawan, 1976 dalam Setyawan 1989). Sifat plastis merupakan sifat bahan padat yang lunak dan dapat diubah-ubah bentuknya apabila padanya dikenakan suatu gaya (Mayer, 1960 dalam Setyawan, 1989). Tidak semua pasta dalam bentuk emulsi, secara umum pasta merupakan campuran beberapa peramu sehingga diperoleh bahan yang setengah padat. Pasta juga merupakan bentuk bahan pembuat makanan khas Italia, yang umumnya dibuat dari tepung, telur dan air. Pasta ini dikeringkan untuk disimpan, misalnya dalam bentuk spaghetti (Anonim, 1990).

Literatur yang menerangkan proses pembuatan pasta dari tempe di sini berdasarkan pembuatan pasta dari ikan. Pasta ikan adalah suatu campuran antara protein yang memadat karena panas dan gel pati melalui proses penghancuran dan pengadukan yang merata. Pasta ikan mempunyai dua macam bentuk, yang pertama berbentuk seperti krim dan yang kedua mempunyai bentuk seperti pasta hati. (Burrel, 1948 dalam Setyawan, 1989).

Pembuatan pasta terdiri dari beberapa tahapan yaitu pencucian bahan, pemasakan untuk melunakkan bahan, penggilingan yang bertujuan untuk menghaluskan partikel-partikelnya dan penambahan bahan-bahan tertentu seperti bahan pengemulsi. Penggilingan lanjutan dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih halus selain itu juga dapat dilakukan pembotolan (Burrel, 1948 dalam Setyawan).

Pada umumnya proses pembuatan pasta tempe di sini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pemasakan, penggilingan, pencampuran, penggilingan lagi dan terakhir pengkukusan. Proses pembuatan pasta tempe di sini mengacu pada pembuatan pasta ikan menurut Burrel (1948) dalam Setyawan (1989) disertai sedikit perubahan.

2.2.1 Pemasakan

Pemasakan tempe dilakukan dengan cara perebusan (blanching) yang bertujuan untuk melayukan jaringan bahan pangan (Tejasari dkk, 2002).

Pemasakannya dilakukan dalam larutan bumbu-bumbu selama 30 menit selanjutnya dilakukan penggilingan (Burrel, 1948 dalam Setyawan, 1989). Menurut Wibowo (1989), bumbu mempunyai peranan penting dalam pengolahan makanan yang bertujuan untuk memberikan rasa dan bau yang sedap.

2.2.2 Penggilingan

Penggilingan dilakukan dengan menggunakan penggiling daging yang bertujuan untuk menghaluskan partikel-partikelnya. Makin halus partikel-partikel bahan yang digiling maka makin baik tekstur pasta yang dihasilkan (Burrel, 1948 dalam Setyawan, 1989). Kerja mekanik seperti pengadukan, penggilingan atau perlakuan mengakibatkan kerusakan struktur jaringan dan hilangnya kekerasan (Deman, 1997).

2.2.3 Pencampuran

Hasil penggilingan dicampur dengan campuran yang terdiri dari air, minyak dan CMC dengan perbandingan tertentu. Jumlah air, minyak dan CMC yang ditambahkan beserta perlakuan pencampuran dengan cara pengadukan dapat mempengaruhi kestabilan dari pasta (Burrel, 1948 dalam Setyawan, 1989).

2.2.4 Pengkukusan

Setelah dilakukan pencampuran dan penggilingan lagi, pasta tempe ditempatkan dalam wadah dan dilakukan pengkukusan. Menurut Rakhmadiono (1994), pengkukusan adalah pemanasan untuk pematangan produk setelah air di dalam tempat pemanas itu mendidih. Pengkukusan merupakan pengawetan dengan temperatur panas dimana tujuannya untuk mematikan mikroba pembusuk atau patogen.

2.3 Emulsifier

Emulsifikasi adalah suatu proses dimana dua cairan atau lebih pada kondisi normal terpisah satu sama lain dibuat dapat bercampur dengan perlakuan tertentu. Dalam kebanyakan sistem emulsi terdiri atas dua cairan yaitu air dan

minyak. Tetapi hampir tidak pernah menjadi sistem emulsi minyak dan air dalam keadaan murni. Untuk membentuk suatu emulsi yang stabil diperlukan adanya zat ketiga yang disebut zat pengemulsi (emulsifying agent). Adanya zat pengemulsi di dalam suatu sistem emulsi akan menyebabkan emulsi tersebut stabil, karena zat ini mempunyai peranan :

- a. mengurangi tegangan antar permukaan dari dua cairan yang membentuk emulsi
- b. melindungi emulsi dengan mencegah berkumpulnya tetes dari fase internal (Maryanto, 1988).

Daya kerja emulsifier terutama disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik pada minyak maupun air. Bila emulsifier tersebut lebih terikat pada air atau lebih larut dalam air (polar) maka dapat lebih membantu terjadinya dispersi minyak dalam air sehingga terjadilah emulsi minyak dalam air (o/w). Sebaliknya emulsifier lebih larut dalam minyak (non polar) terjadilah emulsi air dalam minyak (w/o), contohnya mentega dan margarin (Winarno, 1997).

Dalam memilih emulsifying agent untuk bahan pangan, zat pengemulsi harus memenuhi syarat-syarat :

- a. tidak berbau, berasa dan berwarna
- b. tidak beracun
- c. harus stabil baik secara fisik maupun kimiawi dengan adanya perubahan karena pengolahan, penanganan atau penyimpanan (Maryanto, 1988).

Banyak macam zat-zat yang dapat bertindak sebagai emulsifying agent, baik yang alami ataupun yang sintetis. Zat pengemulsi alami seperti protein, phospholipid dan sterol. Sedang contoh pengemulsi sintetis yaitu ester-ester gliserol, propylene glycol, ester-ester dari asam lemak, ether selulosa dan carboxy methyl cellulose (CMC) (Maryanto, 1988). Demikian pula menurut Winarno, (1997), salah satu contoh emulsifier adalah CMC yang banyak digunakan sebagai stabilizer. Klose dan Glicksman (1972) menyatakan bahwa dalam industri makanan dan minuman konsentrasi CMC yang digunakan adalah 0,1-2 %.

Menurut Belitz dan Grosch (1999), CMC dapat menjaga stabilitas dan karakteristik rehidrasi dari dehidrasi beberapa produk makanan. Winarno (1997), menyebutkan bahwa CMC akan terdispersi di dalam air, butir-butir CMC yang

bersifat hidrofilik akan menyerap air dan membengkak. Fungsi CMC sebagai pengental, pengikat, stabilisator, pelindung larutan koloid dan agen pengontrol tekstur. Sifatnya mudah larut dalam air panas atau dingin dan sangat mudah digunakan dalam berbagai industri makanan dan minuman. Pencegahan terjadinya retrogradasi dan sineresis pada bahan makanan dapat diberi bahan tersebut. Menurut Mayer (1964) dalam Setyawan (1989), adanya emulsifier akan menyebabkan emulsi yang terbentuk menjadi stabil karena emulsifier merupakan jembatan yang menghubungkan kedua fase yang tidak saling melarutkan.

2.4 Bahan Tambahan

2.4.1 Minyak

Minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Tetapi minyak sering kali ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan dengan berbagai tujuan. Minyak merupakan bahan cair di antaranya disebabkan rendahnya kandungan asam lemak jenuh dan tingginya kandungan asam lemak yang tidak jenuh, yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap diantara atom-atom karbonnya, sehingga mempunyai titik lebur yang rendah (Winarno, 1997).

Menurut David (1989), minyak tergolong dalam senyawa lipid yang tidak larut dalam air. Dalam pengolahan bahan pangan yang sering digunakan adalah bagian lipidnya, yaitu trigliserida. Menurut Ketaren (1968), tujuan penambahan minyak dalam bahan pangan ialah untuk memperbaiki rupa dan struktur fisik bahan pangan, menambah nilai gizi dan kalori serta memperbaiki cita rasa yang gurih dari bahan pangan. Dan Crosbie-Walsh (1957) dalam Setyawan (1989) menyebutkan bahwa minyak merupakan komponen yang penting dalam pasta ikan karena menyebabkan pasta ikan tersebut dapat dioleskan.

Minyak tidak larut dalam air. Namun begitu, karena adanya suatu substansi tertentu yang dikenal sebagai agensia pengemulsi, dimungkinkan terbentuknya campuran yang stabil antara lemak dan air. Campuran ini disebut emulsi (Gaman dan Sherrington, 1994).

Tipe minyak merupakan salah satu faktor yang ikut mengambil bagian penting pada jumlah minyak yang dapat diemulsikan. Minyak yang berasal dari ternak ataupun yang berasal dari tanaman dapat dipakai untuk membuat emulsi bahan pangan (Burrel, 1948 dalam Styawan, 1989).

2.4.2 Air

Air merupakan kandungan penting banyak makanan. Air dapat berupa komponen intrasel dan atau ekstrasel dalam sayuran atau produk hewani, sebagai medium pendispersi atau pelarut dalam berbagai produk, sebagai fase terdispersi dalam beberapa produk yang diemulsi seperti mentega dan margarin, dan sebagai komponen tambahan dalam makanan lain (Deman, 1997).

Kandungan air dalam bahan pangan akan berubah-ubah sesuai dengan lingkungannya, dan hal ini sangat erat hubungannya dengan daya awet bahan pangan tersebut. Hal ini merupakan pertimbangan utama dalam pengolahan dan pengolahan pascaolah bahan pangan (Purnomo, 1995).

Jumlah air menentukan tekstur dari pasta ikan, jumlah air yang berlebihan menyebabkan sebagian air tidak akan diikat dalam sistem emulsi dan menghasilkan pasta dengan tekstur yang sangat lunak. Jumlah air yang terlalu sedikit menyebabkan tekstur pasta tersebut keras dan sukar untuk dioleskan (Burrel, 1948 dalam Setyawan, 1989).

Air yang ditambahkan berperan melarutkan protein yang larut dalam air dan bahan-bahan lain, seperti garam, gula dan sebagainya, meningkatkan cita rasa dengan memperbaiki keempukan dan sifat *juiceness* dari sosis dan memperbaiki sifat-sifat mengalir yang diperlukan emulsi. Emulsi dengan viskositas tinggi cenderung mengalami pemecahan secara fisis selama pengolahan dari pada emulsi sejenis dengan viskositas yang lebih rendah (Kramlich, 1971 dalam Price dan Schweigert, 1987).

2.4.3 Keju

Penambahan keju pada pembuatan pasta tempe bertujuan untuk memperbaiki cita rasanya. Menurut Buckle *et al.* (1985), keju adalah makanan

yang dibuat dari dadih susu yang dipisahkan, yang diperoleh dengan penggumpalan bagian casein dari susu dan susu skim. Penggumpalan ini terjadi dengan adanya enzim rennet (atau enzim lain yang cocok) atau dengan meningkatkan keasaman susu melalui fermentasi asam laktat, atau dengan kombinasi kedua teknik ini. Selama pematangan dan curing, keju mengalami perubahan yang mengubah flavor, masa (body), tekstur dan kadang-kadang bau.

2.5 Bumbu-Bumbu

2.5.1 Garam

Garam yang digunakan di dalam makanan sehari-hari atau dalam pengolahan produk adalah garam dapur dengan komponen utama natrium klorida (NaCl). Penambahan garam biasanya berfungsi sebagai penambah cita rasa dan peningkatan aroma, memperkuat kekompakan adonan dan memperlambat pertumbuhan jamur pada produk akhir (Winarno, 1997).

Menurut Soeparno (1992), garam juga berfungsi sebagai antioksidan terhadap bahan, dimana tanpa garam akan terbentuk senyawa-senyawa karbonil dan menghasilkan ransiditas (ketengikan). Hudaya dan Derajat (1980) menyatakan bahwa larutan garam pada konsentrasi tinggi mempunyai tekanan osmotik tinggi yang menyebabkan kadar cairan bahan menurun dan jaringannya mengalami plasmolisis. Penggaraman merupakan salah satu pengawetan makanan dan dalam industri makanan sebagai pemberi rasa. Dari percobaan yang pernah dilakukan, garam dapat mengurangi rasa asam.

2.5.2 Bawang Putih

Manfaat utama bawang putih adalah sebagai bumbu penyedap masakan yang membuat masakan menjadi beraroma dan mengundang selera. Meskipun kebutuhan untuk bumbu masak hanya sedikit, namun tanpa kehadirannya masakan akan terasa hambar (Anonim, 2001). Bawang putih mempunyai kandungan kalori yang cukup tinggi dengan sedikit vitamin C. Selain itu bawang putih mempunyai aroma yang cukup tajam (Lamina, 1989).

Menurut Wibowo (1989), dalam bawang putih terdapat allisin yang mengandung diallyl disulfida yang berbau tajam dan memiliki daya basmi terhadap bakteri. Pembentukan senyawa allisin terjadi karena pemecahan allin oleh enzim allinase. Bila sel bawang putih terpecah, misalnya dengan pengirisan atau pemotongan umbi maka enzim allinase yang tergabung dengan protein dan lemak akan ikut terlepas. Selanjutnya enzim tersebut akan aktif dalam memecahkan senyawa allin membentuk asam piruvat, ammonia dan senyawa allisin yang tajam baunya yang merupakan bau khas bawang putih.

2.5.3 Bawang Merah

Bawang merah banyak dimanfaatkan sebagai bumbu penyedap rasa makanan. Adanya kandungan minyak atsiri dapat menimbulkan aroma yang khas dan memberikan cita rasa yang gurih serta mengundang selera. Sebenarnya di samping memberikan cita rasa, kandungan minyak atsiri juga berfungsi sebagai pengawet karena bersifat bakterisida dan fungisida untuk bakteri dan cendawan tertentu (Rahayu dan Berlian, 2000).

Di dalam bawang merah juga terdapat komponen lain yang dinamakan allin. Allin merupakan suatu senyawa yang mengandung asam amino yang tidak berbau, tidak berwarna dan dapat larut dalam air. Karena sesuatu hal, allin kemudian berubah menjadi senyawa allisin (Rahayu dan Berlian, 2000). Menurut Rukmana (1994), senyawa allin atau allisin oleh enzim allinase diubah menjadi asam piruvat, ammonia dan allisin anti mikroba yang bersifat bakterisida.

2.5.4 Merica (lada)

Lada bisa dipergunakan sebagai bumbu dalam berbagai masakan tertentu. Lada sebagai bumbu masakan bisa memberikan bau sedap dan menambah rasa lezat makanan. Dengan demikian lada sebagai bumbu suatu makanan akan memberikan atau menambah selera makanan (Anonim, 1980).

Menurut Rismunandar (2001) menyatakan bahwa dua sifat merica yang khas ialah rasanya yang pedas dan aromanya yang khas. Kedua sifat ini

mengangkat derajat biji lada menjadi bahan penyedap atau peningkat rasa dari hampir seluruh masakan dari beberapa penjuru dunia. Kedua sifat tersebut menunjukkan adanya penampilan dari bahan-bahan kimia organik. Rasa pedas adalah akibat dari adanya zat piperin, piperanin dan chavicin yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan semacam alkaloida. Aroma dari biji lada adalah akibat dari adanya minyak atsiri yang terdiri dari beberapa jenis minyak terpena (terpentin).

2.5.5 Gula

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa yang diperoleh dari bit atau tebu (Buckle *et al.*, 1985). Dan menurut Fachruddin (1998), tebu mengandung sukrosa 10-20%, sedangkan bit 10-17%.

Secara umum, kedua pemanis ini lebih dikenal orang dengan sebutan gula pasir. Selain berfungsi sebagai bahan pemanis, gula pasir juga berperan menimbulkan warna kecoklatan (browning), mudah terfermentasi, menurunkan titik beku, mempertegas aroma dan rasa (flavor enhancer). Gula pasir umum digunakan sebagai pemanis pada berbagai makanan dan minuman (Fachruddin, 1998).

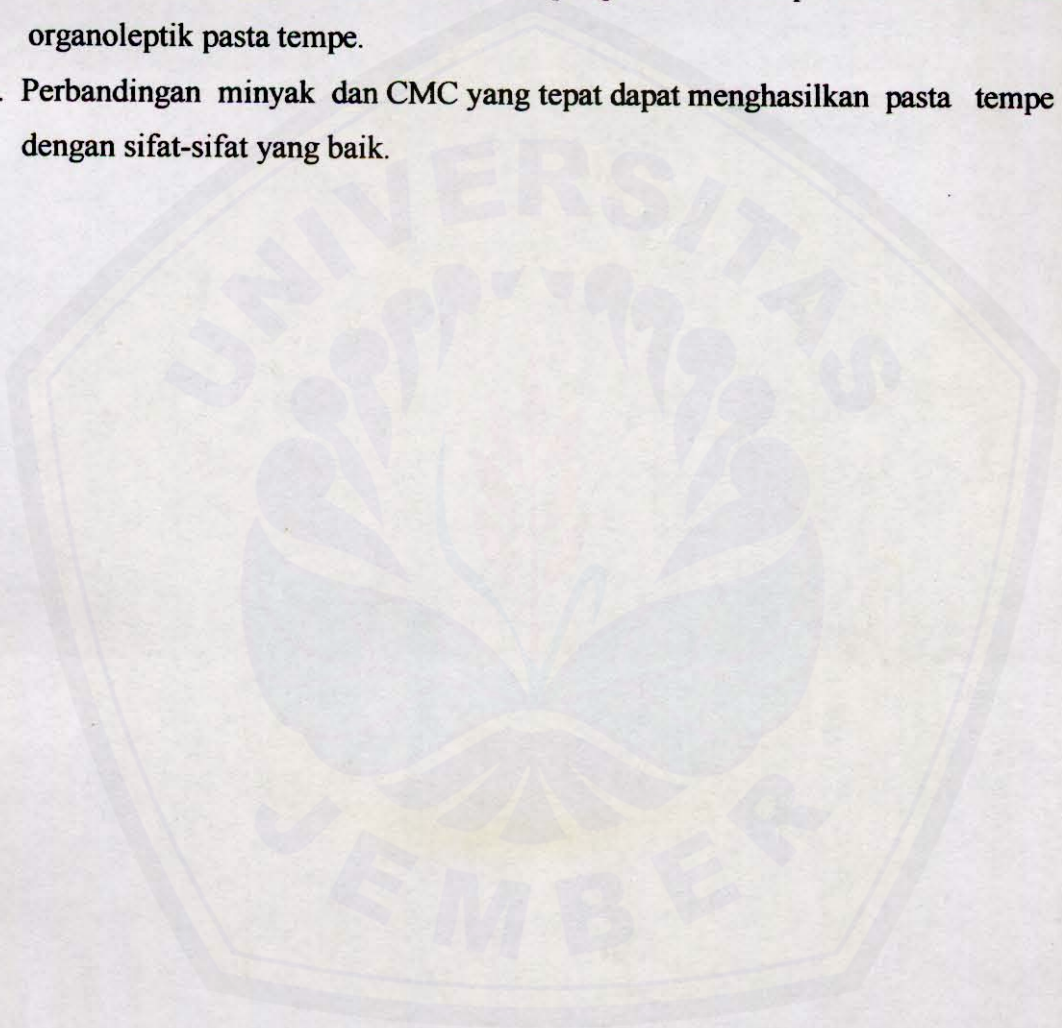
2.5.6 Margarin

Margarin merupakan pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama. Margarin juga merupakan emulsi air dalam minyak, dengan persyaratan mengandung tidak kurang 80% lemak. Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak hewani atau lemak nabati. Lemak hewani yang digunakan biasanya lemak babi (lard) dan lemak sapi (oleo oil), sedangkan lemak nabati yang digunakan adalah minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai dan minyak biji kapas. Karena minyak nabati umumnya dalam bentuk cair, maka harus dihidrogenasi lebih dahulu menjadi lemak padat, yang berarti margarin harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu

rendah dan segera dapat mencair dalam mulut (Winarno, 1997). Selanjutnya menurut Gaman dan Sherrington (1994), campuran minyak dicampur dengan fase air, yang terdiri atas susu yang diasamkan pada kondisi tertentu untuk memberikan flavor yang diinginkan pada produk akhir.

2.6 Hipotesa

- a. Penambahan minyak dan CMC berpengaruh terhadap sifat kimia dan organoleptik pasta tempe.
- b. Perbandingan minyak dan CMC yang tepat dapat menghasilkan pasta tempe dengan sifat-sifat yang baik.



3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tempe kedelai, minyak kelapa sawit, CMC (Carboxy Methyl Cellulose), air, keju dan bumbu-bumbu seperti bawang merah, bawang putih, merica, garam, margarin dan gula. Sedangkan bahan kimia yang digunakan adalah larutan formaldehid, K-oksalat jenuh, indikator PP, NaOH, kertas saring dan petrolium benzene.

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah panci, kompor, gilingan daging, pisau, wadah plastik, stopwatch, pematut keju, termometer, timbangan, sendok, botol timbang, eksikator, penjepit, oven, pentitrasi, beaker glass, gelas ukur, erlenmeyer, labu ukur, neraca analitis, corong, pipet tetes, pipet volume, pemanas listrik dan tabung soxhlet.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian pendahuluan dilakukan pada bulan November 2003, sedangkan penelitian utama dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2004.

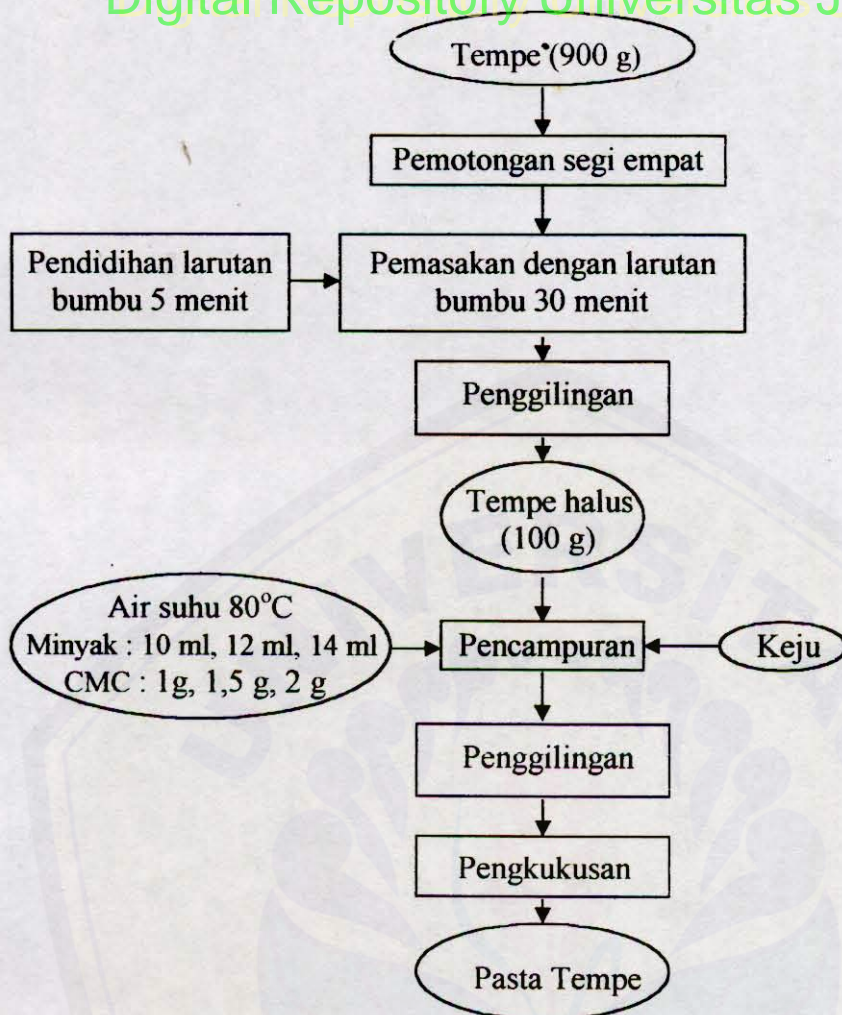
3.3 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dilakukan untuk mencoba pembuatan pasta tempe dan untuk mencari jumlah penambahan air, minyak dan CMC yang tepat. Jumlah air yang digunakan sebanyak 60 ml, CMC sebesar 2 gram, 2,5 gram dan 3 gram, sedangkan jumlah penambahan minyaknya yaitu 10 ml, 15 ml dan 20 ml dari 100 gram tempe halus. Pembuatan pasta tempe di sini berdasar pembuatan pasta ikan menurut Burrell (1948) dalam Setyawan (1989).

3.4 Metode Penelitian Utama

Tempe sebanyak 900 gram dipotong-potong segi empat, sementara itu dididihkan larutan bumbu yang terdiri dari 50 gram bawang merah, 50 gram bawang putih, 4 gram merica, 30 gram margarin, 35 gram garam dan 25 gram gula dalam 1500 ml air selama lima menit. Kemudian tempe dimasak dalam larutan bumbu selama 30 menit. Tempe yang telah dimasak digiling sebanyak empat kali. Tiap perlakuan membutuhkan 100 gram tempe yang telah digiling dan ditambah dengan 20 gram keju parut yang bertujuan untuk menambah cita rasa. Setelah itu dicampur dengan adonan air, minyak dan CMC. Jumlah air yang ditambahkan sebanyak 25 ml. Jumlah minyak yang digunakan sebanyak 10 ml, 12 ml dan 14 ml. Sedangkan jumlah CMC yang digunakan adalah 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram.

Pada pencampuran adonan tersebut, minyak kelapa sawit dicampur dengan CMC terlebih dahulu baru ditambah dengan air suhu 80°C dan diaduk terus sampai terbentuk adonan yang merata. Tempe halus yang telah dicampur dengan adonan air, minyak dan CMC, digiling lagi sebanyak dua kali untuk mendapatkan pasta yang lebih halus. Pasta yang terbentuk ditempatkan dalam wadah dan dilakukan pengukusan selama 30 menit. Diagram alir pembuatan pasta tempe ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Pasta Tempe (Burrel, 1948 dalam Setyawan 1989)

3.4 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor yang pertama adalah jumlah penambahan minyak sebagai faktor A, sedangkan faktor kedua adalah jumlah penambahan CMC sebagai faktor B. Faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut :

Faktor A = Jumlah penambahan minyak

A1 = 10 ml

A2 = 12 ml

A3 = 14 ml

Faktor B = Jumlah penambahan CMC

B1 = 1 gram

B2 = 1,5 gram

B3 = 2 gram

Dari kedua perlakuan tersebut diperoleh kombinasi sebagai berikut :

A1B1 A1B2 A1B3

A2B1 A2B2 A2B3

A3B1 A3B2 A3B3

Adapun model persamaannya adalah sebagai berikut :

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

Y_{ijk} = nilai pengamatan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j dan pada ulangan ke-k

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh faktor A pada level ke-i

β_j = pengaruh faktor B pada level ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = interaksi AB pada level A ke-i dan level B ke-j

RK = pengaruh kelompok ke-k

ϵ_{ijk} = galat percobaan untuk level ke-i (A), level ke-j (B) ulangan ke-k

(Mabesa, 1986)

Analisa datanya diolah dengan analisis variansi, perlakuan yang menunjukkan beda nyata diuji lebih lanjut dengan uji Duncan. Sedangkan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik digunakan metode Efektifitas.

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu :

- a. Kadar air (metode oven)
- b. Kadar lemak (metode soxhlet)
- c. Kadar Protein Terlarut (metode formol)
- d. Pengamatan organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, sifat olesan dan keseluruhan yang dilakukan dengan uji *Hedonic Scale Scoring*.

3.6 Prosedur Analisis

3.6.1 Kadar Air dengan Metode Oven Pemanasan (Sudarmadji dkk, 1997)

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode pemanasan, yaitu dengan cara menimbang botol timbang yang telah dikeringkan dan didinginkan dalam eksikator (A gram), kemudian menimbang pasta tempe sebanyak 1-2 gram bersama botol timbang (B gram). Botol timbang beserta isinya dioven pada suhu 100-105°C selama 24 jam, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang kembali. Botol timbang beserta isinya dioven lagi, didinginkan eksikator dan ditimbang kembali. Perlakuan ini dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh berat konstan (C gram). Perhitungan kadar airnya :

$$KA (\%) = (B - C) / (B - A) \times 100\%$$

3.6.2 Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet (Anonim, 2002)

Pengukuran kadar lemak dengan metode soxhlet dilakukan dengan cara menimbang pasta tempe yang telah kering sebanyak 1-2 gram (A gram) kemudian dimasukkan dalam kertas saring, diikat dan ditimbang (B gram). Sementara itu tabung soxhlet disiapkan dan labu dipasang berikut kondensornya. Pelarut yang digunakan sebanyak 1,5-2 kali isi tabung ekstraksi. Sampel dimasukkan dalam tabung ekstraksi soxhlet, ekstraksi berlangsung selama 4-6 jam. Sampel yang telah diekstraksi dioven pada suhu 60°C kemudian didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang. Sampel dioven lagi, didinginkan eksikator dan ditimbang kembali. Perlakuan ini dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh berat konstan (C gram). Selisih berat sebelum dan sesudah ekstraksi merupakan berat minyak atau lemak yang ada dalam bahan tersebut. Perhitungannya :

$$\% \text{ Lemak} = (B - C) / A \times 100\%$$

3.6.3 Kadar Protein Terlarut dengan Metode Formol (Sudarmadji dkk, 1997)

Pengukuran kadar protein terlarut dilakukan dengan cara mencampurkan 5 gram pasta tempe dengan 100 ml aquades. Suspensi yang dihasilkan disaring dan filtratnya diencerkan pada labu ukur 100 ml. Hasil pengenceran filtrat diambil 10 ml dan ditambah dengan 20 ml aquades, 0,4 ml K-oksalat jenuh dan 1 ml PP

1% kemudian didiamkan 2 menit. Larutan yang ada dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai warna merah jambu. Setelah warna tercapai, ditambah dengan 2 ml formaldehid 40% dan dititrasi lagi dengan NaOH 0,1 N sampai warna merah jambu tercapai kembali. Setelah itu membuat titrasi blanko yang terdiri dari 20 ml aquades, 0,4 ml K-oksalat jenuh, 1 ml PP 1% dan 2 ml formaldehid lalu dititrasi dengan NaOH 0,1 N. Titrasi formol adalah titrasi kedua dikurangi dengan titrasi blanko. Perhitungannya :

$$\% N = \frac{\text{ml titrasi formol} \times N \text{ NaOH} \times 14,008}{\text{berat sampel (gram)} \times 10}$$

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

3.6.4 Uji Organoleptik (Sukatiningsih dkk, 2003)

Uji organoleptik menggunakan metode *Hedonic Scale Scoring* yang meliputi uji kesukaan terhadap warna, aroma, rasa, sifat olesan dan keseluruhan dengan kriteria sebagai berikut :

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Sedikit suka
- 4 = Agak suka
- 5 = Suka
- 6 = Suka sekali

3.6.5 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Efektifitas

Masing-masing variabel diberi bobot nilai dengan angka relatif sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat-sifat kualitas produk. Data pengamatan yang dihasilkan dipilih nilai yang terbaik dan terjelek. Selanjutnya menentukan bobot normal variabel yaitu bobot variabel dibagi bobot total. Perhitungan nilai hasil dilakukan setelah nilai efektifitasnya selesai dihitung. Nilai hasil dihitung dengan cara mengalikan bobot normal dengan nilai efektifitas, kemudian masing-masing perlakuan ditotal nilai hasilnya. Perlakuan yang terbaik dipilih dari perlakuan

Digital Repository Universitas Jember
dengan nilai hasil tertinggi. Adapun perhitungan nilai efektifitasnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai Efektifitas} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek}}$$



5.1 Kesimpulan

Berdasar hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan minyak berpengaruh terhadap kadar lemak dan tidak berpengaruh terhadap kadar air dan kadar protein terlarut dari pasta tempe.
2. Penambahan CMC berpengaruh terhadap kadar air, namun tidak berpengaruh terhadap kadar lemak dan kadar protein terlarut pasta tempe yang dihasilkan.
3. Penambahan minyak dan CMC terdapat interaksi terhadap rasa, sifat olesan dan keseluruhan, tapi tidak ada interaksi terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein terlarut, warna dan aroma dari pasta tempe.
4. Perlakuan A2B3 menghasilkan pasta tempe yang paling baik, yaitu dengan penambahan minyak 12 ml dan CMC 2 gram . Pasta tempe yang dihasilkan memiliki nilai kadar air 64,77%, kadar lemak 12,05%, kadar protein terlarut 3,50%, nilai kesukaan warna 3,63 (agak suka), nilai kesukaan aroma 3,23 (sedikit suka), nilai kesukaan rasa 3,87 (agak suka), nilai kesukaan sifat olesan 4,13 (agak suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 3,67 (agak suka).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan penelitian lanjutan untuk lebih memperpanjang umur simpan pasta tempe yang dihasilkan sehingga tahan lama.



- Anonim. 1980. **Bercocok Tanam Lada**. Kanisius. Yogyakarta.
- _____. 1990. **Ensiklopedia Nasional Indonesia Jilid 12**. Cipta Adi Pustaka. Jakarta.
- _____. 2001. **Bawang Putih Dataran Rendah**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- _____. 2002. **Petunjuk Praktikum Analisis Hasil Pertanian**. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Belitz, H. D. dan W. Grosch. 1999. **Food Chemistry Second Edition**. Springer. Germany.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1985. **Ilmu Pangan**. Terjemahan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia-Press. Jakarta.
- David, S. 1989. **Prinsip-Prinsip Biokimia**. Erlangga. Jakarta.
- Deman, J. M. 1997. **Kimia Makanan**. Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung.
- Fachruddin, L. 1998. **Memilih dan Memanfaatkan Bahan Tambahan Makanan**. Trubus Agriwidya. Ungaran.
- Gaman, P. M. dan K. B. Sherrington. 1994. **Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu pangan Nutrisi dan Mikrobiologi**. Terjemahan oleh Murdijati Gardjito dkk. Universitas Gadjah Mada-Press. Yogyakarta.
- Hudaya dan Derajat. 1980. **Dasar-Dasar Pengawetan I**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Ketaren, S. 1986. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. Universitas Indonesia-Press. Jakarta.
- Klose, R. E. dan M. Glicksman. 1972. **Hand Book of Food Additive Second Edition Vol. I**. CRL Press. Ohio.
- Koswara, S. 1995. **Teknologi Pengolahan Kedelai**. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Lamina. 1989. **Budidaya Bawang Putih**. Gramedia. Jakarta.

Digital Repository Universitas Jember

- Mabesa, L. B. 1986. **Sensory Evaluation of Food Principles and Method**. CKDL Printing Press Makilling Subdivision. Los Banos.
- Maryanto. 1988. **Diktat Teknologi Pangan**. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Price, J. F. dan B. S. Schweigrt. 1987. **The Science of Meat and Meat Product**. Food and Nutrition Press. Wesport Connecticut.
- Purnomo, H. 1995. **Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan**. Universitas Indonesia-Press. Jakarta.
- Rahayu, E. dan N. Berlian. 2000. **Bawang Merah**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rakhmadiono, S. 1994. **Risalah Hasil Penelitian Penanganan Hasil-Hasil Pertanian**. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Rismunandar. 2001. **Lada Budidaya dan Tata Niaganya**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rukmana, R. 1994. **Bawang Merah: Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen**. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarwono, B. 1991. **Membuat Tempe dan Oncom**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sediaoetama, A. D. 1989. **Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia Jilid II**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Setyawan, A. 1989. **Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa dan Karboksi Metil selulosa (CMC) Terhadap Beberapa Sifat Fisik Pasta Ikan Tongkol**. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Soeparno. 1992. **Ilmu dan Teknologi Daging**. Universitas Gadjah Mada-Press. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.
- Sukatiningsih, S. Yuwanti, Tejasari dan S. Suwasono. 2003. **Petunjuk Praktikum Pengawasan Mutu**. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Tejasari, Maryanto, Sukatiningsih dan Y. Praptiningsih. **Evaluasi Gizi dalam Pengolahan**. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Jember.

Digital Repository Universitas Jember

Wibowo, S. 1989. **Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah dan Bawang Bombai**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Winarno, F.G. 1993. **Pangan: Gizi, Teknologi dan Konsumen**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

_____. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



Tabel 1. Data Pengamatan Kadar Air Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	65,53	61,58	62,31	189,42	63,14
A1B2	65,91	61,81	63,26	190,98	63,66
A1B3	66,49	63,52	64,43	194,44	64,81
A2B1	66,10	61,95	61,28	189,33	63,11
A2B2	65,53	63,64	63,59	192,76	64,25
A2B3	65,01	64,75	64,54	194,30	64,77
A3B1	64,71	61,84	62,51	189,06	63,02
A3B2	64,90	62,50	62,72	190,12	63,37
A3B3	64,66	63,52	65,07	193,25	64,42
Jumlah	588,84	565,11	569,71	1723,66	
Rata-rata	65,43	62,79	63,30		63,84

Tabel 2. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	189,42	190,98	194,44	574,84	63,87
A2	189,33	192,76	194,30	576,39	64,04
A3	189,06	190,12	193,25	572,43	63,60
Jumlah	567,81	573,86	581,99		
Rata-rata	63,09	63,76	64,67		

Tabel 3. Data Pengamatan Kadar Lemak Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	11,71	11,69	10,87	34,27	11,42
A1B2	10,45	10,88	11,14	32,47	10,82
A1B3	11,69	11,88	10,72	34,29	11,43
A2B1	11,64	11,82	12,15	35,61	11,87
A2B2	11,56	12,07	11,47	35,10	11,70
A2B3	11,75	11,89	12,51	36,15	12,05
A3B1	12,87	12,08	13,07	38,02	12,67
A3B2	11,31	13,71	12,98	38,00	12,67
A3B3	12,33	12,09	12,34	36,76	12,25
Jumlah	105,31	108,11	107,25		
Rata-rata	11,70	12,01	11,92	320,67	11,88

Tabel 4. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	34,27	32,47	34,29	101,03	11,23
A2	35,61	35,10	36,15	106,86	11,87
A3	38,02	38,00	36,76	112,78	12,53
Jumlah	107,90	105,57	107,20		
Rata-rata	11,99	11,73	11,91		

Tabel 5. Data Pengamatan Kadar Protein Terlarut Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	3,50	2,63	3,50	9,63	3,21
A1B2	3,50	3,50	3,50	10,50	3,50
A1B3	3,50	3,50	2,63	9,63	3,21
A2B1	2,63	3,50	3,50	9,63	3,21
A2B2	3,50	3,50	3,50	10,50	3,50
A2B3	3,50	3,50	3,50	10,50	3,50
A3B1	3,50	4,37	3,50	11,37	3,79
A3B2	3,50	3,50	3,50	10,50	3,50
A3B3	2,63	3,50	3,50	9,63	3,21
Jumlah	29,76	31,50	30,63	91,89	
Rata-rata	3,31	3,50	3,40		3,40

Tabel 6. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	9,63	10,50	9,63	29,76	3,31
A2	9,63	10,50	10,50	30,63	3,40
A3	11,37	10,50	9,63	31,50	3,50
Jumlah	30,63	31,50	29,76		
Rata-rata	3,40	3,50	3,31		

Lampiran 4. Data Nilai Kesukaan Warna Pasta Tempe

Tabel 7. Data Pengamatan Kesukaan Warna Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan

Perlakuan	Panelis																														Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
A1B1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2	4	3	3	4	5	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	106	3,53
A1B2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2	3	2	3	4	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	99	3,30	
A1B3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	5	2	2	3	5	3	2	4	2	3	4	5	4	3	3	3	3	4	3	101	3,37	
A2B1	4	4	4	4	4	3	5	3	3	5	3	3	2	4	4	2	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	103	3,43	
A2B2	3	4	3	4	4	4	4	4	5	4	5	5	2	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	107	3,57	
A2B3	4	4	4	5	3	4	4	3	3	5	3	3	5	3	5	3	5	3	2	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	109	3,63	
A3B1	3	4	4	5	4	3	4	4	5	5	4	5	4	3	3	3	2	4	2	4	3	5	4	3	3	4	4	4	3	111	3,70	
A3B2	3	4	4	4	5	3	4	3	3	4	5	3	2	2	2	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	104	3,43	
A3B3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	2	3	3	4	4	2	4	3	2	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	106	3,53	
Jumlah	33	36	34	37	32	32	36	31	33	38	31	31	25	29	34	29	26	31	24	33	29	39	30	29	30	30	30	33	30	31	946	
Rata-rata	3,7	4,0	3,8	4,1	3,6	3,6	4,0	3,4	3,7	4,2	3,4	2,8	3,2	3,8	3,2	2,9	3,4	2,7	3,7	3,2	4,3	3,3	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,7	3,3	3,4	3,50	

Tabel 8. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata - rata
	B1	B2	B3		
A1	106,00	99,00	101,00	305,00	3,40
A2	103,00	107,00	109,00	319,00	3,54
A3	111,00	104,00	106,00	321,00	3,57
Jumlah	320,00	310,00	316,00		
Rata-rata	3,56	3,44	3,15		

Lampiran 5. Data Nilai Kesukaan Aroma Pasta Tempe

Tabel 9. Data Pengamatan Kesukaan Aroma Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan

Perlakuan	Panelis																														Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
A1B1	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	2	3	5	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	102	3,40	
A1B2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	95	3,17	
A1B3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	2	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	2	4	2	3	2	3	91	3,03	
A2B1	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	2	4	3	2	5	2	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	2	100	3,33		
A2B2	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	5	3	4	3	3	2	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	102	3,40		
A2B3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	5	4	2	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	97	3,23		
A3B1	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	2	4	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	97	3,23		
A3B2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	5	3	4	3	4	4	2	4	4	3	4	4	3	3	3	3	100	3,33		
A3B3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	5	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	98	3,27		
Jumlah	33	31	31	30	31	30	30	29	30	30	27	33	25	38	29	32	26	26	34	31	33	27	31	26	27	26	26	26	25	882		
Rata-rata	3,7	3,4	3,4	3,3	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,3	3,3	3,0	3,7	2,8	4,2	3,2	3,6	2,9	2,9	3,8	3,4	3,7	3,0	3,4	2,9	3,0	2,9	2,9	2,8	3,27		

Tabel 10. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	102,00	95,00	91,00	288,00	3,20
A2	100,00	102,00	97,00	299,00	3,32
A3	97,00	100,00	98,00	295,00	3,28
Jumlah	299,00	297,00	286,00		
Rata-rata	3,32	3,30	3,18		

Lampiran 6. Data Nilai Kesukaan Rasa Pasta Tempe

Tabel 11. Data Pengamatan Kesukaan Rasa Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan

Perlakuan	Panelis																														Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
A1B1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	4	5	4	3	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	3	111	3,70	
A1B2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4	4	5	5	4	4	3	99	3,30		
A1B3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	5	4	5	3	4	3	4	4	2	101	3,37		
A2B1	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5	3	2	5	4	3	4	3	4	5	3	4	3	5	4	3	3	5	113	3,77		
A2B2	4	4	4	4	4	3	4	5	4	5	2	5	2	3	4	4	3	2	3	5	5	4	5	4	5	4	5	4	119	3,97		
A2B3	4	4	4	4	5	3	4	3	4	3	2	3	2	3	4	5	3	3	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	2	116	3,87	
A3B1	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	5	3	4	3	3	3	4	2	3	4	3	5	2	5	5	3	3	4	5	3	109	3,63
A3B2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	3	2	4	3	5	3	3	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	109	3,63	
A3B3	3	3	3	4	5	3	4	3	3	3	4	2	2	3	4	2	3	2	3	4	3	4	4	5	5	3	3	4	5	4	103	3,43
Jumlah	30	34	33	32	35	31	32	33	33	32	27	27	25	32	31	32	24	27	40	36	38	34	41	41	35	36	35	41	28	980	•	
Rata-rata	3,3	3,8	3,7	3,6	3,9	3,4	3,6	3,7	3,7	3,6	3,0	3,0	2,8	2,8	3,6	3,4	3,6	2,7	3,0	4,4	4,0	4,2	3,8	4,6	4,6	3,9	4,0	3,9	4,6	3,1	3,63	

Tabel 12. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	111,00	99,00	101,00	311,00	3,46
A2	113,00	119,00	116,00	348,00	3,87
A3	109,00	109,00	103,00	321,00	3,57
Jumlah	333,00	327,00	320,00		
Rata-rata	3,70	3,63	3,56		

Lampiran 7. Data Nilai Kesukaan Sifat Olesan Pasta Tempe

Tabel 13. Data Pengamatan Kesukaan Sifat Olesan Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan

Perlakuan	Panelis																														Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
A1B1	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	5	5	5	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	104	3,47
A1B2	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	97	3,23	
A1B3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	110	3,67	
A2B1	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	5	4	5	5	3	4	5	2	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	111	3,70	
A2B2	4	5	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	5	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	113	3,77	
A2B3	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	124	4,13	
A3B1	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3	3	2	3	5	4	3	3	4	3	4	4	3	4	112	3,73	
A3B2	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	123	4,10	
A3B3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	3	5	4	3	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	133	4,43	
Jumlah	34	40	34	33	38	39	38	33	37	33	32	32	31	33	37	31	35	32	28	39	35	36	36	35	32	34	35	31	32	32	1027	
Rata-rata	3,8	4,4	3,8	3,7	4,2	4,3	4,2	3,7	4,1	3,7	3,6	3,6	3,4	3,7	4,1	3,4	3,9	3,6	3,1	4,3	3,9	4,0	4,0	3,9	3,6	3,8	3,9	3,4	3,6	3,6	3,80	

Tabel 14. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	104,00	97,00	110,00	311,00	3,46
A2	111,00	113,00	124,00	348,00	3,87
A3	112,00	123,00	133,00	368,00	4,09
Jumlah	327,00	333,00	367,00		
Rata-rata	3,63	3,70	4,08		

Lampiran 8. Data Nilai kesukaan Keseluruhan Pasta Tempe

Tabel 15. Data Pengamatan Kesukaan Keseluruhan Pasta Tempe pada Berbagai Jumlah Minyak dan CMC yang Ditambahkan

Perlakuan	Panelis																														Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
A1B1	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	2	3	3	3	4	5	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	102	3,40	
A1B2	4	4	4	3	4	4	4	3	3	2	2	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	101	3,37		
A1B3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	2	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	104	3,47		
A2B1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	5	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	109	3,63		
A2B2	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	2	3	4	3	3	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	111	3,70		
A2B3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	2	3	2	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	110	3,67		
A3B1	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	5	3	5	2	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	4	4	104	3,47		
A3B2	3	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	118	3,93		
A3B3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	2	4	4	3	3	4	3	4	5	4	4	4	4	113	3,77		
Jumlah	34	37	36	33	37	34	34	32	32	34	31	28	27	27	36	30	33	29	28	37	32	34	33	33	32	33	33	32	31	30	972	3,60
Rata-rata	3,8	4,1	4,0	3,7	4,1	3,8	3,8	3,6	3,6	3,8	3,4	3,1	3,0	3,0	4,0	3,3	3,7	3,2	3,1	4,1	3,6	3,8	3,7	3,6	3,7	3,7	3,6	3,4	3,3			

Tabel 16. Tabel Dua Arah

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	102,00	101,00	104,00	307,00	3,41
A2	109,00	111,00	110,00	330,00	3,67
A3	104,00	118,00	113,00	335,00	3,72
Jumlah	315,00	330,00	327,00		
Rata-rata	3,50	3,67	3,63		

Tabel 17. Uji Efektifitas Pasta Tempe

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Nilai Hasil Perlakuan											
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3			
Kadar Air	0,8	0,11	0,01	0,04	0,11	0,01	0,08	0,11	0,01	0,08	0,11	0,00	0,02	0,09
Kadar Lemak	1	0,14	0,04	0,00	0,05	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09	0,09	0,14	0,14	0,11
Kadar Protein Terlarut	0,7	0,10	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,05	0,05	0,10	0,05	0,00
Warna	0,9	0,13	0,07	0,00	0,02	0,04	0,09	0,09	0,04	0,11	0,11	0,13	0,06	0,07
Aroma	0,9	0,13	0,13	0,05	0,00	0,11	0,13	0,07	0,11	0,13	0,07	0,07	0,11	0,08
Rasa	1	0,14	0,08	0,00	0,01	0,10	0,14	0,12	0,10	0,14	0,12	0,07	0,07	0,03
Sifat Olesan	0,9	0,13	0,03	0,00	0,05	0,05	0,06	0,10	0,05	0,06	0,10	0,05	0,09	0,13
Keseluruhan	0,8	0,11	0,01	0,00	0,02	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,02	0,11	0,08
Total	7,0		0,37	0,14	0,26	0,44	0,68	0,71	0,58	0,65	0,59			

Tabel 18. Data Pengamatan Terbaik dan Terjelek

Parameter	Data Terbaik	Data Terjelek	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Kadar air	64,81	63,02	63,14	63,66	64,81	63,11	64,25	64,77	63,02	63,37	64,42
Kadar Lemak	12,67	10,82	11,42	10,82	11,43	11,87	11,70	12,05	12,67	12,67	12,25
Kadar Protein Terlarut	3,79	3,21	3,21	3,50	3,21	3,21	3,50	3,50	3,79	3,50	3,21
Warna	3,70	3,30	3,53	3,30	3,37	3,43	3,57	3,63	3,70	3,47	3,53
Aroma	3,40	3,03	3,40	3,17	3,03	3,33	3,40	3,23	3,23	3,33	3,37
Rasa	3,97	3,30	3,70	3,30	3,37	3,77	3,97	3,87	3,63	3,63	3,43
Sifat Olesan	4,43	3,23	3,47	3,23	3,67	3,70	3,77	4,13	3,73	4,10	4,43
Keseluruhan	3,93	3,37	3,40	3,37	3,47	3,63	3,70	3,67	3,47	3,93	3,77