

**PENGARUH KONSENTRASI ANGKAK DAN
LAMA PENYIMPANAN TERHADAP
SIFAT FISIKOKIMIA DAN SENSORIS SAMBAL TEMPE**

SKRIPSI



**OLEH :
MEGAN PAKPAHAN
NRP. 6103018184
ID TA. 43916**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2022**

**PENGARUH KONSENTRASI ANGKAK DAN
LAMA PENYIMPANAN TERHADAP
SIFAT FISIKOKIMIA DAN SENSORIS SAMBAL TEMPE**

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pangan
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:
MEGAN PAKPAHAN
NRP. 6103018184
ID TA. 43916

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2022

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul “**Pengaruh Konsentrasi Angkak dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris Sambal Tempe** ” yang ditulis oleh Megan Pakpahan (6103018184) telah diujikan pada 13 Januari 2022 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji,

Sekretaris penguji,



Ir. Indah Kuswardani, MP., IPM.

NIK : 611.89.0150

NIDN : 0728086201

Tanggal : 22 Januari 2022



Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

NIK : 611.89.0155

NIDN : 0004066401

Tanggal : 22 Januari 2022

Mengetahui,



Program Studi Teknologi Pangan
Ketua,

Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

NIK : 611.89.0155

NIDN : 0004066401

Tanggal : 24 Januari 2022



Fakultas Teknologi Pangan
Dekan,

Dr. Ignatius Sianta, S.TP. M.P.

NIK : 611.00.0429

NIDN : 0726017402

Tanggal : 24 Januari 2022

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Ir. Indah Kuswardani, MP., IPM.

Sekretaris : Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

Anggota : Ir. Ira Nugerahani, M. Si.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

Pengaruh Konsentrasi Angkak dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris Sambal Tempe

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2010.

Surabaya, 21 Januari 2022



Megan Pakpahan

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Megan Pakpahan
NRP 6103018184

Menyetujui karya ilmiah saya :

Judul :

**Pengaruh Konsentrasi Angkak dan Lama Penyimpanan
Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris Sambal Tempe**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 21 Januari 2022
Yang menyatakan,



Megan Pakpahan

Megan Pakpahan (6103018184). **Pengaruh Konsentrasi Angkak dan Lama Penyimpanan Terhadap Fisikokimia dan Sifat Sensoris Sambal Tempe.**

Dibawah bimbingan:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP., IPM.
2. Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

ABSTRAK

Tempe merupakan makanan hasil fermentasi kedelai oleh kapang *Rhizopus* sp. Tempe tergolong makanan fungsional karena memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama protein dan mampu berfungsi sebagai antioksidan serta mudah dicerna. Tempe memiliki umur simpan yang pendek yaitu kurang dari 48 jam. Pengolahan lebih lanjut untuk memperpanjang umur simpan dan meningkatkan segi fungsional tempe dengan pengolahan menjadi sambal. Pembuatan sambal tempe pada penelitian ini menggunakan tempe goreng, rempah-rempah, penyedap rasa, dan angkak. Penggunaan angkak dapat meningkatkan segi fungsional sambal tempe. Angkak merupakan hasil metabolit *Monascus* sp. yang memiliki sifat antioksidan yang membantu dalam menurunkan reaksi oksidasi dan memiliki efek bakteriostatik sehingga mampu memperpanjang umur simpan. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh konsentrasi angkak dan lama penyimpanan terhadap sifat fisikokimia dan sensoris sambal tempe. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan desain faktorial yaitu konsentrasi angkak berturut-turut 0%; 0,2%; 0,4%; 0,6%; dan 0,8% dan lama penyimpanan 0, 7, dan 14 hari. Parameter yang diuji adalah warna, angka peroksida, antioksidan (menangkal radikal bebas DPPH), total fenol, dan sensoris. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan konsentrasi angkak berpengaruh nyata terhadap warna meliputi *lightness* 19,0-40,2; *redness* 8,3-20,2; *yellowness* 8,4-26,8; *chroma* 30,4-14,5; dan *hue* 26,2-54,4 dan sifat sensoris yang meliputi kesukaan terhadap warna 3,76-5,98 (sedikit tidak suka-sedikit suka); aroma 4,87-6,24 (netral-suka); dan rasa 4,91-6,04 (netral-suka). Interaksi konsentrasi angkak dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap angka peroksida 0-1,42 meq/kg sampel; %inhibisi 28,47-83,05%; dan total fenol 2,05-11,89 mg GAE/g sampel.

Kata-kata Kunci: Angkak, Lama Penyimpanan, Sifat Fisikokimia, Sifat Sensoris, Sambal

Megan Pakpahan (6103018184). **Effect of the Concentration of Angkak and Storage Time on Physicochemical and Sensory Properties of Sambal Tempe.**

Advisory Committee:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP., IPM.
2. Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si.

ABSTRACT

Tempe is a product of soybean fermentation by the fungus *Rhizopus* sp. Tempe is classified as a functional food because it has a high nutritional content, especially protein and is able to function as an antioxidant and is easy to digest. Tempe has a short shelf life of less than 48 hours. Further processing to extend the shelf life and improve the functional aspects of tempeh by processing it into chili sauce. The making of sambal tempe in this study used fried tempe, spices, flavorings, and angkak. The use of angkak can improve the functional aspect of sambal tempe. Angkak is a metabolite of *Monascus* sp. which has antioxidant properties that help in reducing oxidation reactions and has a bacteriostatic effect so as to prolong shelf life. The purpose of this study was to determine the effect of angkak concentration and storage time on the physicochemical and sensory properties of sambal tempe. The research design used was a Randomized Block Design (RGB) with a factorial design, namely the concentration of angkak 0%; 0.2%, 0.4%, 0.6%, and 0.8% and storage time of 0, 7, and 14 days. Parameters tested were color, peroxide value, antioxidant (scavenging DPPH free radicals), phenolic content, and sensory. The results showed an increase in the concentration of angkak significantly affected the color, including lightness 19.0-40.2, redness 8.3-20.2, yellowness 8.4-26.8, chroma 30.4-14.5, and °hue 26.2-54.4 and sensory traits including color preference 3.76-5.98 (little dislike-little like), aroma 4.87-6.24 (neutral-like), and taste 4.91-6.04 (neutral-like). The interaction of angkak concentration and storage time significantly affected the peroxide value of 0-1.42 meq/kg sample, %inhibition 28.47-83.05%, and total phenol from 2.05 to 11.89 mg GAE/g sample.

Keywords: Angkak (red yeast rice), Storage Time, Physicochemical, Sensory, Sambal

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Angkak dan Lama Penyimpanan Terhadap Fisikokimia dan Sensoris Sambal Tempe”**. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas pendanaan penelitian yang diberikan melalui Laboratorium Mikrobiologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian (ST No. 2934/WM01/N/2021).
2. Ir. Indah Kuswardani, MP., IPM. dan Dr. Ir. Susana Ristiarini, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulisan hingga terselesaikannya skripsi.
3. Orang tua dan keluarga yang memberi dukungan doa dan dukungan secara material maupun moril.
4. Dr. Ignatius Srinta, S.TP., MP., Dr. Anita Maya Sutedja, S.TP., M.Si., P.hD., dan Rachel Melianawati Yoshari, S.TP., M.Si., yang membantu penulis dalam mengarahkan pelaksanaan penelitian.
5. Tim penelitian angkak beras dan sambal tempe, serta seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian skripsi ini.

Penulis telah berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin, namun menyadari masih ada kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 17 Januari 2022

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SUSUNAN TIM PENGUJI	iii
LEMBAR KEASLIAN	iv
LEMBAR KESEDIAAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tempe	5
2.2. Sambal Tempe	11
2.3. Bahan-bahan Dalam Sambal Tempe	13
2.3.1. Cabai Rawit dan Cabai Keriting.....	13
2.3.2. Bawang Merah dan Bawang Putih	14
2.3.3. Kencur	16
2.3.4. Garam	17
2.3.5. Gula Pasir	17
2.3.6. Penyedap Rasa Jamur	18
2.4. Angkak.....	18
2.4.1. Sitrinin Angkak.....	21
2.4.2. Antioksidan Angkak	22
2.4.3. Antimikroba Angkak	22
2.5. Hipotesa	23

	Halaman
III. METODE PENELITIAN	25
3.1. Bahan Penelitian	25
3.2. Alat Proses dan Analisa	25
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.3.1. Waktu Penelitian.....	26
3.3.2. Tempat Penelitian	26
3.4. Metode Penelitian	27
3.4.1. Rancangan Penelitian.....	27
3.4.2. Unit Percobaan.....	27
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	28
3.5.1. Pembuatan Angkak	28
3.5.2. Pembuatan Sambal Tempe.....	32
3.6. Metode Analisa Sambal Tempe	36
3.6.1. Pengujian Warna dengan <i>Color Reader</i> CR-20	36
3.6.2. Pengujian Angka Peroksida Metode Titrasi Iodometri	37
3.6.3. Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode Menangkal Radikal Bebas DPPH	38
3.6.4. Pengujian Total Fenol Dengan Metode Folin Cicalteu	39
3.6.5. Pengujian Sensoris.....	39
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Warna.....	41
4.2. Angka Peroksida	48
4.3. Aktivitas Antioksidan Menangkal Radikal Bebas DPPH	49
4.4. Total Fenol.....	51
3.5. Sensoris	53
4.5.1. Sensoris “Warna”.....	53
3.5.2. Sensoris “Aroma”	54
3.5.2. Sensoris “Rasa”.....	55
V. KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58

	Halaman
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	69
SURAT PERNYATAAN	126

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Alir Pembuatan Tempe.....	9
Gambar 2.2. Diagram Alir Pembuatan Sambal Tempe secara umum	12
Gambar 2.3. Kenampakan Cabai Rawit dan Cabai Merah Keriting.....	14
Gambar 2.4. Kenampakan Bawang Putih dan Bawang Merah.....	16
Gambar 2.5. Kenampakan Kencur	17
Gambar 2.6. Stuktur Kimia Pigmen <i>Monascus</i> sp.	20
Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Media Angkak	28
Gambar 3.2. Diagram Alir Preparasi Spora <i>Monascus</i> <i>purpureus</i> JK2A.....	30
Gambar 3.3. Proses Inokulasi Spora <i>Monascus purpureus</i> JK2A dan Preparasi Angkak.....	30
Gambar 3.4. Diagram Alir Pengolahan Sambal Tempe	33
Gambar 3.5. Diagram Kromatisitas dan Kecerahan.....	36
Gambar 3.6. Reaksi Reduksi Senyawa DPPH Oleh Senyawa Antioksidan	38
Gambar 3.7. Reaksi Follin Ciocalteu Dengan Senyawa Fenol	39
Gambar 4.1. Grafik Pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap <i>Lightness</i> Sambal Tempe. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	42
Gambar 4.2. Grafik Pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap <i>Redness</i> Sambal Tempe. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	43
Gambar 4.3. Grafik Pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap <i>Yellowness</i> Sambal Tempe. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	45

	Halaman
Gambar 4.4. Grafik Pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap <i>Chroma</i> Sambal Tempe. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	46
Gambar 4.5. Grafik pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap <i>Hue</i> Sambal Tempe. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	47
Gambar 4.6. Grafik Konsentrasi Angkak Terhadap Angka Peroksida Sambal Tempe pada Penyimpanan 0, 7, 14 Hari. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	49
Gambar 4.7. Grafik Konsentrasi Angkak Terhadap %Inhibisi Sambal Tempe pada Penyimpanan 0, 7, dan 14 Hari. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	51
Gambar 4.8. Grafik Konsentrasi Angkak Terhadap Total Fenol Sambal Tempe pada Penyimpanan 0, 7, 14 Hari. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%	52
Gambar 4.9. Grafik pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap Warna Sambal Tempe. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	54
Gambar 4.10. Grafik Pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap Sensoris Aroma Sambal Tempe. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%	55

	Halaman
Gambar 4.11. Grafik Pengaruh Konsentrasi Angkak Terhadap Sensoris Rasa Sambal Tempe. Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 5%.	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat Mutu Tempe Kedelai (SNI 3144-2015)..<	5
Tabel 2.2. Komposisi Zat Gizi Tempe per 100g BDD	6
Tabel 2.3. Syarat Mutu Sambal (SNI 4865: 2018).....	11
Tabel 2.4. Kriteria Mikrobiologi Sambal (SNI 4865: 2018)	11
Tabel 3.1. Rancangan Percobaan	27
Tabel 3.2. Formulasi Sambal Tempe Dengan Penambahan Angkak	28
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Warna Angkak Rendah Sitrinin	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PENELITIAN.....	69
1.1. Spesifikasi Tempe.....	69
1.2. <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA).....	69
1.3. Glisin.....	70
1.4. Peralatan Pembuatan dan Analisa.....	70
LAMPIRAN 2. PROSES PEMBUATAN MEDIA, KULTUR STARTER, DAN SPESIFIKASI PEMBUATAN ANGKAK.....	71
2.1. Proses Pembuatan Media <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA) Miring.....	71
2.2. Proses Pembuatan Kultur Stok.....	71
2.3. Spesifikasi Pembuatan Angkak.....	71
LAMPIRAN 3. PROSEDUR PENGUJIAN	73
3.1. Pengujian Warna dengan <i>Color Reader</i> CR-20	73
3.2. Pengujian Angka Peroksida Metode Titration Iodometri.....	73
3.3. Ekstraksi Sambal Tempe Dengan Pelarut Metanol untuk Pengujian Antioksidan dan Pengujian Total Fenol	77
3.4. Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode Menangkal Radikal Bebas DPPH.....	79
3.5. Pengujian Total Fenol Metode Folin Ciocalteu.....	81
3.6. Pengujian Sensoris.....	85
LAMPIRAN 4. KUESIONER PENGUJIAN SENSORIS	86
LAMPIRAN 5. DOKUMENTASI FOTO PEMBUATAN ANGKAK.....	89

		Halaman
LAMPIRAN 6.	DOKUMENTASI FOTO PEMBUATAN SAMBAL TEMPE.....	93
LAMPIRAN 7.	DOKUMENTASI FOTO PENGUJIAN.....	95
7.1.	Pengujian Warna dengan <i>Color Reader</i> CR-20.....	95
7.2.	Pengujian Angka Peroksida Metode Titrasi Iodometri	95
7.3.	Ekstraksi Sampel Pengujian Antioksidan DPPH dan Total Fenol	97
7.4.	Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode Menangkal Radikal Bebas DPPH	97
7.5.	Pengujian Total Fenol Metode Folin Ciocalteu	98
7.6.	Pengujian Sensoris (Kesukaan)	99
LAMPIRAN 8.	DATA HASIL PENELITIAN	100
8.1.	Warna.....	100
8.2.	Angka Peroksida Metode Titrasi Iodometri.....	110
8.3.	Aktivitas Antioksidan Metode Menangkal Radikal Bebas DPPH	114
8.4.	Total Fenol Metode Folin Ciocalteu	118
8.5.	Sensoris	122