

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENGERINGAN TERHADAP
MUTU PINDANG TONGKOL DIKEMAS VAKUM
SELAMA PENYIMPANAN**

TUGAS AKHIR



oleh

**Santi Nursaadah
NIM B41111041**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN AGROINDUSTRI
JURUSAN MANAJEMEN AGRIBISNIS
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2015**

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENGERINGAN TERHADAP
MUTU PINDANG TONGKOL DIKEMAS VAKUM
SELAMA PENYIMPANAN**

TUGAS AKHIR



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan
di Bidang Konsentrasi Teknologi Pangan dan Gizi
Program Studi D-IV Manajemen Agroindustri
Jurusan Manajemen Agribisnis

Oleh

**Santi Nursaadah
NIM B41111041**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN AGROINDUSTRI
JURUSAN MANAJEMEN AGRIBISNIS
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2015**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENGERINGAN TERHADAP MUTU
PINDANG TONGKOL DIKEMAS VAKUM SELAMA PENYIMPANAN**

Telah Diuji pada Tanggal: 22 Septembar 2015
Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat

**Tim Penguji :
Ketua,**

Ir. Idrial
NIP. 19581010 198703 1 003

Sekretaris,

Anggota,

Dr. Yossi Wibisono, S. TP, MP
NIP. 19730929 199702 1 001

Rizal Perlambang CNAWP. SE, MP
NIP. 19730616 199802 1 001

Menyetujui,
**Ketua Jurusan
Manajemen Agribisnis**

Retno Sari Mahanani, SP, MM
NIP. 19700507 200003 2 001

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya disetiap langkah hidup saya.
2. Orang tua tercinta dan tersayang, Mamah (Ai Halimah), Bapak (Amay Sofyan) dan kakak (Emus Mus Topa) tersayang, yang selalu memberi doa, kasih sayang, semangat serta sebagai keluarga yang selalu menorehkan kebanggaan yang menginspirasi disetiap kisah hidup saya.
3. Dosen Pembimbing, Ir Idrial dan Dr. Yossi Wibisono, S. TP, MP yang telah membimbing dengan penuh kesabaran mulai dari awal penelitian sampai penyusunan tugas akhir ini selesai.
4. Sigit Susanto yang selalu sabar mengajari, memotivasi dan menemani saya dalam menyelesaikan tugas akhir dari awal sampai akhir.
5. Sahabat saya (Maya Yusita Agustina, Firdia Pusparini, Neng Endah Lestari, Desi Amalia Kusuma Dewi, Fitriya Faradila, Luluk Anisatun, Febriana Fatmawati, dan Nana Nasyatus Sholikhah) yang telah menemani hari-hari dalam menjalani dan membantu kegiatan perkuliahan kita lebih berkesan.
6. Keluarga kontrakan (Teh Riska, Teh Iha, Teh Intan) yang menemani saya selama kita ngontrak bareng.
7. Teman-teman seperjuangan Teknologi Pangan dan Gizi 2011 yang selalu mengutamakan kebersamaan dan kekeluargaan selama belajar di VEDCA PPPPTK Pertanian Cianjur dan Politeknik Negeri Jember.
8. Adik-adik Teknologi Pangan dan Gizi 2012 (Santi, Mirna, Nurlatipah, Novi, Titis, Yohani) yang telah membantu dan menemani saya.
9. Semua pihak dan rekan yang berada didalam ataupun diluar kampus yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu saya ucapkan banyak terima kasih.
10. Terima kasih kepada Almamater Kebanggaan VEDCA PPPPTK Pertanian Cianjur *Joint Program* Politeknik Negeri Jember.

MOTTO

**Orang yang kaya adalah orang yang selalu bersyukur, dan orang yang paling miskin adalah orang yang lupa akan syukur, dan Ingat
Lamun Keyeng Tangtu Pareng (Dimana Ada Keinginan Disitu Ada Jalan)
(Mamah)**

**Sabar, Berusaha, dan Berdo'a merupakan langkah menuju sukses dan bahagia
(Santi Nursaadah)**

**Apapun yang terjadi hari ini, ingatlah bahwa kemarahan tidak menyelesaikan masalah dan menyerah hanya akan mempermanenkan penderitaan. Semuanya masih bisa membaik maka perbaikilah. Jangan menyerah.
(Mario Teguh)**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Santi Nursaadah

NIM : B41111041

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Skripsi saya yang ”**Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Mutu Pindang Tongkol Dikemas Vakum Selama Penyimpanan**” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian Tugas akhir ini.

Jember, 22 September 2015

Santi Nursaadah
NIM B41111041



**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Yang Bertanda Tangan di Bawah ini :

Nama : **Santi Nursaadah**
NIM : **B4 1111 041**
Konsentrasi : **Teknologi Pangan dan Gizi**
Program Studi : **Manajemen Agroindustri**
Jurusan : **Manajemen Agribisnis**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas Karya Ilmiah berupa Laporan Tugas akhir saya yang berjudul :

**Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Mutu Pindang Tongkol
Dikemas Vakum Selama Penyimpanan**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jember, 22 September 2015

Yang menyatakan,

**Santi Nursaadah
NIM B41111041**

Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Mutu Pindang Tongkol Dikemas Vakum Selama Penyimpanan. *Effect the kind of drying temperature and time against quality of vacuum packed Pindang Tongkol during storage*

Santi Nursaadah

*Food and Nutrition Technology Concentration
Program Study of Agroindustry Management
Departement of Agribusiness Management*

ABSTRACT

Study of effect the kind of drying temperature and time against quality of vacuum packed pindang tongkol during storage was aim to determine effect of temperature and time oven drying against chemistry (moisture content, salinity, and TBA), Physical (texture), microbiology (TPC), and organoleptic properties of pindang tongkol during storage. This Study used a completely randomized design (CRD) factorial consisting of two factors. The first factor was the drying temperature (55 °C, 65 °C, and 75 °C) and the second factor was drying time (4, 5 and 6 hour). The results showed that drying temperature and time influence chemistry (moisture content and salinity) physical (texture), microbiology (TPC) and organoleptic quality of pindang tongkol, but does not give significant effect against TBA value. Based on the studied drying temperature of 65 °C and drying time of 6 hour uses vacuum packing can vindicate quality of pindang tongkol during storage.

Keywords : *Drying temperature and time, Pindang tongkol*

RINGKASAN

Pengaruh Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Mutu Pindang Tongkol Dikemas Vakum Selama Penyimpanan, Santi Nursaadah, NIM B41111041, Tahun 2015, 101 Halaman, Teknologi Pangan dan Gizi, Manajemen Agroindustri, Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember, Ir. Idrial (Pembimbing I) dan Dr. Yossi Wibisono, S. TP, MP (Pembimbing II).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan suhu dan waktu pengeringan terhadap sifat kimia, sifat fisik, sifat mikrobiologi dan organoleptik pindang tongkol dan menetapkan kisaran penggunaan suhu dan waktu pengeringan pada pindang tongkol dikemas vakum selama penyimpanan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu suhu pengeringan yang terdiri dari suhu pengeringan 55°C (A1), suhu pengeringan 65°C (A2), suhu pengeringan 75°C (A3) dan faktor kedua yaitu waktu pengeringan yang terdiri dari waktu pengeringan 4 jam (B1), waktu pengeringan 5 jam (B2) dan waktu pengeringan 6 jam (B3). Sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 2 kali dan diperoleh 18 unit percobaan. Selanjutnya dilakukan pengamatan selama 20 hari yang diamati pada hari ke-0, hari ke-5, hari ke-10, hari ke-15 dan hari ke-20.

Pengujian yang dilakukan yaitu uji kadar air, kadar garam, TBA, tekstur, TPC dan organoleptik pindang tongkol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu pengeringan (55°C, 65°C, 75°C) dan waktu pengeringan (4 jam, 5 jam, 6 jam) memberikan pengaruh terhadap sifat kimia (kadar air, kadar garam, sifat fisik (tekstur), sifat mikrobiologi (TPC), dan organoleptik mutu pindang tongkol, namun tidak memberikan pengaruh terhadap nilai TBA. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan suhu pengeringan 65°C, dan waktu pengeringan 6 jam menggunakan kemasan vakum dapat mempertahankan mutu pindang tongkol selama 5 hari dengan nilai kadar air dan TPC yang optimal terhadap mutu pindang tongkol selama penyimpanan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, anugerah dan karunia-Nya yang selalu dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Mutu Pindang Tongkol Dikemas Vakum Selama Penyimpanan”** dengan baik.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, yang terlibat langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan dukungan pembiayaan melalui program Beasiswa Unggulan hingga penyelesaian tugas akhir berdasarkan tahun anggaran 2011 sampai dengan tahun 2015.
2. Direktur Politeknik Negeri Jember Ir. Nanang Dwi Wahyono, MM.
3. Direktur *Local Project Implementation Unit* (LPIU) Program Unggulan D4 Politeknik Negeri Jember
4. Retno Sari Mahanani, SP, MM selaku Ketua Jurusan Manajemen Agribisnis
5. Dewi Kurniawati., S.Sos, M.Si selaku Ketua Program Studi Manajemen Agroindustri
6. Ir. Idrial selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan serta memberikan ide tentang tema tugas akhir penulis
7. Dr. Yossi Wibisono, S. TP, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, nasehat serta masukan dalam penulisan tugas akhir ini
8. Rizal Perlamabang CNAWP. SE, MP selaku Dosen Penguji yang telah menguji dan memberikan masukan demi kesempurnaan tugas akhir ini
9. Bapak/Ibu Dosen beserta teknisi Jurusan Manajemen Agribisnis dan Teknologi Pertanian.

10. Orang Tua tercinta dan Saudara yang selalu mendukung Penulis, terima kasih atas dorongan moril dan spiritualnya.
11. Teman-teman seperjuangan Teknologi Pangan dan Gizi 2011, terima kasih atas semua bantuan kalian
12. Serta semua pihak yang belum penulis sebutkan, baik secara langsung atau tidak langsung turut serta membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Harapan penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi yang memberikan manfaat bagi semua pihak, dan semoga Allah SWT memberikan yang terbaik untuk kita semua, Amiiin.

Jember, September 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Judul	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Telaah Penelitian Terdahulu	4
2.2 Ikan Tongkol	4
2.3 Ikan Pindang	6
2.4 Pemindangan.....	8
2.5 Umur Simpan Ikan Pindang.....	11
2.6 Faktor Yang Mempengaruhi Pembusukan Ikan Pindang	12
2.7 Pengawetan Pada Ikan Pindang.....	13

2.8	Pengeringan.....	13
2.9	Pengaruh Pengeringan Terhadap Aw Bahan Pangan	14
2.10	Pengemasan Vakum	15
2.11	Kerangka Pemikiran	16
2.12	Hipotesis	17

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	18
3.2.1	Alat Penelitian	18
3.2.2	Bahan Penelitian.....	18
3.3	Metode Penelitian (Rancangan Penelitian)	18
3.4	Prosedur Penelitian	20
3.4.1	Persiapan Penelitian.....	20
3.4.2	Pelaksanaan Penelitian	21
3.5	Parameter Penelitian	21
3.5.1	Kadar Air	21
3.5.2	Kadar Garam	22
3.5.3	TBA	22
3.5.4	Tekstur.....	23
3.5.5	Pengujian Total Mikroba.....	24
3.5.6	Organoleptik	25

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Sifat Kimia Pindang Tongkol	27
4.1.1	Kadar Air	27
4.1.2	Kadar Garam	29
4.1.3	TBA	31
4.2	Sifat Fisik Tekstur Pindang Tongkol.....	33
4.3	Sifat Mikrobiologi Pindang Tongkol	35
4.4	Sifat Organoleptik Pindang Tongkol.....	37

4.4.1	Warna	37
4.4.2	Aroma.....	39
4.4.3	Tekstur.....	41
4.4.4	Rasa.....	44
4.4.5	Rupa/Kenampakan	45
4.5	Penyimpanan.....	47
4.5.1	Analisis Regresi Kadar Air	48
4.5.2	Analisis Regresi TBA	49
4.5.3	Analisis Regresi Tekstur	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Ikan Tongkol Dalam 100 Gram.....	6
2.2 Syarat Mutu Ikan Pindang (SNI, 1992).....	8
2.3 Deskripsi Mutu Ikan Pindang Yang Berkualitas Tinggi	11
2.4 Beberapa Mikroorganisme Dan A_w Minimum untuk Pertumbuhannya	15
3.1 Kombinasi Perlakuan Penelitian.....	20
4.1 Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Air (%)	27
4.2 Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Kadar Air (%).....	28
4.3 Analisis Sidik Ragam Kadar Garam (%).....	30
4.4 Uji Lanjut DMRT Taraf 5% Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Garam (%).....	30
4.5 Analisis Sidik Ragam TBA (mg malonaldehid/gr sampel)	32
4.6 Analisis Sidik Ragam Tekstur (Newton)	33
4.7 Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Tekstur (Newton).....	34
4.8 Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Waktu Pengeringan Terhadap Tekstur (Newton).....	35
4.9 TPC Pindang Tongkol.....	36
4.10 Analisis Sidik Ragam Warna	37
4.11 Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Warna	38

4.12	Analisis Sidik Ragam Aroma	39
4.13	Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengerinan Terhadap Aroma.....	40
4.14	Analisis Sidik Ragam Tekstur	42
4.15	Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengerinan Terhadap Tekstur.....	43
4.16	Analisis Sidik Ragam Rasa	44
4.17	Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Waktu Pengerinan Terhadap Rasa.....	45
4.18	Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Suhu Pengerinan Terhadap Rasa.....	45
4.19	Analisis Sidik Ragam Rupa/Kenampakan	46
4.20	Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengerinan Terhadap Rupa/Kenampakan.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Ikan Tongkol	5
2.2 Kerangka Pemikiran.....	16
4.1 Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air	48
4.2 Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap TBA	49
4.3 Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan Tekstur	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	56
2. Hasil Pengujian Kadar Air, Kadar Garam, TBA, Tekstur, dan Organoleptik (Warna, Aroma, Tekstur, Rasa, dan Rupa/ Kenampakan)	57
2.a Hasil Pengujian Kadar Air	57
2.b Hasil Pengujian Kadar Garam.....	58
2.c Hasil Pengujian TBA	59
2.d Hasil Pengujian Tekstur	60
3. Data Kadar Air	61
4. Daftar Sidik Ragam Kadar Air.....	62
5. Data Kadar Garam	63
6. Daftar Sidik Ragam Kadar Garam	64
7. Data TBA	65
8. Daftar Sidik Ragam TBA.....	66
9. Data Tekstur.....	67
10. Daftar Sidik Ragam Tekstur	68
11. Data Organoleptik Warna	69
12. Daftar Sidik Ragam Organoleptik Warna.....	71
13. Data Organoleptik Aroma	72
14. Daftar Sidik Ragam Organoleptik Aroma	73
15. Data Organoleptik Tekstur.....	74

16. Daftar Sidik Ragam Organoleptik Tekstur	76
17. Data Organoleptik Rasa	77
18. Daftar Sidik Ragam Organoleptik Rasa.....	78
19. Data Organoleptik Rupa/Kenampakan	79
20. Daftar Organoleptik Rupa/Kenampakan.....	81
21. Data TPC.....	82
22. Dokumentasi Penelitian	86
23. Lembar Penilaian Organoleptik Pindang Tongkol.....	93
24. Analisa Kelayakan Usaha Pindang Tongkol.....	95

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi hasil laut Indonesia, khususnya perikanan diperkirakan mencapai 6,7 juta ton per tahun terdiri dari 4,4 juta ton di perairan Nusantara dan 2,3 juta ton di Zona Ekonomi Eksekutif Indonesia (ZEEI). Produksi perikanan tangkap dari penangkapan ikan dilaut dan diperairan umum pada tahun 2006 sekitar 4.468.010 ton (Ditjen Perikanan Tangkap, 2007 *dalam* Irianto dan Soesilo, 2008). Sedangkan produksi perikanan budidaya pada tahun 2006 mencapai 2.625.800 ton. (Ditjen perikanan Budidaya, 2007 *dalam* Irianto dan Soesilo, 2008). Potensi perikanan tangkap di Jawa Timur pada tahun 2012 meliputi Ikan Cakalang dan Ikan Tongkol 53.765 ton, Udang 8.501 ton, Ikan Tuna 6.869 ton, Rumput Laut 30 ton, Perikanan laut lainnya 298.765 ton (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2012).

Ikan Tongkol merupakan ikan dengan nilai ekonomis tinggi, memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 26,2 mg/100g dan kaya akan kandungan asam lemak omega-3 (Milo, dkk. 2013). Ikan memiliki efek yang baik bagi kesehatan, dagingnya relatif lunak, dan mudah diolah serta harganya murah. Akan tetapi dengan kandungan air dan protein yang tinggi dengan kondisi pH mendekati netral, ikan juga menjadi media yang sangat baik bagi pertumbuhan bakteri pembusuk, sehingga ikan menjadi mudah rusak. Dengan kelemahan tersebut telah dirasakan sangat menghambat usaha pemasaran hasil ikan bahkan menimbulkan kerugian besar, terutama pada saat produksi ikan melimpah. Oleh karena itu kebanyakan nelayan atau pengolah ikan mengolahnya menjadi pindang.

Pindang merupakan produk olahan ikan yang dihasilkan dari proses pemindangan (pengawetan ikan) dengan menggabungkan proses penggaraman dan perebusan. Garam digunakan untuk menarik air dari daging ikan sehingga kadar air berkurang. Kadar air yang semakin berkurang membuat proses pembusukan terhambat. Proses pembusukan secara enzimatik oleh enzim autolisis dan jasad renik

yang terdapat pada ikan menguraikan senyawa kimia pada jaringan tubuh ikan, sehingga ikan mudah rusak jika tidak cepat diolah.

Daya awet pindang berkisar 1-2 hari, hal ini disebabkan karena walaupun pengolahan pindang telah dilakukan dengan pemanasan dan menggunakan garam tetapi a_w yang terkandung masih tinggi, tidak dikemas dalam wadah yang bersih, kedap air dan udara, sehingga mudah mengalami penurunan mutu dan mudah rusak. Penyebab rendahnya mutu simpan pindang yaitu kondisi masyarakat atau para pengrajin memindang ikan dengan tidak memperhatikan higiene dan sanitasi. Misalnya, penggunaan alat, air dan tempat produksi yang tidak steril. Daya awet yang rendah dan sanitasi yang buruk akan mengakibatkan terbentuknya senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki yang dapat mengganggu kesehatan dan bahkan dapat mengakibatkan keracunan. Dengan demikian perlu dilakukan upaya lain misalnya dengan melakukan perlakuan seperti pengeringan pindang yang dikemas vakum.

Pengeringan pindang tongkol berarti menghilangkan kandungan air dari bagian dalam pindang ke permukaan menggunakan energi panas. Turunnya kadar air bahan akibat pengeringan akan menurunkan a_w (aktivitas air) sehingga menekan pertumbuhan mikroba. Oleh karena itu pindang dapat disimpan lama. Permasalahannya yaitu, belum diketahui suhu dan waktu pengeringan untuk mencapai kadar air tertentu yang dapat meningkatkan mutu pindang selama penyimpanan. Pengemasan vakum diharapkan mampu melindungi pindang dari kontaminasi luar, menekan terjadinya penurunan mutu, dan mencegah kerusakan pindang selama penyimpanan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Perlu diketahui pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap mutu pindang tongkol.
2. Perlu diketahui suhu dan waktu pengeringan yang optimal terhadap mutu pindang tongkol

3. Perlu diketahui mutu pindang tongkol kering dikemas vakum selama penyimpanan

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap mutu pindang tongkol
2. Menentukan suhu dan waktu pengeringan yang optimal terhadap mutu pindang tongkol
3. Mengetahui mutu pindang tongkol kering dikemas vakum selama penyimpanan

1.4 Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan, manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan pindang tongkol yang dapat disimpan lama
2. Menghasilkan pindang tongkol yang dapat dipasarkan lebih luas

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Riansyah, Supriadi, Nopianti (2013) *dalam* penelitian “Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster Pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin sepat siam menggunakan oven. Penelitian ini menggunakan RAL Faktorial dengan 3 perbedaan suhu pengeringan dan 5 perbedaan waktu dengan 2 kali ulangan. Perlakuan suhu (50°C, 60°C dan 70°C) dan waktu (0, 6, 12, 18 and 24 jam). Parameter yang diamati berupa kadar kelembapan, abu, lemak, protein, karohidrat, uji kualitas hedonik: kenampakan, aroma, rasa dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan suhu dan waktu pengeringan berbeda nyata terhadap kadar kelembapan, abu, lemak, protein, karbohidrat, hedonik: kenampakan, aroma, rasa dan tektur. Interaksi perbedaan suhu dan waktu pengeringan memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar kelembapan, abu, protein, karbohidarat. Perlakuan terbaik yaitu kombinasi dari T3t2 dengan suhu 70°C selama 12 jam dengan kadar air 39.05%, kadar abu 6.85%, kadar protein 42.41 %, kadar lemak 10.22%, kadar karbohidrat 1.66%, kenampakan7.8, aroma 7.08, rasa 7.08 and tekstur 7.82.

2.2 Ikan Tongkol

Menurut Wisnuwidayat (1977) *dalam* Suwamba (2008), Golongan Ikan tongkol termasuk dalam ikan-ikan yang disebut *Scombroid Fishes* dari ordo *Percomophi*. Ikan tongkol bentuknya seperti torpedo, mulut agak miring, gigi-gigi pada kedua rahang kecil, tidak terdapat gigi pada platinum. Kedua sirip punggung letaknya terpisah, jari-jari depan dari sirip punggung pertama tinggi kemudian menurun dengan cepat ke belakang, sirip punggung kedua sangat rendah. Warna tubuh bagian depan punggung keabu-abuan, bagian sisi dan perut berwarna keperak-perakan, pada bagian punggung terdapat garis-garis yang arahnya ke atas

dan berwarna keputih-putihan. Ikan tongkol termasuk ikan kecil karena panjangnya 20 - 60 cm tetapi kadang-kadang bisa mencapai 100 cm (Kriswantoro dan Sunyoto, 1986 *dalam* Suwamba, 2008).



Gambar 2.1. Ikan Tongkol

Secara biologis ikan tongkol termasuk salah satu jenis ikan tuna, yaitu termasuk dalam salah satu famili scombridae. Komposisi ikan dipengaruhi oleh umur, kelamin, musim dan jenis tuna itu sendiri (Murniyati dan sunarman 2000).

Menurut Djuanda (1981), secara anatomi komposisi ikan tongkol terdiri atas:

- a. Tulang-tulang, antara lain tulang belakang tulang kepala, tulang iga dan tulang sirip.
- b. Otot, sebagian besar terdiri dari otot putih dan sebagian kecil pada permukaan terdiri atas otot merah.
- c. Kulit dan sirip
- d. Viscera, usus dan termasuk didalamnya saluran kencing yang merupakan faktor utama penyebab pembusuk.

Selain dilihat dari segi anatomi, perlu juga mengetahui komposisi ikan tongkol berdasarkan bagian protein dan lemaknya. Dirjen Perikanan 1979, ikan tongkol termasuk kedalam ikan yang mengandung lemak 36,0%, protein 11,2%, air 52,5% dan moneral 0,53% (Djuanda, 1981).

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Ikan Tongkol Dalam 100 Gram

Zat Gizi	Satuan	Kadar
Air	g%	68
Protein	g	26
Energi	kalori	180
Karbohidrat	g	0
Serat Kasar	g	0
Lemak	g	6
Kolesterol	mg	430
Kalsium	mg	9
Besi	mg	1,15
Mangan	mg	57
Potasium	mg	285
Sodium	mg	44
Zink	mg	0,68
Vitamin A	re	740
Tiamin	mg	0,27
Ribovlamin	mg	0,28
Niasin	mg	9,28

Sumber: Suwamba (2008)

2.3 Ikan Pindang

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), pemindangan merupakan salah satu cara pengolahan juga cara pengawetan ikan secara tradisional yang telah lama dikenal dan dilakukan di Negara kita. Ikan pindang sangat digemari oleh masyarakat, karena mempunyai rasa yang khas dan tidak terlalu asin. Dalam proses pemindangan, ikan (juga udang dan kerang) diawetkan dengan cara mengukus atau merebusnya dalam lingkungan bergaram dan bertekanan normal, dengan tujuan menghambat aktivitas atau membunuh bakteri pembusuk maupun aktivitas enzim.

Semula jumlah produksi ikan yang diolah dengan cara pemindangan hanya mencapai 5,4%. Nilai ini relatif kecil bila dibandingkan dengan persentase produksi ikan asin (35,5%), tetapi jumlah ini terus meningkat dari tahun ke tahun. Rendahnya angka produksi ikan pindang disebabkan masih banyak kendala yang harus dihadapi, antara lain:

- 1) Daya awet ikan pindang relatif rendah, terutama bila dibandingkan dengan produk ikan asin, karena kadar cairan didalam tubuh ikan pindang masih

terlalu tinggi, sehingga bakteri pembusuk dan mikroorganisme lain masih dapat tumbuh dengan baik.

- 2) Ikan pindang umumnya masih dihasilkan oleh industri rumah tangga yang sebagian besar berupa skala usaha kecil dengan tingkat keterampilan yang hanya diperoleh secara turun temurun.
- 3) Dalam pembuatan ikan pindang kurang memperhatikan faktor sanitasi maupun higienis, sehingga mutu dan daya awet ikan pindang yang dihasilkan akan terpengaruh.

Adapun jenis ikan yang biasa digunakan sebagai bahan baku pemindangan adalah ikan air laut seperti tongkol (*Euthynnus sp*), tenggiri (*Scomberomorus sp*), kembung (*Scomber sp*), layang (*Decapterus sp*), dan ikan air tawar, misalnya mas (*Ciprynus carpio*) dan nila (*Tilapia nilotica*) serta ikan air payau, misalnya bandeng (*Chanos chanos*).

Pengolahan ikan dengan cara pemindangan sudah cukup memasyarakat, terutama dikalangan nelayan. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

- 1) Pemindangan sangat mudah dilaksanakan dan tidak banyak memakan biaya, sehingga dapat dilaksanakan oleh petani ikan atau nelayan.
- 2) Hasil pemindangan masih berbentuk ikan segar sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk diolah lebih lanjut, juga dapat langsung dimakan karena memang telah matang.
- 3) Ikan pindang sangat disukai karena mengandung rasa yang sesuai dengan selera masyarakat, yaitu mendekati rasa ikan hasil pengalengan.
- 4) Karena nilai gizi ikan pindang relatif masih tinggi, ikan hasil proses pemindangan dapat digunakan sebagai salah satu sumber protein hewani.
- 5) Sebagai bahan baku pembuatan ikan pindang dapat digunakan ikan dengan berbagai tingkat kesegaran, meskipun persyaratan tingkat kesegaran tertentu tetap harus dipenuhi agar produk akhir yang dihasilkan lebih bermutu.
- 6) Pemasaran ikan pindang cukup luas dan terus meningkat, karena permintaan masyarakat terhadap produk ini setiap saat terus bertambah.

- 7) Karena hampir semua jenis ikan dapat diolah dengan cara ini, usaha pemindangan akan mampu setiap saat menampung ikan dalam jumlah besar terutama pada saat produksi ikan berlimpah.
- 8) Cairan yang terbentuk didasar wadah selama proses pemindangan berlangsung, merupakan limbah yang dapat diolah lebih lanjut menjadi produk lain, diantaranya petis dan kecap.

Tabel 2.2. Syarat mutu Ikan Pindang (SNI, 1992 *dalam* Himawati, 2010).

No	Jenis uji	Persyaratan mutu	
		Pindang air garam	Pindang garam
A	Organoleptik		
	Nilai minimum	7	6
	Kapang	Negatif	Negatif
B	Mikrobiologi		
	- TPC per gr, maks	1×10^5	1×10^5
	- E. Coli MPN per gr, maks	3 CFU	3 CFU
	- Salmonella *)	Negatif	Negatif
	- Vibrio cholera *)	Negatif	Negatif
	- Staphylococcus aureus *)	1×10^3	1×10^3
C	Kimia		
	- Air, %bobot/bobot, maks	70	70
	- Garam, bobot/bobot, maks	10	10

Ket : * Jika dibutuhkan

2.4 Pemindangan

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), ikan pindang dapat dibuat dengan berbagai cara, tergantung jenis ikan dan wadah yang digunakan. Namun demikian, proses pembuatan ikan pindang mempunyai prinsip yang sama, yaitu:

1) Penyiangan dan pencucian

Ikan yang akan digunakan sebaiknya dikelompokkan dahulu berdasarkan jenis, ukuran, dan tingkat kesegarannya. Ikan berukuran besar disiangi sisik, sirip, insang dan isi perutnya serta dibelah tubuhnya untuk memudahkan penetrasi

garam dan bumbu yang digunakan. Ikan berukuran sedang cukup disiangi tanpa dibelah, sedangkan ikan berukuran kecil tidak perlu disiangi, cukup dicuci.

2) Penyusunan Ikan

Setelah disiangi dan dicuci sampai bersih, ikan segera disusun secara teratur dalam periuk. Usahakan agar ikan yang disusun dalam satu wadah mempunyai ukuran yang relatif seragam, agar diperoleh ikan pindang dengan mutu dan rasa yang seragam pula.

3) Penyiapan wadah

Wadah yang digunakan untuk membuat ikan pindang adalah periuk yang terbuat dari tanah liat atau alumunium. Sebaiknya wadah yang digunakan terbuat dari tanah liat, sebab wadah semacam ini selain dapat menetralisasi panas yang terlalu tinggi, juga dapat menyebarkan panas secara merata ke seluruh bagian. Bagian dalam periuk biasanya dilapisi jerami atau anyaman bambu setebal 1-2 cm. Alas ini berfungsi untuk mencegah melekatnya ikan ke dasar tepi wadah dan mencegah hangusnya ikan pindang. Pada dinding periuk bagian bawah sebaiknya dibuat lubang kecil yang dapat dibuka dan ditutup dengan mudah untuk mengalirkan cairan yang terbentuk akibat proses hidrolisa selama perebusan.

4) Penggaraman Ikan

Garam yang digunakan dalam proses pemindangan berfungsi untuk memberikan rasa gurih pada ikan, menurunkan kadar cairan didalam tubuh ikan dan mencegah atau menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk maupun organisme lain. Garam yang digunakan dapat berbentuk kristal atau larutan. Jumlah garam kristal yang digunakan berkisar antara 5-40% dari berat total ikan, tergantung selera. Pemberian garam dengan konsentrasi lebih besar dari 40% akan menghasilkan ikan pindang yang terlalu asin, sedangkan pemberian garam kurang dari 5% akan menghasilkan produk ikan pindang dengan daya awet yang rendah. Garam ditaburkan diatas lapisan ikan hingga seluruh tubuh ikan tertutup garam. Tebal lapisan garam adalah 0,5 cm. Setelah garam selesai ditaburkan, tambahkan 1 liter air bersih untuk setiap 2 kg ikan. Penambahan air dimaksudkan untuk membantu proses penetrasi garam kedalam tubuh ikan. Proses penggaraman ikan pindang dengan menggunakan larutan garam dapat dilakukan dengan cepat, yakni

cukup dengan menuangkan larutan garam pada susunan ikan yang ada didalam wadah. Konsentrasi larutan garam yang digunakan dapat dibuat sesuai selera. Seluruh ikan yang ada didalam wadah harus terendam oleh larutan garam, agar dapat diperoleh produk ikan pindang dengan mutu relatif seragam.

5) Perebusan Ikan

Setelah proses penyusunan dan penggaraman ikan selesai dilakukan, wadah segera ditutup dengan alat penutup yang dilengkapi dengan pemberat. Alat penutup dapat dibuat dari bahan apa saja asalkan dapat berfungsi sebagai alat untuk mencegah pencemaran yang disebabkan oleh lalat atau organisme lain. Proses perebusan yang berlangsung hingga ikan masak menggunakan kayu bakar atau minyak tanah sebagai sumber panas. Api yang digunakan untuk merebus sebaiknya tidak terlalu besar agar seluruh bagian tubuh ikan menjadi benar-benar matang dan tidak hangus. Bila api terlalu besar biasanya tubuh ikan bagian dalam masih mentah. Ikan pindang demikian kurang baik, karena proses pembusukan tetap dapat berlangsung didalam tubuh ikan. Selain itu sumber api yang terlalu besar juga dapat mengakibatkan periuk tanah menjadi pecah. Lama perebusan ikan pindang berdasarkan bunyi air mendidih. Bila air mendidih masih berbunyi halus berarti perebusan belum selesai, tetapi bila terdengar bunyi air menggelegak berarti wadah pemindangan harus segera diangkat. Meskipun demikian sebagai patokan, biasanya waktu perebusan ikan berkisar 2-12 jam, tergantung ukuran ikan yang dipindang.

6) Penyimpanan

Penyimpanan produk hasil pemindangan harus mendapat perhatian pula, agar tidak terjadi hal-hal yang merugikan selama ikan pindang dalam penyimpanan. Untuk mendapatkan daya awet yang tinggi, sebaiknya ikan pindang diletakkan didalam ruangan yang kering dan bertemperatur lingkungan cukup rendah. Ikan hasil pemindangan tidak boleh diletakkan didalam ruangan yang lembab atau basah, karena hal ini dapat meningkatkan aktivitas bakteri maupun mikroorganisme lain dan dengan demikian menurunkan kualitas ikan pindang.

2.5 Umur Simpan Ikan Pindang

Salah satu dari tujuan pemindangan ikan adalah supaya daya tahan simpan menjadi lebih lama. Daya tahan simpan ikan pindang sangat bervariasi tergantung jenisnya, yaitu dari 2-3 hari, sedangkan pemindangan gaya baru hingga 1-3 minggu. Mutu pindang dapat dinilai dari rupa dan warna, bau, rasa, serta teksturnya (Himawati, 2010). Menurut Suwamba, 2008 *dalam* Himawati, 2010, beberapa sifat atau keadaan yang dipakai untuk menetapkan kualitas atau mutu pindang yang baik adalah :

1. Warna pindang putih keabu-abuan,
2. Permukaan kulit menjadi keset,
3. Ikan tidak patah-patah tetap dalam keadaan utuh,
4. Tidak terlihat adanya lendir bakteri maupun kapang,
5. Flavour yang menunjukkan kesegaran pindang.

Tabel 2.3. Deskripsi Mutu Ikan Pindang yang Berkualitas Tinggi

Parameter	Deskripsi
Rupa dan Warna	Ikan utuh tidak patah, mulus, tidak luka atau lecet, bersih, tidak terdapat benda asing, tidak ada endapan lemak, garam, atau kotoran lain. Warna spesifik untuk tiap jenis, cemerlang, tidak berjamur, dan tidak berlendir
Bau	Bau spesifik pindang atau seperti bau ikan rebus, gurih, segar, tanpa bau tengik, masam, basi, atau busuk.
Rasa	Gurih spesifik pindang, enak, tidak terlalu asin, rasa asin merata, dan tidak ada rasa asing.
Tekstur	Daging pindang kompak, padat, cukup kering dan tidak berair atau tidak basah (kesat).

Sumber: Wibowo, 2000 *dalam* Himawati, 2010.

Daya awet ikan pindang bila disimpan di udara terbuka tanpa dilakukan penanganan yang baik kurang lebih 2-3 hari. Selain dikarenakan pindang disimpan di udara terbuka tanpa penanganan khusus, hasil produksi pindang (terutama pindang air garam) kandungan airnya cukup banyak. Ikan yang mempunyai ukuran yang lebih besar (seperti tongkol) mempunyai daya awet yang lebih singkat bila dibandingkan dengan ikan yang berukuran kecil (ikan layang atau lemuru) (Moedjiharto, 2002 *dalam* Himawati).

Daya awet pindang ini dapat ditingkatkan dengan cara perbaikan teknik pemindangan (kebersihan, suhu, kadar garam, penambahan bumbu, dan lain-lain), penggunaan zat pengawet, perbaikan pengemasan maupun teknik penyimpanan produk (Heruwati, 1986 *dalam* Himawati, 2010).

2.6 Faktor yang Mempengaruhi Pembusukan Ikan Pindang

Lamanya waktu penyimpanan ikan pindang sampai batas layak dikonsumsi tergantung pada kondisi penyimpanan, cara penyimpanan maupun pengemasan. Selama penyimpanan, mutu ikan pindang dapat menurun (Ridwansyah, 2002 *dalam* Himawati, 2010). Hal ini disebabkan adanya proses oksidasi lemak ikan yang mengandung berbagai asam lemak tidak jenuh. Kandungan mineral pada garam seperti zat besi dan magnesium juga ikut berperan dalam mempercepat proses oksidasi lemak. Akibatnya muncul bau busuk, rasa yang tidak enak dan tekstur rusak. Selain itu kerusakan pada ikan pindang juga disebabkan karena tumbuhnya bakteri yaitu bakteri halofilik ekstrem yang mampu tumbuh pada kadar garam 20-30 %. Yang termasuk bakteri halofilik ekstrem adalah *Micrococcus*, *Serratia*, dan *Sarcina*. Selain itu kerusakan ikan pindang dapat disebabkan oleh jenis khamir, seperti *cendana*, penampilannya bulukan, yang tahan terhadap kadar garam tinggi. Jenis khamir ini antara lain, *Saccharomyces*, *Debaryomyces*, dan *Torulopsis* (Supardi, Imam dan Sukamto. 1999 *dalam* Himawati, 2010).

2.7 Pengawetan Pada Ikan Pindang

Pengawetan adalah suatu teknik atau tindakan yang digunakan oleh manusia pada bahan pangan sedemikian rupa, sehingga bahan tersebut tidak mudah rusak. Istilah awet merupakan pengertian relatif terhadap daya awet alamiah dalam kondisi yang normal. Bahan pangan dapat diawetkan dalam keadaan segar atau berupa bahan olahan (Imam, 2008 *dalam* Himawati, 2010).

Menurut Boedihardjo *dalam* Imam (2008) tujuan para pembuat makanan mengawetkan produknya, antara lain karena daya tahan kebanyakan makanan memang sangat terbatas dan mudah rusak (*perishable*), dengan pengawetan makanan dapat disimpan lebih lama sehingga menguntungkan pedagang, beberapa zat pengawet berfungsi sebagai penambah daya tarik makanan yang membuat konsumen ingin membelinya. Selain itu, fungsi pengawet yang terpenting adalah untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, menghindarkan oksidasi makanan sekaligus menjaga nilai gizi makanan.

Ikan pindang cepat mengalami proses pembusukan, oleh sebab itu perlu dilakukan pengawetan. Pengawetan ikan secara tradisional bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, sehingga tidak memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembangbiak. Untuk mendapatkan hasil awetan yang bermutu tinggi diperlukan perlakuan yang baik selama proses pengawetan seperti menjaga kebersihan bahan dan alat yang digunakan, menggunakan ikan yang masih segar, serta garam yang bersih (Rusiman, 2008 *dalam* Himawati, 2010).

2.8 Pengerinan

Menurut Winarno (1993) pengerinan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan menguapkan sebagian besar air yang dikandung melalui penggunaan energi panas. Biasanya, kandungan air bahan tersebut dikurangi sampai batas sehingga mikroorganisme tidak dapat tumbuh lagi didalamnya.

Keuntungan pengerinan adalah bahan menjadi lebih awet dan volume bahan menjadi lebih kecil sehingga mempermudah dan menghemat ruang

pengangkutan dan pengepakan, berat bahan juga menjadi berkurang sehingga memudahkan transportasi, dengan demikian diharapkan biaya produksi menjadi lebih murah. Kecuali itu, banyak bahan-bahan yang hanya dapat dipakai apabila telah dikeringkan, misalnya tembakau, kopi, teh dan biji-bijian. Disamping keuntungan-keuntungannya, pengeringan juga mempunyai beberapa kerugian yaitu karena sifat asal bahan yang dikeringkan dapat berubah, misalnya bentuknya, sifat-sifat fisik dan kimianya, penurunan mutu dan sebagainya. Kerugian yang lainnya juga disebabkan beberapa bahan kering perlu pekerjaan tambahan sebelum dipakai misalnya harus dibasahkan kembali (rehidrasi) sebelum digunakan.

Pengeringan dapat berlangsung dengan baik jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari bahan tersebut, dan uap air yang diambil berasal dari semua permukaan bahan tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan terutama adalah luas permukaan benda, suhu pengeringan, aliran udara, tekanan uap diudara, dan waktu pengeringan.

2.9 Pengaruh Pengeringan Terhadap A_w Bahan Pangan

Kadar air suatu bahan yang dikeringkan mempengaruhi beberapa hal, yaitu seberapa jauh penguapan dapat berlangsung, lamanya proses pengeringan, dan jalannya proses pengeringan. Air dalam bahan pangan terdapat dalam tiga bentuk yaitu: (1) air bebas (*free water*) yang terdapat dipermukaan benda padat dan mudah diuapkan, (2) air terikat (*bound water*) secara fisik yaitu air yang terikat menurut sistem kapiler atau sistem absorpsi karena tenaga penyerapan, dan (3) air terikat secara kimia, misalnya air kristal dan air terikat dalam sistem dispersi.

Kadar air suatu bahan pangan dinyatakan dalam dua cara yaitu *dry basis* dan *wet basis*. Kadar air secara *dry basis* adalah perbandingan antara berat air didalam bahan pangan tersebut dengan berat bahan keringnya. Berat bahan kering adalah berat bahan basah setelah dikurangi dengan berat airnya. Kadar air secara *wet basis* adalah perbandingan antara berat air didalam bahan pangan tersebut dengan berat bahan pangan basah.

Jumlah kandungan air pada bahan pangan sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme tidak pernah terjadi tanpa adanya air. Kebutuhan mikroorganisme akan air biasanya dinyatakan dalam istilah *water activity* (a_w). Mikroorganisme hanya dapat tumbuh pada *range* a_w tertentu. Oleh karena itu, untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme, a_w bahan pangan harus diatur. Bahan pangan yang mempunyai a_w disekitar 0,70 sudah dianggap cukup baik dan tahan selama penyimpanan. Kadar air bahan pangan tidak selalu berbanding lurus dengan a_w -nya.

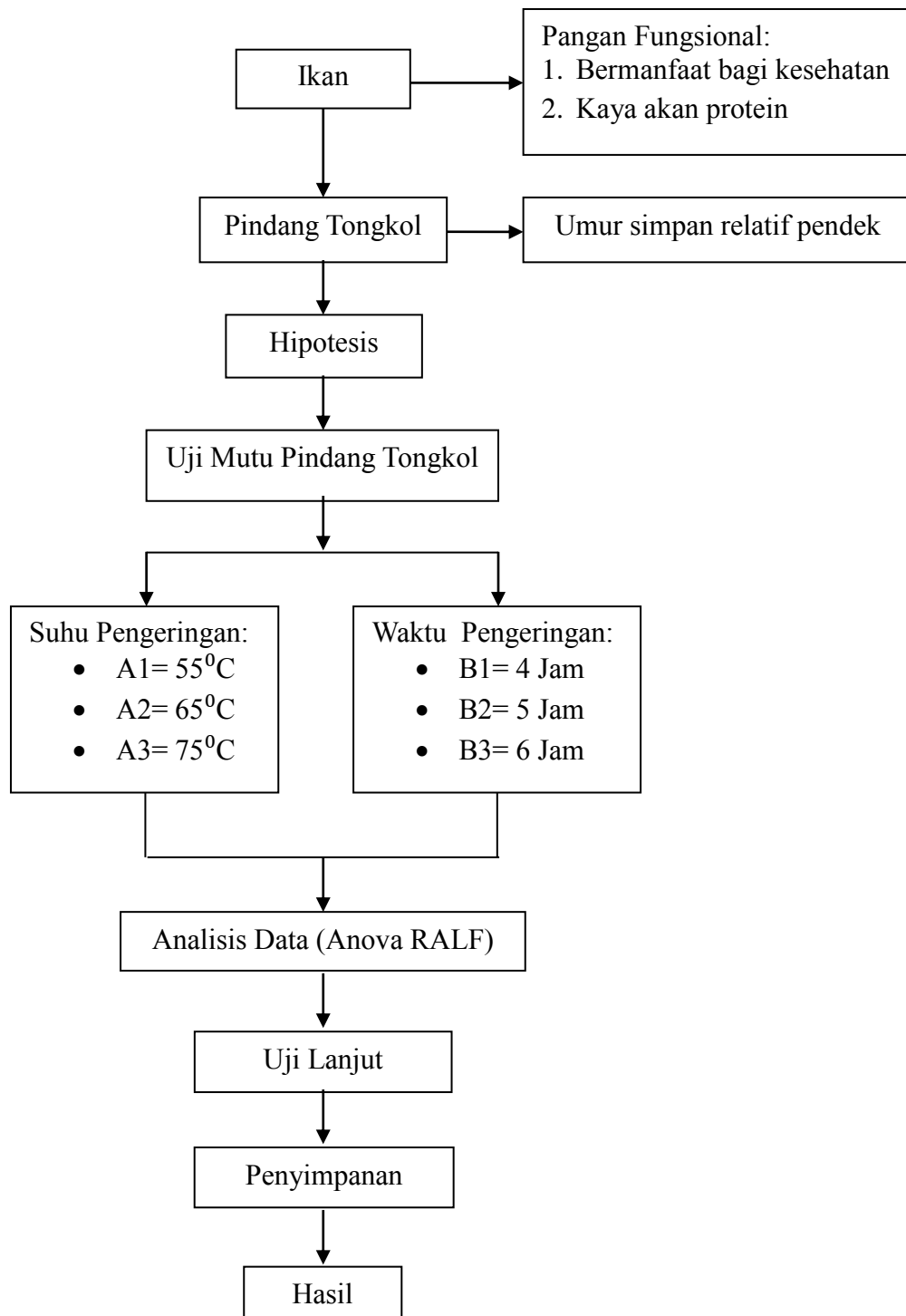
Tabel 2.4. Beberapa Mikroorganisme Dan A_w Minimum Untuk Pertumbuhannya

Mikroorganisme	a_w minimum untuk tumbuh
Bakteri	0,90
Ragi	0,88
Cendawan	0,80
Bakteri halofilik (tahan garam)	0,75
Bakteri xerofilik	0,65
Ragi osmofilik (tahan terhadap tekanan osmotik/gula yang tinggi)	0,61

2.10 Pengemasan Vakum

Salah satu metode yang efektif untuk memperpanjang umur simpan produk adalah dengan menggunakan pengemasan plastik secara vakum. Pengemasan vakum merupakan salah satu aplikasi teknologi pengemasan dengan menggunakan kantong plastik vakum (*vacuum pack*). Pengemasan vakum atau hermetis selama penyimpanan dapat didefinisikan sebagai suatu pengemasan terhadap produk pangan sehingga produk di dalamnya terlindung dari pertukaran gas atau air dari luar. Dalam kondisi vakum, serangga dan mikroorganisme aerobik akan mati dengan sendirinya akibat habisnya oksigen dan meningkatnya konsentrasi CO₂ yang dihasilkan selama respirasi serangga dan mikroorganisme maupun produk bahan (Syarif, 1991 *dalam* Renate, 2009).

2.11 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.2. Kerangka Pemikiran

2.12 Hipotesis

H1: Diduga suhu dan waktu pengeringan yang optimal dapat memperpanjang daya simpan pindang tongkol

H0: Diduga suhu dan waktu pengeringan yang optimal tidak dapat memperpanjang daya simpan pindang tongkol

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Jember dengan jangka waktu penelitian dari bulan Februari 2015 sampai Maret 2015.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: oven, timbangan, vakum *sealer*, penjepit, loyang, tray, plastik, lap, talenan, pisau, dan nampan. Alat-alat lain yang digunakan untuk analisis yaitu penetrometer, cawan aluminium, krustang, desikator, timbangan analitik, mortal mortir, spatula, labu ukur, buret, erlenmeyer, alat destilasi, spektrofotometer, beaker glass, kertas saring, corong, timbangan analitik, gelas ukur, pipet tetes, bunsen, penangas air, lemari pengeram (*incubator*), *colony counter*, alat penghomogenan (*vortex*), petridish, pipet ukur, tabung reaksi, dan rak tabung reaksi.

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tongkol yang didapat dari Jenggawah Kabupaten Jember. Bahan-bahan lain yang digunakan untuk analisis yaitu: *potassium kromat*, AgNO_3 , HCl , pereaksi TBA, K_2CrO_4 aquadest, *buffer peptone water* (BPW), PCA, dan alkohol 80%.

3.3 Metode Penelitian (Rancangan Penelitian)

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Margono (2005), mendefinisikan eksperimen adalah suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan peneliti.

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor yaitu:

Faktor pertama adalah suhu pengeringan ikan pindang Tongkol (A) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

$A_1 : 55^{\circ}\text{C}$

$A_2 : 65^{\circ}\text{C}$

$A_3 : 75^{\circ}\text{C}$

Faktor kedua adalah waktu pengeringan ikan pindang Tongkol (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

$B_1 : 4 \text{ jam}$

$B_2 : 5 \text{ jam}$

$B_3 : 6 \text{ jam}$

- Kontrol (tanpa perlakuan)

Sehingga didapat tabel kombinasi perlakuan sebagai berikut:

Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan Penelitian

Suhu Pengeringan	Ulangan	Waktu Pengeringan		
		B_1 4 jam	B_2 5 jam	B_3 6 jam
$(A_1 55^{\circ}\text{C})$	1	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
	2	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3
$(A_2 65^{\circ}\text{C})$	1	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3
	2	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3
$(A_3 75^{\circ}\text{C})$	1	A_3B_1	A_3B_2	A_3B_3
	2	A_3B_1	A_3B_2	A_3B_3

Model matematikanya adalah: $Y_{ij} = \mu + \alpha + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$

Keterangan:

Y_{ij} = Hasil pengamatan dari faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k

μ = Nilai tengah

α = Efek dari faktor A pada taraf ke-i

β_j = Efek dari faktor B pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efek interaksi dari faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j

ϵ_{ij} = Efek galat dari faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k

Data dianalisis menggunakan uji F (ANOVA). Jika antar perlakuan terjadi perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjutan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Hasil terbaik pada parameter kadar air, TBA, dan tekstur selanjutnya dihitung secara statistik menggunakan regresi linier yang diamati selama 20 hari yaitu: hari ke-0, hari ke-5, hari ke-10, hari ke-15, dan hari ke-20. Menurut Usman dan Purnomo (2000) dalam Lutfiana Nursaskia (2013) model analisa data menggunakan regresi linier tunggal dengan rumus:

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

Y = Variabel Terikat

a = Konstanta

b = Koefisien Regresi

x = Variabel Bebas

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Penelitian

Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk kegiatan penelitian terlebih dahulu. Membersihkan alat/wadah (untuk mengeringkan dan

untuk analisa) yang akan digunakan. Mengatur suhu dan waktu oven yang akan digunakan untuk pengeringan. Menyiapkan kemasan plastik dan alat vakum. Selanjutnya dilakukan analisa kadar air, kadar garam, TBA, analisis tekstur secara fisik, TPC, dan organoleptik.

3.4.2. Pelaksanaan Penelitian

Timbang ikan tongkol sebanyak 1 kg, garam 2,5% (untuk ditaburkan setelah ikan disusun dalam besek), garam 15% (untuk larutan perebus) dari jumlah air yang digunakan untuk merebus dengan perbandingan ikan dan air yaitu 1 : 3. Panaskan larutan garam 15% sampai mendidih. Tiriskan dan susun ikan setelah perendaman pada besek lalu ditaburi garam. Masukkan ikan yang telah disusun dalam besek dan ditaburi garam tersebut pada air rebusan garam yang sudah mendidih, lanjutkan pemasakan selama 20 menit. Angkat ikan pindang yang telah masak dan tiriskan selama 20 menit. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan cara menimbang berat awal ikan pindang, menyusun ikan pindang pada tray, lalu ikan pindang dimasukkan ke dalam oven dengan suhu dan waktu yang berbeda yaitu: 55⁰C, 65⁰C dan 75⁰C, selama 4 jam, 5 dan 6 jam. Kemudian ikan pindang dikeluarkan dari oven, ikan pindang yang telah dikeringkan tersebut dikemas menggunakan kemasan plastik kemudian divakum. Selanjutnya dilakukan penyimpanan pada suhu ruang selama 20 hari yang diamati setiap 5 hari sekali terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan, kadar air, kadar garam, TPC, dan analisis fisik (tekstur) yang diamati pada hari ke-0, hari ke-5, hari ke-10, hari ke-15, dan hari ke-20.

3.5 Parameter Penelitian

Pengukuran parameter mutu pindang tongkol yang diamati meliputi: analisis kadar air, kadar garam, TBA, fisik (tekstur), TPC, dan organoleptik.

3.5.1 Kadar Air (Metode Oven)

Cawan alumunium diberi label dan masukan kedalam oven selama 30 menit, cawan dikeluarkan dan didinginkan pada desikator lalu timbang (a gram). Ikan pindang dihaluskan menggunakan mortal mortil, kemudian sampel

dimasukkan sebanyak 2,5 gram kedalam cawan alumunium yang sudah di oven (b gram). Selanjutnya cawan dimasukkan kedalam oven selama 4 jam pada suhu 105⁰C. Keluarkan dari oven dan masukkan kedalam desikator selama 15 menit, timbang (c gram).

Perhitungan:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Kehilangan air}}{\text{Berat bahan}} \times 100\%$$

3.5.2 Kadar Garam (Metode Titrimetri oleh Volhard)

Ikan pindang dihaluskan, timbang ± 25 gram masukkan kedalam labu ukur 250 cc larutkan dengan aquades, kocok. Saring menggunakan kain saring kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer, tambahkan 5 tetes *pottasium kromat*. Titrasi dengan AgNO₃ 0.1 N hingga warna kuning.

Perhitungan:

$$\text{Garam} = \frac{(V \text{ AgNO}_3 \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{Mr,NaCl} \times \text{fp} \times 100\%)}{\text{Mg sampel}}$$

3.5.3 Bilangan *Thiobarbituric Acid* (Woods dan Aurand, 1977 dalam Maya Kurniawati)

Bahan ditimbang sebanyak 10 gram dengan teliti lalu dimasukkan ke dalam penghalus dan ditambahkan 50 ml aquades serta dihancurkan 2 menit. Sampel dipindahkan secara kuantitatif ke dalam labu destilasi sambil dicuci dengan 47.5 ml aquades. Sebanyak 2.5 ml HCL 4 M ditambahkan sampai pH 1.5 lalu dimasukkan batu didih dan pencegah buih dan didestilasi hingga dapat 50 ml destilat selama 10 menit pemanasan. Destilat diaduk kemudian 5 ml destilat dipipet ke dalam tabung tertutup lalu ditambah 5 ml pereaksi TBA. Tabung reaksi ditutup dan dipanaskan 35 menit dalam air mendidih. Blanko disiapkan dengan mencampurkan 5 ml aquades dan 5 ml pereaksi. Tabung reaksi didinginkan 10 menit dan diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 528 nm dengan

sampel sel berdiameter 1 cm. Pelarut TBA dibuat dengan cara mencampur 0.2883 g TBA dalam 100 ml asam asetat glasial 90%. Pelarutan ini dipercepat dengan pemanasan memakai penangas air. Bilangan TBA dinyatakan dalam mg malonaldehid per kg sampel. Larutan blanko dibuat dengan menggunakan 5 ml aquadest dan 5 ml pereaksi dengan cara yang sama seperti penetapan sampel.

Perhitungan:

$$\text{Bilangan TBA} = \frac{3}{\text{Bobot Sampel (gram)}} \times 7,8 \times A \times 1000$$

3.5.4 Tekstur

Cara untuk uji fisik (tekstur) dengan menggunakan alat penetrometer adalah sebagai berikut:

- Penetrometer disiapkan dan disetel agar skala tepat pada nol
- Sampel disiapkan lalu diletakan pada meja tempat obyek yang tersedia pada penetrometer
- Tombol ditusukan start, ditekan dan ditunggu sampai pisau menusuk sampel dan pisau penetrometer menunjukkan skala akhir. Selanjutnya skala yang tertera dibaca (X1), pengukuran diulang sebanyak 2 kali pada tempat berbeda, yang dibaca (X2). Kemudian dihitung teksturdari sampel dengan rumus:

$$\text{Tekstur} = \frac{X1-X2}{2}$$

3.5.5 Pengujian Total Mikroba

Metode yang digunakan untuk menentukan total mikroba pada ikan pindang adalah dengan hitungan cawan (HC) dengan cara metode tuang (*Pour Plate*) yang selanjutnya dihitung jumlah koloni yang tumbuh pada cawan yang biasa disebut *total plate count*(TPC).

1. Sterilisasi alat

Siapkan alat yang akan digunakan, kemudian cuci menggunakan air dan sabun sampai bersih, lalu keringkan dan beri label. Alat yang digunakan ditutup dengan kapas, kemudian dibungkus menggunakan kertas HVS. Semua alat yang sudah dibungkus disterilisasi ke dalam autoklaf dengan suhu 121⁰C selama 15-20 menit.

2. Pembuatan media PCA

Timbang media PCA sebanyak 19,5 gram dan dilarutkan dengan aquades sebanyak 500 ml didalam erlenmeyer, kemudian panaskan dengan menggunakan hot plate yang dilengkapi pengaduk. Sterilisasi media dilakukan didalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15-20 menit. Kemudian dinginkan sampai suhu 50⁰C.

3. Pembuatan larutan pengencer

Larutan buffer fosfat dipipet 9 ml ke dalam tabung-tabung reaksi, kemudian tutup mulut tabung reaksi dengan menggunakan kapas. Sterilisasi larutan pengencer dilakukan didalam *autoklaf* pada suhu 121⁰C selama 15-20 menit.

4. Pengenceran

Sampel ikan pindang dihaluskan menggunakan mortal mortil, kemudian timbang sampel sebanyak 25 gram dan tambahkan 225 ml larutan pengencer ke dalam erlenmeyer (masing-masing erlenmeyer diberi label), selanjutnya dihomogenkan dengan menggunakan *vorteks* (pengenceran 10⁻¹). Pipet 1 ml pengenceran 10⁻¹ ke dalam tabung reaksi (masing-masing tabung reaksi diberi label) yang berisi 9 ml larutan pengencer, kemudian *vorteks* (pengenceran 10⁻²), setiap pengenceran harus diganti pipet. Selanjutnya pipet 1 ml pengenceran 10⁻² ke dalam tabung reaksi sebanyak 9 ml larutan pengencer dan homogenkan (pengenceran 10⁻³). Lakukan hal yang sama seperti pengenceran 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵ dan 10⁻⁶.

5. Inokulasi mikroba metode Tuang

Inokulasi dilakukan didalam *laminar air flow* yang disertai lampu bunsen. Inokulasi dilakukan dengan cara memipet 1 ml pengenceran pengenceran 10^{-3} (pengenceran yang dikehendaki) ke dalam cawan petri (masing-masing cawan diberi label), kemudian tuangkan agar cair steril (PCA yang telah didinginkan hingga 50°C) sebanyak 15-20 ml (setebal 4-5 mm), kemudian diratakan dengan cara digerakan membentuk angka 8. Lakukan inokulasi yang sama hingga inokulasi pengenceran 10^{-6} . Setelah agar memadat, inkubasikan cawan-cawan tersebut didalam inkubator dengan posisi terbalik pada suhu $30-32^{\circ}\text{C}$ selama 2 hari.

6. Menghitung koloni

Setelah akhir masa inkubasi, koloni yang terbentuk akan dihitung. Perhitungan jumlah koloni dapat dilakukan menggunakan “*Quebec Colony Counter*”

3.5.6 Organoleptik

Uji organoleptik atau uji indrawi merupakan suatu daya terima dengan penginderaan dan biasa juga disebut dengan uji organoleptik. Organoleptik yang diuji pada ikan pindang Tongkol terdiri dari rasa, warna, aroma, tekstur, dan kenampakan.

Uji organoleptik merupakan uji yang bersifat subyektif. Uji ini menggunakan panelis yang mempunyai tingkat kesukaan dan kepekaan yang bervariasi. Dalam uji ini panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan, disamping itu panelis juga diminta untuk mengemukakan tingkat kesukaan atau ketidaksukaan dengan skala hedonik.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini terbagi menjadi dua tahapan yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan waktu pengeringan yang cocok terhadap mutu pindang tongkol selama penyimpanan serta menentukan rancangan percobaan pada penelitian utama. Pada penelitian pendahuluan suhu pengeringan yang digunakan yaitu 65⁰C dan waktu pengeringan 5 jam. Sedangkan percobaan kemasan yang digunakan yaitu kemasan karton, plastik non vakum dan plastik vakum.

Hasil penelitian pendahuluan diketahui bahwa dengan perlakuan pengeringan dan kemasan mempengaruhi lama penyimpanan pindang tongkol. Pindang tongkol tanpa perlakuan pada hari ke-4 sudah mengalami kerusakan (busuk) semua bagian dilihat dari warna sudah tedapat endapan lemak, aroma basi, tekstur berair, dan kenampakan berjamur berlendir. Pada hari ke-5 pindang tongkol dengan perlakuan pengeringan dan kemasan karton mengalami kerusakan pada bagian ekor, sama dengan perlakuan pengeringan dan kemasan plastik non vakum. Sedangkan pada hari ke-4, dan hari ke-5 pindang tongkol dengan perlakuan pengeringan dan penggunaan kemasan plastik vakum masih terlihat segar dan bagus.

Pada penyimpanan hari ke-10, pindang tongkol dengan perlakuan pengeringan dan kemasan karton, serta pindang tongkol dengan perlakuan pengeringan dan kemasan plastik non vakum sudah mengalami kerusakan pada hampir semua bagian. Sedangkan pada bagian dengan perlakuan pengeringan dan kemasan palstik vakum masih terlihat bagus.

Pada penyimpanan hari ke-15, pindang tongkol dengan perlakuan pengeringan dan kemasan karton, dan pindang tongkol dengan perlakuan pengeringan dan kemasan plastik non vakum sudah mengalami kerusakan total (busuk) dengan disertai aroma tengik kenampakan berjamur. Sedangkan pada

pindang tongkol dengan perlakuan pengeringan dan penggunaan kemasan plastik vakum sebagian permukaan pindang sudah mengalami kerusakan.

Berdasarkan dari hasil penelitian pendahuluan hasil penelitian utama Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Mutu Pindang Tongkol Dikemas Vakum Selama Penyimpanan yang telah dilakukan maka diperoleh hasil pengujian yang tercantum pada lampiran 2.

4.1 Sifat Kimia Pindang Tongkol

4.1.1 Kadar Air

Hasil analisis kadar air pada penelitian ini menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 4 jam (A1B1) yaitu sebesar 63,46%, dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 75°C dan waktu pengeringan 6 jam (A3B3) yaitu sebesar 37,57% dengan nilai kontrol sebesar 65,29%. Data lengkap kadar air pada semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 2.a. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 2.a selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar air disajikan pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Air

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F tabel	
				Taraf 5%	Taraf 1%
Perlakuan	8	76,22	**	3,23	5,47
Faktor A	2	83,74	**	4,26	8,02
Faktor B	2	172,23	**	4,26	8,02
Interaksi A*B	4	24,45	**	3,63	6,42

Keterangan : ** = Berbeda Sangat Nyata
 FK (Faktor Koreksi) = 55211,06
 KK (Koefisien Keragaman) = 2,16

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap kadar air pindang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan

suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap kadar air pindang tongkol.

Dari tabel analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa terjadi pengaruh interaksi antara suhu dan waktu pengeringan. Interaksi suhu dan waktu pengeringan memberikan ($P < 0,01$) terhadap kadar air pindang tongkol yang dihasilkan. Hasil uji lanjut DMRT taraf 1% pengaruh interaksi suhu dan waktu pengeringan terhadap kadar air pindang tongkol tiap-tiap perlakuan, dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Kadar Air

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B3	39,03	a
A3B2	48,27	b
A2B3	54,80	c
A2B2	57,00	c
A3B1	57,53	d
A1B3	59,15	d
A2B1	59,80	d
A1B2	60,48	e
A1B1	62,40	f

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 1 %

Dari tabel 4.2 dapat dilihat interaksi suhu pengeringan dan waktu pengeringan memberikan pengaruh terhadap kadar air pindang tongkol. Semakin tinggi suhu pengeringan dan semakin lama waktu pengeringan yang digunakan maka, semakin rendah kadar air pindang tongkol. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 4 jam (A1B1) yaitu sebesar 62,40%. Sedangkan kadar air pindang tongkol terendah diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 75°C dan waktu pengeringan 6 jam (A3B3) yaitu sebesar 39,03%. Pada perlakuan tersebut baik ada A1B1 maupun A3B3 kurang maksimal untuk mendapatkan hasil ikan pindang tongkol yang masuk dalam kisaran bahan pangan semi basah. Kondisi pada suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 4 jam (A1B1) diduga proses penguapan kandungan air dalam pindang tongkol berjalan kurang maksimal, sedangkan pada kondisi suhu

pengeringan 75°C dan waktu pengeringan 6 jam (A3B3) proses penguapan terjadi secara berlebihan. Sesuai dengan pernyataan (Desrosier, 1988 *dalam* Lubis, 2008), bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengeringan yang digunakan untuk mengeringkan suatu bahan, maka air yang menguap dari bahan akan semakin banyak. Demikian juga pernyataan (Lubis, 2008), bahwa semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan, maka kadar air bahan akan semakin rendah dan menurunkan bobot bahan.

Pindang tongkol termasuk bahan pangan semi basah dimana berdasarkan kandungan airnya bahan pangan dapat dibedakan menjadi tiga macam: bahan pangan basah berkadar air lebih dari 70%, bahan pangan semi basah berkadar air antara 40-60% dan bahan pangan kering dengan kadar air dibawah 40% (Sri Konani, 1985). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa standar pindang yang baik sebagai bahan semi basah terdapat pada rentang kadar air 40%-60%. Maka perlakuan yang memenuhi rentang tersebut terdapat pada perlakuan A3B2, A2B3, A2B2, A3B1, A1B3, A2B1, dan A1B2.

Pindang tongkol yang dihasilkan pada keseluruhan kombinasi perlakuan suhu pengeringan dan waktu pengeringan menunjukkan nilai kadar air yang masih dibawah batas maksimum menurut (SNI 01-2717-1992 *dalam* Himawati 2010) yaitu kadar air ikan pindang maksimum 70%.

4.1.2 Kadar Garam

Hasil analisis kadar garam pada penelitian ini menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 75°C dan waktu pengeringan 6 jam (A3B3) yaitu sebesar 7,42%, dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 4 jam (A1B1) yaitu sebesar 3,19% dengan nilai kontrol sebesar 3,44%. Data lengkap kadar garam pada semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 2.b. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 2.b. selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar garam pindang tongkol dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3. Analisis Sidik Ragam Kadar Garam

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
				Taraf 5%	Taarf 1%
Perlakuan	8	1,79	Ns	3,23	5,47
Faktor A	2	6,07	*	4,26	8,02
Faktor B	2	0,86	Ns	4,26	8,02
Interaksi A*B	4	0,11	Ns	3,63	6,42

Keterangan : * = Berbeda Nyata
 ns = Berbeda Tidak Nyata
 FK (Faktor Koreksi) = 452,51
 KK (Koefisien Keragaman) = 21,50

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) tidak memberikan pengaruh terhadap kadar garam pindang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan suhu pengeringan (A) memberikan pengaruh terhadap kadar garam pindang tongkol. Sedangkan perlakuan waktu pengeringan (B) tidak memberikan pengaruh terhadap kadar garam pindang tongkol. Hasil uji lanjut pengaruh suhu pengeringan (A) terhadap kadar garam pindang tongkol disajikan pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Uji Lanjut DMRT Taraf 5 % Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Garam

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	3,87	a
A2	5,15	ab
A3	6,02	b

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %

Berdasarkan tabel 4.4 tampak perlakuan suhu pengeringan (A) memberikan pengaruh terhadap kadar garam. Nilai rata-rata kadar garam tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 75⁰C (A3) yaitu sebesar 6,02%. Peningkatan kadar garam pada penelitian ini yaitu semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin tinggi nilai kadar garam. Kondisi ini diduga karena suhu 75⁰C lebih banyak menguapkan kandungan air dalam pindang tongkol dibandingkan dengan suhu pengeringan 55⁰C dan suhu pengeringan 65⁰C, sehingga dengan

menurunnya kadar air pindang tongkol dapat meningkatkan komponen-komponen lain salah satunya kadar garam.

Desrosier (1988) yang menyatakan bahwa selama pengeringan, bahan pangan kehilangan kadar air yang menyebabkan naiknya kadar komponen lain didalam massa yang tertinggal.

Riansyah (2013) dalam penelitian “Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster Pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven” menyatakan bahwa dengan perlakuan suhu 70°C menghasilkan nilai kandungan protein, kadar abu, kadar lemak dan karbohidrat lebih tinggi dibandingkan suhu pengeringan 50° C dan 60°C.

Sedangkan Nilai rata-rata kadar garam terendah diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 55°C (A1) yaitu sebesar 3,87%. Kondisi ini diduga karena persentase komponen-komponen lain bergantung pada jumlah kadar air dalam bahan. Sehingga ketika bahan memiliki kadar air yang tinggi maka jumlah komponen-komponen lain lebih rendah.

Pindang tongkol yang dihasilkan pada keseluruhan perlakuan suhu pengeringan menunjukkan nilai kadar garam yang masih dibawah batas ketentuan menurut (SNI 01-2717-1992 dalam Himawati, 2010) yaitu kadar garam ikan pindang maksimum 10%.

4.1.3 TBA (*Thiobarbituric Acid*)

Hasil analisis TBA pada penelitian ini menunjukkan angka TBA yang bervariasi, nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 5 jam (A1B2) yaitu sebesar 5,83 mg *malonaldehid*/kg sampel dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 65°C dan waktu pengeringan 6 jam (A2B3) yaitu sebesar 0,43 mg *malonaldehid*/kg sampel dengan nilai kontrol sebesar 4,67 mg *malonaldehid*/kg sampel. Data lengkap nilai TBA untuk semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 2.c. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 2.c, selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap TBA disajikan pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Analisis Sidik Ragam TBA

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
				Taraf 5%	Taraf 1%
Perlakuan	8	0,31	Ns	3,23	5,47
Faktor A	2	0,66	Ns	4,26	8,02
Faktor B	2	0,28	Ns	4,26	8,02
Interaksi A*B	4	0,15	Ns	3,63	6,42

Keterangan : ns = Berbeda Tidak Nyata
 FK (Faktor Koreksi) = 209,87
 KK (Koefisien Keragaman) = 73,73

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) tidak memberikan pengaruh terhadap angka TBA pindang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) juga tidak memberikan pengaruh terhadap nilai TBA pindang tongkol.

Hasil uji TBA pindang tongkol pada penelitian ini berkisar antara 1,36 mg *malonaldehid*/kg sampel sampai 5,14 mg *malonaldehid*/kg sampel yang dapat dilihat pada lampiran 8. Nilai TBA pindang tongkol pada penelitian lain seperti penelitian Ernawati (2012) dalam Nidani Fauziah (2014), yakni 9,15 mg *malonaldehid*/kg sampel yang disimpan dalam suhu ruang selama 5 hari. Adapun berdasarkan Hermanianto (2000) dalam Sari *et al* (2013), produk dapat dikatakan baik apabila kandungan TBA berada dibawah kadar 3 mg *malonaldehid*/kg sampel, sehingga dapat disimpulkan bahwa pindang tongkol dengan kombinasi perlakuan suhu pengeringan 65°C dan waktu pengeringan 6 jam (A2B3) masih diterima konsumen. Hal ini diduga dengan suhu pengeringan 65°C dan waktu pengeringan 6 jam dapat menghambat kenaikan kadar malonaldehid yang dihasilkan. Sedangkan pada kombinasi perlakuan A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, A3B1, A3B2, dan A3B2 telah melewati batas penerimaan konsumen.

4.2 Sifat Fisik (Tekstur) Pindang Tongkol

Hasil analisis tekstur (newton) pada penelitian ini menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 75°C dan waktu pengeringan jam (A3B3) yaitu sebesar 25,00 N dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 4 jam (A1B1) yaitu sebesar 8,05 dengan nilai kontrol sebesar 11,50 N. Data lengkap nilai tekstur pada semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 2.d. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 2.d, selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap tekstur disajikan pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Analisis Sidik Ragam Tekstur (Newton)

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
				Taraf 5%	Taraf 1%
Perlakuan	8	30,76	**	3,23	5,47
Faktor A	2	40,11	**	4,26	8,02
Faktor B	2	77,71	**	4,26	8,02
Interaksi A*B	4	2,60	ns	3,63	6,42

Keterangan : ** = Berbeda Sangat Nyata
 ns = Berbeda Tidak Nyata
 FK (Faktor Koreksi) = 4377,36
 KK (Koefisien Keragaman) = 8,97

Tabel 4.6 menunjukan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) tidak memberikan pengaruh terhadap tekstur pindang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap tekstur pindang tongkol. Hasil uji lanjut suhu pengeringan (A) terhadap tekstur disajikan pada tabel 4.7 dibawah ini

Tabel 4.7 Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Tekstur (Newton)

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	12,08	a
A2	15,39	b
A3	19,31	c

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 1 %

Berdasarkan Tabel 4.7 tampak perlakuan suhu pengeringan (A) memberikan pengaruh terhadap tekstur pindang tongkol. Semakin tinggi suhu pengeringan, maka tekstur semakin keras. Nilai tekstur pindang tongkol tertinggi diperoleh dari nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 75⁰C (A3) yaitu sebesar 19,31 N. Kondisi ini diduga hasil proses pengeringan pindang tongkol dengan suhu 75⁰C pada penelitian ini mengalami *case hardening* dimana bagian permukaan pindang tongkol sudah kering dan mengeras sedangkan bagian dalam pindang tongkol memiliki tekstur yang masih basah dan empuk. Hal tersebut dikarenakan dengan penggunaan suhu pengeringan yang tinggi laju pengeringan meningkat, sehingga dapat menghilangkan kandungan air lebih banyak yang mengakibatkan permukaan bahan mengkerut, dan tekstur bahan keras. Hal ini sesuai dengan pendapat (F, G. Winarno, 1993) mengemukakan, pengaturan suhu dan lama pengeringan sangat mempengaruhi mutu bahan yang dikeringkan. Jika proses pengeringan dilakukan dengan suhu terlalu tinggi, dapat mengakibatkan ”*case hardening*”.

Sedangkan nilai tekstur terendah diperoleh dari nilai rata-rata perlakuan suhu 55⁰C (A1) yaitu sebesar 12,08 N. Kondisi ini diduga karena suhu yang digunakan pada penelitian ini kurang sesuai sehingga kandungan air masih tinggi dalam jaringan daging ikan yang menyebabkan terksur daging ikan lebih empuk. Hasil uji lanjut waktu pengeringan (B) terhadap tekstur disajikan pada tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Uji Lanjut DMRT Taraf 1% Pengaruh Waktu Pengeringan Terhadap Tekstur Pindang Tongkol

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
B1	10,78	a
B2	15,18	b
B3	20,83	c

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 1 %

Berdasarkan Tabel 4.8 tampak tekstur pindang tongkol antara perlakuan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap tekstur pindang tongkol. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh dari perlakuan waktu pengeringan 6 jam (B3) yaitu sebesar 20,83%. Kondisi ini terjadi karena semakin lama waktu pengeringan, semakin banyak bahan kehilangan air sehingga tekstur pindang tongkol menjadi keras. Semakin lama pemanasan tekstur pada rujak cingur instan semakin meningkat (semakin keras). Dengan waktu pengeringan yang semakin lama maka kandungan air yang ada pada bahan cenderung banyak yang menguap. Semakin lama waktu yang digunakan, energi yang dikeluarkan oleh media pengering (oven) makin besar sehingga air yang teruapkan semakin banyak dan tekstur semakin keras (Sarastuti & Yuwono, 2015).

Sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan waktu pengeringan 4 jam (B1) yaitu sebesar 10,78 N. Hal ini kemungkinan terjadi karena waktu pengeringan dinilai kurang sesuai untuk mengurangi kadar air pada bahan. Waktu proses pengeringan erat kaitannya dengan laju pengeringan. Laju pengeringan bahan biasanya diukur dengan banyaknya air yang dikeluarkan persatuan waktu tertentu.

4.3 Sifat Mikrobiologi Pindang Tongkol

Salah satu kerusakan hasil olahan berupa pindang adalah perubahan kenampakan. Perubahan ini diikuti dengan makin berubahnya warna, rasa, teksur, dan aroma. Pengamatan obyektif dilakukan selama berlangsungnya proses kerusakan pindang menunjukkan adanya kenaikan jumlah bakteri (Suparno dan Murtini, 1981 *dalam* Himawati, 2010). Jumlah mikroba dalam bahan pangan mempengaruhi cepat lambatnya kerusakan suatu bahan yang diuji secara kuantitatif menggunakan

Total Plate Count (TPC) untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada dalam bahan yang diuji. Pengujian ini dilakukan karena diketahui pengeringan merupakan salah satu cara pengawetan pada bahan pangan yang bersifat dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Berikut TPC pindang tongkol dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 TPC Pindang Tongkol

Sampel	Rata-rata Total Mikroba				
	Lama Penyimpanan (Hari)				
	0	5	10	15	20
A1B1	$1,8 \times 10^3$	$8,0 \times 10^5$			
A1B2	$1,3 \times 10^3$	$1,8 \times 10^5$			
A1B3	$1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$1,9 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	$6,0 \times 10^7$
A2B1	$9,0 \times 10^2$	$6,5 \times 10^4$			
A2B2	$6,4 \times 10^2$	$2,8 \times 10^4$			
A2B3	$4,1 \times 10^2$	$2,4 \times 10^4$	$8,8 \times 10^6$	$1,7 \times 10^7$	$3,8 \times 10^7$
A3B1	$3,8 \times 10^2$	$9,6 \times 10^3$			
A3B2	$3,0 \times 10^2$	$1,8 \times 10^3$			
A3B3	$2,1 \times 10^2$	$8,2 \times 10^2$	$5,4 \times 10^5$	$8,8 \times 10^5$	$2,1 \times 10^7$

Dari tabel 4.9 diketahui bahwa pada hari ke-0 sampai hari ke-20 nilai TPC semua perlakuan mengalami peningkatan. Nilai TPC tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 4 jam (A1B1), sedangkan nilai TPC terendah adalah kombinasi perlakuan suhu pengeringan 75°C dan waktu pengeringan 6 jam (A3B3). Selain dari kombinasi perlakuan A1B3, A2B3 dan A3B3 sudah tidak dapat dilanjutkan pengamatan pada hari selanjutnya, dikarenakan produk telah mengalami kerusakan dan tidak layak untuk dikonsumsi.

Suhu pengeringan yang lebih tinggi dan waktu pengeringan yang lebih lama cenderung menghasilkan nilai TPC lebih rendah daripada suhu pengeringan yang rendah dan waktu pengeringan yang sebentar. Hal ini menunjukkan bahwa pengeringan dengan suhu 75°C dan waktu 6 jam memiliki kemampuan yang nyata dalam menghambat pertumbuhan mikrobia, dengan kemampuan penghambatan yang lebih baik daripada suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 4 jam. Nilai *Total Plate Count* pindang tongkol pada hari ke-0 sampai hari ke-20

mengalami peningkatan. Pada pengamatan hari ke-10 perlakuan A1B3, A2B3, dan A3B3 sudah tidak memenuhi nilai ambang batas yang sesuai dengan syarat SNI-01-2717-1992 (Himawati, 2010) untuk mutu mikrobiologi pindang dengan TPC per gram maksimal 1×10^5 Cfu/gr, dikarenakan nilai kadar TPC pada pindang tongkol sudah melampaui batas yang ada. Hal tersebut menjelaskan bahwa penggunaan suhu pengeringan dan lama waktu pengeringan menghasilkan pindang tongkol yang dapat bertahan selama 5 hari dan masih layak untuk dikonsumsi.

4.4 Sifat Organoleptik Pindang Tongkol

4.4.1 Warna

Hasil analisis warna pada penelitian ini menunjukkan nilai yang bervariasi, nilai tertinggi diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 55°C waktu pengeringan 4 jam (A1B1) yaitu sebesar 4,93 dan nilai terendah diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 75°C dan waktu pengeringan 5 jam (A3B2) yaitu sebesar 4,37 dengan jumlah nilai rata-rata kontrol sebesar 5. Data lengkap nilai warna pada semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 11 dan 12. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 11 dan 12, selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap warna disajikan pada tabel 4.10 dibawah ini.

Tabel 4.10 Analisis Sidik Ragam Warna

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
				Taraf 5%	Taraf 1%
Perlakuan	8	5,68	**	2,03	2,68
Faktor A	2	10,85	**	3,08	4,81
Faktor B	2	4,69	*	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	3,60	**	2,46	3,50

Keterangan: ** = Berbeda Sangat Nyata
 FK = 2829,07
 KK = 6,43

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap warna pindang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap warna pindang tongkol.

Dari tabel analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa terjadi pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan waktu pengeringan. Interaksi suhu pengeringan dan waktu pengeringan memberikan ($P < 0,01$) terhadap aroma pindang tongkol yang dihasilkan. Hasil uji lanjut DMRT taraf 1% pengaruh interaksi suhu dan waktu pengeringan terhadap warna pindang tongkol yang dihasilkan pada tiap-tiap perlakuan, dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Uji Lanjut DMRT taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Warna

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B2	3,37	a
A2B2	3,40	a
A3B1	4,47	b
A3B3	4,47	b
A1B3	4,53	bc
A2B1	4,63	cd
A1B2	4,70	d
A2B3	4,70	d
A1B1	4,93	e

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 1 %

Berdasarkan tabel 4.11 tampak interaksi antara perlakuan suhu dan waktu pengeringan terhadap warna pindang tongkol. Nilai terendah diperoleh dari perlakuan A3B2 yaitu sebesar 3,37 yang menandakan warna kurang spesifik untuk tiap jenis, kurang cemerlang, sedikit berjamur, dan tidak berlendir. Perlakuan tersebut paling tidak disukai panelis karena warnanya yang sudah mengalami perubahan karena adanya proses pengeringan. Nilai tertinggi diperoleh dari perlakuan A1B1 yaitu sebesar 4,93 yang menandakan warna spesifik untuk tiap jenis, cemerlang, tidak berjamur, dan tidak berlendir. Perlakuan tersebut

paling disukai oleh anelis karena warnanya belum mengalami perubahan yang besar karena adanya proses pengeringan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Afrianti, 2008), bahwa pengeringan mempunyai beberapa kelemahan seperti terjadinya perubahan warna, tekstur, rasa dan aroma. Waktu pengeringan yang terlalu lama dan suhu pengeringan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pigmen-pigmen pada bahan mengalami oksidasi, sehingga memucatkan pigmen serta dapat menyebabkan bahan gosong (coklat).

4.4.2 Aroma

Hasil analisis aroma pada penelitian ini menunjukkan nilai yang bervariasi, nilai tertinggi diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 55°C waktu pengeringan 6 jam (A1B3) yaitu sebesar 4,93 dan nilai terendah diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 65°C dan waktu pengeringan 5 jam (A2B2) yaitu sebesar 4,50 dengan jumlah nilai rata-rata kontrol sebesar 4,87. Data lengkap nilai aroma pada semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 13 dan 14. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 13 dan 14, selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap aroma disajikan pada tabel 4.14 dibawah ini.

Tabel 4.12 Analisis Sidik Ragam Aroma

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
				Taraf 5%	Taraf 1%
Perlakuan	8	6,52	**	2,03	2,68
Faktor A	2	13,88	**	3,08	4,81
Faktor B	2	3,15	*	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	4,51	**	2,46	3,50

Keterangan : * = Berbeda Nyata
 ** = Berbeda Sangat Nyata
 FK (Faktor Koreksi) = 3110,40
 KK (Koefisien Keragaman) = 5,32

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap aroma pandang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap aroma pandang tongkol.

Dari tabel analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa terjadi pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan waktu pengeringan terhadap pandang tongkol. Interaksi suhu pengeringan dan waktu pengeringan memberikan ($P < 0,01$) terhadap aroma pandang tongkol yang dihasilkan. Hasil uji lanjut DMRT taraf 1% pengaruh interaksi suhu dan waktu pengeringan terhadap aroma pandang tongkol yang dihasilkan pada tiap-tiap perlakuan, dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Uji Lanjut DMRT taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Aroma

Perlakuan	Rerata	Notasi
A3B3	4,53	a
A2B2	4,60	ab
A2B3	4,67	b
A2B1	4,77	c
A3B1	4,83	cd
A1B1	4,90	de
A3B2	4,93	ef
A1B3	4,97	f
A1B2	5,00	f

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 1 %

Berdasarkan tabel 4.13 dapat dilihat perlakuan A1B3 dan A1B2 memiliki nilai yang sama dan lebih disukai oleh panelis dibandingkan dari perlakuan lainnya. Kondisi ini diduga suhu pengeringan yang rendah dan waktu pengeringan yang singkat dapat mempertahankan kesegaran pandang tongkol yang memiliki aroma spesifik pandang tongkol yang masih kuat, sebaliknya pandang tongkol dengan perlakuan suhu pengeringan yang tinggi dan waktu pengeringan lebih lama akan menyebabkan hilangnya aroma pandang tongkol yang merupakan kerusakan dari proses pengeringan. Setiap bahan mempunyai kepekaan terhadap panas, karena

derajat kepekaan panas tertentu dapat menimbulkan hilangnya flavour yang mudah menguap.

Nilai terendah diperoleh dari perlakuan A3B3 yaitu sebesar 4,53 yang menandakan bau spesifik ikan pindang rebus, tanpa bau tengik, basi atau busuk. Nilai tertinggi diperoleh dari perlakuan A1B2 yaitu sebesar 5,00 yang menandakan bau spesifik ikan pindang seperti ikan rebus, gurih dan segar. Perlakuan tersebut paling disukai oleh panelis karena aromanya belum mengalami perubahan yang besar karena adanya proses pengeringan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Afrianti, 2008), bahwa pengeringan mempunyai beberapa kelemahan seperti terjadinya perubahan warna, tekstur, rasa dan aroma. Waktu pengeringan yang terlalu lama dan suhu pengeringan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pigmen-pigmen pada bahan mengalami oksidasi, sehingga memucatkan pigmen serta dapat menyebabkan bahan gosong (coklat).

4.4.3 Tekstur

Hasil analisis tekstur pada penelitian ini menunjukkan nilai yang bervariasi, nilai tertinggi diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 4 jam (A1B1) yaitu sebesar 4,83 dan nilai terendah diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 75°C dan waktu pengeringan 6 jam (A3B3) yaitu sebesar 4,30 dengan jumlah nilai rata-rata kontrol sebesar 4,93. Data lengkap nilai tekstur pada semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 15 dan 16. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 15 dan 16, selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap tekstur disajikan pada tabel 4.14 dibawah ini.

Tabel 4.14 Analisis Sidik Ragam Tekstur

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
				Taraf 5%	Taraf 1%
Perlakuan	8	3,12	**	2,03	2,68
Faktor A	2	4,35	*	3,08	4,81
Faktor B	2	2,91	ns	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	2,62	*	2,46	3,50

Keterangan: ** = Berbeda Sangat Nyata
 * = Berbeda Nyata
 ns = Berbeda Tidak Nyata
 FK = 2815,35
 KK = 9,99

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap tekstur pindang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan suhu pengeringan (A) memberikan pengaruh terhadap tekstur pindang tongkol, sedangkan waktu pengeringan (B) tidak memberikan pengaruh terhadap tekstur pindang tongkol.

Dari tabel analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa terjadi pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan waktu pengeringan. Interaksi suhu pengeringan dan waktu pengeringan memberikan ($P < 0,05$) terhadap tekstur pindang tongkol yang dihasilkan. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% pengaruh interaksi suhu dan waktu pengeringan terhadap tekstur pindang tongkol yang dihasilkan pada tiap-tiap perlakuan, dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Uji Lanjut DMRT taraf 5% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Tekstur

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B3	4,27	a
A2B1	4,30	a
A2B3	4,47	b
A2B2	4,50	bc
A1B3	4,53	cd
A3B2	4,67	d
A1B2	4,70	d
A3B1	4,83	e
A1B1	4,83	e

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %

Berdasarkan tabel 4.15 tampak interaksi antara perlakuan suhu dan waktu pengeringan terhadap tekstur pindang tongkol. Nilai terendah diperoleh dari perlakuan A3B3 yaitu sebesar 4,27 yang menandakan daging pindang kompak, kurang padat, cukup kering dan tidak berair atau tidak basah (kesat). Perlakuan tersebut dinilai panelis lebih rendah karena teksturnya yang sudah mengalami perubahan akibat adanya proses pengeringan, terlihat pada nilai sifat fisik tekstur (newton) dengan perlakuan suhu pengeringan yang tinggi dan waktu pengeringan yang lama menghasilkan tekstur yang lebih keras. Nilai tertinggi diperoleh dari perlakuan A1B1 yaitu sebesar 4,83 yang menandakan Daging pindang kompak, padat, cukup kering dan tidak berair atau tidak basah (kesat). Perlakuan tersebut paling disukai oleh panelis karena teksturnya belum mengalami perubahan yang besar dari proses pengeringan, terlihat pada nilai sifat fisik tekstur (newton) dengan perlakuan suhu pengeringan yang rendah dan waktu pengeringan yang sebentar menghasilkan tekstur yang lebih empuk.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Afrianti, 2008), bahwa pengeringan mempunyai beberapa kelemahan seperti terjadinya perubahan warna, teksur, rasa dan aroma. Waktu pengeringan yang terlalu lama dan suhu pengeringan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pigmen-pigmen pada bahan mengalami oksidasi, sehingga memucatkan pigmen serta dapat menyebabkan bahan gosong (coklat).

4.4.4 Rasa

Hasil analisis rasa pada penelitian ini menunjukkan nilai yang bervariasi, nilai tertinggi diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 65°C dan waktu pengeringan 5 jam (A2B2) yaitu sebesar 5,00 dan nilai terendah diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 75°C dan waktu pengeringan 5 jam (A3B2) yaitu sebesar 4,70 dengan jumlah nilai rata-rata kontrol sebesar 5,00. Data lengkap nilai rasa pada semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 17 dan 18. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 17 dan 18, selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap rasa disajikan pada tabel 4.16 dibawah ini.

Tabel 4.16 Analisis Sidik Ragam Rasa

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
				Taraf 5%	Taraf 1%
Perlakuan	8	4,63	**	2,03	2,68
Faktor A	2	6,33	**	3,08	4,81
Faktor B	2	8,02	**	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	2,10	ns	2,46	3,50

Keterangan: ** = Berbeda sangat Nyata
 ns = Berbeda Tidak Nyata
 FK = 3173,11
 KK = 4,42

Tabel 4.18 menunjukkan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) tidak memberikan pengaruh terhadap rasa pindang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap rasa pindang tongkol. Hasil uji lanjut DMRT taraf 1% pengaruh interaksi suhu pengeringan terhadap rasa dapat dilihat pada tabel 4.17, sedangkan hasil uji lanjut DMRT taraf 1% pengaruh interaksi lama waktu pengeringan terhadap rasa dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.17 Uji Lanjut DMRT taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Pengeringan Terhadap Rasa

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3	4,76	a
A1	4,89	b
A2	4,90	b

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 1 %

Tabel 4.18 Uji Lanjut DMRT taraf 1% Pengaruh Interaksi Waktu Pengeringan Terhadap Rasa

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
B1	4,74	a
B2	4,89	b
B3	4,91	b

Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 1 %

Berdasarkan tabel 4.17 dan 4.18 antara pengaruh suhu pengeringan dan waktu pengeringan memberikan hasil yang berbanding lurus dan serupa. Seluruh perlakuan menghasilkan hasil yang sama, yaitu dengan skor 5 yang menandakan mutu ikan pindang yang dihasilkan yaitu gurih spesifik pindang, enak, tidak terlalu asin, rasa asin merata, dan tidak ada rasa asing.

4.4.5 Rupa/kenampakan

Hasil analisis rupa/kenampakan pada penelitian ini menunjukkan nilai yang bervariasi, nilai tertinggi diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 55°C dan waktu pengeringan 5 jam (A1B2) yaitu sebesar 4,97 dan nilai terendah diperoleh pada jumlah nilai rata-rata perlakuan suhu pengeringan 65°C dan waktu pengeringan 4 jam (A2B1) yaitu sebesar 4,30 dengan jumlah nilai rata-rata kontrol sebesar 4,93. Data lengkap nilai rupa/kenampakan pada semua perlakuan pindang tongkol dapat dilihat pada lampiran 19 dan 20. Berdasarkan hasil pengamatan pada lampiran 19 dan 20, selanjutnya data pada pengamatan hari ke-0 dianalisis menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam terhadap rupa/kenampakan disajikan pada tabel 4.21 dibawah ini.

Tabel 4.19 Analisis Sidik Ragam Rupa/Kenampakan

Sumber Keragaman	DB	F Hitung	Notasi	F Tabel	
				Taraf 5%	Taraf 1%
Perlakuan	8	8,16	**	2,03	2,68
Faktor A	2	17,81	**	3,08	4,81
Faktor B	2	0,48	ns	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	7,19	**	2,46	3,50
Keterangan :	**		= Berbeda Sangat Nyata		
	ns		= Berbeda tidak Nyata		
	FK (Faktor Koreksi)		= 2815,35		
	KK (Koefisien Keragaman)		= 7,10		

Tabel 4.19 menunjukkan bahwa secara bersama-sama dua perlakuan yang diberikan yaitu perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap rupa/kenampakan pindang tongkol. Secara sendiri-sendiri perlakuan suhu pengeringan (A) dan waktu pengeringan (B) memberikan pengaruh terhadap rupa/kenampakan pindang tongkol.

Dari tabel analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa terjadi pengaruh interaksi antara suhu dan waktu pengeringan. Interaksi suhu dan waktu pengeringan berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap rupa/kenampakan pindang tongkol yang dihasilkan. Hasil uji lanjut DMRT taraf 1% pengaruh interaksi suhu dan waktu pengeringan terhadap rupa/kenampakan pindang tongkol yang dihasilkan pada tiap-tiap perlakuan, dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4.20 Uji Lanjut DMRT taraf 1% Pengaruh Interaksi Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Rupa/Kenampakan

Perlakuan	Rerata	Notasi
A3B3	4,30	a
A2B2	4,30	a
A2B3	4,40	ab
A2B1	4,50	bc
A3B1	4,53	c
A1B3	4,53	c
A3B2	4,67	d
A1B1	4,90	e
A1B2	4,97	e

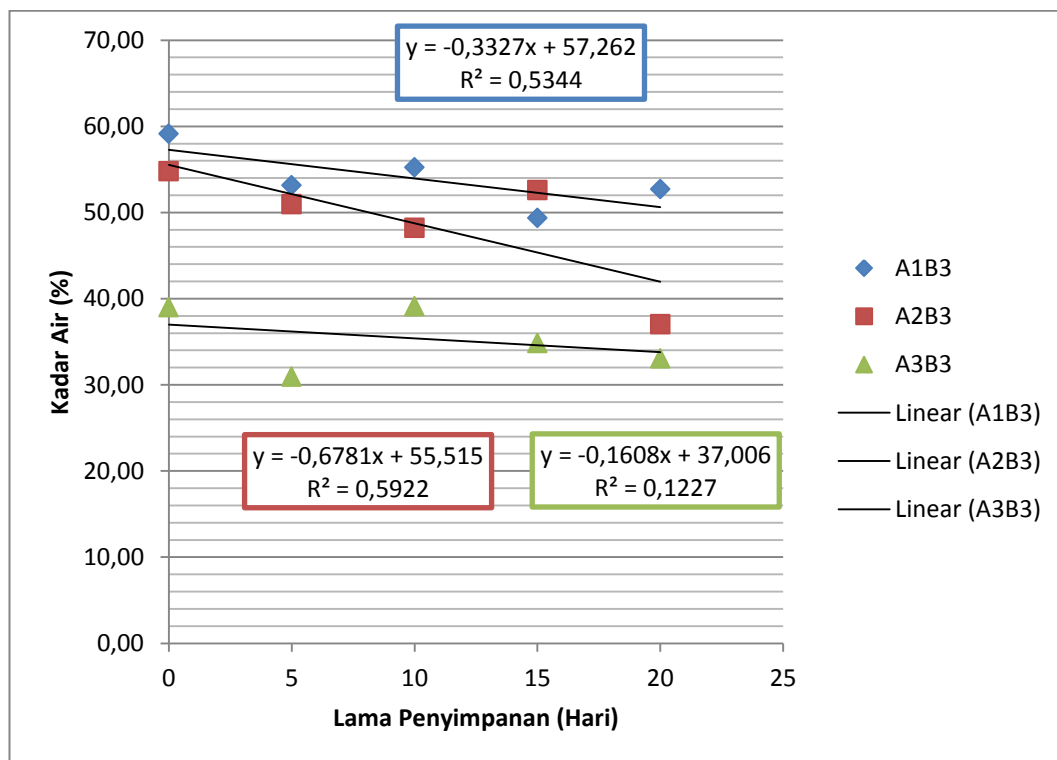
Ket : Angka – angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 1 %

Dari Tabel 4.20 dapat dilihat interaksi suhu pengeringan dan waktu pengeringan memberikan pengaruh terhadap rupa/kenampakan pindang tongkol. Semakin rendah suhu pengeringan dan semakin sebentar waktu pengeringan maka skala penilaian yang dihasilkan semakin tinggi. Penilaian panelis terhadap kenampakan pindang tongkol diduga karena menggunakan bahan baku ikan tongkol yang masih segar, penanganan bahan baku yang baik dan mengutamakan sanitasi dan hygiene dalam proses pengolahan sehingga panelis memberikan skala nilai 5 untuk pindang tongkol. Sejalan dengan penelitian Sani (2001), bahwa hasil ranking tertinggi pada ikan asin patin dengan parameter utuh, bersih, kurang rapi dan mengkilap menurut jenisnya. Pada tabel 4.20 didapatkan skor 5 pada A1B2, A1B1 dan A2B3, yang menandakan bahwa pindang tongkol yang dihasilkan memiliki mutu, yaitu ikan utuh, tidak patah, mulus tidak luka atau lecet. Bersih tidak terdapat benda asing, tidak ada endapan lemak, garam atau kotoran lain.

4.5 Penyimpanan

Dilihat dari hasil pengujian, sampel dengan hasil terbaik (A1B3, A2B3 dan A3B3) kemudian dilakukan uji lanjut dengan regresi untuk mengetahui daya simpan pindang tongkol yang diamati pada hari ke-10, hari ke-15, dan hari ke-20,. Pengamatan uji lanjut regresi linier pada penyimpanan pindang tongkol meliputi: kadar air, TBA, dan tekstur pada pindang tongkol. Hasil analisis regresi linier disajikan pada gambar di bawah ini.

4.5.1 Analisis Regresi Kadar Air (%)



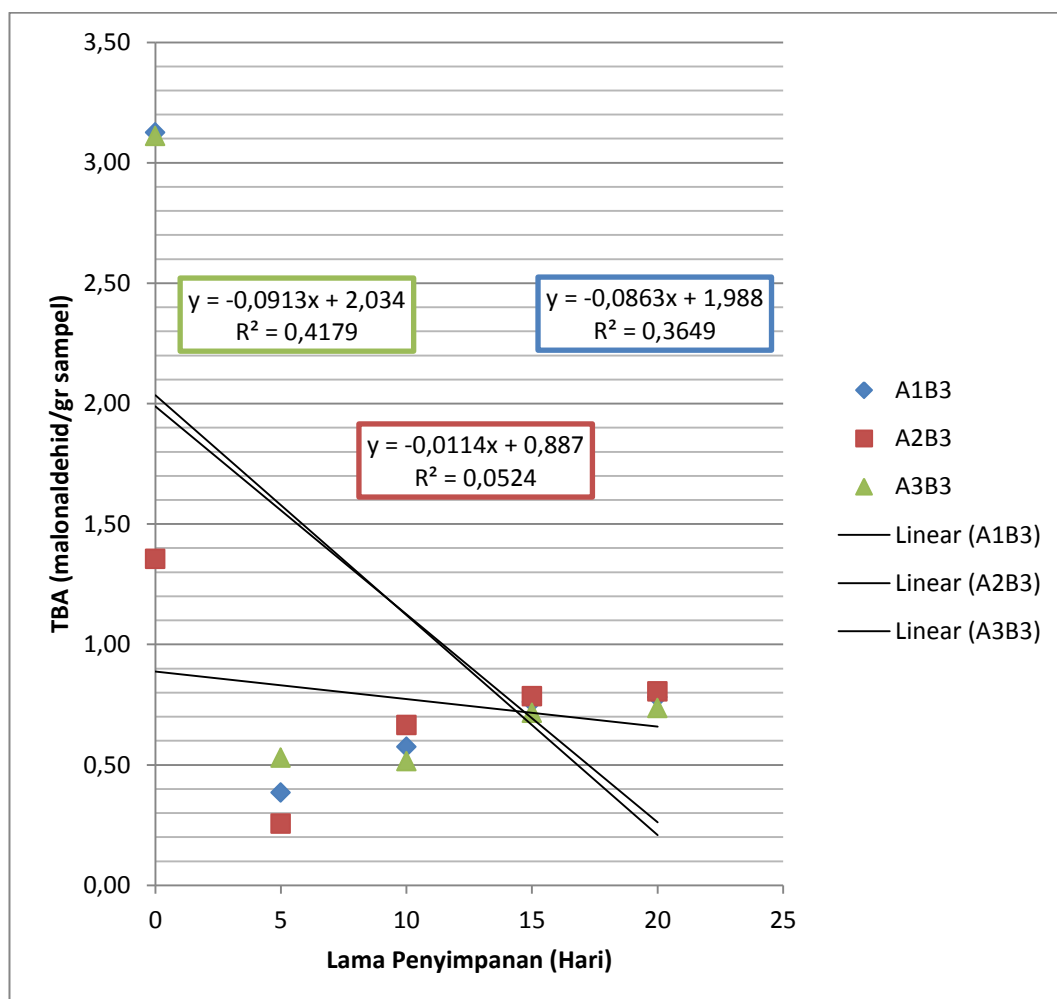
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air (%)

Penggunaan suhu yang berbeda memberikan pengaruh terhadap mutu pindang tongkol pada pengamatan kadar air hari ke-0, ke-5, ke-10, ke 15 dan ke-20 menunjukkan pengaruh (R^2 square) tertinggi yang diperoleh dari perlakuan suhu pengeringan 65°C , yaitu sebesar 0,5922 atau 59% sedangkan sisanya sebesar 41% dipengaruhi oleh faktor lain (Mattjik dan Sumertajaya, 2013 dalam Rian Bastian, 2015). Faktor tersebut diduga dipengaruhi karena terjadinya kerusakan pada kemasan yang digunakan selama penyimpanan sehingga udara dapat masuk kedalam kemasan yang dapat mempengaruhi kadar air. Selain kemasan dipengaruhi juga oleh kondisi awal ikan tongkol. Menurut (Sihombing, 2007 dalam Bastian, 2015) mutu atau kualitas ikan sangat dipengaruhi oleh beberapa aspek, diantaranya adalah daerah penangkapan. Hal ini terkait komponen-komponen yang terdapat pada perairan tersebut seperti pencemaran dan temperatur perairan yang imbasnya akan berpengaruh pada komposisi kimia ikan serta jumlah dan jenis bakteri (Wibowo dan Yunizal, 1998 dalam Putro,

Dwiyitno, Hidayat dan Pandjaitan, 2008). Kemudian metode penangkapan dan penanganan baik pra maupun pasca setelah ikan di tangkap.

Model persamaan pada pengamatan suhu 55 °C ($Y = -0,3327x + 57,262$), suhu 65 °C ($Y = -0,6781x + 55,515$) dan suhu 75 °C ($Y = -0,1608x + 37,006$) menunjukkan pola penurunan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air pada pindang tongkol bila terjadi peningkatan suhu persatu-satuan. Koefisien korelasi yang cenderung positif pada model persamaan di atas, menyatakan hubungan yang searah atau jika penggunaan suhu semakin tinggi, maka nilai kadar air akan berkurang.

4.5.2 Analisis Regresi TBA (mg malonaldehid/kg sampel)

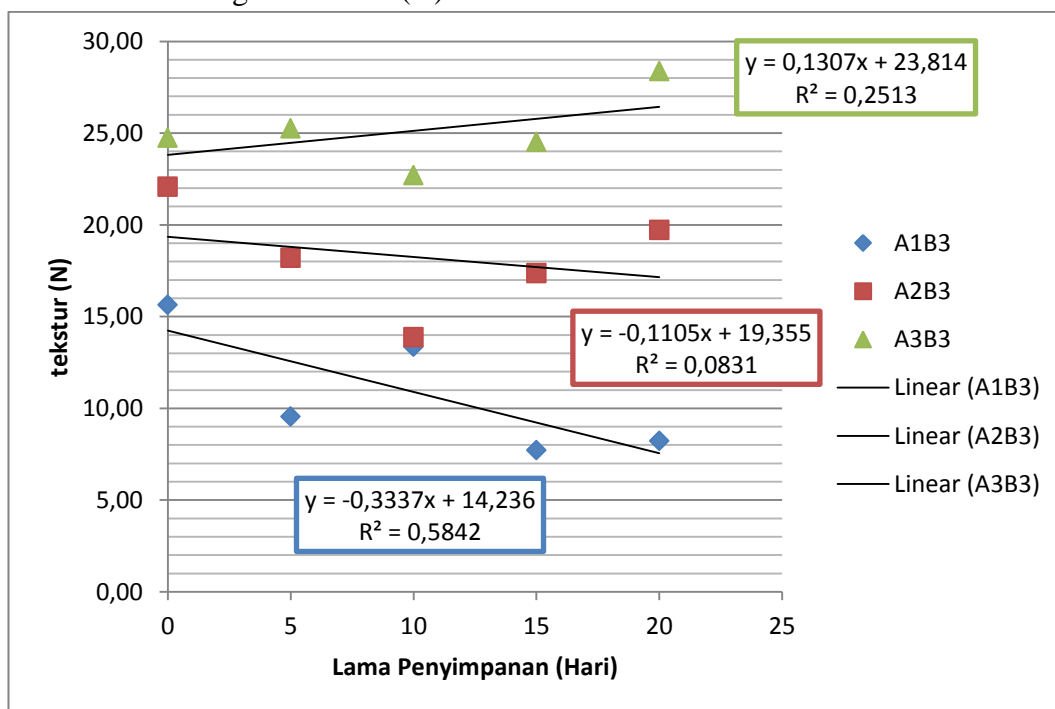


Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap TBA (mg malonaldehid/kg sampel)

Penggunaan suhu yang berbeda memberikan pengaruh terhadap mutu pindang tongkol pada pengamatan TBA hari ke-0, ke-5, ke-10, ke 15 dan ke-20 menunjukkan pengaruh (R square) tertinggi yang diperoleh dari perlakuan suhu pengeringan 75°C, yaitu sebesar 0,4179 atau 42% sedangkan sisanya sebesar 58% dipengaruhi oleh faktor lain (Mattjik dan Sumertajaya, 2013 *dalam* Rian Bastian, 2015). Perubahan angka TBA selama penyimpanan menunjukkan hasil yang fluktuatif. Hal ini diduga bahwa malonaldehid bersifat sangat labil dan sangat reaktif terhadap protein dan asam amino karena malonaldehid merupakan hasil dekomposisi hidroperoksida. Menurut Ma'ruf (1990), malonaldehid dari oksidasi lemak ternyata bersifat tidak stabil. Malonaldehid ini bersifat sangat reaktif terhadap protein dan asam amino, sehingga kadar malonaldehid sulit digunakan sebagai penentu tingkat oksidasi lemak yang terjadi. Malonaldehid hanya digunakan sebagai indikator terjadinya penurunan kualitas asam lemak.

Model persamaan pada pengamatan suhu 55 °C ($Y = -0,0863x + 1,988$), suhu 65 °C ($Y = -0,0114x + 0,887$) dan suhu 75 °C ($Y = -0,0913x + 2,034$) menunjukan pola penurunan dan peningkatan yang fluktuatif terhadap TBA pada pindang tongkol terjadi pada peningkatan suhu persatu-satuan.

4.5.3 Analisis Regresi Tekstur(N)



Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Tekstur (N) Pengaruh

Penggunaan suhu yang berbeda memberikan pengaruh terhadap mutu pandang tongkol pada pengamatan tekstur hari ke-0, ke-5, ke-10, ke 15 dan ke-20 menunjukkan pengaruh (R square) tertinggi yang diperoleh dari perlakuan suhu pengeringan 55°C , yaitu sebesar 0,5842 atau 58% sedangkan sisanya sebesar 42% dipengaruhi oleh faktor lain (Mattjik dan Sumertajaya, 2013 dalam Rian Bastian, 2015). Faktor tersebut diduga dipengaruhi karena terjadinya kerusakan pada kemasan yang digunakan selama penyimpanan sehingga udara dapat masuk kedalam kemasan yang dapat mempengaruhi tekstur pandang tongkol menjadi berkurang.

Model persamaan pada pengamatan suhu 55°C ($Y = -0,3337x + 14,236$), suhu 65°C ($Y = -0,1105x + 19,355$) dan suhu 75°C ($Y = 0,1307x + 23,814$) menunjukkan pola penurunan pengaruh yang signifikan terhadap tekstur secara fisik pada pandang tongkol bila terjadi peningkatan suhu persatu-satuan. Koefisien korelasi yang cenderung positif pada model persamaan di atas, menyatakan hubungan yang searah atau jika penggunaan suhu semakin tinggi, maka nilai tekstur akan semakin tinggi.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Penggunaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Mutu Pindang Tongkol Dikemas Vakum Selama Penyimpanan” dapat disimpulkan:

1. Faktor suhu pengeringan dan waktu pengeringan memberikan pengaruh pada parameter kadar air, kadar garam, tekstur, TPC, dan organoleptik terhadap mutu pindang tongkol. Sedangkan pada parameter TBA suhu pengeringan waktu pengeringan tidak memberikan pengaruh terhadap mutu pindang tongkol.
2. Suhu pengeringan 65°C dan waktu pengeringan 6 jam menghasilkan nilai kadar air, TPC yang optimal terhadap mutu pindang tongkol.
3. Mutu pindang tongkol dengan perlakuan suhu pengeringan 65°C dan waktu pengeringan 6 jam dikemas vakum dapat bertahan selama 5 hari.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan peneliti ialah sebagai berikut:

1. Perlu penelitian dengan pengemasan yang lebih tepat sehingga lebih memperpanjang daya simpan pindang tongkol.
2. Perlu kombinasi pengeringan dengan perlakuan lain yang dapat memperpanjang daya simpan pindang tongkol.
3. Hasil penelitian ini dapat diterapkan dalam skala usaha yang menghasilkan laju keuntungan 35,43% dan R/C Ratio 1,35 per 20 kali produksi (lampiran 24).

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H. (2008). *Teknologi Pangan dan Gizi*. Alfabeta
- Afrianto, E dan Evi Liviawaty. 1989. *Pengawetan Dan Pengolahan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Bastian, R. (2015). Pengaruh Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma mangga* Val) Terhadap Mutu Kesegaran Ikan Kembung (*Resrelliger neglectus*). Jember.
- D.A. Sari, Hadiyanto. Tanpa Tahun. “*Teknologi Dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya Memperpanjang SHELF LIFE*”. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 2 No. 2.
- Ditjen Perikanan Budidaya. 2007. *Kebijakan dan Program Prioritas tahun 2008*. Makalah disampaikan dalam Rakornas Departemen Kelautan dan Perikanan tahun 2007. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Djuanda, T. 1991. *Taksonomi Morfologi dan Istilah-istilah Teknik Perikanan*. Bandung.
- Eko Nurcahya Dewi, R.I (2011). Daya Simpan Abon Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus* Treawavas Yang Dirproses Dengan Metode Penggorengan Berbeda. *Saintek Perikanan*, 6-12.
- Hanafiah. 2012. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Himawati, E. 2010. “*Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi Dan Redestilasi Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, Dan Sensoris Ikan Pindang Layang (Decapterus Spp) Selama Penyimpanan*”. Skripsi Untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh derajat Sarjana Teknologi Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Jurusan/Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.
- Jenie, B. S. L., Nuratifa, dan Suliantari. 2001. “*Peningkatan Keamanan Dan Mutu Simpan Pindang Ikan Kembung (Rastrelliger Sp) Dengan Aplikasi Kombinasi Natrium Asetat, Bakteri Asam Laktat Dan Pengemasan Vakum*”. *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan*, Vol. XII, No. 1.

- Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2012). <http://regionalinvestment.bkpm.go.id/newsipid/id/commodityarea.php?ia=35&ic=1> [diakses tanggal 2 desember 2014, pukul 11:40]
- Kurniawati, M. (2007). *Penentu Formula Antioksidan Untuk Menghambat Ketengikan Pada Bumbu Ayam Goreng Kalasan Selama Satu Bulan*. 2007: Institut Peranian Bogor.
- Lubis, I. H. (2008). *Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Pandan*. Sumatera Utara: USU Repository.
- Ma'ruf, W.F. 1990. Florescent Product sebagai Alternatif Pengukuran Autooksidasi Asam Lemak Tak Jenuh pada Hasil Perikanan. Media Edisi II, Jakarta.
- Milo, dkk. (2013). *Mutu Ikan Tongkol (Eythbus affinis C.) Di Kabupaten Gunungkidul Dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta.
- Nidaul Fauziah, F. S. (2014). Kajian Efek Antioksidan Asap Cair Terhadap Oksidasi Lemak Ikan Pindang Layang (*Decapterus sp.*) Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 71-76.
- Nursaskia, L. 2013. *Kinetika Inaktivasi Mikroba Dalam Susu Sapi Pada Proses Pasteurisasi Non Thermal Metode Hurdle (Uv-Ozon)*. Tugas akhir di bidang Konsentrasi Teknologi Industri Pangan Program Studi D-IV Manajemen Agroindustri Jurusan Manajemen Agribisnis Politeknik Negeri Jember. Jember
- Putro, S., Dwiwitno., J.F. Hidayat dan M. Pandjaitan. 2008. *Aplikasi Ekstrak Bawang Putih (Alium sativum) untuk Memperpanjang Daya Simpan Ikan Kembung Segar (Restrelliger kanagurta)*. *Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, Vol. 3, No 2.
- Renate, D. 2009. "Pengemasan Puree Cabe Merah Dengan Berbagai Jenis Plastik Yang Dikemas Vakum" *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, Volume 14, No. 1.

- Riansyah, A., Agus Supriadi, Rodiana Nopianti. 2013. “*Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (Trichogaster Pectoralis) Dengan Menggunakan Oven*”. Volume II, Nomor 01.
- Sani, M. (2001). *Upaya Pengolahan Ikan Patin (Pangasius pangasius) Sebagai Bahan Baku Asin Jambal Roti*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sarastuti, M. & Yuwono, s. s. (2015). Pengaruh Pengovenan Dan Pemanasan Terhadap Sifat-sifat Bumbu Rujak Cingur Instan Selama Penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 464-475.
- Sri Konani, S. H. (1985). *Pindang Bandeng Sebagai Bahan Pangan Semi Basah Dan Permasalahannya*. Yogyakarta.
- Suwamba, I Dewa Ketut. 2008. “Proses Pemindangan Dengan Mempergunakan Garam Dengan Konsentrasi Yang Berbeda”. <http://www.smp-saraswati-dps.sch.id/index.php> [diakses tanggal 16 november 2014].
- Winarno, F.G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi Dan Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Lampiran:

Lampiran 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Uraian Kegiatan	Bulan ke-2				Bulan ke-2				Bulan ke-3				Bulan ke-4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penyusunan dan revisi proposal tugas akhir																
2	Studi Lapang																
3	Pra penelitian																
4	Seminar proposal tugas akhir																
5	Pelaksanaan penelitian																
6	Penyusunan dan revisi laporan tugas akhir																
7	Ujian tugas akhir																
8	Revisi laporan tugas akhir																
9	Penyerahan dan penggandaan tugas akhir																

Lampiran 2 Hasil Pengujian Kadar Air, Kadar Garam, TBA (*Thiobarbituric Acid*), Tekstur (Newton), dan Organoleptik (Warna, Aroma, Tekstur, Rasa, dan Rupa/Kenampakan)

2.a. Hasil Pengujian Kadar Air

Perlakuan Pengeringan		Hasil Pengujian Kadar Air Pindang Tongkol									
		0		5		10		15		20	
Suhu	Waktu	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
55 ⁰ C	4 jam	63,46	61,34	62,13	58,85	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		59,81	59,79	55,88	55,22	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		57,83	57,22	52,80	52,02	-	-	-	-	-	-
55 ⁰ C	5 jam	61,09	59,86	58,46	58,18	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		57,08	56,92	53,63	53,56	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		49,47	47,07	44,18	42,64	-	-	-	-	-	-
55 ⁰ C	6 jam	59,32	58,98	53,56	52,80	57,52	52,96	57,22	41,51	54,24	51,24
65 ⁰ C		55,39	54,21	51,93	50,02	51,47	45,02	49,24	55,99	38,10	35,97
75 ⁰ C		40,76	37,30	37,57	24,30	40,41	37,84	35,28	34,39	35,15	30,96
Kontrol		65,29									

2.b. Hasil Pengujian Kadar Garam

Perlakuan Pengeringan		Hasil Pengujian Kadar Air Pindang Tongkol									
		0		5		10		15		20	
Suhu	Waktu	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
55 ⁰ C	4 jam	3,56	3,19	-	-	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		4,23	3,77	-	-	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		4,90	3,54	-	-	-	-	-	-	-	-
55 ⁰ C	5 jam	5,78	4,24	-	-	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		5,25	5,01	-	-	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		5,84	4,80	-	-	-	-	-	-	-	-
55 ⁰ C	6 jam	5,42	5,25	-	-	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		7,90	4,37	-	-	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		7,42	5,78	-	-	-	-	-	-	-	-
Kontrol		3,44									

2.c. Hasil Pengujian TBA (*Thiobarbituric Acid*)

Perlakuan Pengeringan		Hasil Pengujian Kadar Air Pindang Tongkol									
		0		5		10		15		20	
Suhu	Waktu	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
55 ⁰ C	4 jam	5,31	1,58	0,64	0,45	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		5,69	2,26	0,65	0,22	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		5,75	4,53	0,51	0,55	-	-	-	-	-	-
55 ⁰ C	5 jam	5,83	1,75	0,57	0,45	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		4,72	1,71	0,39	0,61	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		5,41	1,73	0,35	0,51	-	-	-	-	-	-
55 ⁰ C	6 jam	5,75	0,50	0,30	0,47	0,58	0,57	0,78	0,74	0,76	0,80
65 ⁰ C		2,28	0,43	0,27	0,24	0,56	0,77	0,80	0,77	0,80	0,81
75 ⁰ C		5,15	1,07	0,48	0,58	0,52	0,51	0,69	0,74	0,73	0,74
Kontrol		4,67									

2.d. Hasil Pengujian Tekstur

Perlakuan Pengeringan		Hasil Pengujian Kadar Air Pindang Tongkol									
		0		5		10		15		20	
Suhu	Waktu	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2
55 ⁰ C	4 jam	8,05	9,10	52,25	47,20	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		10,50	10,20	36,95	32,50	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		15,35	11,50	31,90	30,85	-	-	-	-	-	-
55 ⁰ C	5 jam	13,60	10,45	42,00	38,40	-	-	-	-	-	-
65 ⁰ C		13,80	13,70	28,85	26,95	-	-	-	-	-	-
75 ⁰ C		20,95	18,55	18,30	14,25	-	-	-	-	-	-
55 ⁰ C	6 jam	16,25	15,05	12,65	6,45	9,80	16,90	11,25	4,20	11,29	5,15
65 ⁰ C		22,75	21,40	32,45	3,95	10,30	17,45	13,95	20,80	21,60	17,85
75 ⁰ C		24,50	25,00	25,35	25,15	22,50	22,90	23,00	26,05	26,40	30,35
Kontrol		11,50									

Lampiran 3 Data Kadar Air

Ulangan 1

NO	SAMPEL	CAWAN (gr)	SAMPEL (gr)	(C+S)	KERING
1	A1B1	4,976	2,512	7,488	5,894
2	A1B2	4,837	2,539	7,376	5,825
3	A1B3	4,143	2,559	6,702	5,184
4	A2B1	5,018	2,533	7,551	6,036
5	A2B2	4,149	2,528	6,677	5,234
6	A2B3	5,002	2,524	7,526	6,128
7	A3B1	4,344	2,540	6,884	5,415
8	A3B2	4,389	2,561	6,950	5,683
9	A3B3	4,453	2,532	6,985	5,953

NO	SAMPEL	WB (%)	DB (%)
1	A1B1	63,46	173,64
2	A1B2	61,09	156,98
3	A1B3	59,32	145,82
4	A2B1	59,81	148,82
5	A2B2	57,08	133,00
6	A2B3	55,39	124,16
7	A3B1	57,83	137,16
8	A3B2	49,47	97,91
9	A3B3	40,75	68,80

Cara perhiungan:

A1B1

$$Wb = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel}) - \text{berat kering}}{\text{berat cawan} + \text{sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{7,488 - 5,894}{7,488 + 4,976} \times 100\%$$

$$= \frac{1,594}{12,464} \times 100\%$$

$$= 12,78\%$$

$$= 63,46\%$$

$$Db = \frac{(\text{berat cawan} + \text{sampel}) - \text{berat kering}}{\text{berat kering} - \text{berat cawan}} \times 100\%$$

$$= \frac{7,488 - 5,894}{5,894 - 4,976} \times 100\%$$

$$= \frac{1,594}{0,918} \times 100\%$$

$$= 173,64\%$$

$$= 173,64\%$$

Ulangan 2

NO	SAMPEL	CAWAN (gr)	SAMPEL (gr)	(C+S)	KERING
1	A1B1	4,902	2,545	7,447	5,886
2	A1B2	4.890	2,656	7,546	5,956
3	A1B3	5,087	2,516	7,603	6,119
4	A2B1	4,121	2,502	6,623	5,127
5	A2B2	4,083	2,530	6,613	5,173
6	A2B3	4,364	2,568	6,932	5,540
7	A3B1	4,893	2,534	7,427	5,977
8	A3B2	4,902	2,558	7,460	6,256
9	A3B3	4,252	2,555	6,807	5,854

NO	SAMPEL	WB (%)	DB (%)
1	A1B1	61,34	158,64
2	A1B2	59,86	149,16
3	A1B3	58,98	143,80
4	A2B1	59,79	148,71
5	A2B2	56,91	132,11
6	A2B3	54,20	118,37
7	A3B1	57,22	133,76
8	A3B2	47,06	88,92
9	A3B3	37,30	59,49

Lampiran 4 Daftar Sidik Ragam Kadar Air

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A1B1	63,46	61,34	124,79	62,40
A1B2	61,09	59,86	120,95	60,48
A1B3	59,32	58,98	118,30	59,15
A2B1	59,81	59,79	119,60	59,80
A2B2	57,08	56,92	114,00	57,00
A2B3	55,39	54,21	109,59	54,80
A3B1	57,83	57,22	115,06	57,53
A3B2	49,47	47,07	96,54	48,27
A3B3	40,76	37,30	78,06	39,03

Tabel ANOVA

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	868,88	108,61	76,22	**	3,23	5,47
Faktor A	2	490,84	245,42	172,23	**	4,26	8,02
Faktor B	2	238,65	119,33	83,74	**	4,26	8,02
Interaksi A*B	4	139,38	34,85	24,45	**	3,63	6,42
Galat	9	12,8	1,42496				
Total	17	881,70					

Keterangan: ** : Berbeda Sangat Nyata
 Faktor A : 3
 Faktor B : 3
 T (Perlakuan) : 9
 R (Ulangan) : 2
 FK (Faktor Koreksi) : 55211,06
 KK (Koefisien Keragaman) : 2,16

Lampiran 5 Data Kadar Garam

Ulangan 1

NO	SAMPEL	SAMPEL (mg)	ml TITRAN	FAKTOR PENGENCER	AgNO ₃	KETETAPAN	GARAM (%)
1	A1B1	10013	6,1	10	0,1	58,5	3,56
2	A1B2	10095	7,3	10	0,1	58,5	4,23
3	A1B3	10035	8,4	10	0,1	58,5	4,90
4	A2B1	10531	10,4	10	0,1	58,5	5,78
5	A2B2	10024	9	10	0,1	58,5	5,25
6	A2B3	10015	10	10	0,1	58,5	5,84
7	A3B1	10044	9,3	10	0,1	58,5	5,42
8	A2B3	10368	14	10	0,1	58,5	7,90
9	A3B3	10008	12,7	10	0,1	58,5	7,42

Cara Perhitungan:

A1B1

$$\begin{aligned} \text{Garam} &= \frac{\text{ml titran} \times \text{FP (10)} \times 0,1 \text{ N} \times 58,5}{\text{mg Sampel}} \\ &= \frac{6,1 \times 10 \times 0,1 \times 58,5}{10013} \\ &= 3,56\% \end{aligned}$$

Ulangan 2

NO	SAMPEL	SAMPEL (mg)	ml TITRAN	FAKTOR PENGENCER	AgNO ₃	KETETAPAN	GARAM (%)
1	A1B1	10090	5,5	10	0,1	58,5	3,19
2	A1B2	10073	6,5	10	0,1	58,5	3,77
3	A1B3	10072	6,1	10	0,1	58,5	3,54
4	A2B1	10082	7,3	10	0,1	58,5	4,24
5	A2B2	10035	8,6	10	0,1	58,5	5,01
6	A2B3	10605	8,7	10	0,1	58,5	4,80
7	A3B1	10471	9,4	10	0,1	58,5	5,25
8	A2B3	10051	7,5	10	0,1	58,5	4,37
9	A3B3	10531	10,4	10	0,1	58,5	5,78

Lampiran 6 Daftar Sidik Ragam Kadar Garam

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A1B1	3,56	3,19	6,75	3,38
A1B2	4,23	3,77	8,01	4,00
A1B3	4,90	3,54	8,44	4,22
A2B1	5,78	4,24	10,01	5,01
A2B2	5,25	5,01	10,27	5,13
A2B3	5,84	4,80	10,64	5,32
A3B1	5,42	5,25	10,67	5,33
A3B2	7,90	4,37	12,26	6,13
A3B3	7,42	5,78	13,20	6,60

Tabel ANOVA

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	16,63	2,08	1,79	ns	3,23	5,47
Faktor A	2	14,12	7,06	6,07	*	4,26	8,02
Faktor B	2	2,01	1,00	0,86	ns	4,26	8,02
Interaksi A*B	4	0,50	0,12	0,11	ns	3,63	6,42
Galat	9	10,5	1,1626				
Total	17	27,09					

Keterangan: ns : Berbeda Tidak Nyata
 * : Berbeda Nyata
 Faktor A : 3
 Faktor B : 3
 T (Perlakuan) : 9
 R (Ulangan) : 2
 FK (Faktor Koreksi) : 452,51
 KK (Koefisien Keragaman) : 21,50

Lampiran 7 Data TBA

Ulangan 1

NO	SAMPEL	SAMPEL (gr)	KETETAPAN	ABSORBANSI	KETETAPAN	TBA
1	A1B1	10,175	7,8	2,310	3	5,31
2	A1B2	10,005	7,8	2,504	3	5,83
3	A1B3	10,033	7,8	2,467	3	5,75
4	A2B1	10,025	7,8	2,437	3	5,69
5	A2B2	10,054	7,8	2,030	3	4,72
6	A2B3	10,177	7,8	0,993	3	2,28
7	A3B1	10,027	7,8	2,463	3	5,75
8	A3B2	10,127	7,8	2,342	3	5,41
9	A3B3	10,032	7,8	2,208	3	5,15

Cara Perhitungan:

A1B1

$$TBA = \frac{3}{10,175} \times 7,8 \times A \times 1000$$

Bobot Sampel (gram)

$$= \frac{3}{10,175} \times 7,8 \times 2,310 \times 1000$$

10,175

$$= 5,312 \text{ mg malonaldehid / kg sampel}$$

Ulangan 2

NO	SAMPEL	SAMPEL (gr)	KETETAPAN	ABSORBANSI	KETETAPAN	TBA
1	A1B1	10,016	7,8	0,677	3	1,58
2	A1B2	10,018	7,8	0,752	3	1,75
3	A1B3	10,023	7,8	0,215	3	0,50
4	A2B1	10,060	7,8	0,972	3	2,26
5	A2B2	10,051	7,8	0,733	3	1,70
6	A2B3	10,017	7,8	0,186	3	0,43
7	A3B1	10,093	7,8	1,953	3	4,52
8	A3B2	10,037	7,8	0,741	3	1,73
9	A3B3	10,019	7,8	0,459	3	1,07

Lampiran 8 Daftar Sidik Ragam TBA

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A1B1	5,31	1,58	6,89	3,45
A1B2	5,83	1,75	7,58	3,79
A1B3	5,75	0,50	6,26	3,13
A2B1	5,69	2,26	7,95	3,97
A2B2	4,72	1,71	6,43	3,22
A2B3	2,28	0,43	2,72	1,36
A3B1	5,75	4,53	10,28	5,14
A3B2	5,41	1,73	7,14	3,57
A3B3	5,15	1,07	6,22	3,11

Tabel ANOVA

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	15,78	1,97	0,31	ns	3,23	5,47
Faktor A	2	3,58	1,79	0,28	ns	4,26	8,02
Faktor B	2	8,32	4,16	0,66	ns	4,26	8,02
Interaksi A*B	4	3,88	0,97	0,15	ns	3,63	6,42
Galat	9	57,0	6,33785				
Total	17	72,82					

Keterangan: ns : Berbeda Tidak Nyata
 Faktor A : 3
 Faktor B : 3
 T (Perlakuan) : 9
 R (Ulangan) : 2
 FK (Faktor Koreksi) : 209,88
 KK (Koefisien Keragaman) : 73,73

Lampiran 9 Data Tekstur

Ulangan 1

NO	SAMPEL	X1	X2	RATA-RATA
1	A1B1	8,90	7,20	8,05
2	A1B2	17,40	9,80	13,60
3	A1B3	11,90	20,60	16,25
4	A2B1	7,10	13,90	10,50
5	A2B2	16,20	11,40	13,80
6	A2B3	30,70	14,80	22,75
7	A3B1	10,50	20,20	15,35
8	A3B2	27,80	14,10	20,95
9	A3B3	34,70	14,30	24,50

Cara Perhitungan:

A1B1

$$\begin{aligned} \text{Tekstur} &= \frac{X1 + X2}{2} \\ &= \frac{8,90 + 7,20}{2} \\ &= 8,05 \text{ Newton} \end{aligned}$$

Ulangan 2

NO	SAMPEL	X1	X2	RATA-RATA
1	A1B1	7,50	10,7	9,10
2	A1B2	6,60	14,30	10,45
3	A1B3	14,40	15,70	15,05
4	A2B1	5,50	14,90	10,20
5	A2B2	13,70	13,70	13,70
6	A2B3	14,10	28,70	21,40
7	A3B1	9,20	13,80	11,50
8	A3B2	10,10	27,00	18,55
9	A3B3	12,50	12,50	25,00

Lampiran 10 Daftar Sidik Ragam Tekstur

Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A1B1	8,05	9,10	17,15	8,58
A1B2	13,60	10,45	24,05	12,03
A1B3	16,25	15,05	31,30	15,65
A2B1	10,50	10,20	20,70	10,35
A2B2	13,80	13,70	27,50	13,75
A2B3	22,75	21,40	44,15	22,08
A3B1	15,35	11,50	26,85	13,43
A3B2	20,95	18,55	39,50	19,75
A3B3	24,50	25,00	49,50	24,75

Tabel ANOVA

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	481,44	60,18	30,76	**	3,23	5,47
Faktor A	2	156,97	78,49	40,11	**	4,26	8,02
Faktor B	2	304,09	152,04	77,71	**	4,26	8,02
Interaksi A*B	4	20,38	5,09	2,60	ns	3,63	6,42
Galat	9	17,61	1,95667				
Total	17	499,05					

Keterangan: ** : Berbeda Sangat Nyata
 ns : Berbeda Tidak Nyata
 Faktor A : 3
 Faktor B : 3
 T (Perlakuan) : 9
 R (Ulangan) : 2
 FK (Faktor Koreksi) : 4377,36
 KK (Koefisien Keragaman) : 8,97

Lampiran 11 Data Organoleptik Warna
 Ulangan 1

PANELIS	PERLAKUAN									
	KONTROL	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00
2	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
3	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
7	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00
8	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

Ulangan 2

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00
2	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00
3	5,00	4,00	5,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
4	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
5	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
6	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
7	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
8	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
11	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
12	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00
13	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
14	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
15	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00

Cara Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Kontrol} &= \frac{\text{Total Jumlah Nilai Warna}}{\text{Jumlah Panelis}} \\
 &= \frac{75}{15} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

A1B1 panelis ke 1

$$\begin{aligned}
 \text{Warna} &= \frac{\text{ulangan 1} + \text{ulangan 2}}{2} \\
 &= \frac{5,00 + 5,00}{2} \\
 &= 5,00
 \end{aligned}$$

Lampiran 12 Daftar Sidik Ragam Organoleptik Warna

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	5,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
2	4,50	4,50	5,00	5,99	4,99	4,99	4,50	4,00	4,50
3	4,50	4,50	4,50	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
4	5,00	5,00	5,00	5,00	4,50	5,00	4,50	4,50	4,00
5	5,00	5,00	5,00	5,00	4,50	5,00	4,50	4,50	4,50
6	5,00	5,00	4,50	4,50	4,00	4,50	4,50	4,50	4,00
7	5,00	5,00	4,00	5,00	4,50	4,50	4,00	4,50	4,50
8	5,00	4,50	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,50	4,50
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	4,50	4,00	4,50	4,50	5,00	5,00	4,00	5,00
11	5,00	4,50	4,50	5,00	4,50	5,00	4,50	4,50	4,50
12	5,00	4,50	4,00	4,50	4,50	5,00	5,00	4,50	4,50
13	5,00	4,50	4,50	5,00	4,50	4,50	4,00	4,00	4,50
14	5,00	4,50	4,50	3,50	4,00	4,50	4,50	4,00	4,50
15	5,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,00	4,00
JUMLAH	74,00	70,50	68,00	69,50	66,00	70,50	67,00	65,50	67,00
RATA-RATA	4,93	4,70	4,53	4,63	4,40	4,70	4,47	4,37	4,47

Tabel ANOVA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	3,93	0,49	5,68	**	2,03	2,68
Faktor A	2	1,88	0,94	10,85	**	3,08	4,81
Faktor B	2	0,81	0,41	4,69	*	3,08	4,81
Interaksu A*B	4	1,24	0,31	3,60	**	2,46	3,50
Panelis	14	4,16	0,30	3,43	**	1,78	2,25
Galat	108	9,34	0,09				
Total	134	17,43					

Keterangan: ** : Berbeda Sangat Nyata
 Faktor A : 3
 Faktor B : 3
 T (Perlakuan) : 9
 R (Panelis) : 2
 FK (Faktor Koreksi) : 2829,07
 KK (Koefisien Keragaman) : 6,43

Lampiran 13 Data Organoleptik Aroma

Ulangan 1

PANELIS	PERLAKUAN									
	KONTROL	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
2	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00
3	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00
6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00
7	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00

Ulangan 2

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
2	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
3	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
4	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
5	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
6	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
7	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
8	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00

Cara Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Kontrol} &= \frac{\text{Total Jumlah Nilai Aroma}}{\text{Jumlah Panelis}} \\ &= \frac{73}{15} \\ &= 4,87 \end{aligned}$$

A1B1 panelis ke 1

$$\begin{aligned} \text{Aroma} &= \frac{\text{ulangan 1} + \text{ulangan 2}}{2} \\ &= \frac{5,00 + 5,00}{2} \\ &= 5,00 \end{aligned}$$

Lampiran 14 Daftar Sidik Ragam Organoleptik Aroma

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50	5,00	5,00	4,50
2	4,50	5,00	5,00	5,00	4,50	4,00	4,50	5,00	4,00
3	4,50	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,50
4	5,00	5,00	4,50	4,50	4,50	4,00	5,00	5,00	4,50
5	5,00	5,00	5,00	4,50	4,50	5,00	5,00	5,00	4,00
6	5,00	5,00	5,00	4,50	4,50	4,00	5,00	5,00	4,00
7	4,50	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50	4,50	5,00	4,50
8	5,00	5,00	5,00	5,00	4,50	5,00	4,50	5,00	4,50
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50
15	5,00	5,00	5,00	5,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,00
JUMLAH	73,50	75,00	74,50	71,50	69,00	70,00	72,50	74,00	68,00
RATA-RATA	4,90	5,00	4,97	4,77	4,50	4,67	4,83	4,93	4,53

Tabel ANOVA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F TABEL	
						5%	%
Perlakuan	8	3,40	0,43	6,52	**	2,03	2,68
Faktor A	2	1,81	0,91	13,88	**	3,08	4,81
Faktor B	2	0,41	0,21	3,15	*	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	1,18	0,29	4,51	**	2,46	3,50
Panelis	14	3,16	0,23	3,46	**	1,78	2,25
Galat	108	7,04	0,07				
Total	134	13,60					

Keterangan: ** : Berbeda Sangat Nyata

* : Berbeda Nyata

Faktor A : 3

Faktor B : 3

T (Perlakuan) : 9

R (Panelis) : 15

FK (Faktor Koreksi) : 3110,40

KK (Koefisien Keragaman) : 5,32

Lampiran 15 Data Organoleptik Tekstur

Ulangan 1

PANELIS	PERLAKUAN									
	KONTROL	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00
2	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
3	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
7	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Ulangan 2

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00	4,00	2,00
2	5,00	5,00	3,00	5,00	3,00	2,00	5,00	4,00	2,00
3	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
4	5,00	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00	4,00	2,00
5	5,00	4,00	3,00	3,00	3,00	5,00	5,00	4,00	2,00
6	5,00	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00	4,00	2,00
7	5,00	4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00	4,00	2,00
8	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
11	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
12	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
14	5,00	4,00	5,00	3,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Cara Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Kontrol} &= \frac{\text{Total Jumlah Nilai Tekstur}}{\text{Jumlah Panelis}} \\
 &= \frac{74}{15} \\
 &= 4,93
 \end{aligned}$$

A1B1 panelis ke 1

$$\begin{aligned}
 \text{Tekstur} &= \frac{\text{ulangan 1} + \text{ulangan 2}}{2} \\
 &= \frac{5,00 + 5,00}{2} \\
 &= 5,00
 \end{aligned}$$

Lampiran 16 Daftar Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	4,50	4,00	3,00	3,50	3,50	5,00	4,00	3,50
2	5,00	4,50	3,50	5,00	4,00	3,50	5,00	4,00	3,50
3	4,50	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,50	5,00	5,00
4	5,00	4,50	4,00	4,00	4,00	3,50	5,00	4,50	3,50
5	5,00	4,50	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,50	2,00
6	5,00	4,50	3,50	4,00	4,00	3,50	5,00	4,00	3,50
7	4,50	4,50	4,00	4,00	4,00	3,50	5,00	4,50	3,50
8	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	4,50	5,00	5,00	4,50	5,00	5,00	4,50	5,00	5,00
11	4,50	4,50	5,00	4,50	4,50	4,50	5,00	5,00	5,00
12	4,50	4,50	5,00	4,50	4,50	5,00	4,50	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	4,50	5,00	5,00	5,00	4,50	5,00
14	5,00	4,50	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
JUMLAH	72,50	70,50	68,00	64,00	67,50	67,00	72,50	70,00	64,50
RATA-RATA	4,83	4,70	4,53	4,27	4,50	4,47	4,83	4,67	4,30

Tabel ANOVA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	5,20	0,65	3,12	**	2,03	2,68
Faktor A	2	1,81	0,91	4,35	*	3,08	4,81
Faktor B	2	1,21	0,61	2,91	ns	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	2,18	0,54	2,62	*	2,46	3,50
Panelis	14	16,23	1,16	5,57	**	1,78	2,25
Galat	108	22,47	0,21				
Total	134	43,90					

Keterangan: ** : Berbeda Sangat Nyata

* : Berbeda Nyata

ns : Berbeda Tidak Nyata

Faktor A : 3

Faktor B : 3

T (Perlakuan) : 9

R (Panelis) : 15

FK (Faktor Koreksi) : 2815,35

KK (Koefisien Keragaman) : 9,99

Lampiran 17 Data Organoleptik Rasa

Ulangan 1

PANELIS	PERLAKUAN									
	KONTROL	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
3	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00
6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
7	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Ulangan 2

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00
3	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
5	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
6	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
7	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00
8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Cara Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Kontrol} &= \frac{\text{Total Jumlah Nilai Rasa}}{\text{Jumlah Panelis}} \\ &= \frac{75}{15} \\ &= 5 \end{aligned}$$

A1B1 panelis ke 1

$$\begin{aligned} \text{Rasa} &= \frac{\text{ulangan 1} + \text{ulangan 2}}{2} \\ &= \frac{5,00 + 4,00}{2} \\ &= 4,50 \end{aligned}$$

Lampiran 18 Daftar Sidik Ragam Organoleptik Rasa

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	4,50	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50
2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,50	4,50	4,00	5,00
3	4,50	4,50	4,50	4,50	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00
4	4,50	5,00	5,00	4,50	5,00	5,00	4,50	4,00	4,50
5	4,50	5,00	5,00	4,50	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50
6	4,50	5,00	5,00	4,50	5,00	5,00	4,50	4,50	4,50
7	4,00	5,00	4,50	4,50	5,00	5,00	4,50	4,50	4,50
8	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
13	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
JUMLAH	71,50	74,50	74,00	71,00	75,00	74,50	71,00	70,50	72,50
RATA-RATA	4,77	4,97	4,93	4,73	5,00	4,97	4,73	4,70	4,83

Tabel ANOVA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	1,70	0,21	4,63	**	2,03	2,68
Faktor A	2	0,58	0,29	6,33	**	3,08	4,81
Faktor B	2	0,74	0,37	8,02	**	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	0,39	0,10	2,10	ns	2,46	3,50
Panelis	14	3,47	0,25	5,39	**	1,78	2,25
Galat	108	4,96	0,05				
Total	134	10,14					

Keterangan: ** : Berbeda Sangat Nyata

* : Berbeda Nyata

ns : Berbeda Tidak Nyata

Faktor A : 3

Faktor B : 3

T (Perlakuan) : 9

R (Panelis) : 15

FK (Faktor Koreksi) : 3173,11

KK (Koefisien Keragaman) : 4,42

Lampiran 19 Data Organoleptik Rupa/Kenampakan

Ulangan 1

PANELIS	PERLAKUAN									
	KONTROL	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
2	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
3	5,00	4,00	5,00	3,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
4	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
7	5,00	5,00	5,00	3,00	5,00	4,00	4,00	2,00	4,00	3,00
8	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
11	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00
12	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	4,00
13	4,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00
14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00
15	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00	5,00

Ulangan 2

Panelis	Perlakuan								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
2	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00
3	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00
4	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
5	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
6	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
7	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
8	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	3,00
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00
11	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	4,00
12	5,00	5,00	4,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00
13	5,00	5,00	5,00	3,00	4,00	5,00	5,00	5,00	4,00
14	5,00	4,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00	3,00
15	5,00	5,00	5,00	3,00	4,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Cara Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Kontrol} &= \frac{\text{Total Jumlah Nilai Rupa/kenampakan}}{\text{Jumlah Panelis}} \\
 &= \frac{74}{15} \\
 &= 4,93
 \end{aligned}$$

A1B1 panelis ke 1

$$\begin{aligned}
 \text{Rupa/kenampakan} &= \frac{\text{ulangan 1} + \text{ulangan 2}}{2} \\
 &= \frac{5,00 + 5,00}{2} \\
 &= 5,00
 \end{aligned}$$

Lampiran 20 Daftar Sidik Ragam Organoleptik Rupa/Kenampakan

PANELIS	PERLAKUAN								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5,00	5,00	5,00	4,50	4,00	4,50	4,50	4,50	4,00
2	5,00	5,00	4,50	4,50	4,00	4,00	4,50	4,50	4,50
3	4,50	5,00	4,00	5,00	4,00	4,50	4,00	4,50	4,50
4	4,50	5,00	5,00	4,50	4,50	5,00	5,00	5,00	4,50
5	5,00	5,00	5,00	4,50	4,50	5,00	5,00	5,00	4,50
6	5,00	5,00	4,50	4,00	4,00	4,50	4,50	4,50	4,00
7	5,00	5,00	4,00	4,50	4,00	4,50	3,50	4,50	3,50
8	5,00	5,00	4,50	5,00	4,00	4,50	3,50	4,50	3,50
9	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
10	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
11	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50	5,00	4,00	4,50	4,50
12	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50	5,00	4,00	4,50	4,00
13	4,50	5,00	4,50	4,00	4,00	5,00	4,50	4,50	4,50
14	5,00	4,50	5,00	5,00	4,50	4,50	4,50	4,00	4,00
15	5,00	5,00	5,00	4,00	4,50	4,50	4,50	4,00	5,00
JUMLAH	73,50	74,50	68,00	67,50	64,50	70,00	66,00	68,00	64,50
RATA-RATA	4,90	4,97	4,53	4,50	4,30	4,67	4,40	4,53	4,30

Tabel ANOVA

SK	DB	JK	KT	F Hitung	Notasi	F Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	8	6,87	0,86	8,16	**	2,03	2,68
Faktor A	2	3,74	1,87	17,81	**	3,08	4,81
Faktor B	2	0,10	0,05	0,48	ns	3,08	4,81
Interaksi A*B	4	3,02	0,76	7,19	**	2,46	3,50
Panelis	14	4,18	0,30	2,84	**	1,78	2,25
Galat	108	11,36	0,11				
Total	134	22,40					

Keterangan: ** : Berbeda Sangat Nyata

ns : Berbeda Tidak Nyata

Faktor A : 3

Faktor B : 3

T (Perlakuan) : 9

R (Panelis) : 15

FK (Faktor Koreksi) : 2815,35

KK (Koefisien Keragaman) : 7,10

Lampiran 21 Data TPC

No	Tanggal	Sampel	Pengenceran					
			10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶
1	27/02/2015	KONTROL	104	26	12	2	0	0
		A1B1U1	211	191	55	10	4	1
		A1B1U2	167	82	65	31	16	13
		A1B2U1	144	79	24	3	0	0
		A1B2U2	119	92	36	10	0	0
		A1B3U1	108	63	5	5	0	0
		A1B3U2	98	53	8	2	0	0
		A2B1U1	94	58	6	4	2	0
		A2B1U2	87	74	23	3	2	6
		A2B2U1	81	79	31	0	0	0
		A2B2U2	47	13	6	1	0	0
		A2B3U1	43	21	6	4	2	1
		A2B3U2	39	10	3	0	0	0
		A3B1U1	39	2	2	0	0	0
		A3B1U2	37	2	0	0	0	0
		A3B2U1	33	15	4	12	4	0
		A3B2U2	27	36	23	3	0	0
		A3B3U1	23	4	9	2	0	0
		A3B3U2	19	2	3	0	1	0
		2	04/03/2015	A1B1U1	TBUD	TBUD	TBUD	139
A1B1U2	TBUD			TBUD	192	78	53	11
A1B2U1	TBUD			TBUD	191	82	21	0
A1B2U2	TBUD			TBUD	167	112	93	53
A1B3U1	TBUD			TBUD	168	49	17	11
A1B3U2	TBUD			TBUD	143	89	77	25
A2B1U1	TBUD			TBUD	102	98	69	47
A2B1U2	TBUD			298	92	47	25	9
A2B2U1	TBUD			279	89	65	34	25
A2B2U2	TBUD			275	145	70	13	7
A2B3U1	TBUD			265	91	59	27	31
A2B3U2	TBUD			214	128	52	39	13
A3B1U1	TBUD			169	97	53	37	16
A3B1U2	219			118	61	49	15	3
A3B2U1	213			183	18	3	1	0
A3B2U2	148			93	75	15	10	0
A3B3U1	101			49	32	13	1	0
A3B3U2	65			11	5	3	0	0

Lanjutan

No	Tanggal	Sampel	Pengenceran						
			10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
3	09/03/2015	A1B3U1	TBUD	TBUD	TBUD	224	93	42	19
		A1B3U2	TBUD	TBUD	TBUD	163	88	6	0
		A2B3U1	TBUD	TBUD	TBUD	151	60	49	9
		A2B3U2	TBUD	TBUD	260	195	69	26	2
		A3B3U1	TBUD	TBUD	82	36	11	5	7
		A3B3U2	264	59	62	39	19	13	0
			Pengenceran						
			10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
4	14/03/2015	A1B3U1	TBUD	294	76	24	48	0	2
		A1B3U2	TBUD	212	72	40	27	3	9
		A2B3U1	TBUD	194	89	20	12	4	2
		A2B3U2	TBUD	163	72	43	13	25	1
		A3B3U1	97	54	22	25	7	10	0
		A3B3U2	80	57	25	30	5	7	0
			Pengenceran						
			10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹²
5	19/03/2015	A1B3U1	73	41	13	0	12	0	1
		A1B3U2	47	11	1	0	1	0	0
		A2B3U1	41	18	5	10	0	1	0
		A2B3U2	35	10	2	18	1	0	0
		A3B3U1	28	6	12	0	5	1	0
		A3B3U2	14	5	0	7	1	0	0

No	Tanggal	Sampel	Total Mikroba	Jumlah	Log
1	27/02/2015	KONTROL	$1,0 \times 10^3$	1000	3,00
		A1B1U1	$2,1 \times 10^3$	2100	3,32
		A1B1U2	$1,7 \times 10^3$	1700	3,23
		A1B2U1	$1,4 \times 10^3$	1400	3,15
		A1B2U2	$1,2 \times 10^3$	1200	3,08
		A1B3U1	$1,1 \times 10^3$	1100	3,04
		A1B3U2	$9,8 \times 10^2$	980	2,99
		A2B1U1	$9,4 \times 10^2$	940	2,97
		A2B1U2	$8,7 \times 10^2$	870	2,94
		A2B2U1	$8,1 \times 10^2$	810	2,91
		A2B2U2	$4,7 \times 10^2$	470	2,67
		A2B3U1	$4,3 \times 10^2$	430	2,63
		A2B3U2	$3,9 \times 10^2$	390	2,59
		A3B1U1	$3,9 \times 10^2$	390	2,59
		A3B1U2	$3,7 \times 10^2$	370	2,57
		A3B2U1	$3,3 \times 10^2$	330	2,52
		A3B2U2	$2,7 \times 10^2$	270	2,43
		A3B3U1	$2,3 \times 10^2$	230	2,36
A3B3U2	$1,9 \times 10^2$	190	2,28		
2	04/03/2015	A1B1U1	$1,4 \times 10^6$	1400000	6,15
		A1B1U2	$1,9 \times 10^5$	200000	5,30
		A1B2U1	$1,9 \times 10^5$	200000	5,30
		A1B2U2	$1,7 \times 10^5$	170000	5,23
		A1B3U1	$1,7 \times 10^5$	170000	5,23
		A1B3U2	$1,4 \times 10^5$	140000	5,15
		A2B1U1	$1,0 \times 10^5$	100000	5,00
		A2B1U2	$3,0 \times 10^4$	30000	4,48
		A2B2U1	$2,8 \times 10^4$	28000	4,45
		A2B2U2	$2,8 \times 10^4$	28000	4,45
		A2B3U1	$2,7 \times 10^4$	27000	4,43
		A2B3U2	$2,1 \times 10^4$	21000	4,32
		A3B1U1	$1,7 \times 10^4$	17000	4,23
		A3B1U2	$2,2 \times 10^3$	2200	3,34
		A3B2U1	$2,1 \times 10^3$	2100	3,32
		A3B2U2	$1,5 \times 10^3$	1500	3,18
		A3B3U1	$1,0 \times 10^3$	1000	3,00
		A3B3U2	$6,5 \times 10^2$	650	2,81

No	Tanggal	Sampel	Total Mikroba	Jumlah	Log
3	09/03/2015	A1B3U1	$2,2 \times 10^7$	22000000	7,34
		A1B3U2	$1,6 \times 10^7$	16000000	7,20
		A2B3U1	$1,5 \times 10^7$	15000000	7,18
		A2B3U2	$2,6 \times 10^6$	2600000	6,41
		A3B3U1	$8,2 \times 10^5$	820000	5,91
		A3B3U2	$2,6 \times 10^4$	260000	5,41
4	14/03/2015	A1B3U1	$2,9 \times 10^7$	29000000	7,46
		A1B3U2	$2,1 \times 10^7$	21000000	7,32
		A2B3U1	$1,9 \times 10^7$	19000000	7,28
		A2B3U2	$1,6 \times 10^7$	16000000	7,20
		A3B3U1	$9,7 \times 10^5$	970000	5,99
		A3B3U2	$8,0 \times 10^5$	800000	5,90
5	19/03/2015	A1B3U1	$7,3 \times 10^7$	73000000	7,86
		A1B3U2	$4,7 \times 10^7$	47000000	7,67
		A2B3U1	$4,1 \times 10^7$	41000000	7,61
		A2B3U2	$3,5 \times 10^7$	35000000	7,54
		A3B3U1	$2,8 \times 10^7$	28000000	7,45
		A3B3U2	$1,4 \times 10^7$	14000000	7,15

Cara perhitungan konversi ke log :

a. Sampel A1B1U1

$$\begin{aligned}
 \log 2100 &= \log (2,1 \times 10^3) \\
 &= \log 2,1 + \log 10^3 \\
 &= 0,3222 + 3 \\
 &= 3,3222
 \end{aligned}$$

Karena pada pengolahan data disepakati 2 angka dibelakang koma (.), Maka dilakukan pembulatan menjadi 3,32.

Lampiran 22 Dokumentasi Penelitian



Ikan Tongkol



Pencucian Ikan Tongkol



Penimbangan



Perebusan



Pindang Tongkol



Penimbangan Awal



Penataan Pada Loyang



Memasukkan Kedalam Oven



Pengeringan
suhu 55⁰C



Pengeringan
suhu 65⁰C



Pengeringan
suhu 75⁰C



Pengeluaran Dari Dalam Oven



Penimbangan Akhir



Pengemasan Vakum



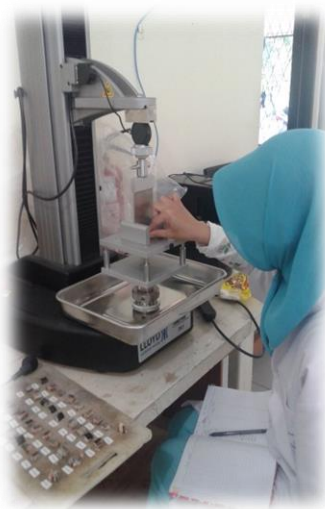
Analisis Kadar Air



Analisis Kadar Garam



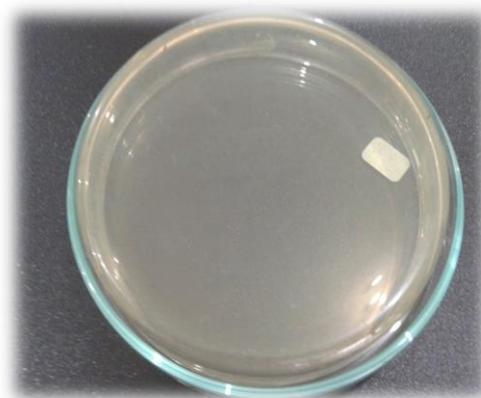
Analisis TBA



Analisis Tekstur



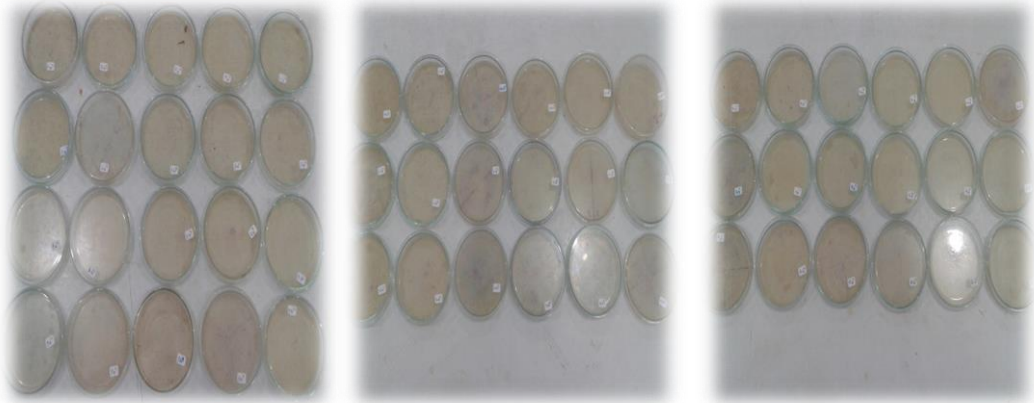
Analisis TPC



Tidak Ada Koloni



Tidak Bisa Untuk Dihitung



Koloni



Pengujian Organoleptik

LEMBAR PENILAIAN ORGANOLEPTIK PINDANG TONGKOL

Nama panelis :

Tanggal :

* Cantumkan kode contoh pada kolom yang tersedia sebelum melakukan pengujian

* Berikan tanda \surd pada nilai yang dipilih sesuai dengan contoh yang diuji.

Spesifikasi	Nilai	Kode Contoh			
Kenampakan					
1. Rupa					
Ikan utuh, tidak patah, mulus tidak luka atau lecet. Bersih tidak terdapat benda asing, tidak ada endapan lemak, garam atau kotoran lain	5				
Ikan utuh, tidak patah sedikit luka atau lecet. Bersih tidak terdapat benda asing, tidak ada endapan lemak, garam atau kotoran lain	4				
Ikan utuh, tidak patah, luka atau lecet. Tidak terdapat benda asing, tidak ada endapan lemak, garam atau kotoran lain	3				
Ikan utuh, ikan patah, banyak luka atau lecet. Terdapat benda asing, ada endapan lemak, garam atau kotoran lain	2				
Ikan tidak utuh, ikan patah, banyak luka atau lecet. Terdapat benda asing, ada endapan lemak, garam atau kotoran lain	1				
2. Warna					
Warna spesifik untuk tiap jenis, cemerlang, tidak berjamur, dan tidak berlendir	5				
Warna spesifik untuk tiap jenis, kurang cemerlang, tidak berjamur, dan tidak berlendir	4				
Warna kurang spesifik untuk tiap jenis, kurang cemerlang, sedikit berjamur, dan tidak berlendir	3				

Warna tidak spesifik untuk tiap jenis, kusam berjamur, dan tidak berlendir	2				
Warna kusam, berjamur, dan berlendir	1				
3. Bau					
Bau spesifik ikan pindang seperti ikan rebus, gurih dan segar, Tanpa bau tengik, basi atau busuk	5				
Bau spesifik ikan pindang rebus, Tanpa bau tengik, basi atau busuk	4				
Bau spesifik ikan pindang rebus, Agak tengik, tidak basi atau busuk	3				
Bau ikan pindang tengik, agak basi atau busuk	2				
Bau ikan pindang sangat tengik, basi atau busuk	1				
4. Tekstur					
Daging pindang kompak, padat, cukup kering dan tidak berair atau tidak basah (kesat)	5				
Daging pindang kompak, kurang padat, cukup kering dan tidak berair atau tidak basah (kesat)	4				
Daging pindang kurang kompak, kurang padat, cukup kering dan tidak berair atau tidak basah (kesat)	3				
Daging pindang kurang kompak, tidak padat, sedikit basah	2				
Daging pindang tidak kompak, tidak padat, tidak kompak, berair atau basah	1				
5. Rasa (setelah digoreng)					
Gurih spesifik pindang, enak, tidak terlalu asin, rasa asin merata, dan tidak ada rasa asing	5				
Gurih pindang, enak, tidak terlalu asin, rasa asin merata, dan tidak ada rasa asing	4				
Kurang gurih, kurang enak, tidak terlalu asin, dan tidak ada rasa asing, rasa asin merata	3				
Kurang gurih, tidak enak rasa asin tidak merata, dan tidak ada rasa asing, terlalu asin	2				
Tidak gurih, tidak enak, rasa asin tidak merata, dan ada rasa asing, terlalu asin	1				

Lampiran 24 Analisa Kelayakan Usaha Pindang Tongkol

a. *Fixed Cost* Produksi Pindang Tongkol

Tabel Biaya Penyusutan Alat Produksi Pindang Tongkol

No.	Komponen	Jumlah	Biaya (Rp)	Umur Ekonomi (Bulan)	Nilai Susut/Bulan (Rp)
1	Oven	1	4.500.000	60	75.000
2	Vacuum Sealer	1	1.500.000	36	41.667
3	Wadah Plastik/Baki	2	10.000	10	2.000
4	Mangkuk	2	3.000	10	600
5	Timbangan	1	30.000	30	1.000
6	Baskom	2	10.000	12	1.666
7	Sendok	3	3.000	36	250
8	Gelas Ukur	1	8.000	24	334
9	Spatula Stainless	1	15.000	60	250
10	Kompore	1	200.000	60	3.334
11	Tabung Gas	1	200.000	60	3.334
12	Panci Stainless	1	200.000	60	3.334
TOTAL					132.769

Dari tabel diatas didapatkan biaya tetap sebesar Rp. 132.769

b. *Variable Cost* Produksi Pindang Tongkol

Tabel Perhitungan Biaya Tidak Tetap Produksi Dan Pemasaran Pindang Tongkol

No	Komponen	Satuan	Jumlah	Harga (Rp)	Total Harga (Rp)	Jumlah 20x produksi
1	Ikan Tongkol	kg	20	17.000	340.000	6.800.000
2	Besek	pcs	60	250	15.000	300.000
3	Garam	kg	4	2.000	8.000	160.000
4	Es Batu	pcs	8	1.000	8.000	160.000
5	Air	L	60	290	17.400	348.000
7	Kemasan plastik HDPE	Lembar	60	400	36.000	720.000
8	Transportasi (bensin)	L	1	8.000	8.000	160.000
9	Gas	-	-	2.000	2.000	40.000
10	Upah Kerja	-	-	2.000	2.000	40.000
TOTAL					436.400	8.728.000

c. Biaya Total Produksi Pindang Tongkol

Tabel Perhitungan Biaya Total Produksi Dan Pemasaran Pindang Tongkol

No	Komponen	Total Harga (Rp) / bulan
1	Biaya Tetap	132.769
2	Biaya Variabel	8.728.000
TOTAL		8.860.760

d. Perhitungan Analisa Laba Rugi (20 Produksi)

- 1) Hasil Penjualan = Harga Jual x Jumlah produk
= Rp 10.000 x 1.200 kemasan
= Rp 12.000.000,-
- 2) Keuntungan = Hasil Penjualan – Total Biaya Produksi
= Rp 12.000.000,- - Rp 8.860.760,-
= Rp. 3.139.240,-
- 3) Laju Keuntungan = (Keuntungan / Total Biaya produksi) 100%
= (Rp. 3.139.240,- / Rp 8.860.760,-) x 100%
= 35,43 %
- 4) R/C Ratio = Penjualan / Total Biaya Produksi
= Rp 12.000.000,- / Rp 8.860.760,-
= 1,35

e. Perhitungan Titik Impas

- 1) BEP (Produksi) = $\frac{\text{Total Biaya Tetap}}{\text{Harga Jual} - (\text{Biaya Variabel} / \text{unit})}$
= $\frac{\text{Rp } 132.769,-}{\text{Rp } 10.000,- - \text{Rp } 7.400,-}$
= 51 kemasan
- 2) BEP (Rupiah) = $\frac{\text{Total Biaya Tetap}}{1 - \left(\frac{\text{Total biaya variabel}}{\text{hasil penjualan}}\right)}$
= Rp. 491.737,-