

RINGKASAN

TENI ANDRIANI (C34101030). Peningkatan Kualitas Kue Widaran dengan Penambahan Daging Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Di bawah bimbingan **WINARTI ZAHIRUDDIN** dan **RUDDY SUWANDI**.

Kue widaran merupakan kue tradisional yang memiliki rasa gurih terbuat dari tepung sagu dan bahan tambahan lainnya seperti telur, margarin, garam dan bawang putih yang dicetak sesuai selera tetapi pada umumnya berbentuk panjang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan daging lumat ikan mujair terhadap kualitas kue widaran.

Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mencari konsentrasi daging ikan yang menghasilkan kue widaran yang disukai. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan daging ikan 10 % (A1), 20 % (A2), 30 % (A3) dan 40 % (A4). Produk terbaik dari penelitian pendahuluan akan dijadikan dasar sebagai perlakuan pada penelitian utama kemudian selang konsentrasinya diperkecil menjadi 5 %. Kue widaran terbaik dan kue widaran kontrol (tanpa penambahan daging ikan) disimpan selama empat minggu. Selama penyimpanan dilakukan uji sensori, kadar air, aktivitas air (a_w), bilangan TBA dan nilai kekerasan setiap minggu. Analisis kimia (kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat) dilakukan pada awal dan akhir penyimpanan.

Dari penelitian pendahuluan diperoleh produk terbaik yaitu kue widaran dengan penambahan daging ikan 10 % (A1) dan 20 % (A2). Panelis menyukai kue widaran A1 karena mempunyai rasa yang lebih gurih dan renyah dan kue widaran A2 mempunyai warna kuning cerah dengan penampakan menarik. Pada penelitian utama produk yang terpilih yaitu kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %.

Kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mempunyai nilai kadar air, kekerasan, dan aktivitas air (a_w) lebih tinggi dibandingkan kue widaran kontrol (tanpa penambahan daging ikan). Selama penyimpanan terjadi peningkatan nilai kekerasan, kadar air, aktivitas air (a_w) dan bilangan TBA untuk kedua kue widaran tersebut. Peningkatan bilangan TBA disebabkan karena adanya reaksi oksidasi yang dapat menyebabkan warna kue widaran menjadi rusak atau pudar dan aromanya menjadi tengik. Peningkatan kadar air dan aktivitas air menyebabkan kue widaran menjadi keras, sehingga kesukaan panelis menurun terhadap kerenyahan kue widaran.

Selama penyimpanan empat minggu belum terdeteksi adanya pertumbuhan kapang pada kue widaran. Hal ini karena a_w kue widaran selama penyimpanan (0,29 - 0,69), lebih rendah dari a_w minimum pertumbuhan kapang (0,8). Kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mempunyai kadar protein 7,85 % (bk) dan kadar abu 2,13 % (bk), lebih tinggi dari kadar protein dan kadar abu kue widaran kontrol berturut-turut sebesar 5,72 % (bk) dan 1,93 % (bk). Kadar lemak kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % (12,10 % bk), lebih rendah dari kadar lemak kue widaran kontrol (16,67 % bk). Nilai gizi (kadar abu, protein, karbohidrat, dan lemak) kedua kue widaran tidak berubah signifikan selama penyimpanan empat minggu.

**PENINGKATAN KUALITAS KUE WIDARAN
DENGAN PENAMBAHAN DAGING
IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*)**

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor**

Oleh :

Teni Andriani

C34101030

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2005**

**Judul : PENINGKATAN KUALITAS KUE WIDARAN DENGAN
PENAMBAHAN DAGING IKAN MUJAIR
(*Oreochromis mossambicus*)**

Nama : Teni Andriani

NRP : C34101030

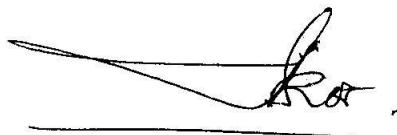
Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Winarti Zahiruddin, MS.
NIP. 130 422 706

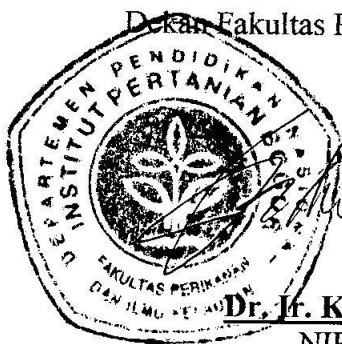
Pembimbing II



Ir. Ruddy Suwandi, MS, M.Phil.
NIP. 131 474 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Kadarwan Soewardi
NIP. 130 805 031

Tanggal lulus : 06 Oktober 2005

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, penulis melakukan penelitian dengan judul **"Peningkatan Kualitas Kue Widaran dengan Penambahan Daging Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)"**.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Peningkatan Kualitas Kue Widaran dengan Penambahan Daging Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)”**. Penyusunan skripsi ini termasuk salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Ibu Ir. Winarti Zahiruddin, MS. selaku ketua komisi pembimbing dan Bapak Ir. Ruddy Suwandi, MS,M.Phil. selaku anggota komisi pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran.
2. Ibu Ir. Anna C Erungan, MS. dan Ibu Dra. Ella Salamah, M.Si. selaku dosen penguji tamu yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan saran yang sangat berarti dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Bpk Ir. Djoko Poernomo yang telah meluangkan waktunya untuk menjadi moderator seminar hasil penelitian ini.
4. Kedua orang tuaku, kakak dan adik yang telah memberikan doa dan motivasi serta bantuan moril dan materil.
5. Rekan-rakan THP 38 atas bantuan dan dorongannya serta mahasiswa dan mahasisiwi THP dan AHP.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan moril dan materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan produk hasil perikanan.

Bogor, Oktober 2005

Teni Andriani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Makanan Ringan	3
2.2 Tepung Sagu	4
2.3 Bahan Tambahan.....	5
2.3.1 Deskripsi ikan mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>)	5
2.3.2 Margarin.....	7
2.3.3 Garam.....	7
2.3.4 Bawang putih (<i>Allium sativum</i>).....	8
2.3.5 Telur.....	8
2.4 Proses Penggorengan.....	9
2.5 Pengemasan	10
2.6 Umur Simpan	11
3. METODOLOGI.....	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	13
3.3.2 Penelitian Utama	14
3.4 Prosedur Kerja Pembuatan Kue Widaran.....	15
3.5 Analisis Produk.....	15
(1) Rendemen daging	15
(2) Analisis aktivitas air (a_w).....	15
(3) Analisis kadar air	17
(4) Analisis kadar abu.....	17
(5) Analisis kadar protein	17
(6) Analisis kadar lemak	18
(7) Perhitungan kadar karbohidrat.....	18

(8) Analisis TBA (Thiobarbituric Acid).....	19
(9) Analisis kapang.....	19
(10) Uji kekerasan	19
(11) Uji sensori.....	20
3.6 Analisis Data	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Rendemen Daging.....	22
4.2 Penelitian Pendahuluan	22
4.3 Penelitian Utama	25
4.3.1 Uji sensori	25
4.3.2 Penyimpanan	30
4.3.2.1 Uji sensori.....	31
4.3.2.2 Nilai TBA (Thiobarbituric Acid)	37
4.3.2.3 Kadar air	38
4.3.2.4 Aktivitas air (a_w).....	40
4.3.2.5 Uji kekerasan.....	41
4.3.2.6 Uji kapang	43
4.3.2.7 Komposisi kimia kue widaran.....	44
4.4 Pembahasan Umum.....	49
5. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
6. DAFTAR PUSTAKA	51
7. DAFTAR LAMPIRAN	54

Nomor	Halaman
1. Komposisi kimia tepung sagu per 100 gram bahan	4
2. Komposisi kimia daging ikan mujair segar per 100 gram bahan	6
3. Komposisi kimia margarin per 100 gram bahan	7
4. Komposisi kimia bawang putih per 100 gram bahan	8
5. Komposisi kimia rata-rata telur per 100 gram bahan	9
6. Kriteria mutu produk pada kadar air kritis	11
7. Formulasi adonan kue widaran pada penelitian pendahuluan	14
8. Formulasi adonan kue widaran pada penelitian utama	14
9. Nilai TBA kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	38
10. Nilai kadar air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	39
11. Nilai aktivitas air (a_w) kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	40
12. Nilai kekerasan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	42
13. Hasil pengamatan kapang pada kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	44
14. Komposisi kimia kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan	44
15. Perubahan komposisi kimia kue widaran ikan mujair sebelum dan sesudah digoreng	45

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>)	6
2. Diagram alir proses pembuatan kue widaran ikan mujair	16
3. Histogram nilai sensori kue widaran ikan mujair	23
4. Histogram nilai rata-rata rasa kue widaran ikan mujair	26
5. Histogram nilai rata-rata aroma kue widaran ikan mujair	27
6. Histogram nilai rata-rata warna kue widaran ikan mujair	27
7. Histogram nilai rata-rata penampakan kue widaran ikan mujair	28
8. Histogram nilai rata-rata kerenyahan kue widaran ikan mujair	30
9. Histogram nilai rata-rata warna kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	31
10. Histogram nilai rata-rata aroma kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	32
11. Histogram nilai rata-rata penampakan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	33
12. Histogram nilai rata-rata rasa kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	35
13. Histogram nilai rata-rata kerenyahan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	36
14. Histogram nilai TBA kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	38
15. Histogram kadar air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	39
16. Histogram aktivitas air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	41
17. Histogram nilai kekerasan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan	42
18. Histogram kadar protein kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan	45
19. Histogram kadar lemak kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan	47
20. Histogram kadar abu kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan	48
21. Histogram kadar karbohidrat kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan	49

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Skore sheet uji sensori kue widaran ikan mujair.....	56
2. Hasil uji sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian pendahuluan	57
3. Hasil uji sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian utama.....	58
4. Hasil uji sensori kue widaran kontrol (0 %) selama penyimpanan	59
5. Hasil uji sensori kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan	60
6. Hasil <i>Kruskal Wallis</i> nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian pendahuluan.....	61
7. Hasil <i>Kruskal Wallis</i> nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian utama	62
8. Hasil <i>Kruskal Wallis</i> nilai sensori kue widaran kontrol (0 %) selama penyimpanan	63
9. Hasil <i>Kruskal Wallis</i> nilai sensori kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan	64
10. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian pendahuluan	65
11. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> parameter aroma kue widaran kontrol (0 %) selama penyimpanan.....	66
12. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> parameter kerenyahan kue widaran kontrol (0 %) selama penyimpanan.....	67
13. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> parameter penampakan kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan	68
14. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> parameter rasa kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan.....	69
15. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> parameter aroma kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan.....	70
16. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> parameter kerenyahan kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan	71
17. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> parameter warna kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan	72
18. Uji lanjut <i>Multiple Comparison</i> nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian utama.....	73
19. Biaya pembuatan kue widaran ikan mujair	73
20. Komposisi kimia kue widaran ikan mujair.....	74

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan ringan (*snack food*) merupakan makanan yang sangat disukai oleh semua kalangan baik tua maupun muda. Makanan ringan hampir tiap hari dikonsumsi, terutama dikalangan remaja dan anak-anak. Makanan ringan biasa disebut juga sebagai makanan kudapan atau makanan selingan yang dinikmati diwaktu-waktu luang, sebelum atau setelah makanan utama. Sekarang ini banyak makanan ringan yang beredar di pasaran kaya oleh sumber kalori tetapi rendah protein. Oleh karena itu, kandungan gizi dari makanan ringan, terutama nilai proteinnya sangat perlu diperhatikan.

Upaya untuk meningkatkan nilai gizi makanan ringan tersebut adalah dengan menambahkan bahan makanan yang bergizi tinggi. Ikan merupakan sumber protein yang sangat tinggi serta mengandung asam amino esensial yang lengkap dengan daya cerna yang tinggi. Selain itu juga, jumlah ikan di Indonesia cukup besar dan jenisnya beranekaragam. Penambahan daging ikan merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai gizi makanan ringan, terutama yang diolah secara tradisional.

Salah satu jenis makanan ringan yang diolah secara tradisional yaitu kue widaran yang sudah banyak tersedia di pasaran. Kue widaran terbuat dari tepung sagu sebagai bahan baku utama dan bahan tambahan lainnya seperti telur, margarin, garam, dan bawang putih. Kue widaran mempunyai rasa yang gurih. Kue widaran sudah banyak diproduksi di beberapa daerah diantaranya Solo, Medan, Jambi, Kuningan, Bandung dan lain-lain.

Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) merupakan ikan air tawar yang sudah banyak dibudidayakan dan produksinya cukup tinggi. Pemeliharaan ikan mujair tidak sulit dan lebih murah serta dapat dibudidayakan di kolam air tawar, payau, dan waduk irigasi. Ketersediaan ikan mujair pun cukup banyak di pasaran dan merupakan salah satu jenis ikan konsumsi lokal yang masih dimanfaatkan dalam bentuk segar. Oleh karena itu ikan mujair sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam upaya meningkatkan kualitas

produk makanan olahan, karena warna dagingnya yang putih dan harganya relatif murah.

Penambahan daging ikan mujair dalam pembuatan kue widaran diharapkan akan menghasilkan produk yang kaya kalori dan kaya protein sehingga dapat membantu mengurangi masalah kekurangan gizi masyarakat di Indonesia. Selain itu penggunaan ikan mujair ini merupakan upaya untuk meningkatkan konsumsi ikan dalam bentuk diversifikasi produk olahan hasil perikanan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian pembuatan kue widaran ini adalah :

- 1) Mengetahui konsentrasi daging ikan mujair terbaik yang menghasilkan kue widaran yang paling disukai.
- 2) Mempelajari pengaruh penambahan daging ikan mujair terhadap kualitas kue widaran terbaik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Makanan Ringan

Makanan ringan atau disebut juga *snack food* adalah makanan yang dikonsumsi diantara waktu makan utama dan umumnya merupakan bagian kebiasaan yang tidak bisa ditinggalkan dalam kehidupan sehari-hari, terutama pada kalangan anak-anak dan remaja (Muchtadi *et al.* 1987). Makanan ringan yang dijual di pasar banyak sekali jenisnya, misalnya kue pastel, goreng pisang, keripik, kue pukis, kacang atom, kue bawang dan lain-lain.

Harper (1981) menyatakan bahwa berdasarkan bahan dasarnya, makanan ringan dibedakan menjadi dua macam. Jenis yang pertama adalah makanan ringan yang hanya menggunakan satu macam bahan utama, seperti produk-produk ekstruksi dari jagung kemudian ditambah garam dan bumbu penyedap. Jenis yang kedua yaitu makanan ringan yang menggunakan bahan baku campuran dari beberapa sumber pati, seperti campuran jagung, sagu dan beras, bahkan dicampur dengan kacang-kacangan.

Menurut Willard (1973) diacu dalam Matz (1976), secara umum *fabricated chips* dapat digolongkan menjadi empat kelompok berdasarkan cara pengolahannya, yaitu: (1) proses *dry collect*; (2) ekstrusi bahan kering dengan ulir tunggal; (3) membentuk dan menggoreng adonan basah; dan (4) membentuk adonan yang bertotal padatan tinggi menjadi lembaran tipis yang kemudian dipotong-potong kecil dan digoreng. Berdasarkan pengelompokan tersebut, maka kue widaran merupakan hasil olahan proses nomor (3).

Kue widaran merupakan kue tradisional yang terbuat dari tepung sagu sebagai bahan baku utama. Bahan tambahan yang digunakan yaitu telur, margarin, garam dan bawang putih yang berfungsi sebagai bumbu pembentuk citarasa. Kue widaran memiliki rasa yang gurih. Semua bahan dicampur sampai terbentuk adonan yang cukup padat sehingga mudah dibentuk. Pemasakan kue widaran dengan cara digoreng bukan dipanggang seperti pada pembuatan jenis kue lainnya. Tiap daerah menyebut kue widaran dengan nama berbeda-beda misalnya kue ladu (Tasikmalaya dan Kuningan), kue cabe (Jambi), kue keju (Riau) dan lain-lain. Nama widaran dikutip dari sebuah majalah tataboga.

2.2 Tepung Sagu (*Metroxylon sp*)

Sagu bagi penduduk Indonesia sudah cukup memasyarakat sebagai bahan makanan. Selama ini sagu menjadi bahan pangan pokok masyarakat Indonesia bagian timur. Sekarang ini pemanfaatan sagu sudah cukup berkembang, selain dimanfaatkan sebagai makanan pokok juga dimanfaatkan sebagai bahan baku utama pembuatan makanan, seperti mie, kerupuk, roti, kue kering dan lain-lain.

Tepung sagu merupakan hasil ekstraksi empulur batang tanaman sagu. Tepung sagu sebagai sumber karbohidrat yang cukup baik nilainya hampir setara dengan tepung lainnya. Komponen terbesar dalam tepung sagu yaitu pati. Menurut Winarno (1997), setiap pati memiliki karakteristik yang khas tergantung pada rantai karbonnya, bercabang atau lurus. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan oleh panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopetin. Komposisi kimia tepung sagu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia tepung sagu per 100 gram bahan

Komponen	Persentase (%)
Karbohidrat	85,07
Protein	0,70
Lemak	0,20
Air	14,00
Abu	0,03

Sumber : Direktorat Gizi (1989)

Ukuran granula pati sagu relatif lebih besar dari pada pati jenis lainnya, yaitu sekitar 15 – 65 μm dan kebanyakan berukuran 20 – 60 μm . Bentuk granulanya oval dan letak hilum granulanya tidak terpusat (Radley 1976). Hasil penelitian Arpah (1984), pada pemanasan 60 °C granula pati sagu mulai mengalami pengembangan volume dan proses gelatinisasi mulai berlangsung. Pengembangan granula pati bersifat balik bila dipanaskan dibawah suhu gelatinisasi, sedangkan pada suhu gelatinisasi proses yang terjadi akan bersifat tidak dapat balik.

Gelatinisasi merupakan pengembangan dan proses tidak teratur yang terjadi dalam granula-granula pati ketika dipanaskan bersama-sama air. Pengembangan granula-granula pati selama pemasakan dapat terjadi karena adanya proses penetrasi air dan hidrasi molekul pati. Pati akan mengembang setelah mencapai

suhu kritis. Pengembangan pati akan menghasilkan pasta yang kenyal atau gel yang kaku. Pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi dengan amilosa yang rendah akan membentuk produk yang lekat (Winarno 1997). Menurut Gaman *et al.* (1992), proses gelatinisasi terjadi jika suspensi pati dalam air dipanaskan sehingga air akan menembus lapisan luar granula dan granula ini mulai mengembang. Proses ini terjadi saat suhu meningkat dari 60 – 80 °C. Granula-granula dapat menggelembung hingga volumenya menjadi lima kali dari volume semula. Ketika ukuran granula pati membesar, campurannya menjadi kental. Pada suhu kira-kira 85 °C granula pati pecah dan isinya terdispersi merata ke dalam air dan sekelilingnya. Molekul berantai panjang mulai membuka atau terurai dan campuran pati menjadi kental membentuk sol.

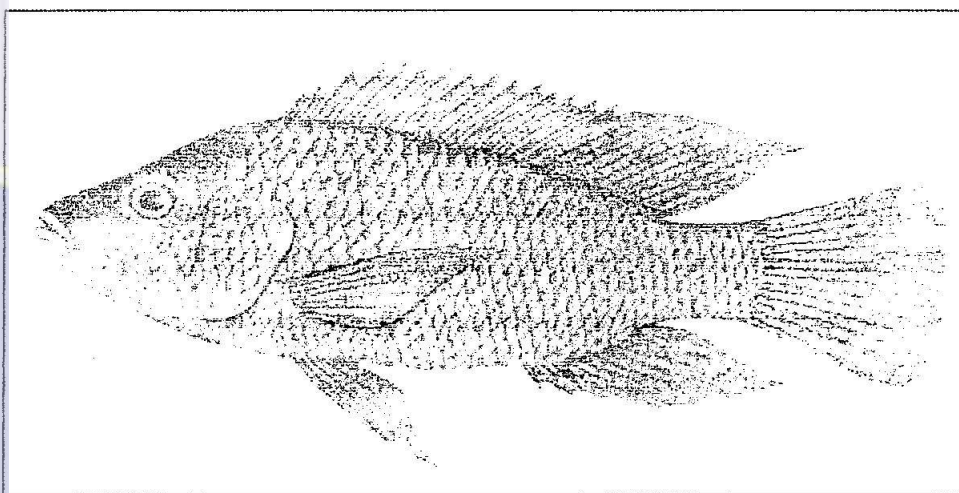
2.3 Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah bahan yang sengaja ditambahkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu (Wiriano 1984). Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan kue widaran ini yaitu ikan mujair (*Oreochromis mosambicus*) margarin, garam, telur, dan bawang putih.

2.3.1 Deskripsi ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Ikan mujair pertama kali ditemukan di Indonesia pada tahun 1939 di daerah Blitar dan dikenal juga dengan ikan yang rakus serta dapat hidup dimana-mana, baik di dataran rendah maupun di pegunungan (Sumantadinata 1983). Mujair berasal dari nama seorang petani yang menemukan ikan tersebut pertama kali. Mujair adalah satu diantara jenis-jenis ikan yang paling mudah berkembang biak dan mudah dibudidayakan, karena mujair termasuk ikan yang tidak pilih-pilih tempat dan makanan (Baraba dan Khoir 1996 diacu dalam Rosyidah 2000). Bentuk ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 1.

Ikan mujair memiliki warna yang berbeda-beda tergantung dari spesiesnya dan keadaan lingkungannya, akan tetapi pada umumnya berwarna coklat agak gelap sampai hitam. Ikan mujair mempunyai ciri-ciri antara lain adalah badan pipih dan mempunyai panjang maksimum 40 cm. Sisik-sisiknya halus, sirip dada dan sirip perut berwarna hitam serta sirip punggung dan sirip ekor pada ujungnya berwarna kuning (Ditjen Perikanan 1975).



Gambar 1. Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Klasifikasi ikan mujair menurut Baraba dan Khoir (1996) diacu dalam Rosyidah (2000) adalah :

Class : Pisces

Subclass : Teleostei

Ordo : Percomorphi

Subordo : Percoidea

Family : Cichlidae

Genus : *Oreochromis*

Spesies : *Oreochromis mossambicus*

Ikan mujair merupakan sumber protein dan mengandung komponen gizi lainnya yang sangat baik untuk metabolisme tubuh. Ikan mujair mudah dibudidayakan dan harganya relatif lebih murah dibandingkan jenis ikan lainnya. Hal ini menjadikan ikan mujair dapat berfungsi sebagai bahan baku untuk mensuplai atau menyediakan protein hewani yang murah dan mudah didapat. Komposisi kimia daging segar dari ikan mujair dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia daging ikan mujair segar per 100 gram bahan

Komponen	Jumlah (%)
Air	81,83
Protein	15,21
Lemak	0,53
Abu	1,05

Sumber : Mukrie *et al.* (1995) diacu dalam Rosyidah (2000)

2.3.2 Margarin

Margarin merupakan bahan pangan yang dimaksudkan sebagai pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama dengan mentega. Margarin merupakan emulsi dengan tipe emulsi *water in oil* (W/O), yaitu fase air berada dalam fase minyak atau lemak (Ketaren 1986).

Menurut Ketaren (1986), lemak yang digunakan untuk pembuatan margarin dapat berasal dari lemak hewani atau lemak nabati. Lemak hewani yang digunakan biasanya lemak babi, lemak sapi, oleo oil, sedangkan minyak nabati yang sering digunakan adalah minyak gandum, minyak kelapa, minyak jagung, minyak wijen, minyak kedelai, dan minyak inti sawit. Lemak berfungsi sebagai bumbu yang dapat memperbaiki citarasa, struktur, tekstur, keempukan dan volume makanan. Lemak digunakan dalam pembuatan kue berfungsi untuk mengempukan produk akhir (Winarno 1997). Komposisi kimia margarin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia margarin per 100 gram bahan

Komponen	Jumlah (%)
Lemak	81,00
Protein	0,60
Karbohidrat	0,40
Mineral	0,04
Air	15,50

Sumber : Direktorat Gizi (1989)

2.3.3 Garam

Garam adalah senyawa ionik yang dihasilkan dari proses netralisasi atau reaksi antara logam dengan asam. Natrium klorida (NaCl) lebih dikenal dengan sebutan “garam dapur” serta bahan yang paling umum dan paling banyak digunakan sebagai bahan pengawet. Buckle *et al.* (1985) menyatakan bahwa, garam berperan sebagai penghambat selektif mikroorganisme pencemar tertentu.

Garam dalam adonan berfungsi sebagai penambah citarasa, memperkuat kekompakan adonan dan memperlambat pertumbuhan jamur pada produk akhir (Wiriano 1984). Makanan yang mengandung kurang dari 0,3 % garam akan terasa hambar dan tidak disukai (Winarno *et al.* 1980).

2.3.4 Bawang putih (*Allium sativum*)

Penggunaan bawang putih dapat berperan sebagai penambah citarasa dan aroma yang merangsang. Bawang putih selain berfungsi sebagai bahan pengawet, juga merupakan bahan alami yang dapat ditambahkan pada bahan atau produk sehingga didapatkan aroma yang khas dan mampu meningkatkan selera makan (Palungkun dan Budiarti 1992). Komposisi kimia bawang putih dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi kimia bawang putih per 100 gram bahan

Komponen	Jumlah (%)
Air	72,00
Protein	4,50
Lemak	0,20
Karbohidrat	23,10
Mineral	0,20

Sumber : Direktorat Gizi (1989)

Bawang putih mengandung beberapa vitamin seperti thiamin, riboflavin, niasin, dan asam askorbat. Sementara itu, β -karotennya yang merupakan bentuk vitamin A dalam bahan nabati sangat sedikit sekali jumlahnya (Wibowo 1999).

Palungkun dan Budiarti (1992) menyatakan bahwa *allicin* merupakan komponen utama yang berperan membentuk aroma bawang putih dan merupakan salah satu zat aktif yang diduga dapat membunuh kuman-kuman penyakit (bersifat antibakteri). Karakteristik bau bawang muncul setelah terjadi pemotongan atau kerusakan jaringan (Matz 1976). Dalam bawang putih selain terdapat kandungan *allicin*, juga terdapat *scordinin*, yaitu senyawa kompleks yang berfungsi sebagai antioksidan (Palungkun dan Budiarti 1992).

2.3.5 Telur

Struktur fisik telur secara umum dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu kerabang telur, putih telur, dan kuning telur dengan perbandingan 10 % : 59 % : 31 % (Matz 1976). Menurut Romanoff dan Romanoff (1963), Komponen terbesar putih telur adalah air. Komponen terpenting lainnya adalah protein, karbohidrat dan mineral dalam jumlah sedikit serta lemak dalam jumlah yang sangat sedikit.

Lemak merupakan bagian terbesar dari kuning telur. Kuning telur adalah

tipe emulsi minyak dalam air. Adanya molekul-molekul protein dalam kuning telur mengakibatkan emulsi yang terbentuk bersifat koloid lipofilik dan mempunyai penstabil emulsi. Protein dan lipoprotein merupakan zat pengemulsi yang sangat penting dalam telur (Romanoff dan Romanoff 1963). Emulsi adalah dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan lain dan molekul-molekul kedua cairan tersebut tidak saling berbaur, tetapi saling antagonis (Winarno 1997).

Telur berfungsi sebagai pelembut adonan karena adanya emulsi dari kuning telur. Paling sedikit sepertiga kuning telur terdiri dari lemak, tetapi yang menyebabkan daya *emulsifier* yang kuat adalah kandungan lesitinnya yang terdapat dalam bentuk kompleks sebagai lesitin-protein. Telur mempengaruhi tekstur suatu bahan karena memiliki daya *emulsifier* sehingga dapat mempertahankan kestabilan adonan. Senyawa yang bertindak sebagai *emulsifier* adalah *lesitin* dan *chepalin* yang merupakan komponen lemak telur (fosfolipid). Selain itu telur membentuk adonan yang kompak karena daya ikat dari putih telur (Winarno 1997). Komposisi kimia rata-rata telur dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia rata-rata telur per 100 gram bahan

Komponen	Keseluruhan telur (%)
Protein	12,80
Lemak	11,50
Karbohidrat	0,70
Air	73,00

Sumber : Direktorat Gizi (1989)

2.4 Proses Penggorengan

Proses penggorengan merupakan proses thermal yang umum dilakukan dengan menggunakan minyak atau lemak pangan. Dalam proses penggorengan, minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan (Ketaren 1986).

Menurut Ketaren (1986), proses pemasakan berlangsung oleh penetrasi panas dari minyak yang masuk ke dalam bahan pangan. Proses pemasakan ini dapat merubah atau tidak merubah karakter bahan pangan, tergantung dari bahan pangan yang digoreng. Permukaan lapisan luar pada produk yang digoreng akan berwarna coklat keemasan akibat penggorengan. Timbulnya warna pada permukaan bahan disebabkan oleh reaksi *Maillard*. Reaksi *Maillard* merupakan

reaksi antara aldehid, keton, dan gula-gula reduksi dengan amin, asam-asam amino, peptida dan protein. Intensitas warna ini tergantung dari lama dan suhu menggoreng dan juga komposisi kimia pada permukaan luar dari bahan pangan. Sedangkan jenis lemak yang digunakan berpengaruh sangat kecil terhadap warna permukaan bahan pangan. Pemanasan yang tidak sempurna atau tidak mencapai suhu penggorengan akan membentuk busa, sehingga proses penggorengan menjadi tidak efektif.

Suhu penggorengan merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu hasil penggorengan. Suhu penggorengan akan mempengaruhi penampakan, flavor, lemak yang terserap dan stabilitas penyimpanan. Menurut Winarno (1999), suhu penggorengan yang dianjurkan adalah 177 – 201 °C atau sesuai bahan pangan yang digoreng.

Perubahan yang terjadi pada produk setelah digoreng diantaranya yaitu penguapan air, kenaikan suhu produk yang mengakibatkan reaksi pencoklatan serta perubahan bentuk dan ukuran produk. Keluarnya air dari bahan akan disertai penyerapan minyak goreng ke dalam produk dan terjadi perubahan densitas produk selama penggorengan (Supartono *et al.* 2000). penyerapan minyak oleh bahan pangan berkisar 10 – 15 % (Fellows 1990). Secara umum semakin lama makanan digoreng maka semakin banyak minyak yang diserap. Semakin luas permukaan bahan yang digoreng semakin banyak minyak yang terserap (Zulviani 1992).

2.5 Pengemasan

Pengemasan merupakan salah satu cara untuk menyajikan produk dalam wadah atau kemasan yang menarik. Pengemasan bertujuan untuk melindungi produk dari kerusakan selama penyimpanan dan pendistribusian. Kemasan yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis makanannya, sehingga diperlukan syarat-syarat tertentu, yaitu melindungi kandungan air dan lemak, mencegah masuknya bau dan gas, melindungi makanan dari sinar matahari, tahan terhadap tekanan atau benturan (Hambali *et al.* 2004).

Menurut Buckle *et al.* (1985), pengemasan bahan pangan harus memperlihatkan lima fungsi utama, yaitu:

- (1) Dapat mempertahankan produk agar tetap baik dan memberikan perlindungan terhadap kotoran dan pencemar lainnya.

- (2) Harus memberikan perlindungan pada bahan pangan terhadap kerusakan fisik, air, oksigen, dan sinar matahari.
- (3) Harus berfungsi secara benar, efisien dan ekonomis dalam proses pengepakan.
- (4) Harus mempunyai tingkat kemudahan untuk dibentuk menurut rancangan.
- (5) Hapat meningkatkan daya tarik penjualan.

Pada umumnya kemasan yang digunakan untuk kue widaran yang akan dipasarkan adalah plastik atau stoples. Makanan kering dan sereal terutama untuk produk yang berlemak tinggi sebaiknya dikemas dengan kemasan yang kedap uap air dan kedap gas. Biasanya digunakan LDPE (*low density polyethylene*) yang dilapisi kertas atau LDPE/aluminium foil/LDPE/kertas untuk produk sup kering (Syarief *et al.* 1989).

2.6 Umur Simpan

Umur simpan suatu produk pangan merupakan suatu parameter pertahanan produk selama penyimpanan terutama jika kondisinya beragam. Umur simpan ini erat hubungannya dengan kadar air kritis, yaitu kadar air produk yang secara organoleptik masih dapat diterima oleh konsumen (Syarief *et al.* 1989). Kriteria mutu produk pada kadar air kritis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria mutu produk pada kadar air kritis

Produk	Kriteria
1. Biji-bijian	Tidak hancur, tidak berjamur, keras
2. Biskuit, produk kering	Tidak lembek, renyah
3. Roti tawar	Tidak keras, tidak berjamur
4. Gula	Keras dan tidak lengket
5. Bumbu-bumbu	Tidak lengket, berbentuk bubuk, tidak berjamur

Sumber : Syarief *et al.* (1989)

Menurut Buckle *et al.* (1985) faktor utama yang mempengaruhi umur simpan makanan yang dikemas adalah sebagai berikut :

- 1) Sifat alamiah dari bahan pangan dan mekanisme dimana bahan ini mengalami kerusakan, misalnya kepekaannya terhadap kelembaban dan oksigen serta kemungkinan terjadinya perubahan-perubahan kimia dan fisik di dalam bahan pangan.
- 2) Ukuran bahan pengemas sehubungan dengan volumenya.

3. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2005. Penelitian dilakukan di beberapa tempat. Pembuatan produk dilakukan di Desa Garawangi Kuningan, Jawa Barat. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Fisika Kimia dan Organoleptik, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK IPB, Laboratorium Biokimia, Program Studi Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta IPB, serta Laboratorium Biokimia, Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Faperta IPB.

3.2 Bahan dan Alat

Pada penelitian ini bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan diantaranya, yaitu: sebagai bahan utama pada pembuatan kue widaran ini adalah tepung sagu. Bahan tambahan lainnya yang dipergunakan adalah ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), telur, garam, bawang putih, margarin, dan minyak goreng. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis proksimat antara lain H_2SO_4 pekat, HCl 0,1 N, NaOH, H_3BO_3 , aquades dan lain-lain.

Alat-alat yang digunakan untuk membuat kue widaran adalah timbangan, baskom, penggorengan, *grinder*, pisau, kompor, dan lain-lain. Peralatan yang digunakan untuk analisis proksimat antara lain yaitu erlenmeyer, gelas ukur, cawan porselen, tabung kjeldahl, desikator, tungku pengabuan, oven, labu soxhlet, pipet, buret, timbangan dan lain-lain.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.3.1 Penelitian pendahuluan

Pada tahap penelitian pendahuluan dilakukan pembuatan produk kue widaran dengan penambahan daging lumat ikan mujair pada konsentrasi 10 % (A1), 20 % (A2), 30 % (A3) dan 40 % (A4). Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi daging ikan terbaik yang dapat menghasilkan kue widaran yang disukai. Parameter pengujian yang dilakukan

adalah uji kesukaan yang meliputi penampakan, warna, aroma, kerenyahan dan rasa. Penetapan formulasi berdasarkan *Trial and error*. Formulasi bahan kue widaran yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Formulasi adonan kue widaran pada penelitian pendahuluan

Adonan	Tepung sagu (g)	Daging ikan (g)	Telur (g)	Margarin (g)	Garam (g)	Bawang putih (g)
A1	1000	100	400	200	20	10
A2	1000	200	400	200	20	10
A3	1000	300	400	200	20	10
A4	1000	400	400	200	20	10

3.3.2 Penelitian utama

Produk terbaik dari penelitian pendahuluan dijadikan dasar untuk menentukan konsentrasi daging lumat yang ditambahkan pada penelitian utama, dengan kisaran konsentrasi diperkecil (5 %). Penentuan kue widaran terbaik dilakukan menggunakan uji sensori yaitu uji kesukaan yang meliputi penampakan, rasa, warna, aroma, kerenyahan, dan rasa. Kue widaran terbaik dan kontrol (tanpa penambahan daging ikan) sebagai pembanding dikemas dalam plastik *polyethylene* untuk disimpan selama empat minggu pada suhu kamar. Pada awal dan akhir penyimpanan produk dianalisis kimia (kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat). Uji sensori, kadar air, a_w , TBA, kerenyahan dan kapang dilakukan setiap minggu. Formulasi bahan kue widaran yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Formulasi adonan kue widaran pada penelitian utama

Adonan	Tepung sagu (g)	Daging ikan (g)	Telur (g)	Margarin (g)	Garam (g)	Bawang putih (g)
B1	1000	100	400	200	20	10
B2	1000	150	400	200	20	10
B3	1000	200	400	200	20	10

3.4 Prosedur Kerja Pembuatan Kue Widaran

Proses pembuatan kue widaran adalah sebagai berikut : ikan mujair disiangi dan diambil dagingnya kemudian dicuci bersih. Daging ikan mujair digiling sampai halus dengan *grinder*. Pada penelitian pendahuluan ikan yang digunakan sebanyak 2 kg dan pada penelitian utama ikan yang digunakan sebanyak 1 kg. Tahap selanjutnya yaitu proses pembuatan adonan. Semua bahan tambahan (telur, margarin, garam, dan bawang putih) dicampurkan dengan tepung sagu dan ditambah daging lumat ikan mujair sesuai perlakuan (Tabel 7 dan 8). Setelah adonan homogen dan kalis, kemudian adonan dicetak dengan bentuk dan ukuran yang seragam sesuai selera. Adonan yang sudah dicetak, langsung dimasukan ke dalam minyak dingin, dipanaskan kemudian langsung digoreng selama ± 5 menit. Diagram alir proses pembuatan kue widaran dapat dilihat pada Gambar 2.

3.5 Analisis Produk

Parameter yang diamati adalah pengukuran rendemen daging, analisis kimia (kadar air, kadar abu, lemak, protein dan karbohidrat), uji sensori, uji fisik (uji kekerasan), bilangan TBA dan analisis kapang.

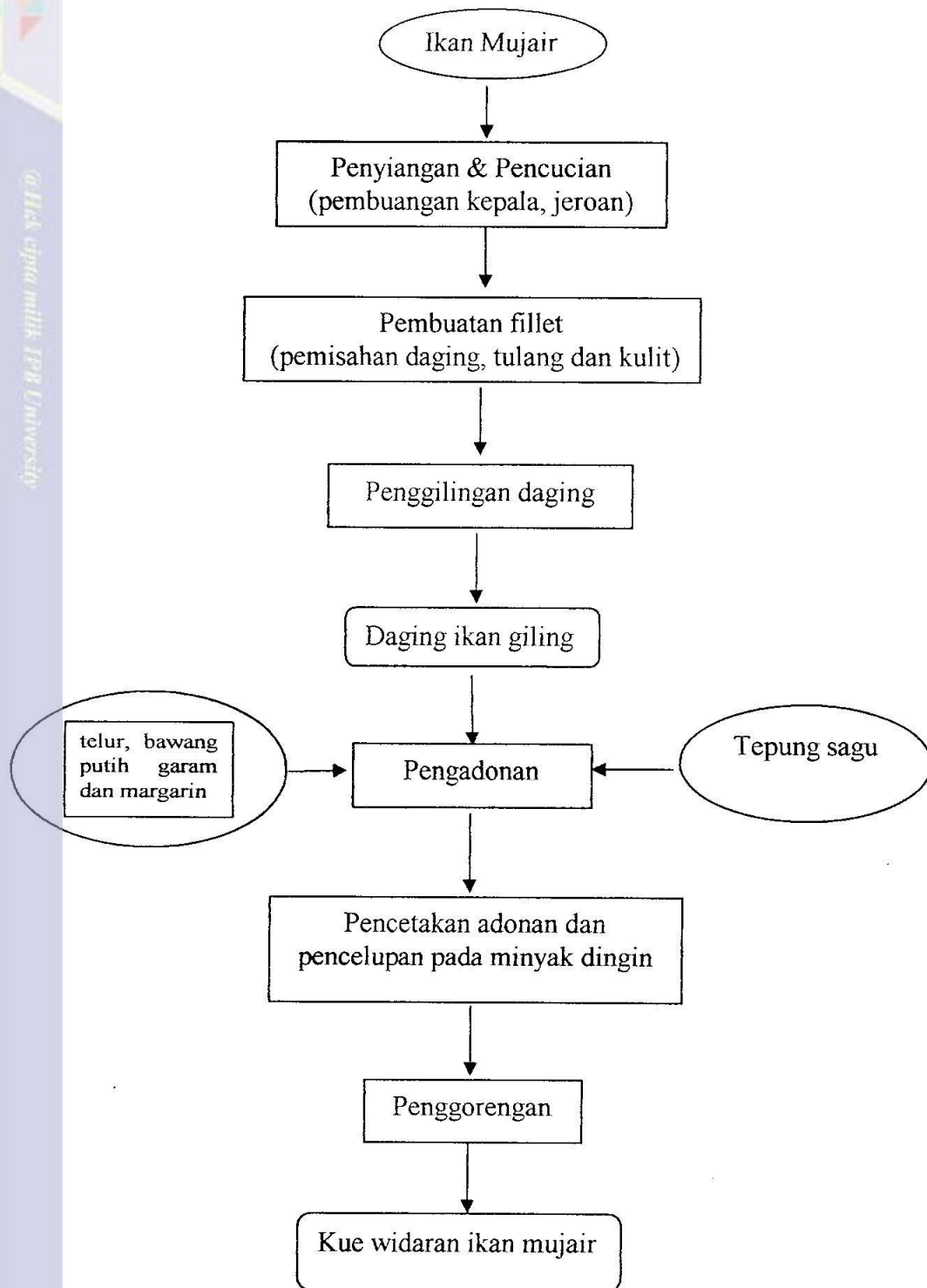
(1) Rendemen daging

Rendemen daging dihitung berdasarkan ratio berat daging fillet dengan berat ikan utuh.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{berat daging fillet}}{\text{berat ikan utuh}} \times 100 \%$$

(2) Analisis a_w (Syarief dan Hariyadi 1993)

Prinsip dari analisis a_w yaitu mengetahui air bebas yang terdapat dalam contoh atau bahan dengan mengukur kelembaban relatif keseimbangan. Pengukuran a_w suatu bahan dengan menggunakan a_w meter. Contoh sebanyak 5 gram dirajang kecil-kecil, kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang khusus disediakan untuk a_w meter. Wadah yang berisi contoh dipasang pada sensor dan dibiarkan 30 menit sampai diperoleh nilai konstan. Nilai a_w dapat dilihat pada monitor.



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan kue widaran ikan mujair

(3) Analisis kadar air (AOAC 1995)

Penentuan kadar air didasarkan pada perbedaan berat contoh sebelum dan sesudah dikeringkan. Mula-mula cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C , lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang. Sebanyak 5 g contoh dimasukkan ke dalam cawan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu $100-102^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam. Cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang kembali. Kadar air ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar air (berat basah)} = \frac{W3}{W1} \times 100 \%$$

Keterangan : $W1$ = berat sampel awal (g)

$W2$ = berat sampel setelah dikeringkan (g)

$W3$ = berat $W1 - W2$ (g)

(4) Analisis kadar abu (AOAC 1995)

Cawan dibersihkan dan dikeringkan dalam oven, lalu didinginkan dalam desikator. Sebanyak 5 g contoh ditimbang kemudian dimasukan ke dalam cawan, kemudian dibakar hingga diperoleh abu berwarna abu-abu. Pengabuan dilakuakn dua tahap, tahap pertama pada suhu sekitar 450°C selama 3 jam dan tahap kedua pada suhu 550°C selama 3 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator sekitar 30 menit dan ditimbang sampai diperoleh berat yang konstan. Kadar abu ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat abu (g)} \times 100\%}{\text{Berat sampel (g)}}$$

(5) Analisis kadar protein (AOAC 1995)

Sampel ditimbang sebanyak 0,2 gram dan dimasukkan ke dalam tabung kjeldahl 30 ml, serta ditambahkan tablet kjeldahl 2 buah. Kemudian ditambahkan K_2SO_4 (2 g), HgO (50 mg) dan H_2SO_4 (2 ml). Sampel dididihkan selama 1,5 jam sampai diperoleh cairan jernih kemudian didinginkan. Isi tabung dipindahkan ke dalam alat destilasi. Ditambahkan 8 – 10 ml $\text{NaOH-Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kemudian didestilasi. Destilat ditampung dalam erlenmeyer 125 ml yang berisi larutan H_3BO_3 5 ml dan 2 tetes

indikator (campuran merah metil 0,2 % dan biru metilen 0,2 %) sampai diperoleh ± 15 ml destilat. Hasil destilasi kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,01 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi merah. Kadar protein dihitung dengan rumus :

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml HCl blanko}) \times 14,008 \times N \text{ HCl}}{\text{berat sampel (mg)}} \times 100 \%$$

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

(6) Analisis kadar lemak (AOAC 1995)

Labu soxhlet yang akan digunakan dikeringkan dalam oven kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 5 gram sampel ditimbang, kemudian sampel dimasukkan ke dalam kertas saring dan ditutup dengan kapas yang bebas lemak. Kertas saring yang berisi sampel tersebut diletakkan dalam alat ekstraksi soxhlet kemudian dipasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak dibawahnya. Pelarut dietileter dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran yang digunakan. kemudian dilakukan refluks minimal 16 jam sampai pelarut turun kembali ke dalam labu lemak. Pelarut dalam labu lemak didestilasi sehingga semua pelarut lemak menguap. Selanjutnya labu lemak yang berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C selama 5 jam. Setelah itu labu lemak didinginkan dalam desikator selama 5 menit dan ditimbang sampai berat konstan. Kadar lemak dihitung sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\text{berat lemak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \%$$

(7) Perhitungan kadar karbohidrat (Winarno 1997)

Penentuan kadar karbohidrat dengan metode *by difference* adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100 \% - \% (\text{abu} + \text{lemak} + \text{protein} + \text{air})$$

(8) Analisis TBA (Thiobarbituric Acid) (Apriyantono *et al.* 1989)

- a. Bahan ditimbang sebanyak 10 gram dengan teliti, dimasukkan ke dalam blender dan ditambahkan 97,5 ml akuades kemudian dihancurkan selama 2 menit
- b. HCL 4 M sebanyak $\pm 2,5$ ml ditambahkan sampai pH 1,5
- c. Batu didih dan pencegah buih (*antifoaming agent*) ditambahkan secukupnya dan labu destilasi dipasang pada alat destilasi
- d. Destilasi dilakukan dengan pemanasan tinggi sehingga diperoleh 50 ml destilat selama 10 menit pemanasan
- e. Destilat yang diperoleh diaduk sampai rata, kemudian destilat dipipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup
- f. Pereaksi TBA sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam destilat dan dicampur sampai rata lalu dipanaskan selama 35 menit dalam air mendidih
- g. Blanko dibuat dengan menggunakan 5 ml akuades dan 5 ml pereaksi TBA, dan prosedur yang dilakukan seperti pada penetapan sampel
- h. Tabung reaksi didinginkan dengan air pendingin selama ± 10 menit. Pengukuran TBA dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer. Kemudian sampel diukur asorbansinya (D) pada panjang gelombang 528 nm dengan larutan blanko sebagai titik nol. Sampel sel atau cuvet yang digunakan berdiameter 1 cm
- i. Bilangan TBA dinyatakan dalam mg malonaldehid per kg sampel. Bilangan TBA dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Bilangan TBA} = 7,8 D$$

(9) Analisis kapang (SNI 1992)

Pengujian terhadap kapang dilakukan setiap kali pengamatan yaitu pada minggu ke 0, 1, 2, 3, dan 4. Pengujian terhadap kapang ini dilakukan secara visual yaitu dengan cara mengamati permukaan produk dengan menggunakan kaca pembesar dengan pembesaran sepuluh kali (10x).

(10) Uji kekerasan

Uji kekerasan adalah uji fisik yang dilakukan dengan menggunakan alat rheoner tipe 3305. Tingkat kekerasan dinyatakan dalam satuan gram *force* (gf), yang berarti besarnya gaya tekanan untuk memecah deformasi produk.

Sebelum digunakan alat ini disetel sedemikian rupa sesuai dengan jenis produk yang akan diukur. Cara kerja dari alat ini yaitu meja tempat menyimpan produk bergerak ke atas menuju jarum penusuk yang sudah disesuaikan. Tekanan dilakukan sebanyak satu kali.

(11) Uji sensori (Soekarto 1985)

Dalam uji hedonik panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan. Disamping panelis mengungkapkan tanggapan senang atau tidak, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Sampel disajikan dengan memberi nomor secara acak dan panelis semi terlatih sebanyak 30 orang diminta memberikan penilaian kesukaannya terhadap penampakan, warna, aroma dan rasa produk yang disajikan. Dalam penelitian ini digunakan sembilan skala hedonik yang menunjukkan tingkat kesukaan yaitu 1 (amat sangat tidak suka), 2 (sangat tidak suka), 3 (tidak suka), 4 (agak tidak suka), 5 (netral), 6 (agak suka), 7 (suka), 8 (sangat suka) dan 9 (amat sangat suka). Hasil uji hedonik, dianalisis dengan statistik non parametrik *Kruskal-Wallis*, apabila diperoleh beda nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda (*Multiple Comparison*).

3.6 Analisis Data

Data sensori dianalisis menggunakan metode statistik non parametrik yaitu *Kruskal Wallis* (Santoso 2004) yang diolah dengan program SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). Sedangkan data hasil pengujian lainnya hanya dianalisis secara deskriptif menggunakan diagram batang dan hasilnya diolah dengan program *MS Excel*.

Langkah-langkah metode pengujian *Kruskal Wallis* sebagai berikut :

- 1) Data dari yang terkecil sampai terbesar diranking untuk seluruh perlakuan dalam satu parameter;
- 2) Total ranking dihitung untuk setiap perlakuan dan dihitung pula rata-ratanya;
- 3) Data yang diperoleh dihitung dengan menggunakan rumus :

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

$$\text{Pembagi} = 1 - \frac{T}{(n-1)n(n+1)}$$

$$T = (t - 1) t (t + 1)$$

$$H' = \frac{H}{\text{pembagi}}$$

Keterangan :

n_i = banyaknya pengamatan dalam perlakuan

R_i = jumlah ranking dalam perlakuan ke-i

t = banyaknya pengamatan seri dan kelompok

H' = H terkoreksi

Jika hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan hasil yang berbeda nyata selanjutnya dilakukan uji lanjut *Multiple Comparison* dengan rumus sebagai berikut :

$$|\bar{R}_i - \bar{R}_j| > Z_{\alpha/2p} \sqrt{(n+1)k/6}$$

Keterangan :

$\bar{R}_i$ = rata-rata nilai ranking perlakuan ke-i

$\bar{R}_j$ = rata-rata nilai ranking perlakuan ke-j

k = banyaknya ulangan

n = jumlah total data



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rendemen Daging Ikan Mujair

Rendemen merupakan parameter yang penting untuk mengetahui nilai ekonomis suatu produk atau bahan. Perhitungan rendemen berdasarkan peresentase perbandingan antara berat daging fillet dan berat ikan utuh. Semakin tinggi rendemennya maka semakin tinggi pula nilai ekonomis produk tersebut dan sebaliknya semakin rendah nilai rendemennya maka nilai ekonomisnya semakin rendah.

Nilai rata-rata rendemen daging ikan mujair yaitu sebesar 34 %. Rendahnya nilai rendemen ini karena ikan mujair memiliki kepala yang cukup besar yaitu sebesar 32 %, dan yang lainnya terdiri dari 20 % tulang, 8 % jeroan, dan 6 % kulit. Selain itu juga masih banyak daging yang menempel pada tulang pada saat pembuatan fillet.

4.2 Penelitian Pendahuluan

Perlakuan pada penelitian pendahuluan yaitu pembuatan kue widaran dengan penambahan daging lumat ikan mujair dengan konsentrasi 10 % (A1), 20 % (A2), 30 % (A3) dan 40 % (A4). Kemudian produk diuji secara sensori yang meliputi parameter warna, kerenyahan, rasa, aroma dan penampakan.

Nilai rata-rata uji sensori untuk semua parameter yang diujikan (aroma, warna, rasa, penampakan dan kerenyahan) cenderung menurun dengan semakin banyak daging ikan yang ditambahkan. Nilai rata-rata untuk parameter rasa dan kerenyahan menurun cukup besar dengan semakin bertambahnya konsentrasi daging ikan. Panelis lebih menyukai produk A1 (penambahan daging ikan 10 %) dan A2 (penambahan daging ikan 20 %) dan sebaliknya panelis kurang menyukai produk A3 (penambahan daging ikan 30 %) dan A4 (penambahan daging ikan 40 %). Hal ini berarti panelis menyukai kue widaran dengan penambahan daging ikan mujair sampai konsentrasi 20 %. Histogram nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 3.

Nilai rata-rata rasa produk A1, A2, A3 dan A4 (penambahan daging ikan 10 %, 20 %, 30 % dan 40 %) masing-masing yaitu 6,77; 6,90; 5,97; dan 5,40. Secara deskriptif panelis memberikan penilaian terhadap produk tersebut dari

Comparison menunjukkan bahwa warna produk A1 tidak berbeda nyata dengan produk A2 dan A3, tetapi berbeda nyata dengan produk A4.

Nilai rata-rata kerenyahan produk A1, A2, A3 dan A4 (penambahan daging ikan 10 %, 20 %, 30 % dan 40 %) masing-masing yaitu 7,10; 6,87; 6,00 dan 4,70. Secara deskriptif panelis memberikan penilaian kurang suka sampai suka. Penambahan daging ikan yang semakin banyak cenderung menurunkan kerenyahan kue widaran. Hal ini karena jumlah protein ikan yang ditambahkan dalam kue widaran semakin banyak. Menurut (Amiarso 2003), protein dapat menghambat penguapan air dan pengembangan produk, sehingga bahan pangan yang mengandung protein lebih banyak akan mempunyai tekstur yang lebih keras. Menurut Yu (1991) diacu dalam Lavlinesia (1995), peningkatan kadar protein dapat menurunkan kerenyahan produk. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan penambahan daging ikan berpengaruh terhadap kerenyahan kue widaran. Uji *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa kerenyahan produk A1 tidak berbeda nyata dengan produk A2, tetapi berbeda nyata dengan produk A3 dan A4.

Nilai rata-rata parameter aroma semakin menurun dengan semakin banyak daging ikan yang ditambahkan. Nilai rata-rata aroma produk A1, A2, A3 dan A4 (penambahan daging ikan 10 %, 20 %, 30 % dan 40 %) masing-masing yaitu 6,43; 6,63; 6,43; dan 6,27. Penambahan daging ikan yang semakin banyak menyebabkan aroma kue widaran menjadi beraroma ikan. Timbulnya aroma ikan pada kue widaran menurunkan kesukaan panelis terhadap aroma kue widaran yang dihasilkan. Hal ini diduga panelis tidak menyukai aroma ikan yang berbau amis. Akan tetapi dari hasil uji *Kruskal Wallis* ternyata menunjukkan bahwa penambahan daging ikan tidak berpengaruh terhadap aroma kue widaran.

Nilai rata-rata parameter penampakan semakin menurun dengan semakin banyak daging ikan yang ditambahkan. Nilai rata-rata penampakan produk A1, A2, A3 dan A4 (penambahan daging ikan 10 %, 20 %, 30 % dan 40 %) masing-masing yaitu 6,47; 6,63; 6,20; dan 6,03. Penambahan daging ikan yang semakin banyak menyebabkan penampakan kue widaran tidak menarik. Hal ini karena semakin banyak daging ikan yang ditambahkan permukaan kue widaran mengkerut dan warnanya menjadi kecoklatan. Permukaan mengkerut akibat proses dehidrasi pada bagian luar bahan pangan pada waktu digoreng (Ketraen

1986). Adanya protein yang semakin tinggi dapat menghambat pengeluaran air dari kue widaran yang digoreng sehingga penguapan air pada bagian permukaan lebih cepat dibandingkan pada bagian dalam kue widaran. Akan tetapi hasil uji *Kruskal Wallis* ternyata penambahan daging ikan tidak berpengaruh terhadap penampakan kue widaran.

4.3 Penelitian Utama

Perlakuan pada penelitian ini yaitu produk terbaik dari hasil penelitian pendahuluan kemudian kisaran konsentrasi dagingnya diperkecil menjadi 5 %. Pada penelitian utama ini konsentrasi daging ikan yang ditambahkan adalah 10 %, 15 % dan 20 %. Tujuan penelitian ini yaitu memperoleh produk terbaik berdasarkan kesukaan panelis.

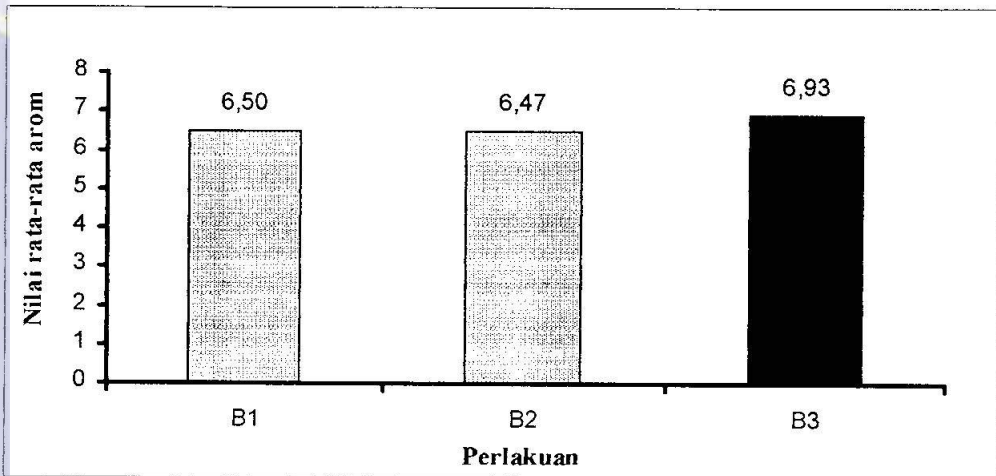
4.3.1 Uji Sensori

(1) Rasa

Hasil uji kesukaan terhadap rasa kue widaran ikan mujair menunjukkan nilai rata-rata rasa antara 6,47 - 7,47. Secara deskriptif panelis memberikan penilaian agak suka sampai suka. Nilai rata-rata rasa tertinggi kue widaran terdapat pada produk B3 (penambahan daging ikan 20 %) dengan nilai 7,47 dan terendah pada produk B2 (penambahan daging ikan 15 %) dengan nilai 6,47. Histogram nilai rata-rata rasa kue widaran ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 4.

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kue widaran ikan mengalami kenaikan dengan semakin banyak daging ikan mujair yang ditambahkan. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata tertinggi terdapat pada produk B3. Penambahan daging ikan mujair 20 % (B3) memberikan rasa ikan tanpa mengurangi rasa gurih yang diduga berasal dari margarin dan garam. Margarin berfungsi sebagai bumbu yang dapat memberikan citarasa pada makanan, karena margarin mengandung banyak lemak (Ketaren 1986). Sebaliknya pada produk B1 dan B2 belum terasa ikan walaupun rasanya gurih.

bahwa penambahan konsentrasi daging ikan tidak berpengaruh terhadap aroma kue widaran.

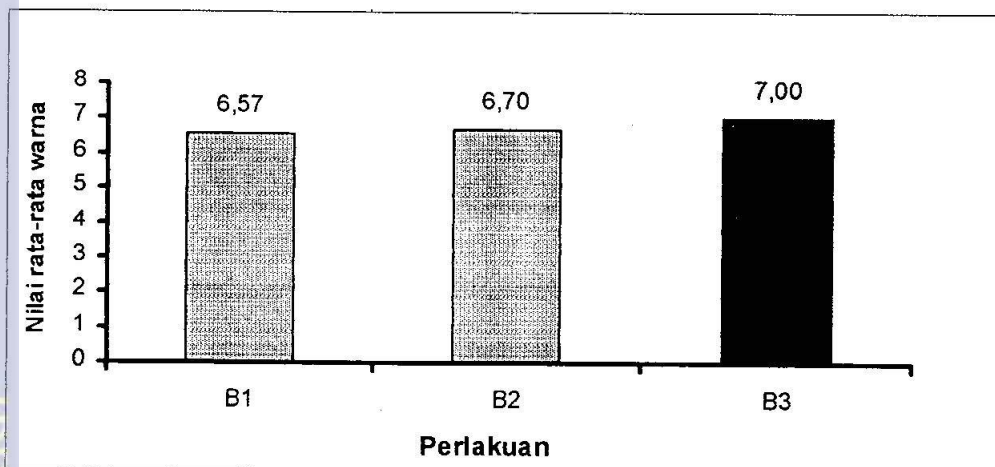


Keterangan : B1 = penambahan daging ikan 10 % B2 = penambahan daging ikan 15 %
B3 = penambahan daging ikan 20 %

Gambar 5. Histogram nilai rata-rata aroma kue widaran ikan mujair

(3) Warna

Hasil uji sensori tingkat kesukaan terhadap warna kue widaran ikan mujair B1, B2 dan B3 (penambahan daging ikan 10 %, 15 % dan 20 %) diperoleh nilai rata-rata masing-masing yaitu 6,57; 6,70 dan 7,00. Secara deskriptif panelis memberikan penilaian agak suka sampai suka terhadap produk tersebut. Histogram nilai rata-rata warna kue widaran ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 6.



Keterangan : B1 = penambahan daging ikan 10 % B2 = penambahan daging ikan 15 %
B3 = penambahan daging ikan 20 %

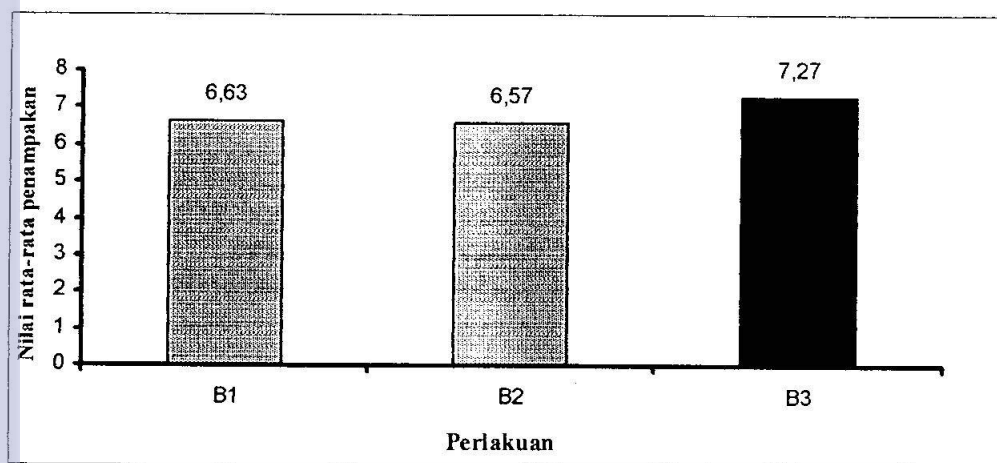
Gambar 6. Histogram nilai rata-rata warna kue widaran ikan mujair

Gambar 6 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna meningkat dengan semakin bertambahnya daging ikan. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi daging ikan tidak mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna kue widaran yang dihasilkan. Namun dari hasil uji sensori nilai yang tertinggi pada produk B3 yaitu dengan penambahan daging 20 %.

Penambahan daging ikan 20 % belum menyebabkan kue widaran berwarna coklat. Hal ini dapat dilihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada produk B3 yang memiliki warna kuning cerah. Meskipun pada umumnya bahan pangan yang mengandung protein pada saat pengolahan akan terjadi proses pencoklatan. Menurut Winarno (1997) yang menyebabkan timbulnya warna coklat karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amina, reaksi ini sering disebut reaksi *Maillard* atau *Browning*.

(4) Penampakan

Hasil uji kesukaan terhadap penampakan kue widaran ikan mujair diperoleh nilai rata-rata berkisar antara 6,57 – 7,27 yang secara deskriptif panelis memberikan penilaian agak suka sampai suka. Histogram nilai rata-rata penampakan kue widaran ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 7.



Keterangan : B1 = penambahan daging ikan 10 %
B3 = penambahan daging ikan 20 %

B2 = penambahan daging ikan 15 %

Gambar 7. Histogram nilai rata-rata penampakan kue widaran ikan mujair

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap penampakan meningkat dengan semakin bertambahnya daging ikan. Hal ini

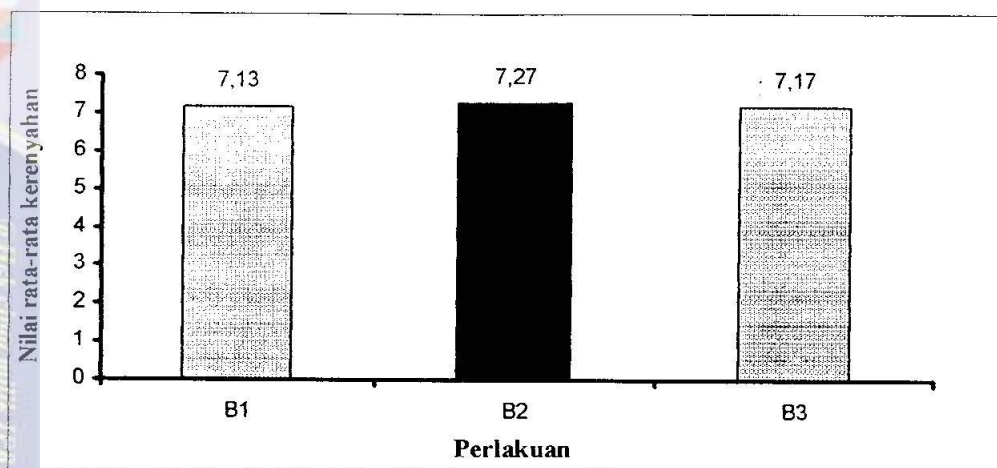
dapat dilihat bahwa nilai penampakan tertinggi terdapat pada kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % (B3) karena, produk memiliki warna kuning cerah sehingga penampakannya lebih menarik. Sedangkan pada kue widaran dengan penambahan daging ikan 10 % (B1) dan 15 % (B2) memiliki warna yang kurang cerah sehingga penampakan kue widaran yang dihasilkan kurang menarik. Warna suatu produk akan mempengaruhi penampakan produk tersebut.

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi daging ikan berpengaruh terhadap penampakan kue widaran ikan mujair. Uji lanjut *Multiple Comparison* terhadap penampakan kue widaran ikan mujair menunjukkan bahwa produk B3 (penambahan daging ikan 20 %) berbeda nyata dengan B1 dan B2 (penambahan daging 10 % dan 15 %).

(5) Kerenyahan

Hasil uji sensori tingkat kesukaan terhadap kerenyahan kue widaran ikan mujair menunjukkan nilai rata-rata 7,13 – 7,27. Secara deskriptif panelis memberikan penilaian agak suka sampai suka terhadap produk tersebut. Nilai tertinggi terhadap kerenyahan kue widaran terdapat pada produk B2 (penambahan daging ikan 15 %) dengan nilai 7,27 dan terendah pada produk B1 (penambahan daging ikan 10 %) dengan nilai 7,13. Histogram nilai rata-rata kerenyahan kue widaran ikan mujair dapat dilihat pada Gambar 8.

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan penambahan konsentrasi daging ikan mujair tidak berpengaruh terhadap kerenyahan kue widaran yang dihasilkan. Kerenyahan kue widaran B1, B2 dan B3 relatif sama. Meskipun penambahan daging ikan yang semakin banyak menyebabkan kerenyahan produk menurun. Hal ini karena protein ikan yang semakin banyak menyebabkan penguapan air dan pengembangan produk terhambat. Menurut Yu (1991) diacu dalam Lavlinesia (1995) peningkatan kadar protein dapat menurunkan kerenyahan produk. Penambahan daging ikan sampai konsentrasi 20 % tidak menyebabkan tekstur kue widaran menjadi keras.



Keterangan : B1 = penambahan daging ikan 10 % B2 = penambahan daging ikan 15 %
 B3 = penambahan daging ikan 20 %

Gambar 8. Histogram nilai rata-rata kerenyahan kue widaran ikan mujair

4.3.2 Penyimpanan

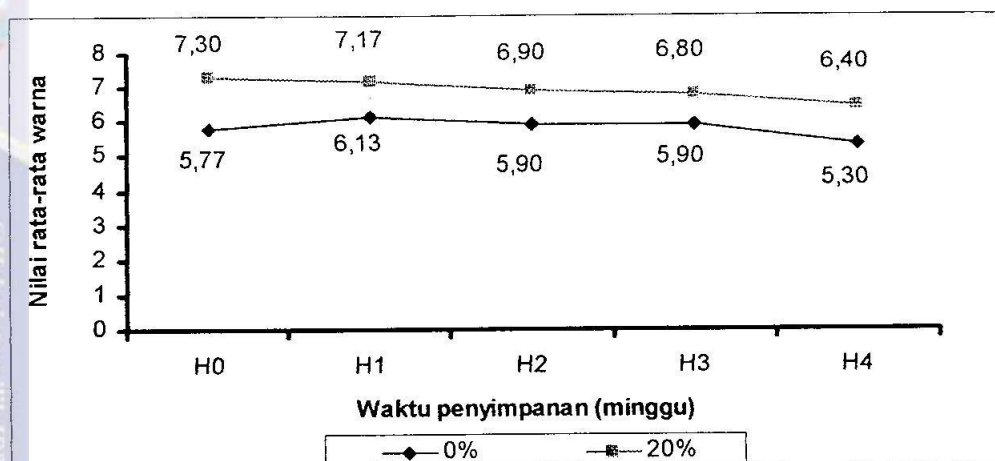
Bahan pangan segar atau makanan olahan yang tidak langsung dikonsumsi memerlukan tahap penyimpanan atau distribusi. Penyimpanan kue widaran menjadi perlakuan pada penelitian utama. Tujuan dari penyimpanan ini untuk mengetahui masa simpan kue widaran tersebut. Produk yang disimpan yaitu kue widaran terbaik (penambahan daging ikan 20 %) dan kue widaran kontrol (tanpa penambahan daging ikan). Adapun uji yang dilakukan selama penyimpanan yaitu uji sensori, uji bilangan TBA, uji aktivitas air (a_w), kadar air, uji kekerasan, uji kapang dan uji kimiawi (abu, lemak, protein dan karbohidrat).

4.3.2.1 Uji sensori

Selama penyimpanan uji sensori dilakukan setiap minggu. Parameter yang diujikan yaitu warna, rasa, aroma, kerenyahan, dan penampakan.

(1) Warna

Hasil uji sensori menunjukkan warna kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % pada penyimpanan minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 7,30; 7,17; 6,90; 6,80 dan 6,40. Kue widaran kontrol (0 %) mempunyai nilai rata-rata warna pada minggu ke-0 (H0) sampai ke-4 (H4) yaitu 5,77; 6,13; 5,90; 5,90 dan 5,30. Histogram nilai rata-rata warna kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Histogram nilai rata-rata warna kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

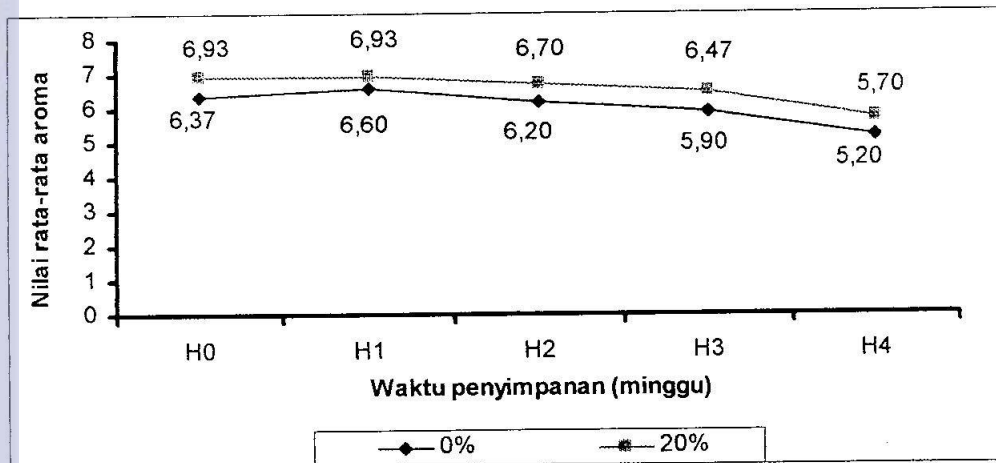
Dari Gambar 9 terlihat bahwa nilai rata-rata warna kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % lebih tinggi dibandingkan kue widaran kontrol (0 %). Hal ini karena kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % memiliki warna kuning cerah dan menarik, sedangkan kue widaran kontrol (0 %) memiliki warna kuning pucat dan tidak menarik.

Selama penyimpanan nilai rata-rata warna pada kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % dan (0 %) mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena adanya proses oksidasi lemak. Proses oksidasi menyebabkan warna kuning kue widaran yang berasal dari margarin menjadi pudar. Menurut Ketaren (1986), pigmen warna kuning dari margarin dapat mengalami kerusakan akibat proses oksidasi selama penyimpanan.

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu penyimpanan tidak berpengaruh terhadap warna kue widaran kontrol (0 %), sedangkan waktu penyimpanan berpengaruh terhadap warna kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %. Uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa pada minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-2 (H2) warna kue widaran tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan warna kue widaran pada minggu ke-3 (H3). Hal ini berarti mulai minggu ke-3 (H3) telah terjadi proses oksidasi yang menyebabkan perubahan warna.

(2) Aroma

Hasil uji sensori terhadap aroma kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % dari minggu ke-0 (H0) sampai ke-4 (H4) menunjukkan nilai rata-rata yaitu 6,93; 6,93; 6,70; 6,47 dan 5,70. Nilai rata-rata aroma kue widaran kontrol (0 %) dari minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 6,37; 6,60; 6,20; 5,90 dan 5,20. Histogram nilai rata-rata aroma kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Histogram nilai rata-rata aroma kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Dari Gambar 10 terlihat bahwa nilai rata-rata aroma kue widaran kontrol (0 %) lebih rendah dibandingkan dengan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %. Hal ini diduga karena adanya penambahan daging ikan mujair menyebabkan kue widaran beraroma ikan. Terciumnya aroma ikan pada kue widaran menyebabkan kue widaran beraroma enak. Kue widaran kontrol (0 %) dan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mengalami penurunan nilai rata-rata aromanya selama penyimpanan. Hal ini karena terjadi proses oksidasi lemak kue widaran selama penyimpanan meskipun belum menunjukkan gejala bau tengik. Menurut Winarno (1997), perubahan-perubahan kimia atau penguraian lemak dan minyak dapat mempengaruhi bau dan rasa suatu bahan makanan, baik yang menguntungkan maupun yang tidak.

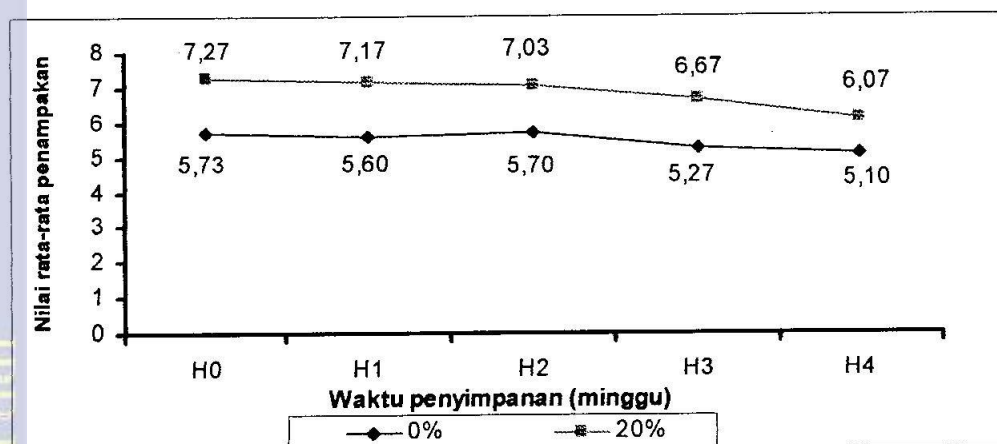
Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu penyimpanan berpengaruh terhadap aroma kue widaran kontrol (0 %) dan kue widaran

dengan penambahan daging ikan 20 %. Uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa aroma kue widaran pada minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-3 (H3) tidak berbeda nyata, sedangkan mulai minggu ke-4 (H4) menunjukkan perbedaan yang nyata. Ini berarti terjadi penurunan aroma mulai terjadi pada minggu ke-4 (H4). Penurunan aroma pada minggu ke-4 (H4) terjadi akibat proses oksidasi, meskipun selama penyimpanan kue widaran tersebut belum menunjukkan bau tengik. Hal tersebut didukung oleh nilai TBA yang masih rendah/ kurang dari 2 mg malonaldehid per kg sampel. Suatu makanan dapat dikatakan tengik apabila nilai TBAnya lebih dari 2 mg malonaldehid per kg sampel (Suyani 2002 diacu dalam Yuliatwati 2004).

(3) Penampakan

Parameter penampakan merupakan faktor yang pertama yang dilihat oleh konsumen pada saat memilih makanan. Pada umumnya konsumen cenderung memilih makanan yang memiliki penampilan menarik. Meskipun penampakan tidak menentukan tingkat kesukaan konsumen secara mutlak, tetapi penampilan akan sangat mempengaruhi penerimaan konsumen.

Nilai rata-rata penampakan untuk kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % dari minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 7,27; 7,17; 7,03; 6,67 dan 6,07. Kue widaran kontrol (0 %) nilai rata-rata penampakannya dari minggu ke-0 (H0) sampai ke-4 (H4) yaitu 5,73; 5,60; 5,70; 5,27 dan 5,10. Histogram nilai rata-rata penampakan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Histogram nilai rata-rata penampakan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Dari Gambar 11 terlihat bahwa nilai rata-rata penampakan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % lebih tinggi dibandingkan dengan kue widaran kontrol (0 %). Hal ini karena penampakan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mempunyai warna kuning cerah, menarik dan rapih. Kue widaran kontrol (0 %) mempunyai warna kurang cerah, tidak menarik dan tampak berlemak serta tidak rapih, karena rapuh dan mudah patah. Selain itu juga pada kue widaran kontrol (0 %) terlihat berlemak dan lemak kue widaran menempel pada kemasan.

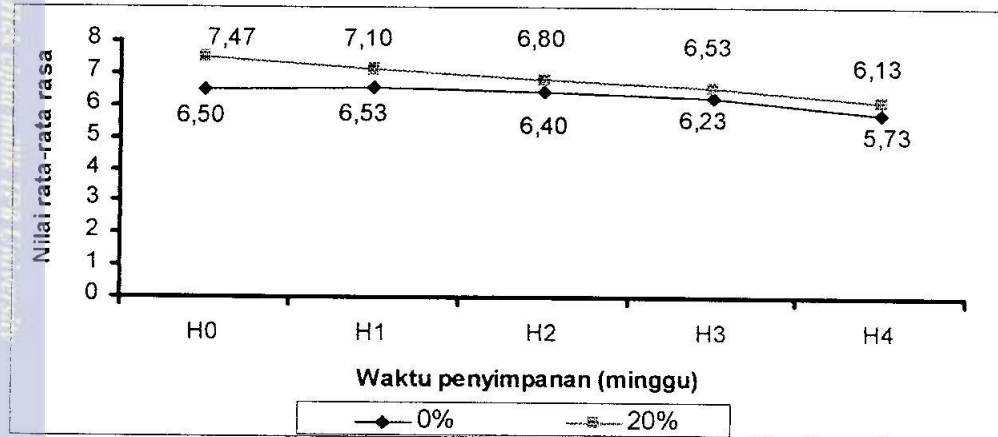
Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan waktu penyimpanan tidak berpengaruh terhadap penampakan kue widaran kontrol (0 %), tetapi berpengaruh terhadap penampakan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %. Uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa penampakan kue widaran pada minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-3 (H3) tidak berbeda nyata, sedangkan mulai minggu ke-4 (H4) menunjukkan perbedaan yang nyata. Mulai minggu ke-4 (H4) penampakan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % berwarna kuning pucat dan kurang menarik. Warna kue widaran menjadi pudar karena adanya reaksi oksidasi.

(4) Rasa

Hasil uji sensori terhadap rasa untuk kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % dari minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 7,47; 7,10; 6,80; 6,53 dan 6,13. Kue widaran kontrol (0 %) mempunyai nilai rata-rata rasa dari minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 6,50; 6,53; 6,40, 6,23 dan 5,73. Histogram nilai rata-rata rasa kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 12.

Dari Gambar 12 terlihat bahwa nilai rata-rata rasa kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % lebih tinggi dibandingkan kue widaran kontrol (0 %). Hal ini karena pengaruh penambahan daging ikan mujair, sehingga kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % memiliki rasa gurih dan sedikit beraroma ikan. Nilai rata-rata rasa kue widaran kontrol (0 %) dan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mengalami penurunan selama penyimpanan. Adanya perubahan faktor fisik pada kue widaran tersebut, seperti kadar air, a_w dan kekerasan akan berpengaruh terhadap rasa

(Arpah 2001). Selain itu juga oksidasi lemak yang semakin meningkat selama penyimpanan akan mempengaruhi rasa kue widaran. Menurut Winarno (1997), penguraian lemak atau minyak dapat berpengaruh terhadap rasa makanan.



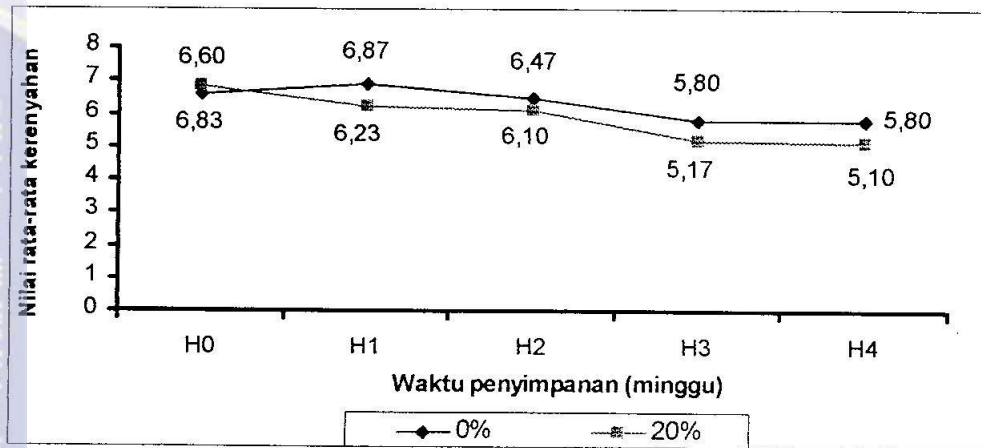
Gambar 12. Histogram nilai rata-rata rasa kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan waktu penyimpanan tidak berpengaruh terhadap rasa kue widaran kontrol (0 %). Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu penyimpanan berpengaruh terhadap rasa kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %. Hasil uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa rasa kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % pada minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-2 (H2) tidak berbeda nyata, sedangkan mulai minggu ke-3 (H3) menunjukkan perbedaan yang nyata. Ini berarti mulai minggu ke-3 rasa kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % menurun. Mulai minggu ke-3 (H3) telah terjadi perubahan fisik dan kimia yang cukup tinggi pada kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % sehingga mempengaruhi rasanya. Selama penyimpanan terjadi peningkatan oksidasi (TBA), kadar air, aktivitas air (a_w), dan kekerasan (Tabel 9, 10, 11 dan 12).

(5) Kerenyahan

Hasil uji sensori terhadap kerenyahan kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % dari minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 6,60; 6,87; 6,47; 5,80 dan 5,80, sedangkan untuk kue widaran kontrol (0 %) yaitu 6,83;

6,23; 6,10; 5,17 dan 5,10. Histogram nilai rata-rata kerenyahan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Histogram nilai rata-rata kerenyahan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Dari Gambar 13 terlihat bahwa nilai rata-rata kerenyahan kue widaran kontrol lebih tinggi dibandingkan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %. Hal ini karena kadar air kue widaran dengan penambahan daging 20 % lebih tinggi dari kue widaran kontrol. Tingginya kadar air menyebabkan produk menjadi keras. Berbeda dengan kue widaran kontrol yang mempunyai kadar lemak lebih tinggi. Lemak mempunyai efek *shortening* (segar, kering, rapuh dan mengeripik) pada makanan kering sehingga membuat produk menjadi lebih renyah dan lezat (Gaman dan Sherrington 1992).

Nilai rata-rata kerenyahan kue widaran kontrol (0 %) dan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mengalami penurunan selama penyimpanan. Selama penyimpanan terjadi peningkatan kadar air dan a_w yang dapat mempengaruhi kerenyahan kue (Tabel 10 dan 11). Menurut Arpah (2001) peningkatan kadar air dan a_w akan menurunkan nilai kerenyahan produk tersebut.

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan waktu penyimpanan berpengaruh terhadap kerenyahan kue widaran kontrol (0 %) dan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %. Uji lanjut *Multiple Comparison* menunjukkan bahwa kerenyahan kue widaran pada minggu ke-0 (H0) tidak berbeda nyata sampai minggu ke-2 (H2), sedangkan pada minggu ke-3 (H3) dan minggu ke-4 (H4) berbeda nyata. Ini berarti kerenyahan kue widaran kontrol (0 %)

dan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mulai menurun pada minggu ke-3 (H3).

4.3.2.2 Nilai TBA (Thiobarbituric Acid)

Uji TBA merupakan uji yang spesifik untuk mengetahui oksidasi asam lemak tidak jenuh. Uji ini sangat baik diterapkan untuk lemak pangan yang mengandung asam lemak dengan derajat ketidakjenuhan yang tinggi (Ketaren, 1986). Kerusakan lemak yang terutama adalah terjadinya proses ketengikan, yaitu timbulnya bau dan rasa tengik.

Nilai rata-rata bilangan TBA untuk kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % (T1) pada penyimpanan minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 0,09; 0,23; 0,69; 0,85 dan 1,03. Nilai rata-rata bilangan TBA untuk kue kontrol (T2) pada penyimpanan minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 0,11; 0,38; 0,82; 0,95 dan 1,23. Nilai TBA kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 9.

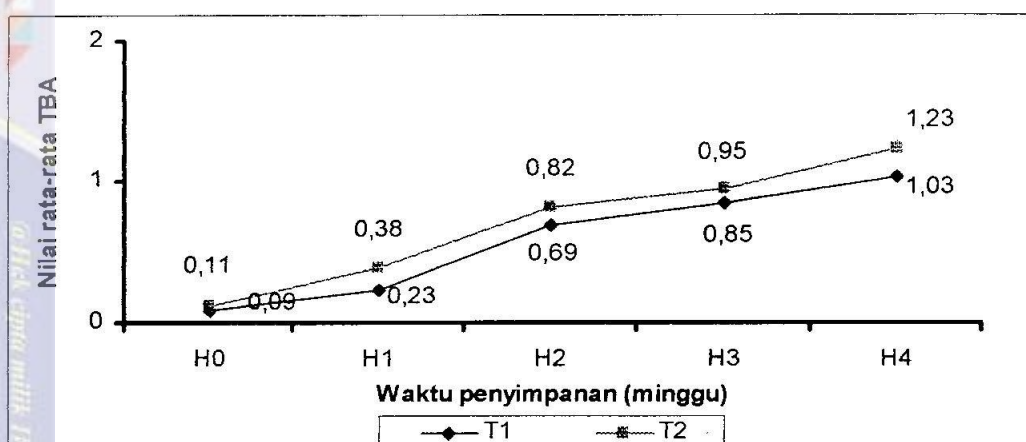
Tabel 9. Nilai TBA kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Perlakuan	Nilai TBA Kue Widaran Selama Penyimpanan (mg malonaldehid per kg sampel)				
	H0	H1	H2	H3	H4
T1	0,09	0,22	0,67	0,81	1,01
	0,09	0,24	0,71	0,89	1,05
Rata-rata	0,09	0,23	0,69	0,85	1,03
T2	0,11	0,37	0,82	0,94	1,25
	0,11	0,39	0,82	0,95	1,21
Rata-rata	0,11	0,38	0,82	0,95	1,23

Keterangan : T1 = penambahan daging ikan 20 %

T2 = tanpa penambahan daging ikan (kontrol)

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa produk T2 mempunyai nilai TBA lebih tinggi dibandingkan produk T1. Hal ini karena produk T2 mempunyai kadar lemak yang lebih besar (16 % bk) dibandingkan produk T1 (12 % bk), sehingga lebih cepat teroksidasi. Menurut Winarno (1997) molekul-molekul lemak yang mengandung radikal asam lemak tidak jenuh akan mengalami oksidasi dan menjadi tengik. Histogram bilangan TBA kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 14.



Keterangan : T1 = kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %
 T2 = kue widaran tanpa penambahan daging ikan (0 %)

Gambar 14. Histogram Nilai TBA kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Selama penyimpanan produk T1 dan T2 mengalami kenaikan nilai TBA dan hal tersebut dapat mengakibatkan makanan mudah menjadi tengik. Menurut Ketaren (1986), penyebab ketengikan dalam lemak yaitu oksidasi, enzim dan proses hidrolisis. Selain itu, peningkatan kadar air selama penyimpanan menyebabkan proses oksidasi meningkat (Tabel 10). Ketengikan dapat menurunkan nilai gizi dan organoleptik. Sebuah makanan dapat dikatakan tengik apabila memiliki nilai kadar TBA lebih dari 2 mg malonaldehid per kg sampel (Suyani 2002 diacu dalam Yulawati 2004). Dari hasil pengukuran selama penyimpanan nilai TBA produk T1 dan T2 kurang dari 2 mg malonaldehid per kg sampel. Hal ini berarti kue widaran yang disimpan selama empat minggu belum menunjukkan gejala tengik.

4.3.2.3 Kadar air

Kadar air merupakan karakteristik yang sangat mempengaruhi bahan pangan, karena kandungan air ini dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa makanan. Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan bakteri, kapang dan khamir mudah berkembangbiak sehingga akan terjadi perubahan (Winarno 1997). Selain kerusakan mikrobiologi, kadar air juga mempengaruhi sifat-sifat fisik (kekerasan dan kekeringan) dan fisiko kimia dari bahan pangan (Buckle *et al.* 1985). Nilai kadar air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 10.

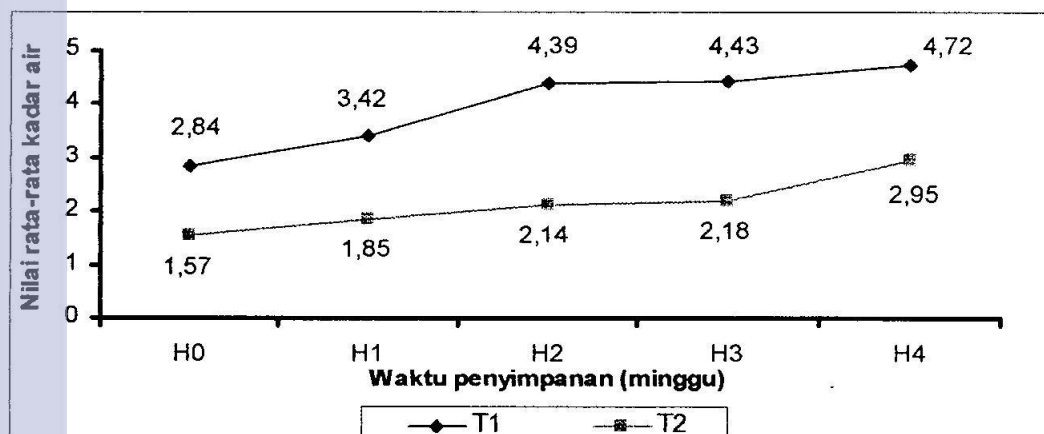
Tabel 10. Nilai kadar air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Perlakuan	Nilai Kadar Air Kue Widaran Ikan mujair Selama Penyimpanan				
	H0	H1	H2	H3	H4
T1	2,64	3,43	4,36	4,40	4,68
	3,04	3,40	4,41	4,45	4,76
Rata-rata	2,84	3,42	4,39	4,43	4,72
T2	1,63	1,82	2,07	2,25	3,05
	1,51	1,88	2,21	2,10	2,84
Rata-rata	1,57	1,85	2,14	2,18	2,95

Keterangan : T1 = kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %

T2 = kue widaran tanpa penambahan daging ikan (kontrol)

Tabel 10 menunjukkan rata-rata kadar air kue widaran kontrol (T2) pada penyimpanan minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 1,57; 1,85; 2,14; 2,18 dan 2,95. Rata-rata kadar air pada kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % (T1) pada penyimpanan minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 2,84; 3,42; 4,39; 4,43 dan 4,72. Histogram kadar air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 15.



Keterangan : T1 = kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %

T2 = kue widaran tanpa penambahan daging ikan (0 %)

Gambar 15. Histogram kadar air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Dari Gambar 13 dapat dilihat bahwa kadar air produk T1 lebih tinggi dari pada produk T2. Hal ini karena pengaruh penambahan daging ikan. Semakin banyak daging ikan yang ditambahkan akan meningkatkan kadar air kue yang dihasilkan (Amiarso 2003). Selain penambahan daging ikan, peningkatan kadar air juga dapat terjadi akibat penyerapan uap air dari lingkungan selama

penyimpanan. Penyerapan uap air dari lingkungan terjadi karena adanya keseimbangan kelembaban lingkungan dengan kelembaban di dalam kemasan. Penyerapan uap air akan meningkatkan kadar air produk yang dihasilkan (Arpah 2001).

4.3.2.4 Aktivitas air (a_w)

Menurut Syarief dan Hariyadi (1993), aktivitas air adalah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Aktivitas air merupakan air dalam bahan pangan yang dapat digunakan untuk pertumbuhan jasad renik (Winarno 1997). Nilai a_w yang rendah diharapkan dapat menghambat pertumbuhan mikroba sehingga dapat memperpanjang masa simpan. Nilai aktivitas air (a_w) kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai aktivitas air (a_w) kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Perlakuan	Nilai A_w Kue Widaran Selama Penyimpanan				
	H0	H1	H2	H3	H4
T1	0,47	0,54	0,54	0,58	0,681
	0,41	0,50	0,54	0,58	0,68
Rata-rata	0,44	0,52	0,54	0,58	0,68
T2	0,29	0,36	0,43	0,46	0,64
	0,29	0,36	0,43	0,46	0,64
Rata-rata	0,29	0,36	0,43	0,46	0,64

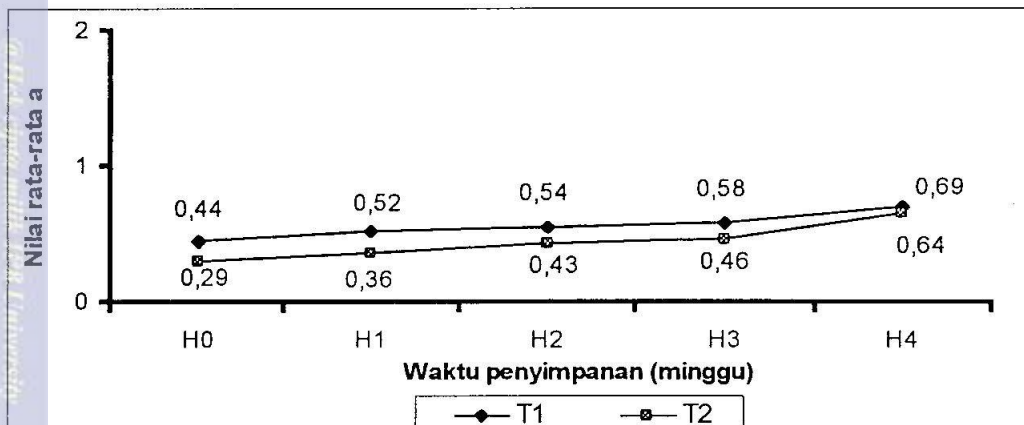
Keterangan : T1 = kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %

T2 = kue widaran tanpa penambahan daging ikan (kontrol)

Berdasarkan Tabel 11 diketahui nilai rata-rata a_w untuk kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % (T1) pada penyimpanan minggu ke-0 (H0) sampai penyimpanan minggu ke-4 (H4) yaitu 0,44; 0,52; 0,54; 0,58; dan 0,69. Nilai rata-rata a_w untuk kue widaran kontrol (T2) pada penyimpanan minggu ke-0 (H0) sampai penyimpanan minggu ke-4 (H4) yaitu 0,29; 0,36; 0,43; 0,46 dan 0,64. Histogram aktivitas air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 16.

Dari Gambar 16 dapat dilihat bahwa produk T1 mempunyai nilai aktivitas air (a_w) lebih tinggi dibandingkan produk T2. Adanya penambahan daging ikan dapat menyebabkan air bebas pada kue widaran meningkat. Selain itu juga kadar air yang lebih tinggi pada produk T1 secara langsung dapat mempengaruhi nilai

aktivitas air (a_w) (Tabel 10). Menurut Arpah (2001) makanan ringan mengalami kerusakan apabila menyerap uap air yang berlebihan dan hal tersebut dapat mempengaruhi perubahan kadar air dan a_w .



Keterangan : T1 = penambahan daging ikan 20 %
T2 = tanpa penambahan daging ikan (0 %)

Gambar 16. Histogram aktivitas air kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Nilai aktivitas air (a_w) produk T1 dan produk T2 mengalami peningkatan selama penyimpanan. Meningkatnya a_w kue widaran karena adanya interaksi dengan udara sekitar, walaupun kue tersebut dikemas dalam kemasan plastik. Menurut Damayanthi dan Eddy (1995), a_w dalam bahan pangan cenderung untuk berimbang dengan a_w lingkungan sekitarnya dan hal ini akan mempengaruhi daya awet dari bahan pangan tersebut. Makanan kering akan mengalami kerusakan apabila menyerap uap air yang berlebih dan kerusakan yang terjadi cukup kompleks yang akan memacu perubahan a_w (Menurut Arpah 2001).

4.3.2.5 Kekerasan

Uji kekerasan merupakan uji yang dilakukan secara objektif dengan menggunakan alat rheoner 3305 dalam satuan gram *force* (gf). Menurut deMan (1989), kekerasan adalah daya tahan dari suatu produk untuk pecah akibat gaya tekan. Semakin kecil gaya tekan yang digunakan maka tingkat kekerasan produk tersebut semakin rendah atau produk tidak keras, dan sebaliknya semakin tinggi gaya tekan yang digunakan maka tingkat kekerasan produk tersebut semakin tinggi atau produk keras. Nilai kekerasan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 12.

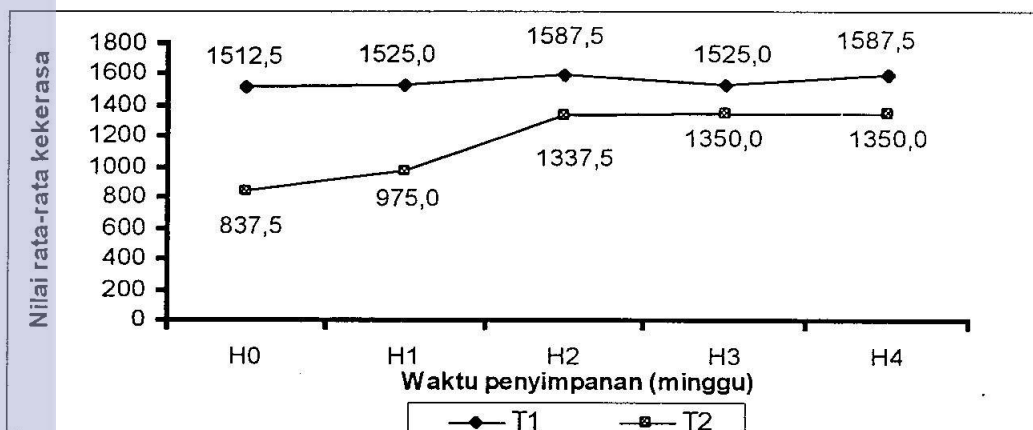
Tabel 12. Nilai kekerasan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Perlakuan	Nilai Kekerasan Selama Penyimpanan (gf)				
	H0	H1	H2	H3	H4
T1	1500	1500	1650	1500	1600
	1525	1550	1525	1550	1575
Rata-rata	1512,5	1525	1587,5	1525	1587,5
T2	725	1025	1375	1100	1300
	950	925	1300	1600	1400
Rata-rata	837,5	975	1337,5	1350	1350

Keterangan : T1 = penambahan daging ikan 20 %

T2 = tanpa penambahan daging ikan (kontrol)

Dari Tabel 12 dapat dilihat nilai rata-rata kekerasan kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % (T1) dari minggu ke-0 (H0) sampai minggu ke-4 (H4) yaitu 1512,50; 1525; 1587,50; dan 1587,50. Nilai rata-rata kekerasan untuk kue widaran kontrol (0 %) (T2) dari minggu ke-0 (H0) sampai ke-4 (H4) yaitu 837,50; 975; 1337,50; 1350 dan 1350. Histogram nilai kekerasan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 17.



Keterangan : T1 = penambahan daging ikan 20 %

T2 = tanpa penambahan daging ikan (0 %)

Gambar 17. Histogram nilai kekerasan kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Dari Gambar 17 dapat dilihat bahwa hasil uji kekerasan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % lebih tinggi dari pada kue widaran tanpa penambahan daging ikan (kontrol). Hal ini karena penambahan daging ikan dapat meningkatkan kandungan protein kue widaran sehingga meningkatkan nilai kekerasan produk. Protein dapat menghambat penguapan air dan pengembangan

produk, sehingga bahan pangan yang mengandung protein lebih banyak akan mempunyai tekstur yang lebih keras. Suatu produk yang mengandung protein ikan tinggi cenderung menurunkan daya kembang dan tingkat kerenyahan pada produk yang dihasilkan (Lavlinesia 1995). Berbeda dengan kue widaran kontrol (0 %) yang mempunyai kadar lemak yang lebih besar, kadar lemak kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % lebih rendah sehingga nilai kekerasannya lebih rendah. Lemak dapat mengempukan tekstur sehingga kekerasan kue widaran menurun. Lemak digunakan dalam pembuatan kue berfungsi untuk mengempukan produk akhir (Winarno 1997).

Selama penyimpanan nilai kekerasan kue widaran, baik kue widaran kontrol (0 %) maupun kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena pengaruh kadar air dan aktivitas air yang meningkat selama penyimpanan (Tabel 10 dan 11). Menurut Arpah (2001) kekerasan makanan dipengaruhi oleh aktivitas air dan kadar air. Apabila kadar air semakin tinggi maka produk menjadi sulit digigit atau keras.

4.3.2.6 Uji kapang

Daya simpan suatu bahan pangan dapat dilihat dari tumbuh atau tidaknya organisme selama penyimpanan. Pertumbuhan mikroorganisme pada makanan mengakibatkan berbagai perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak diinginkan sehingga bahan pangan tersebut tidak layak dikonsumsi (Buckle *et al.* 1985). Mikroba perusak bahan pangan adalah bakteri, kapang dan kamir. Kapang adalah mikroba yang paling tahan terhadap kekeringan. Penyimpangan mutu pada bahan pangan kering atau bahan pangan berkadar air relatif rendah disebabkan oleh pertumbuhan kapang (Syarief dan Hariyadi 1993). Pada penelitian ini uji kapang dilakukan secara visual dengan menggunakan kaca pembesar. Menurut Fardiaz (1992), kapang adalah fungi multiseluler yang mempunyai filamen sehingga pertumbuhannya pada makanan mudah dilihat karena penampakkannya yang berserabut seperti kapas. Hasil Pengamatan kapang terhadap kue widaran ikan mujair selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 13.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa selama penyimpanan empat minggu belum terlihat adanya pertumbuhan kapang pada kue widaran. Hal ini diduga karena kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % dan kontrol

(0 %) mempunyai kadar a_w lebih rendah dari a_w pertumbuhan kapang. Nilai aktivitas air (a_w) kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % dan kontrol (0 %) selama penyimpanan empat minggu mempunyai a_w dibawah 0,7 (Tabel 11). Menurut Syarief dan Hariyadi (1993) bahan pangan yang memiliki a_w kurang dari 0,5 relatif aman terhadap kerusakan mikroba dan a_w minimum untuk pertumbuhan kapang yaitu 0,8. Cara pengemasan yang kurang baik juga akan mempengaruhi pertumbuhan mikroba karena akan mempermudah oksigen masuk ke dalam kemasan dan akan memacu pertumbuhan mikroba.

Tabel 13. Hasil pengamatan kapang pada kue widaran ikan mujair selama penyimpanan

Konsentrasi	Pertumbuhan Kapang Selama Penyimpanan (Minggu)				
	H0	H1	H2	H3	H4
20 %	-	-	-	-	-
0 %	-	-	-	-	-

Keterangan : - Tidak Tampak

4.3.2.7 Komposisi Kimia Kue Widaran

Makanan merupakan sumber energi dan nutrisi bagi makhluk hidup. Nilai gizi suatu makanan sangat penting diperhatikan karena akan mempengaruhi metabolisme tubuh. Salah satu cara untuk mengetahui nilai gizi makanan yaitu dengan melakukan analisis proksimat. Analisis proksimat dilakukan pada awal penyimpanan dan akhir penyimpanan. Nilai komposisi kimia kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 14. Perubahan komposisi kimia kue widaran ikan mujair sebelum dan sesudah digoreng dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 14. Nilai komposisi kimia kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan

Komponen	Komposisi Kimia Kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan			
	20 % (BK)		0 % (BK)	
	Hi	Hj	Hi	Hj
Karbohidrat	77,91	77,47	75,68	75,41
Protein	7,85	7,99	5,72	5,71
Lemak	12,10	12,38	16,67	16,95
Kadar abu	2,13	2,16	1,93	1,93

Keterangan : Hi = awal penyimpanan Hj = akhir penyimpanan

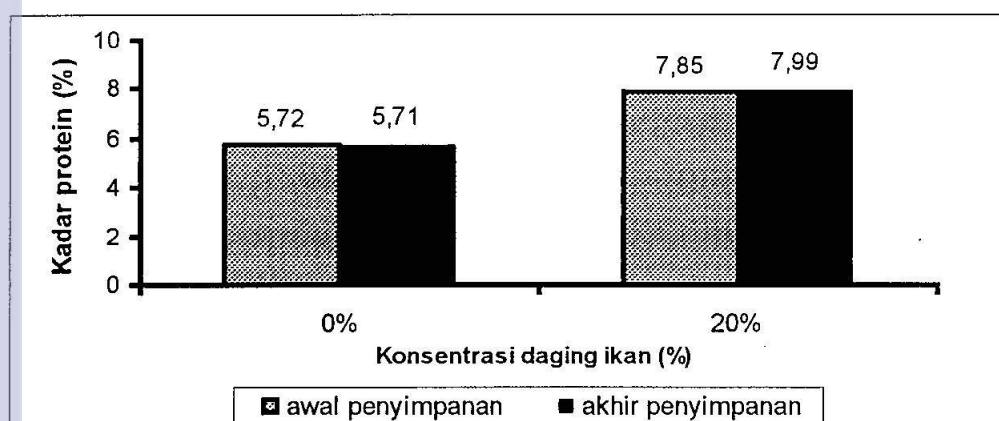
Tabel 15. Perubahan komposisi kimia kue widaran ikan mujair sebelum dan sesudah digoreng

Produk	Nilai Proksimat Produk sebelum Digoreng (% bk)				Nilai Proksimat Produk setelah Digoreng (% bk)			
	KH	Lemak	Protein	Abu	KH	Lemak	Protein	Abu
0 %	73,79	18,33	5,44	2,44	75,68	16,67	5,72	1,93
20 %	71,73	17,9	7,83	2,54	77,91	12,10	7,86	2,13

(1) Kadar protein

Protein adalah molekul besar (makro molekul) yang tersusun atas unit-unit asam amino yang satu sama lain dihubungkan dengan ikatan peptida. Protein merupakan zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno 1997). Kadar protein kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 14.

Dari Tabel 14 terlihat bahwa kadar protein kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % pada awal penyimpanan yaitu 7,85 % (bk) dan akhir penyimpanan yaitu 7,99 % (bk). Kadar protein kue widaran kontrol (0 %) pada awal penyimpanan yaitu 5,72 % (bk) dan akhir penyimpanan yaitu 5,71 % (bk). Histogram kadar protein kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Histogram kadar protein kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan

Dari Gambar 18 dapat dilihat bahwa kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % mempunyai kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan kue kontrol (0 %). Perbedaan ini disebabkan oleh adanya penambahan daging

ikan mujair. Ikan mujair mempunyai kadar protein 15 gram/100 gram daging (Tabel 2). Kontribusi protein pada kue widaran terbesar berasal dari daging ikan dan telur (Lampiran 20).

Berdasarkan Tabel 15, proses penggorengan ternyata tidak menurunkan kadar protein. Hal ini diduga selama proses menggoreng, protein hanya mengalami perubahan fisik dan tidak terjadi perubahan nilai gizi. Menurut Damayanthi (1984), pemanasan akan menyebabkan protein mengalami denaturasi dan keadaan ini tidak menyebabkan penurunan nilai gizinya, tetapi menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia protein seperti kelarutan, viskositas, dan sifat osmotiknya. Selama penyimpanan kadar protein kue widaran, baik yang ditambah konsentrasi daging ikan 20 % dan 0 % tidak berubah secara signifikan. Hal ini berarti waktu penyimpanan selama empat minggu tidak merubah kadar protein kue widaran tersebut.

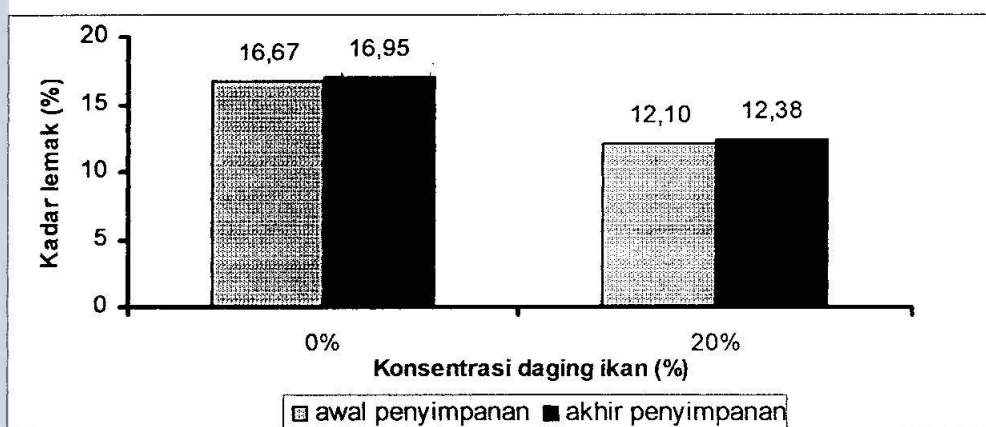
(2) Kadar lemak

Lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen yang mempunyai sifat dapat larut dalam pelarut tertentu, seperti etanol, eter, kloroform dan benzena (Winarno 1997). Lemak berperan sebagai sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Kadar lemak kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 14.

Kadar lemak untuk kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % pada awal penyimpanan yaitu 12,10 % (bk) dan pada akhir penyimpanan yaitu 12,38 % (bk), sedangkan kadar lemak kue widaran kontrol (0 %) pada awal penyimpanan yaitu 16,67 % (bk) dan akhir penyimpanan yaitu 16,95 % (bk).

Kadar lemak kue widaran kontrol (0 %) lebih tinggi dibandingkan dengan kue widaran dengan penambahan konsentrasi daging ikan 20 %. Hal ini diduga karena pengaruh proses menggoreng. Kue widaran kontrol (0 %) lebih banyak menyerap minyak dari pada kue widaran dengan penambahan konsentrasi daging ikan 20 % sehingga kadar lemaknya meningkat. Kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % menyerap minyak lebih sedikit, hal ini karena kandungan protein yang lebih tinggi menyebabkan pengeluaran air terhambat dan pengembangan kue menurun. Menurut Fellows

(1990), dalam proses menggoreng terjadi penyerapan minyak sebesar 10 % – 15 % ke dalam bahan. Kontribusi terbesar kadar lemak kue widaran berasal dari margarin (Lampiran 20). Menurut Winarno (1999), jumlah kalori makanan meningkat setelah digoreng, karena adanya lemak yang terserap dalam makanan. Histogram kadar lemak kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Histogram kadar lemak kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan

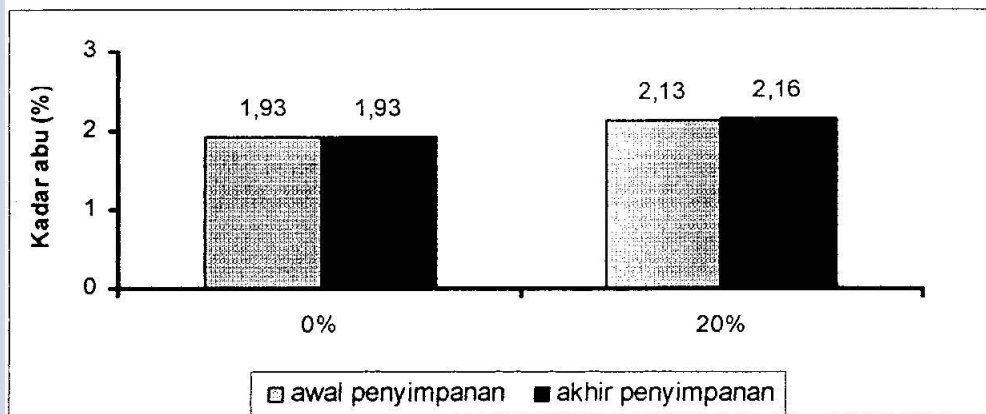
Dari Tabel 15 terlihat kadar lemak kue widaran setelah digoreng mengalami penurunan. Hal ini karena margarin yang ada dalam adonan banyak yang mencair dan menyatu dengan minyak selama proses menggoreng. Selain itu penurunan lemak setelah digoreng diduga karena kurang homogenya adonan yang terbentuk sehingga kandungan lemak pada kue widaran yang dihasilkan kurang merata. Kadar lemak kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % dan 0 % tidak berubah secara signifikan selama penyimpanan.

(3) Kadar abu

Abu yaitu sisa yang tertinggal apabila suatu sampel bahan makanan dibakar dengan sempurna di dalam tungku pengabuan. Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak dapat terbakar dari zat yang dapat menguap (Soediaoetama 1996). Kadar abu kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 14.

Kadar abu untuk kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % pada awal penyimpanan yaitu 2,13 % (bk) dan akhir penyimpanan yaitu 2,16 % (bk). Kadar abu untuk kue widaran dengan konsentrasi daging ikan

0 % pada awal penyimpanan yaitu 1,93 % (bk) dan akhir penyimpanan yaitu 1,93 % (bk). Histogram kadar abu kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Histogram kadar abu kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan

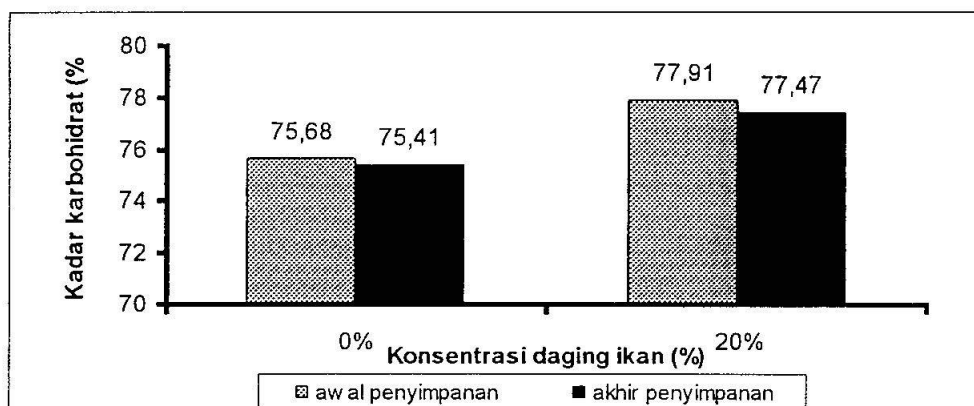
Dari Gambar 20 dapat dilihat bahwa kadar abu kue widaran dengan penambahan konsentrasi daging ikan 20 % lebih tinggi dibandingkan dengan kue widaran kontrol (0 %). Hal ini diduga disebabkan pengaruh penambahan daging ikan mujair. Dari Tabel 15, kadar abu kue widaran mengalami penurunan setelah produk digoreng, walaupun tidak terlalu tinggi. Menurut Desrosier (1988), abu merupakan mineral-mineral anorganik yang memiliki ketahanan cukup tinggi terhadap suhu selama proses pemasakan sehingga keberadaannya dalam bahan pangan bisa mengalami perubahan namun cenderung tetap. Kadar abu kue widaran tidak berubah selama penyimpanan. Hal ini karena kadar abu pada awal penyimpanan dan akhir penyimpanan tidak berubah secara signifikan.

(4) Karbohidrat

Karbohidrat memegang peranan penting di alam karena merupakan sumber energi utama bagi manusia dan hewan. Bahkan di negara-negara berkembang ± 80 % energi makanan berasal dari karbohidrat. Karbohidrat juga memiliki peranan penting dalam menentukan karakteristik makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain (Winarno 1997).

Berdasarkan hasil analisis proksimat pada Tabel 14, terlihat bahwa kadar karbohidrat untuk kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % pada

awal penyimpanan yaitu 77,91 % (bk) dan pada akhir penyimpanan yaitu 77,47 % (bk). Kadar karbohidrat kue widaran kontrol (0 %) pada awal penyimpanan yaitu 75,68 % (bk) dan pada akhir penyimpanan yaitu 75,41 % (bk). Histogram kadar karbohidrat kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Histogram kadar karbohidrat kue widaran ikan mujair pada awal dan akhir penyimpanan

Dari Gambar 21 dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat kue widaran dengan konsentrasi daging ikan 20 % lebih tinggi dibandingkan kue widaran kontrol (0 %). Hal ini karena salah satu kadar nutrisi (lemak) kue widaran kontrol (0 %) jauh lebih tinggi (16 %) dibandingkan kadar lemak kue widaran konsentrasi daging ikan 20 % (12 %). Pengukuran karbohidrat kasar dilakukan secara *by difference*, sehingga apabila ada kadar nutrisi berubah maka kadar karbohidrat kue tersebut juga berubah. Pada Tabel 15 dapat dilihat bahwa kadar karbohidrat mengalami peningkatan setelah produk tersebut digoreng. Hal ini karena terjadinya penguapan air selama proses menggoreng. Kontribusi terbesar karbohidrat berasal dari tepung sagu yang memiliki kadar karbohidrat 87 gram (Tabel 1). Kadar karbohidrat kue widaran kontrol (0 %) maupun kue widaran dengan penambahan konsentrasi daging ikan 20 % selama penyimpanan tidak berubah secara signifikan.

4.3 Pembahasan Umum

Pada pembahasan umum ini akan dijelaskan mengenai hubungan antara hasil uji sensori dengan uji fisik dan kimia kue widaran yang dihasilkan.

Semakin banyak daging ikan mujair yang ditambahkan menyebabkan kesukaan panelis menurun terhadap penampakan, warna, rasa, kerenyahan dan aroma kue widaran (Gambar 3). Penambahan daging ikan yang semakin tinggi menyebabkan warna kue widaran menjadi kecoklatan sehingga penampakan kue widaran kurang menarik. Hal tersebut dapat menurunkan kesukaan panelis terhadap warna dan penampakan kue widaran yang dihasilkan. Timbulnya warna coklat pada produk akibat adanya reaksi pencoklatan. Menurut Syarief dan Hariyadi (1993), reaksi pencoklatan dapat terjadi pada bahan pangan yang mengandung gula pereduksi dan protein. Hasil uji sensori menunjukkan bahwa panelis menyukai kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %.

Penambahan daging ikan dapat meningkatkan kadar air, aktivitas air dan kekerasan, sehingga menurunkan kesukaan panelis terhadap kerenyahan kue widaran. Kadar air meningkat seiring dengan semakin banyaknya daging ikan yang ditambahkan. Hal ini karena daging ikan mujair memiliki kadar air yang tinggi yaitu 81,83 %. Peningkatan kadar air menyebabkan aktivitas air (a_w) dan kekerasan meningkat. Nilai kekerasan pada kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % lebih tinggi dibandingkan kue widaran kontrol, karena adanya kandungan protein ikan. Suatu produk mengandung protein ikan yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang dan tingkat kerenyahan pada produk yang dihasilkan (Lavlinesia 1995). Berdasarkan hasil uji proksimat kadar protein kue widaran yang ditambahkan daging ikan 20 % lebih tinggi (7,85 % bk) dibandingkan dengan kue widaran kontrol (5,72 % bk).

Nilai kadar air, aktivitas air, kekerasan dan TBA meningkat selama waktu penyimpanan, sehingga menurunkan kesukaan panelis terhadap semua parameter sensori yang diujikan (penampakan, kerenyahan, rasa, aroma, dan warna). Selama penyimpanan terjadi peningkatan kadar air disebabkan adanya penyerapan uap air dari lingkungan. Kadar air produk yang semakin meningkat menyebabkan kekerasan produk meningkat. Kekerasan produk yang meningkat dapat menyebabkan kerenyahan kue widaran menurun. Menurut Arpah (2001), kekerasan makanan dipengaruhi oleh aktivitas air dan kadar air. Apabila kadar air dan aktivitas air semakin tinggi maka akan menurunkan tingkat kerenyahan produk tersebut.

Selama penyimpanan empat minggu belum terlihat adanya pertumbuhan kapang pada kue widaran tersebut. Hal ini didukung oleh nilai aktivitas air (a_w) yang masih rendah dibawah a_w minimum pertumbuhan kapang yaitu 0,8.

Nilai TBA merupakan indikasi terjadinya ketengikan pada produk. Selama penyimpanan nilai TBA kue widaran terus meningkat. Hal ini berarti oksidasi lemak pada produk terus meningkat. Terjadinya oksidasi pada produk menyebabkan kerusakan atau perubahan aroma dan warna produk. Adanya oksidasi lemak menyebabkan aroma produk menjadi tidak enak atau tengik. Selain itu juga akibat reaksi oksidasi menyebabkan warna produk menjadi rusak atau pudar. Hasil uji sensori menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap parameter warna dan aroma menurun selama penyimpanan. Hasil uji TBA untuk kue widaran dengan penambahan ikan 20 % dan kue widaran kontrol belum menunjukan ketengikan selama penyimpanan. Nilai TBA kedua kue widaran tersebut kurang dari 2 mg malonaldehid per kg sampel. Sebuah makanan dapat dikatakan tengik apabila nilai TBAnya lebih dari 2 mg malonaldehid per kg sampel (Suyani 2002 diacu dalam Yuliawati 2004)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uji sensori produk yang terpilih yaitu kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 %, karena kue widaran tersebut mempunyai warna kuning cerah dan penampakan menarik. Kue widaran kontrol (0 %) dan kue widaran dengan penambahan daging ikan 20 % mempunyai nilai sensori (rasa, aroma, warna, penampakan dan kerenyahan) yang cenderung menurun selama penyimpanan.

Kue widaran dengan penambahan daging lumat ikan mujair 20 % mempunyai kadar air, a_w dan kekerasan lebih tinggi dibandingkan kue widaran kontrol (0 %). Selama penyimpanan terjadi peningkatan kadar air, aktivitas air, TBA dan kekerasan kedua kue widaran tersebut.

Hingga penyimpanan empat minggu belum terlihat adanya pertumbuhan kapang pada kue widaran. Hal ini karena a_w kue widaran selama penyimpanan (0,29 - 0,69), lebih rendah dari a_w minimum pertumbuhan kapang (0,8). Hasil uji proksimat menunjukkan bahwa penambahan daging ikan 20 % meningkatkan kadar protein dan kadar abu kue widaran. Kandungan gizi (kadar abu, lemak, protein, dan karbohidrat) tidak berubah signifikan selama penyimpanan, baik pada kue widaran kontrol (0 %) maupun kue widaran dengan penambahan konsentrasi daging ikan 20 %.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah :

- Perlu adanya penelitian mengenai waktu penyimpanan yang lebih lama untuk mengetahui masa kadaluarsa kue widaran ikan mujair.
- Perlu adanya penelitian mengenai penggunaan bahan pengemas lain untuk mengetahui pengaruhnya terhadap mutu kue widaran selama penyimpanan.
- Perlu dilakukan penelitian pembuatan kue widaran dengan menggunakan jenis ikan lain yang lebih ekonomis.
- Perlu adanya penelitian mengenai penilaian kerenyahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiarso. 2003. Pengaruh penambahan daging ikan kambing-kambing (*Abalistes stellatus*) terhadap mutu kerupuk gemplong khas kuningan jawa barat [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1995. *Official Methods of Analysis the Association of Official Analytical and Chemist*. 16th e.d. Virginia: Arlington.
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyanto S. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Arpah M. 1984. Mempelajari hubungan ratio air-pati dan pengaruhnya terhadap sifat gelatinisasi pati sagu (*metroxylon sp*) [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Arpah IR. 2001. *Penentuan Kadaluarsa Produk Pangan*. Bogor: Program Ilmu Pangan, Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wootton M. 1985. *Ilmu Pangan*. Purnomo H, Adiono, penerjemah, Jakarta: UI Press. Terjemahan dari: *Food Science*.
- Damayanthi E. 1984. *Pengaruh Pengolahan terhadap Zat Gizi Bahan Pangan* [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Damayanthi E, Eddy SM. 1995. *Teknologi Makanan* Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- deMan JM. 1989. *Kimia Makanan*. Padmawinata K, penerjemah ; Bandung: ITB. Terjemahan dari: *Principles of Food Chemistry*.
- Desrosier NW. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI. 1989. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhartara Karya Aksara.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1975. *Standar Statistik Perikanan*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fellows PJ. 1990. *Food Processing Technology, Principles and Practice*. New York: Ellis Horwood Limited.
- Gaman MP, Sherrington KB. 1992. *Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. Yogyakarta: UGM Press.

- Hambali E, Suryani A, Wadli A. 2004. *Membuat Aneka Olahan Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harper JM. 1981. *Extrusion of Foods*. Vol. II. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Ketaren S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Lavlinesia. 1995. Kajian beberapa faktor pengembangan volumetrik dan kerenyahan kerupuk ikan [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Matz SA. 1976. *Snack Food Technology*. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Company, Inc.
- Muchtadi TR, Haryadi P, Basuki A. 1987. *Teknologi Pemasakan Ekstruksi*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi, IPB.
- Palungkun R, Budiarti A. 1992. *Bawang Putih Dataran Rendah*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Romanoff AL, Romanoff AJ. 1963. *The Avian Egg*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Radley JA. 1976. *Examination and Analysis of Starch and Starch Products*. London: Applied Science Publishers Ltd.
- Rosyidah, U. 2000. Pemanfaatan tepung ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) untuk pembuatan makanan tambahan bayi dengan bahan dasar pati garut (*Maranta arundinacea*) [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Santoso S. 2004. *SPSS Versi 10 Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Gramedia.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 01-2713. 1992. *Kerupuk Ikan*. Jakarta: Dewan Standardisasi Nasional, Departemen Perindustrian.
- Soekarto ST. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bhartara Karya Aksara.
- Soediaoetama. 1996. *Kimia Pangan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Sumantadinata K. 1983. *Pengembangan Ikan-Ikan Peliharaan di Indonesia*. Bogor: PT. Sastra Hudaya.

Lampiran 1. Skore sheet uji sensori kue widaran ikan mujair

Nama :

Tanggal :

Produk : Kue widaran ikan mujair

Instruksi : Nyatakan penilaian anda sesuai kolom di bawah ini

Produk	Aroma	Rasa	Kerenyahan	Warna	Penampakan
T111					
T121					
T131					
T141					
T151					

Keterangan :

9 = amat sangat disukai

8 = sangat suka

7 = suka

6 = agak suka

5 = netral

4 = agak tidak suka

3 = tidak suka

2 = sangat tidak suka

1 = amat sangat tidak suka

Lampiran 2. Hasil uji sensori kuc widaran ikan mujair pada penelitian pendahuluan

Panelis	Aroma				Warna				Rasa				Penampakan				Kerenyahan			
	10%	20%	30%	40%	10%	20%	30%	40%	10%	20%	30%	40%	10%	20%	30%	40%	10%	20%	30%	40%
1	5	6	6	5	7	7	6	6	7	7	7	6	5	5	7	6	7	7	5	4
2	6	5	8	6	4	7	5	6	4	6	5	4	7	7	6	6	6	7	7	5
3	5	5	6	6	7	6	7	6	5	6	3	3	5	4	5	4	7	3	5	3
4	5	5	5	6	6	7	7	7	6	7	7	6	5	7	6	6	6	7	5	5
5	6	8	7	7	7	6	5	5	5	6	4	5	7	6	7	6	5	7	4	5
6	7	7	6	6	6	6	7	6	6	6	6	7	5	4	6	6	8	7	7	5
7	4	4	7	7	7	6	7	6	7	7	6	4	8	8	8	6	7	7	6	6
8	6	7	6	7	6	6	6	5	6	7	5	5	8	7	6	6	7	8	5	5
9	6	6	7	7	7	6	7	6	7	8	7	5	7	8	8	8	7	7	6	4
10	6	8	6	7	4	7	7	6	7	7	7	8	7	7	8	8	5	7	5	3
11	7	7	8	5	7	6	7	7	8	7	4	6	7	7	7	7	7	6	7	6
12	6	7	7	7	8	7	8	6	7	7	6	5	7	7	5	6	6	7	4	4
13	7	7	7	6	6	8	6	7	8	8	8	6	7	7	5	5	8	7	7	5
14	7	5	6	5	7	7	7	7	8	8	7	6	7	8	7	6	7	7	6	4
15	7	6	6	6	7	8	6	6	7	7	5	5	7	7	6	6	8	8	8	6
16	7	8	8	7	8	7	6	6	8	8	7	7	6	6	7	7	8	7	6	4
17	7	7	7	8	7	7	7	8	7	7	7	6	7	7	6	5	8	8	6	5
18	7	8	5	6	7	8	6	7	7	6	5	7	7	7	6	6	8	7	7	5
19	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	6	6	7	7	6	7	8	7	6	6
20	6	7	7	7	7	7	6	5	7	7	6	5	8	8	8	7	8	7	6	6
21	7	7	7	7	7	7	5	5	7	6	7	6	7	6	6	5	6	6	5	5
22	7	6	6	5	7	6	7	6	7	6	6	5	7	7	7	7	7	6	6	5
23	7	7	6	7	6	7	6	7	9	7	6	6	4	4	3	3	7	6	6	4
24	6	9	6	6	7	7	7	7	7	8	7	5	8	7	6	5	8	7	6	6
25	7	7	6	5	6	7	7	5	7	8	7	4	7	7	7	7	8	7	7	4
26	6	5	7	6	6	7	6	6	7	6	6	5	6	7	6	7	7	8	8	5
27	7	8	4	6	9	8	7	7	6	7	4	4	6	5	6	6	7	7	7	4
28	8	7	7	7	7	7	5	5	7	6	7	7	4	7	5	6	8	7	6	4
29	7	7	6	4	7	7	6	6	7	7	5	4	4	7	5	6	7	7	5	4
30	7	6	6	7	7	7	7	7	5	7	6	4	7	8	5	5	7	7	6	4
sum	193	199	193	188	201	206	193	185	203	207	179	162	194	199	186	181	213	206	180	141
ave	6,43	6,63	6,43	6,27	6,70	6,87	6,43	6,17	6,77	6,90	5,97	5,40	6,47	6,63	6,20	6,03	7,10	6,87	6,00	4,70

Lampiran 4. Hasil uji sensori kue widaran kontrol (0 %) selama penyimpanan

Panelis	Penampakan					Rasa					Aroma					Kerenyahan					Warna				
	H0	H1	H2	H3	H4	H0	H1	H2	H3	H4	H0	H1	H2	H3	H4	H0	H1	H2	H3	H4	H0	H1	H2	H3	H4
1	3	3	6	8	5	4	5	7	6	5	4	5	6	6	6	6	7	7	5	9	4	3	6	6	7
2	6	6	6	6	6	5	6	8	8	6	6	5	8	7	6	5	6	8	8	9	5	6	8	6	6
3	6	3	6	6	4	9	5	7	7	5	7	6	5	6	4	8	6	7	7	7	7	4	6	6	7
4	6	6	6	7	2	7	7	5	6	3	5	6	6	5	4	6	6	4	8	6	7	7	5	7	7
5	7	6	7	5	4	7	7	9	6	7	6	7	7	6	4	9	7	7	6	5	6	8	7	6	6
6	8	3	5	4	2	8	5	6	6	4	8	5	5	6	3	9	5	5	3	4	8	3	6	6	6
7	4	7	6	6	7	7	8	7	5	8	7	8	6	4	8	9	8	8	5	5	4	7	6	4	4
8	6	6	6	4	4	7	6	7	5	4	6	7	6	6	4	7	7	8	5	6	6	6	7	6	5
9	5	7	4	6	6	5	6	7	6	4	3	8	4	5	6	5	6	7	4	6	6	7	4	6	5
10	8	4	6	4	4	8	4	7	7	5	7	7	6	6	5	8	5	7	7	7	7	7	6	6	7
11	7	6	6	4	4	7	7	7	5	4	8	6	7	5	5	6	7	3	4	7	7	6	7	4	4
12	4	6	7	5	6	6	7	6	6	6	6	7	7	6	3	5	7	6	6	4	6	6	7	5	6
13	3	7	7	5	6	3	9	6	4	7	7	9	7	3	7	4	9	5	3	3	3	7	6	3	4
14	3	3	5	6	5	9	3	5	5	6	8	8	6	6	6	9	8	5	3	4	2	4	4	5	5
15	6	4	4	4	5	7	6	3	9	6	7	6	8	7	5	7	5	7	6	4	6	6	4	7	3
16	6	7	6	4	4	7	7	9	7	6	6	7	7	6	4	7	5	9	7	7	6	6	7	7	8
17	6	8	6	7	4	6	7	7	6	5	6	7	6	6	6	6	7	7	7	4	6	7	6	4	3
18	6	6	6	4	7	5	7	7	8	5	7	7	6	8	5	7	5	7	8	4	7	7	6	8	4
19	6	6	4	4	6	6	7	4	7	9	7	7	7	4	7	7	7	5	7	6	6	7	7	4	2
20	7	4	6	6	5	8	7	6	6	6	8	7	7	8	5	8	7	6	7	5	7	4	7	4	4
21	4	8	6	4	9	6	8	6	6	6	6	8	7	6	4	6	9	7	6	6	4	8	6	7	6
22	6	6	7	6	5	7	7	8	7	8	5	6	7	6	7	8	9	8	6	6	6	6	7	7	5
23	6	5	4	5	6	5	7	5	7	6	5	5	4	5	5	6	6	5	5	5	6	7	3	7	5
24	6	7	7	6	7	7	9	7	6	5	7	7	6	6	6	6	8	6	7	6	6	7	6	6	5
25	6	6	7	6	5	7	5	8	6	5	6	6	7	7	4	7	7	8	6	7	6	6	7	6	6
26	7	3	5	5	6	8	4	4	8	6	7	4	5	4	6	8	7	5	7	7	7	4	3	7	4
27	6	6	5	5	5	8	7	4	5	7	7	5	5	6	4	7	7	4	5	6	7	6	5	6	5
28	4	6	5	4	4	6	7	7	6	7	6	7	5	7	5	7	7	8	6	7	4	7	5	7	6
29	6	6	4	5	4	6	8	7	6	6	6	8	7	7	6	6	8	8	6	6	6	7	7	7	7
30	8	7	6	7	6	4	8	6	5	5	7	7	6	7	6	6	8	7	4	5	5	8	6	7	7
jum	172	168	171	158	153	195	196	192	187	172	191	198	186	177	156	205	206	194	174	173	173	184	177	177	159
rata	5,73	5,60	5,70	5,27	5,10	6,50	6,53	6,40	6,23	5,73	6,37	6,60	6,20	5,90	5,20	6,83	6,87	6,47	5,80	5,77	5,77	6,13	5,90	5,90	5,30

Lampiran 5. Hasil uji sensori kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan

Panelis	Penampakan					Rasa					Aroma					Kerenyahan					Warna				
	H0	H1	H2	H3	H4	H0	H1	H2	H3	H4	H0	H1	H2	H3	H4	H0	H1	H2	H3	H4	H0	H1	H2	H3	H4
1	7	7	6	6	6	6	7	6	5	5	7	7	5	5	5	4	3	5	5	5	6	7	6	6	8
2	8	7	8	7	5	9	7	8	5	6	7	6	8	8	6	6	7	8	4	3	8	7	8	8	5
3	8	5	8	7	6	9	4	8	7	6	7	3	5	6	5	7	6	8	5	4	7	6	8	7	7
4	7	5	8	7	4	7	6	8	7	7	6	6	7	7	2	6	5	8	4	4	7	6	7	7	7
5	9	7	7	6	6	9	7	8	6	7	9	7	7	7	6	8	6	6	6	5	8	7	7	7	7
6	9	6	6	6	4	9	6	5	7	4	8	5	5	7	4	6	6	4	6	6	8	6	6	7	7
7	8	8	8	7	9	9	8	9	6	8	9	8	8	5	8	9	7	7	5	4	8	8	8	7	5
8	7	7	8	7	6	7	8	8	6	6	7	7	7	6	5	7	6	6	5	5	7	8	7	6	7
9	6	8	7	7	6	7	7	7	7	7	7	8	7	6	5	8	7	6	6	4	7	8	7	7	6
10	6	7	7	6	7	8	7	6	6	5	7	7	7	5	6	7	6	6	6	7	7	7	7	6	7
11	8	7	7	6	7	8	8	7	6	4	8	7	7	7	6	7	8	7	4	7	8	7	7	6	7
12	7	7	6	6	7	7	7	6	6	7	7	7	7	5	6	6	4	6	4	4	7	7	7	6	7
13	7	9	7	6	6	7	6	6	6	7	8	7	7	6	7	7	3	7	5	5	7	8	7	6	6
14	8	8	7	8	8	7	7	6	7	5	7	9	6	6	5	8	7	5	7	4	9	7	7	7	6
15	7	7	7	7	5	7	6	7	8	7	7	6	9	7	7	4	5	7	6	4	7	7	7	7	6
16	7	7	8	7	7	8	7	3	7	5	8	8	9	7	5	8	7	3	6	7	7	8	7	7	9
17	7	6	6	6	7	7	7	6	7	6	7	7	6	7	5	6	5	4	4	4	7	7	6	7	4
18	8	7	7	9	7	6	8	8	8	5	7	8	7	8	5	7	8	7	7	6	8	8	6	9	6
19	7	7	7	7	7	8	6	7	7	8	7	7	7	6	7	6	6	4	6	5	8	7	7	7	4
20	8	7	8	7	4	8	7	6	7	7	8	9	7	9	6	7	6	6	6	5	8	7	7	7	7
21	7	9	7	7	7	7	9	8	7	6	6	8	7	6	4	5	5	6	5	5	7	8	8	7	6
22	7	9	8	6	6	8	9	8	7	5	7	9	8	7	8	6	7	7	4	5	7	8	8	7	6
23	7	7	5	5	7	7	6	5	6	7	6	5	4	6	6	6	5	5	5	4	7	6	8	6	6
24	8	7	7	7	6	8	9	7	6	7	6	7	6	7	6	7	7	7	6	5	7	7	5	7	5
25	7	8	7	8	7	7	8	8	7	6	7	7	6	7	5	7	8	6	6	6	8	8	7	6	6
26	8	6	5	7	7	8	6	4	8	6	7	6	3	5	7	8	8	5	5	6	8	6	6	7	6
27	6	8	7	6	4	7	8	7	7	7	6	5	6	6	5	7	7	6	4	6	7	8	5	6	7
28	6	7	7	6	4	5	7	5	6	6	4	8	7	8	6	6	8	5	5	7	7	7	6	7	7
29	6	8	8	7	4	7	8	9	5	6	6	8	9	7	6	6	8	8	4	6	6	7	7	7	7
30	7	7	7	6	6	7	7	8	6	6	5	6	7	5	7	6	6	8	4	5	6	7	8	7	8
jum	218	215	211	200	182	224	213	204	196	184	208	208	201	194	171	198	187	183	155	153	219	215	207	204	192
rata	7,27	7,17	7,03	6,67	6,07	7,47	7,10	6,80	6,53	6,13	6,93	6,93	6,70	6,47	5,70	6,60	6,23	6,10	5,17	5,10	7,30	7,17	6,90	6,80	6,40

Lampiran 6. Hasil *Kruskal-Wallis* nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian pendahuluan

	KONSENTRASI	N	Nilai Tengah
AROMA	10 %	30	60,77
	20 %	30	67,47
	30 %	30	59,23
	40 %	30	54,53
	Total	120	
WARNA	10 %	30	68,17
	20 %	30	72,83
	30 %	30	56,27
	40 %	30	44,73
	Total	120	
RASA	10 %	30	75,08
	20 %	30	78,20
	30 %	30	52,38
	40 %	30	36,33
	Total	120	
PENAMPAKAN	10 %	30	66,05
	20 %	30	71,35
	30 %	30	54,85
	40 %	30	49,75
	Total	120	
KERENYAHAN	10 %	30	85,40
	20 %	30	79,70
	30 %	30	53,48
	40 %	30	23,42
	Total	120	

Test Statistics(a,b)

	AROMA	WARNA	RASA	PENAMPAK	KERENYAH
Chi-Square	2,41	14,09	31,75	8,01	63,56
df	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	0,491	0,003	0,000	0,050	0,000

Keterangan : $P < 0,05$ Berpengaruh nyata

Lampiran 7. Hasil *Kruskal Wallis* nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian utama

	KONSENTRASI	N	Nilai Tengah
RASA	10 %	30	40,00
	15 %	30	32,60
	20 %	30	63,90
	Total	90	
WARNA	10 %	30	41,30
	15 %	30	41,70
	20 %	30	53,50
	Total	90	
KERENYAHAN	10 %	30	45,07
	15 %	30	48,53
	20 %	30	42,90
	Total	90	
PENAMPAKAN	10 %	30	40,35
	15 %	30	38,25
	20 %	30	57,90
	Total	90	
AROMA	10 %	30	41,53
	15 %	30	40,82
	20 %	30	54,15
	Total	90	

Test Statistics(a,b)					
	RASA	WARNA	KERENYAH	PENAMPAKN	AROMA
Chi-Square	26,90	4,78	0,86	11,80	5,94
df	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	0,000	0,092	0,649	0,003	0,051

Keterangan : $P < 0,05$ berpengaruh nyata

Lampiran 8. Hasil *Kruskal Wallis* nilai sensori kue widaran kontrol (0 %) selama penyimpanan

	PENYIMPANAN	N	Nilai Tengah
PENAMPAKAN	H0	30	84,17
	H1	30	81,55
	H2	30	82,43
	H3	30	66,53
	H4	30	62,82
	Total	150	
RASA	H0	30	83,28
	H1	30	85,05
	H2	30	80,60
	H3	30	71,47
	H4	30	57,10
	Total	150	
AROMA	H0	30	87,10
	H1	30	93,60
	H2	30	80,02
	H3	30	69,52
	H4	30	47,27
	Total	150	
KERENYAHAN	H0	30	87,45
	H1	30	89,33
	H2	30	79,95
	H3	30	60,38
	H4	30	60,38
	Total	150	
WARNA	H0	30	74,00
	H1	30	87,80
	H2	30	78,00
	H3	30	77,90
	H4	30	59,80
	Total	150	

Test Statistics(1,2)

	PENAMPAK	RASA	AROMA	KERENYAH	WARNA
Chi-Square	6,90	8,92	22,35	13,53	7,06
Df	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	0,141	0,063	0,000	0,009	0,133

Keterangan : $p < 0,05$ berpengaruh nyata

Lampiran 9. Hasil *Kruskal Wallis* nilai sensori kue widaran ikan mujair 20 % selama penyimpanan

	PENYIMPANAN	N	Nilai Tengah
PENAMPAKAN	H0	30	91,83
	H1	30	87,83
	H2	30	84,42
	H3	30	63,93
	H4	30	49,48
	Total	150	
RASA	H0	30	99,32
	H1	30	85,78
	H2	30	78,12
	H3	30	63,28
	H4	30	51,00
	Total	150	
AROMA	H0	30	88,82
	H1	30	89,55
	H2	30	81,55
	H3	30	70,50
	H4	30	47,08
	Total	150	
KERENYAHAN	H0	30	99,98
	H1	30	89,20
	H2	30	84,25
	H3	30	52,70
	H4	30	51,37
	Total	150	
WARNA	H0	30	93,67
	H1	30	87,67
	H2	30	75,55
	H3	30	66,62
	H4	30	54,00
	Total	150	

Test Statistics(1,2)

	PENAMPAK	RASA	AROMA	KERENYAH	WARNA
Chi-Square	23,60	24,51	21,28	32,80	19,15
df	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001

Keterangan : $p < 0,05$ berpengaruh nyata

Lampiran 10. Uji lanjut *Multiple Comparison* nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian pendahuluan

Dependent Variable	(I) KONSENTRASI	(J) KONSENTRASI	Perbedaan nilai (I-J)	Std. Error	Sig.
WARNA	10%	20%	-.1667	.20803	.854
		30%	.2667	.20803	.576
		40%	.5333	.20803	.056
	20%	10%	.1667	.20803	.854
		30%	.4333	.20803	.165
		40%	.7000(*)	.20803	.006
	30%	10%	-.2667	.20803	.576
		20%	-.4333	.20803	.165
		40%	.2667	.20803	.576
	40%	10%	-.5333	.20803	.056
		20%	-.7000(*)	.20803	.006
		30%	-.2667	.20803	.576
RASA	10%	20%	-.1333	.26935	.960
		30%	.8000(*)	.26935	.019
		40%	1.3667(*)	.26935	.000
	20%	10%	.1333	.26935	.960
		30%	.9333(*)	.26935	.004
		40%	1.5000(*)	.26935	.000
	30%	10%	-.8000(*)	.26935	.019
		20%	-.9333(*)	.26935	.004
		40%	.5667	.26935	.158
	40%	10%	-1.3667(*)	.26935	.000
		20%	-1.5000(*)	.26935	.000
		30%	-.5667	.26935	.158
KERENYAH	10%	20%	.2333	.23789	.761
		30%	1.1000(*)	.23789	.000
		40%	2.4000(*)	.23789	.000
	20%	10%	-.2333	.23789	.761
		30%	.8667(*)	.23789	.002
		40%	2.1667(*)	.23789	.000
	30%	10%	-1.1000(*)	.23789	.000
		20%	-.8667(*)	.23789	.002
		40%	1.3000(*)	.23789	.000
	40%	10%	-2.4000(*)	.23789	.000
		20%	-2.1667(*)	.23789	.000
		30%	-1.3000(*)	.23789	.000

Keterangan : (*) berbeda nyata

Lampiran 11. Uji lanjut *Multiple Comparison* parameter aroma kue widaran kontrol (0 %) selama penyimpanan

Dependent Variable	(I) PENYIMPA	(J) PENYIMPANAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
AROMA	H0	H0			
		H1	-.23333	.297473	.935
		H2	.16667	.297473	.980
		H3	.46667	.297473	.520
		H4	1.16667(*)	.297473	.001
	H1	H0	.23333	.297473	.935
		H1			
		H2	.40000	.297473	.664
		H3	.70000	.297473	.134
		H4	1.40000(*)	.297473	.000
	H2	H0	-.16667	.297473	.980
		H1	-.40000	.297473	.664
		H2			
		H3	.30000	.297473	.851
		H4	1.00000(*)	.297473	.009
	H3	H0	-.46667	.297473	.520
		H1	-.70000	.297473	.134
		H2	-.30000	.297473	.851
		H3			
		H4	.70000	.297473	.134
	H4	H0	-1.16667(*)	.297473	.001
		H1	-1.40000(*)	.297473	.000
		H2	-1.00000(*)	.297473	.009
		H3	-.70000	.297473	.134
		H4			

Keterangan : (*) berbeda nyata

Lampiran 12. Uji lanjut *Multiple.Comparison* parameter kerenyahan kue widaran kontrol (0 %) selama penyimpanan

Dependent Variable	(I) PENYIMPA	(J) PENYIMPANAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
KERENYAHAN	H0	H0			
		H1	-.03333	.359246	1.000
		H2	.36667	.359246	.845
		H3	1.03333(*)	.359246	.037
		H4	1.03333(*)	.359246	.037
	H1	H0	.03333	.359246	1.000
		H1			
		H2	.40000	.359246	.799
		H3	1.06667(*)	.359246	.028
		H4	1.06667(*)	.359246	.028
	H2	H0	-.36667	.359246	.845
		H1	-.40000	.359246	.799
		H2			
		H3	.66667	.359246	.346
		H4	.66667	.359246	.346
	H3	H0	-1.03333(*)	.359246	.037
		H1	-1.06667(*)	.359246	.028
		H2	-.66667	.359246	.346
		H3			
		H4	.00000	.359246	1.000
	H4	H0	-1.03333(*)	.359246	.037
		H1	-1.06667(*)	.359246	.028
		H2	-.66667	.359246	.346
		H3	.00000	.359246	1.000
		H4			

Keterangan : (*) berbeda nyata

Lampiran 13. Uji lanjut *Multiple Comparison* parameter penampakan kue wadaman ikan mujair 20 % selama penyimpanan

Dependent Variable	(I) PENYIMPA	(J) PENYIMPA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
PENAMPAK	H0	H0			
		H1	.10000	.251463	.995
		H2	.23333	.251463	.886
		H3	.60000	.251463	.125
		H4	1.20000(*)	.251463	.000
	H1	H0	-.10000	.251463	.995
		H1			
		H2	.13333	.251463	.984
		H3	.50000	.251463	.277
		H4	1.10000(*)	.251463	.000
	H2	H0	-.23333	.251463	.886
		H1	-.13333	.251463	.984
		H2			
		H3	.36667	.251463	.591
		H4	.96667(*)	.251463	.002
	H3	H0	-.60000	.251463	.125
		H1	-.50000	.251463	.277
		H2	-.36667	.251463	.591
		H3			
		H4	.60000	.251463	.125
	H4	H0	-1.20000(*)	.251463	.000
		H1	-1.10000(*)	.251463	.000
		H2	-.96667(*)	.251463	.002
		H3	-.60000	.251463	.125
		H4			

Keterangan : (*) berbeda nyata

Lampiran 14. Uji lanjut *Multiple Comparison* parameter rasa kue wadanan ikan mujair 20 % selama penyimpanan

Dependent Variable	(I) PENYIMPA	(J) PENYIMPA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
RASA	H0	H0			
		H1	.36667	.282761	.694
		H2	.66667	.282761	.133
		H3	.93333(*)	.282761	.011
		H4	1.33333(*)	.282761	.000
	H1	H0	-.36667	.282761	.694
		H1			
		H2	.30000	.282761	.826
		H3	.56667	.282761	.269
		H4	.96667(*)	.282761	.007
	H2	H0	-.66667	.282761	.133
		H1	-.30000	.282761	.826
		H2			
		H3	.26667	.282761	.880
		H4	.66667	.282761	.133
	H3	H0	-.93333(*)	.282761	.011
		H1	-.56667	.282761	.269
		H2	-.26667	.282761	.880
		H3			
		H4	.40000	.282761	.619
	H4	H0	-1.33333(*)	.282761	.000
		H1	-.96667(*)	.282761	.007
		H2	-.66667	.282761	.133
		H3	-.40000	.282761	.619
		H4			

Keterangan : (*) berbeda nyata

Lampiran 15. Uji lanjut *Multiple Comparison* parameter aroma kue wadanan ikan mujair 20 % selama penyimpanan

Dependent Variable	(I) PENYIMPA	(J) PENYIMPA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
AROMA	H0	H0			
		H1	.00000	.313526	1.000
		H2	.23333	.313526	.946
		H3	.46667	.313526	.572
		H4	1.23333(*)	.313526	.001
	H1	H0	.00000	.313526	1.000
		H1			
		H2	.23333	.313526	.946
		H3	.46667	.313526	.572
		H4	1.23333(*)	.313526	.001
	H2	H0	-.23333	.313526	.946
		H1	-.23333	.313526	.946
		H2			
		H3	.23333	.313526	.946
		H4	1.00000(*)	.313526	.015
	H3	H0	-.46667	.313526	.572
		H1	-.46667	.313526	.572
		H2	-.23333	.313526	.946
		H3			
		H4	.76667	.313526	.109
	H4	H0	-1.23333(*)	.313526	.001
		H1	-1.23333(*)	.313526	.001
		H2	-1.00000(*)	.313526	.015
		H3	-.76667	.313526	.109
		H4			

Keterangan : (*) berbeda nyata

Lampiran 16. Uji lanjut *Multiple Comparison* parameter kerenyahan kue wadanan ikan mujair 20 % selama penyimpanan

Dependent Variable	(I) PENYIMPA	(J) PENYIMPA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
KERENYAHAN	H0	H0			
		H1	.36667	.309344	.760
		H2	.50000	.309344	.489
		H3	1.43333(*)	.309344	.000
		H4	1.50000(*)	.309344	.000
	H1	H0	-.36667	.309344	.760
		H1			
		H2	.13333	.309344	.993
		H3	1.06667(*)	.309344	.007
		H4	1.13333(*)	.309344	.003
	H2	H0	-.50000	.309344	.489
		H1	-.13333	.309344	.993
		H2			
		H3	.93333(*)	.309344	.025
		H4	1.00000(*)	.309344	.013
	H3	H0	-1.43333(*)	.309344	.000
		H1	-1.06667(*)	.309344	.007
		H2	-.93333(*)	.309344	.025
		H3			
		H4	.06667	.309344	1.000
	H4	H0	-1.50000(*)	.309344	.000
		H1	-1.13333(*)	.309344	.003
		H2	-1.00000(*)	.309344	.013
		H3	-.06667	.309344	1.000
		H4			

Keterangan : (*) berbeda nyata

Lampiran 17.. Uji lanjut *Multiple Comparison* parameter warna kue wadanan ikan mujair 20 % selama penyimpanan

Dependent Variable	(I) PENYIMPA	(J) PENYIMPA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
WARNA	H0	H0			
		H1	.13333	.211363	.970
		H2	.40000	.211363	.326
		H3	.50000	.211363	.131
		H4	.90000(*)	.211363	.000
	H1	H0	-.13333	.211363	.970
		H1			
		H2	.26667	.211363	.715
		H3	.36667	.211363	.416
		H4	.76667(*)	.211363	.004
	H2	H0	-.40000	.211363	.326
		H1	-.26667	.211363	.715
		H2			
		H3	.10000	.211363	.990
		H4	.50000	.211363	.131
	H3	H0	-.50000	.211363	.131
		H1	-.36667	.211363	.416
		H2	-.10000	.211363	.990
		H3			
		H4	.40000	.211363	.326
	H4	H0	-.90000(*)	.211363	.000
		H1	-.76667(*)	.211363	.004
		H2	-.50000	.211363	.131
		H3	-.40000	.211363	.326
		H4			

Keterangan : (*) berbeda nyata

Lampiran 18. Uji lanjut *Multiple Comparison* nilai sensori kue widaran ikan mujair pada penelitian utama

Dependent Variable	(I) KONSENTRASI	(J) KONSENTRASI	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
RASA	10 %	15 %	0,1667	0,19554	0,672
		20 %	-,8333(*)	0,19554	0,000
	15 %	10 %	-,1667	,19554	,672
		20 %	-1,0000(*)	,19554	,000
	20 %	10 %	,8333(*)	,19554	,000
		15 %	1,0000(*)	,19554	,000
PENAMPAKAN	10 %	15 %	,0667	,20752	,945
		20 %	-,6333(*)	,20752	,008
	15 %	10 %	-,0667	,20752	,945
		20 %	-,7000(*)	,20752	,003
	20 %	10 %	,6333(*)	,20752	,008
		15 %	,7000(*)	,20752	,003

Keterangan : * berbeda nyata

Lampiran 19. Biaya pembuatan kue widaran ikan mujair

Bahan baku	Harga
1000 gram tepung sagu	Rp 6.500,00
400 gram telur	Rp 4.000,00
200 gram margarin	Rp 2.500,00
200 gram daging ikan	Rp 4.700,00
20 gram garam	Rp 100,00
10 gram	Rp 100,00
1000 gram minyak goreng	Rp 5.800,00
2000 ml minyak tanah	Rp 3.000,00
Total biaya	Rp 26.700,00
Berat kue widaran yang dihasilkan 1700 g	

Lampiran 20. Komposisi kimia kue widaran ikan mujair

Komponen	20 %		0 %	
	Awal penyimpanan	Akhir Penyimpanan	Awal Penyimpanan	Akhir Penyimpanan
Karbohidrat (% bb)	76,13	73,96	74,45	73,20
	75,25	73,65	74,54	73,26
Rata-rata	75,69	73,81	74,49	73,23
Protein (% bb)	7,55	7,54	5,67	5,55
	7,73	7,68	5,58	5,52
Rata-rata	7,64	7,62	5,63	5,54
Lemak (% bb)	11,65	11,75	16,35	16,39
	11,85	11,84	16,45	16,49
Rata-rata	11,75	11,79	16,40	16,45
Kadar Air (% bb)	2,64	4,68	1,63	3,05
	3,04	4,76	1,51	2,84
Rata-rata	2,84	4,72	1,57	2,95
Kadar abu (% bb)	2,01	2,06	1,89	1,86
	2,12	2,05	1,90	1,86
Rata-rata	2,07	2,06	1,89	1,86

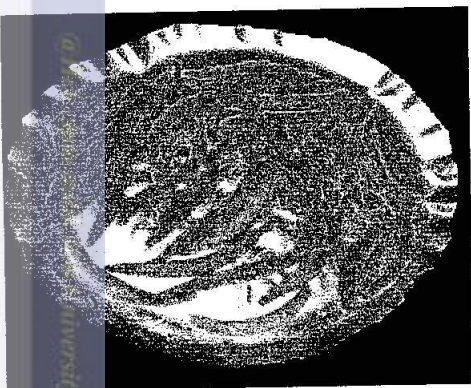
Lampiran 21. Komposisi kimia kue widaran ikan mujair berdasarkan berat basah dan berat kering

Komponen	20 %				0 %			
	Awal penyimpanan		Akhir penyimpanan		Awal penyimpanan		Akhir penyimpanan	
	% bb	% bk	% bb	% bk	% bb	% bk	% bb	% bk
Karbohidrat	75,69	77,91	73,81	77,47	74,49	75,68	73,19	75,41
Protein	7,64	7,86	7,62	7,99	5,63	5,72	5,54	4,71
Lemak	11,75	12,10	11,79	12,38	16,41	16,67	16,45	16,95
Kadar abu	2,07	2,13	2,06	2,16	1,90	1,93	1,86	1,93
Kadar air	2,84	-	4,72	-	1,57	-	2,95	-

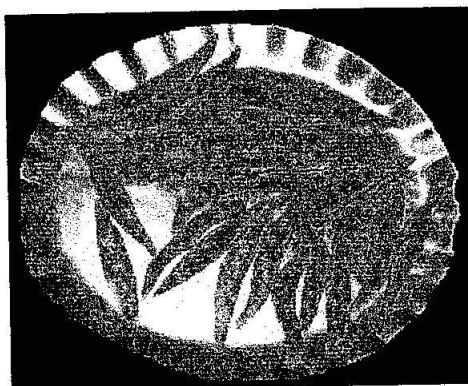
Lampiran 22. Perubahan komposisi kimia kue widaran ikan mujair sebelum dan sesudah digoreng

konsentrasi	Proksimat (% berat basah)		
	Bahan	adonan	produk
0 %	1. T. Sagu (1000 g) KH = 847,7 g (84,77 %) Protein = 10 g (1 %) Lemak = 2 g (0,2 %) Abu = 0,3 g (0,03 %) Air = 140 g (14 %) 2. Margarin (200 g) KH = 0,8 g (0,4 %) Protein = 1,2 g (0,6 %) Lemak = 164 g (82 %) Abu = 0,08 g (0,04 %) Air = 33,92 g (16,96 %) 3. Telur (400 g) KH = 2,8 g (0,7 %) Protein = 51,2 g (12,8 %) Lemak = 46 g (11,5 %) Abu = 8 g (2 %) Air = 292 g (73 %) 4. B. Putih KH = 2,31 g (23,1 %) Protein = 0,45 g (4,5 %) Lemak = 0,02 g (0,2 %) Abu = 0,02 g (0,2 %) Air = 7,2 g (72 %) 5. Garam Abu = 20 g (100 %)	KH = 853,61 g (52,37 %) Protein = 62,85 g (3,86 %) Lemak = 212,03 g (13,01 %) Abu = 28,4 g (1,73 %) Air = 473,12 g (29,03 %)	KH = 74,49 % Protein = 5,63 % Lemak = 16,41 % Abu = 1,9 % Air = 1,57 %
20 %	1. T. Sagu (1000 g) KH = 847,7 g (84,77 %) Protein = 10 g (1 %) Lemak = 2 g (0,2 %) Abu = 0,3 g (0,03 %) Air = 140 g (14 %) 2. Margarin (200 g) KH = 0,8 g (0,4 %) Protein = 1,2 g (0,6 %) Lemak = 164 g (82 %) Abu = 0,08 g (0,04 %) Air = 33,92 g (16,96 %) 3. Telur (400 g) KH = 2,8 g (0,7 %) Protein = 51,2 g (12,8 %) Lemak = 46 g (11,5 %) Abu = 8 g (2 %) Air = 292 g (73 %) 4. B. Putih KH = 2,31 g (23,1 %) Protein = 0,45 g (4,5 %) Lemak = 0,02 g (0,2 %) Abu = 0,02 g (0,2 %) Air = 7,2 g (72 %) 5. Garam Abu = 20 g (100 %) 6. Daging ikan Protein = 30,42 g (15,21 %) Lemak = 1,06 g (0,53 %) Abu = 2,1 g (1,05 %) Air = 166,42 g (83,21 %)	KH = 853,61 g (46,65 %) Protein = 93,27 g (5,1 %) Lemak = 213,1 g (11,64 %) Abu = 30,5 g (1,65 %) Air = 639,54 g (34,96 %)	KH = 75,69 % Protein = 7,64 % Lemak = 11,76 % Abu = 2,07 % Air = 2,84 %

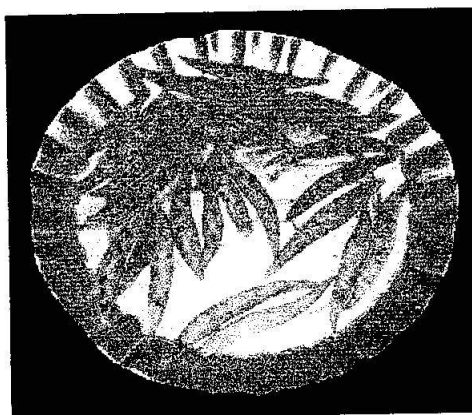
Lampiran 23. Gambar kue widaran ikan mujair



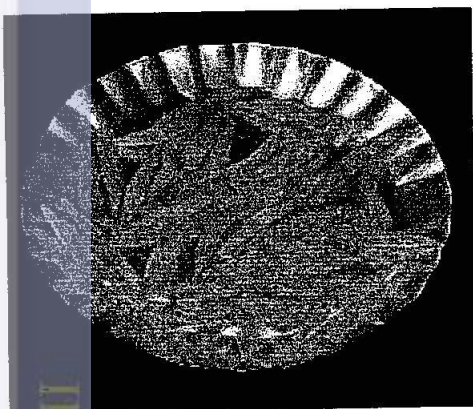
0 %



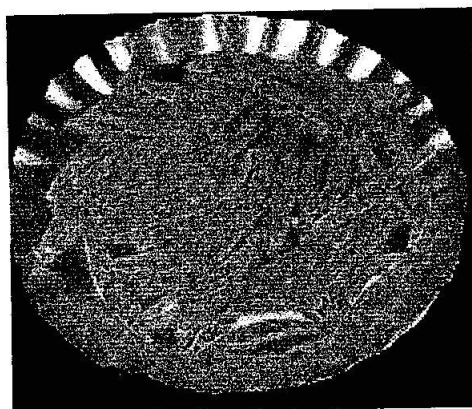
10 %



20 %



40 %



30 %