

**NILAI GIZI, DAYA CERNA PROTEIN DAN DAYA TERIMA PATILO
SEBAGAI MAKANAN JAJANAN YANG DIPERKAYA DENGAN
HIDROLISAT PROTEIN IKAN MUJAIR
(*Oreochromis mossambicus*)**

***NUTRIENT VALUE, PROTEIN DIGESTION AND ACCEPTABILITY
PATILO AS SNACK ENRICHED MUJAIR FISH PROTEIN
HYDROLYSATE (Oreochromis mossambicus)***



**TESIS
untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2**

Magister Gizi Masyarakat

**Haslina
E4E 002079**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
DESEMBER
2004**

TESIS

NILAI GIZI, DAYA CERNA PROTEIN DAN DAYA TERIMA PATILO
SEBAGAI MAKANAN JAJANAN YANG DIPERKAYA DENGAN
HIDROLISAT PROTEIN IKAN MUJAIR
(*Oreochromis mossambicus*)

disusun oleh

Haslina
E4E 002079

telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 20 Desember 2004
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Prof. dr. Siti Fatimah Muis, MSc, Sp. GM
NIP. 130 368 067

Pembimbing Kedua



Ir. Suyatno, MKes
NIP. 132 090 148



Ketua Program Studi
Magister Gizi Masyarakat



Prof. dr. Satoto, Sp. GK
NIP. 130 368 071

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft.	387011/Mon/01
Tgl.	4/3/05

Tesis ini telah diuji dan dinilai
oleh Panitia Penguji pada
Program Magister Gizi Masyarakat
Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang
pada tanggal 20 Desember 2004

Moderator : Prof.Dr.dr.Satoto, Sp.GK

Notulis : Ir.Laksmi Widajanti,MSi

Penguji : I. Prof.dr.Siti Fatimah Muis, MSc,Sp.GM

II. Ir.Suyatno,MKes

III. Ir.Retno Murwani, MSc.Mapp/Sc.PhD

IV. Ir.Laksmi Widajanti,MSi

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum / tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, Desember 2004

Haslina

RIWAYAT HIDUP

Nama : Haslina

Tempat, tgl lahir : Ujung pandang, 16 Januari 1965

Agama : Islam

Alamat : Jln.Manggis III/15 A Semarang

Riwayat Pendidikan :

- Lulus Tahun 1976, SD No 1. Watansoppeng, Sulawesi Selatan.
- Lulus Tahun 1980, SMP Katolik Mardi Wiyata Malang, Jawa Timur.
- Lulus Tahun 1983, SMA Negeri 2 Malang, Jawa Timur.
- Lulus Tahun 1989, S-1 Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Riwayat Pekerjaan :

- Tahun 1991 – 1993, sebagai Staf Pengajar Kopertis Wilayah VI, Jawa Tengah dipekerjakan pada Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Semarang.
- Tahun 1994 – sekarang, sebagai Staf Pengajar Kopertis Wilayah VI, Jawa Tengah dipekerjakan pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini, sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan S-2 pada Program Studi Magister Gizi Masyarakat, Universitas Diponegoro Semarang.

Keberhasilan penulis dalam menyusun tesis ini tidak lepas dari dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Universitas Semarang atas kesempatan yang diberikan untuk mengikuti program S-2.
2. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi atas beasiswa yang diberikan melalui BPPS.
3. Ibu Prof.dr.Siti Fatimah Muis, MSc,Sp.GM sebagai dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran dan masukan untuk perbaikan tesis.
4. Bapak Ir.Suyatno,MKes, sebagai dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran dan informasi dengan penuh kesabaran.
5. Bapak Prof.Dr.dr.Satoto, Sp.GK selaku Ketua dan Ibu Ir. Laksmi Widajanti, Msi selaku Sekretaris Program Studi Gizi Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada

penulis untuk mengikuti pendidikan pada Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.

6. Ibu Ir.Retno Murwani, MSc.Mapp/Sc.PhD dan Ibu Ir.Laksmi Widajanti, Msi sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan masukan yang sangat berarti bagi penulis.
7. Seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan secara moril maupun materi, doa dan kasih sayang kepada penulis.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan tesis yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan penulis berharap semoga tesis ini dapat berguna bagi para pembaca.

Semarang, Desember 2004

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PANITIA PENGUJI	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xx
ABSTRACT.....	xxii
BAB. I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
1. Tujuan Umum	5
2. Tujuan Khusus	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB.II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Makanan Jajanan	6
B. Pengembangan Makanan Jajanan	7

1. Makanan Jajanan Tradisional	8
2. Makanan Jajanan Non Tradisional	9
C. Pentingnya Pengkayaan pada Makanan Jajanan	9
D. Hidrolisat Protein	11
E. Hidrolisat Protein Ikan (HPI)	14
F. Enzim Papain	18
G. Makanan Jajanan Patilo yang Diperkaya dengan HPI	20
H. Pengujian Kualitas Makanan Jajanan	25
1. Nilai Gizi	25
1.1. Kadar Air	25
1.2. Kadar Abu	26
1.3. Kadar Lemak	27
1.4. Kadar Protein	27
1.5. Kadar Karbohidrat	27
1.6. Energi	28
1.7. Daya Cerna Protein Secara <i>in vitro</i>	28
2. Sifat Mutu Organoleptik	29
I. Kerangka Teoritis	31
J. Kerangka Konsep	32
K. Hipotesis	32

BAB. III. METODA PENELITIAN	33
A. Tahapan Penelitian	33
1. Pembuatan HPI Mujair	33
1.1. Tempat	33
1.2. Bahan	33
1.3. Alat.....	34
1.4. Cara	34
2. Pembuatan dan Pengkayaan Patilo Dengan HPI Mujair.....	35
2.1. Tempat	35
2.2. Bahan	37
2.3. Alat	37
2.4. Cara	37
3. Pengujian Nilai Gizi dan Daya Cerna Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair.....	40
3.1. Jenis dan Rancangan Percobaan	40
3.2. Cara Analisis	40
4. Uji Penerimaan Patilo Tanpa dan Dengan Pengkayaan HPI Mujair	41
4.1. Di Laboratorium Dengan Panelis Agak Terlatih	41
4.1.1. Cara	41
4.1.2. Pengamatan	42
4.2. Di Lapangan Dengan Panelis Konsumen Anak Sekolah .	42

4.2.1. Cara	43
4.2.2. Pengamatan	43
C. Analisis Data	43
D. Variabel, Definisi Operasional dan Skala Pengukuran	44
BAB. IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil	47
1. Kandungan Gizi Ikan Mujair dan HPI Mujair	47
2. Kandungan Gizi Ampas Singkong	47
3. Nilai Gizi Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	48
3.1. Kadar Air	48
3.2. Kadar Abu	50
3.3. Kadar Lemak	52
3.4. Kadar Protein	54
3.5. Kadar Karbohidrat	56
3.6. Energi	58
4. Daya Cerna Protein Patilo Tanpa dan dengan Diperkaya HPI Muajair	59
5. Daya Terima Patilo Tanpa Dan dengan Diperkaya HPI Muajair	62
5.1. Di Laboratorium Dengan Panelis Agak Terlatih	62
5.1.1. Daya Terima Terhadap Warna	62
5.1.2. Daya Terima Terhadap Rasa	63

5.1.3. Daya Terima Terhadap Bau	63
5.1.4. Daya Terima Terhadap Tekstur	65
5.1.5. Penilaian Umum	65
5.2. Di Lapangan Dengan Panelis Konsumen Anak Sekolah ..	66
5.2.1. Daya Terima Terhadap Warna	66
5.2.2. Daya Terima Terhadap Rasa	68
5.2.3. Daya Terima Terhadap Bau	69
5.2.4. Daya Terima Terhadap Tekstur	70
5.2.5. Penilaian Umum	71
6. Sumbangan Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair Terhadap AKG	72
B. Pembahasan	73
1. Kandungan Gizi HPI Mujair	73
2. Kandungan Gizi Ampas Singkong	75
3. Nilai Gizi Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	77
3.1. Kadar Air	78
3.2. Kadar Abu	79
3.3. Kadar Lemak	80
3.4. Kadar Protein	81
3.5. Kadar Karbohidrat	82
3.6. Energi	82

4. Daya Cerna Protein Patilo tanpa Dan dengan Penambahan HPI Mujair	82
5. Daya Terima Patilo tanpa dan dengan Penambahan HPI Mujair	83
5.1. Di Laboratorium Dengan Panelis Agak Terlatih	83
5.1.1. Daya Terima Terhadap Warna	83
5.1.2. Daya Terima Terhadap Rasa	84
5.1.3. Daya Terima Terhadap Bau	85
5.1.4. Daya Terima Terhadap Tekstur	86
5.1.5. Penilaian Umum	87
5.2. Di Lapangan Dengan Panelis Konsumen Anak Sekolah ..	87
5.2.1. Daya Terima TerhadapWarna	87
5.2.2. Daya Terima Terhadap Rasa	88
5.2.3. Daya Terima Terhadap Bau	88
5.2.4. Daya Terima TerhadapTekstur	88
5.2.5. Penilaian Umum	88
6. Sumbangan Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair Terhadap AKG	89
7. Simpulan Secara Umum	89
BAB. V. SIMPULAN DAN SARAN	91
A. Simpulan	91
B. Saran	92

DAFTAR PUSTAKA 93

LAMPIRAN 99

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komposisi Hidrolisat Protein Ikan	17
2. Kandungan Zat Gizi Ikan Mujair per 100 g Berat Basah	18
3. Komposisi Kimia Singkong (per 100 g).....	24
4. Kandungan Gizi Ikan Mujair dan HPI Mujair	47
5. Kandungan Protein, Lemak, Gula Reduksi, Serat Kasar dan pH Ampas Singkong	48
6. Analisis Ragam Kadar Air Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	49
7. Data Uji LSD Kadar Air Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	50
8. Analisis Ragam Kadar Abu Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	51
9. Data Uji LSD Kadar Abu Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	52
10. Analisis Ragam Kadar Lemak Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	53
11. Data Uji LSD Kadar Lemak Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	54
12. Analisis Ragam Kadar Protein Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	55
13. Data Uji LSD Kadar Protein Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	56
14. Analisis Ragam Kadar Karbohidrat Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	57

15. Data Uji LSD Kadar Karbohidrat Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	57
16. Analisis Ragam Energi Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	58
17. Data Uji LSD Energi Patilo Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	59
18. Analisis Ragam Daya Cerna Protein Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	60
19. Data Uji LSD Daya Cerna Protein Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	61
20. Rekapitulasi Rerata Kandungan Gizi Patilo Tanpa dan dan Dengan Penambahan HPI Mujair 10 %	61
21. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Daya Terima Terhadap Bau pada Panelis Agak Terlatih	64
22. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Terhadap Penilaian Umum pada Panelis Agak Terlatih.....	66
23. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Daya Terima Terhadap Warna pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	67
24. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Daya Terima Terhadap Rasa pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	69
25. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Daya Terima Terhadap Tekstur pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	71
26. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Terhadap Penilaian Umum pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	72
27. Sumbangan Patilo Tanpa Penambahan HPI Mujair Terhadap AKG Tahun 1994	73
28. Sumbangan Patilo dengan Penambahan HPI Mujair 10 % Terhadap AKG Tahun 1994	73

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Patilo	22
2. Pengelompokan Zat Pangan Menurut Analisis Proksimat	25
3. Kerangka Teoritis Penelitian	31
4. Diagram Alir Pembuatan HPI Modifikasi dari Gesualdo-Li Chan	36
5. Diagram Alir Jalannya Penelitian Patilo Yang Diperkaya dengan HPI Mujair	39
6. Histogram Rerata Kadar Air Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	48
7. Histogram Rerata Kadar Abu Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	51
8. Histogram Rerata Kadar Lemak Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	53
9. Histogram Rerata Kadar Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	55
10. Histogram Rerata Kadar Karbohidrat Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	56
11. Histogram Rerata Energi Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	58
12. Histogram Rerata Daya Cerna Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	60
13. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Warna pada Panelis Agak Terlatih	62
14. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Rasa pada Panelis Agak Terlatih	63

15. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Bau pada Panelis Agak Terlatih	64
16. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Tekstur pada Panelis Agak Terlatih	65
17. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Warna pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	67
18. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Rasa pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	68
19. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Bau pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	69
20. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Tekstur pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	70

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Kuisisioner Uji Hedonik pada Panelis Agak Terlatih	99
2. Kuisisioner Uji Hedonik pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	100
3. Prosedur Analisis	102
4. Gambar Foto Kegiatan	114
5. Surat Keterangan Izin	118
6. Uji Normalitas Data Patilo Mentah	119
7. Uji Normalitas Data Patilo Goreng	120
8. Uji Normalitas Data Daya Terima Terhadap Warna, Rasa, Bau dan Tekstur pada Panelis Agak Terlatih	121
9. Uji Normalitas Data Daya Terima Terhadap Warna, Rasa, Bau dan Tekstur pada Panelis Konsumen Anak Sekolah.....	123
10. Data Kandungan Gizi Patilo Mentah Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	125
11. Analisis Varian Data Kandungan Gizi Patilo Mentah Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair.....	126
12. Uji LSD Kandungan Gizi Patilo Mentah Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair.....	128
13. Data Kandungan Gizi Patilo Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair	130
14. Analisis Varian Data Kandungan Gizi Patilo Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair.....	131
15. Uji LSD Kandungan Gizi Patilo Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair.....	133

16. Data Hasil Uji Organoleptik Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair pada Panelis Agak Terlatih	135
17. Data Uji Friedman Daya Terima Terhadap Warna pada Panelis Agak Terlatih	140
18. Data Uji Friedman Daya Terima Terhadap Rasa pada Panelis Agak Terlatih	141
19. Data Uji Friedman dan Wilcoxon Daya Terima Terhadap Bau pada Panelis Agak Terlatih	142
20. Data Uji Friedman Daya Terima Terhadap Tekstur pada Panelis Agak Terlatih	143
21. Data Uji Friedman dan Wilcoxon Terhadap Penilaian Secara Umum pada Panelis Agak Terlatih	144
22. Data Hasil Uji Organoleptik Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	145
23. Data Uji Friedman dan Wilcoxon Daya Terima Terhadap Warna pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	154
24. Data Uji Friedman dan Wilcoxon Daya Terima Terhadap Rasa pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	155
25. Data Uji Friedman Daya Terima Terhadap Bau pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	156
26. Data Uji Friedman dan Wilcoxon Daya Terima Terhadap Tekstur pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	157
27. Data Uji Friedman dan Wilcoxon Terhadap Penilaian Secara Umum pada Panelis Konsumen Anak Sekolah	158

ABSTRAK

HASLINA

NILAI GIZI, DAYA CERNA PROTEIN DAN DAYA TERIMA PATILO SEBAGAI MAKANAN JAJANAN YANG DIPERKAYA DENGAN HIDROLISAT PROTEIN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*)

Latar Belakang : Patilo adalah salah satu makanan jajanan tradisional Gunung Kidul yang diolah dari ampas singkong yang difermentasi dan dicampur dengan pati singkong. Fermentasi ditujukan untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan HCN singkong dan pembentukan cita rasa yang khas. Kandungan protein dalam patilo sangat rendah, untuk itu perlu diperkaya antara lain dengan sumber protein hewani dari ikan air tawar baik dalam bentuk tepung ikan atau hidrolisat protein ikan (HPI). Pengkayaan dengan hidrolisat protein ikan mempunyai kelebihan yaitu lebih mudah dicerna oleh tubuh, karena HPI mempunyai sifat fungsional yang lebih baik dan mempunyai kelarutan yang sangat tinggi.

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk 1). menganalisis nilai gizi patilo mentah dan goreng tanpa dan dengan penambahan HPI mujair dalam beberapa konsentrasi, 2). menganalisis daya cerna protein patilo mentah dan goreng tanpa dan dengan penambahan HPI mujair dalam beberapa konsentrasi and 3). menganalisis daya terima patilo goreng tanpa dan dengan penambahan HPI mujair baik di tingkat konsumen maupun di tingkat laboratorium dalam beberapa konsentrasi.

Metoda : Penelitian ini terdiri dari empat kegiatan yaitu : 1). pembuatan HPI mujair, 2). pembuatan dan pengkayaan patilo dengan HPI mujair, 3). pengujian nilai gizi dan daya cerna protein patilo tanpa dan dengan penambahan HPI mujair dan 4). uji penerimaan patilo baik di laboratorium maupun di lapangan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Kimia Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang, Laboratorium Pilot Plan PAU IPB, Bogor dan Laboratorium GMSK IPB, Bogor, sedang untuk penelitian di lapangan dilakukan di Desa Sidadjo Kecamatan Tepus, Kabupaten Gunung Kidul sebagai penghasil patilo terbesar. Variabel yang diamati adalah kandungan gizi patilo dan daya cerna protein patilo tanpa dan dengan penambahan HPI mujair dalam konsentrasi yang disukai dan diterima oleh panelis/masyarakat dan uji penerimaan meliputi warna, rasa, bau dan tekstur yang dilakukan di laboratorium maupun di lapangan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 1 faktor yaitu HPI_0 = tanpa penambahan HPI, HPI_1 = penambahan HPI 5 % dari berat ampas (b/b), HPI_2 = penambahan HPI 10 % dari berat ampas (b/b) dan HPI_3 = penambahan HPI 15 % dari

berat ampas (b/b), masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Analisis kandungan gizi dan daya cerna patilo dengan Anova, dan apabila diantara perlakuan terdapat perbedaan maka dilanjutnya dengan uji beda dengan menggunakan uji *Least Significant Difference (LSD)* pada taraf dan 5 %. Untuk analisis uji organoleptik baik di laboratorium maupun di lapangan dengan uji Friedman. Perbedaan hasil akan dilanjutkan dengan uji lanjut Wilcoxon Sign Rank Test.

Hasil : 1). Nilai gizi patilo mentah dengan penambahan HPI mujair dibandingkan tanpa penambahan HPI mujair adalah : a). terjadi penurunan kadar air dan kadar karbohidrat secara signifikan ($p < 0,05$) dan b). terjadi peningkatan kadar abu, kadar lemak dan kadar protein secara signifikan ($p < 0,05$), 2) Nilai gizi patilo goreng dengan penambahan HPI mujair dibandingkan tanpa penambahan HPI mujair adalah : a). terjadi penurunan kadar air dan kadar karbohidrat secara signifikan ($p < 0,05$) dan b). terjadi peningkatan kadar lemak, kadar protein dan energi secara signifikan ($p < 0,05$), 3). Daya cerna protein patilo mentah dan goreng dengan penambahan HPI mujair meningkat secara signifikan ($p = 0,000$) dibandingkan tanpa penambahan HPI mujair pada semua konsentrasi, 4). Patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % paling disukai oleh panelis agak terlatih dan panelis konsumen anak sekolah berdasarkan skor rasa, bau dan tekstur. Untuk warna, panelis agak terlatih dan panelis konsumen anak sekolah memilih patilo tanpa penambahan HPI mujair dan 5). Secara statistik perubahan nilai gizi dan daya cerna protein bermakna kecuali untuk kadar abu patilo goreng, namun dari sudut gizi perubahan yang berarti hanya pada kadar protein yang mencapai 6 kali lipat.

Simpulan : Patilo yang diperkaya dengan HPI mujair 10 % paling disukai oleh panelis agak terlatih maupun panelis konsumen anak sekolah dan terjadi kenaikan secara signifikan pada kadar protein yang mencapai 6 kali lipat.

Saran : Hasil penelitian akan dikirim ke Dinas Perindustrian dan Dinas Perikanan untuk dipakai sebagai bahan : 1). Pertimbangan pembuatan HPI mujair dalam skala luas dan 2). Sosialisasi pengkayaan HPI mujair kepada para produsen patilo yang ada di Kabupaten Gunung Kidul.

Kata Kunci : Patilo, Pengkayaan dan Hidrolisat Protein Ikan

ABSTRACT

HASLINA

NUTRIENT VALUE, PROTEIN DIGESTION AND ACCEPTABILITY PATILO AS SNACK ENRICHED MUJAIR FISH PROTEIN HYDROLYSATE (*Oreochromis mossambicus*)

Introduction : Patilo is one of traditional various snacks from Gunung Kidul that is made from cassava waste fermented mixed with cassava starch. Fermentation is intended to reduce or eliminate the HCN content of cassava and to establish special flavour. The protein content of patilo is very low, therefore it can be enriched with animal protein from fresh water fish in form of fish flour or fish protein hydrolysate (FPH). Enrichment with fish protein hydrolysate has an advantage since it will be easier to digest by human because FPH better functional properties and higher solubility.

Objective : The study aimed to analyze : 1).the nutritive values of raw and fried patilo with and without mujair FPH, 2). the protein digestibility in raw and fried patilo either with and without mujair FPH and 3). the consumers acceptability of fried patilo with and without mujair FPH.

Method : The study consisted of four activities that were 1). making/producing mujair FPH, 2).producing and enriched patilo with mujair FPH, 3). analyzed the nutritive values and protein digestibility of enriched and unenriched patilo and 4).analyzed the consumers acceptability of the products. The experiments were carried out in the 1). Food Engineering and Chemistry Laboratorium of Faculty of Agriculture Technology Semarang University, 2). Pilot Plan PAU and GMSK Laboratory of Bogor Institute of Agriculture, 3). Sidoardjo Village, Tepus Gunung Kidul. Variables being studied were nutritive value and protein digestibility of unenriched and enriched patilo with mujair FPH in several consumer acceptability in terms of flavour, taste, colour and texture. The study design was a complete random design of one factor in which the FPH was added in 5 %, 10 % and 15 % concentration, each treatment repeated 3 times. Statistical analyses used for nutritive value and protein digestibility were Anova followed by Least Significant Difference test with 0,05 level of significancy Friedman and Wilcoxon Sign Rank test were used to test the organoleptic values both in the laboratory and in the field.

Result :1). The nutritive value changes of raw enriched patilo were : a). significant decrease in water and carbohydrate content, b). significant increase in ash, fat and protein content compared to the unenriched patilo, 2). The nutritive value change of fried enriched patilo were : a). significant decrease in water and carbohydrate content, b). significant increase in fat, protein and energy content compared to the unenriched

patilo, 3). The protein digestibility in raw and fried enriched patilo was significant higher than that without enrichment, 4). Patilo enriched with 10 % mujair FPH was mostly liked by consumer either in the laboratory or in the field in term of taste, flavour and texture. as for colour, all consumers preferred the unenriched patilo, 5). The changes of the nutritive values and protein digestibility were statistically significant in the enriched patilo, however from the nutrition point of view, only the increased of protein content (six folds increase) was meaningful.

Conclusion : Patilo enriched with 10 % mujair FPH is the most/well accepted by laboratory panelists and field consumers, and there was six folds increase in the protein content.

Recommendation : The study result will be endorsed to Dinas Perindustrian and Dinas Perikanan to be used for considering the production of mujair FPH and introducing the idea of enriching patilo with mujair FPH.

Key Word : Patilo, Enrichment, and Fish Protein Hydrolysate.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurang Energi Protein (KEP) merupakan salah satu penyakit gangguan gizi yang masih banyak terjadi di Indonesia, dimana prevalensi yang tinggi terdapat pada anak-anak di bawah umur 5 tahun (batita), ibu hamil dan ibu menyusui (Pudjiadi, 1992). KEP dapat terjadi sebagai akibat asupan makanan yang tidak cukup mengandung energi dan protein serta karena adanya infeksi kronik atau berulang-ulang. Tersedianya berbagai jenis makanan bergizi dan berdaya cerna tinggi, dapat dipenuhi antara lain melalui pengkayaan makanan dengan bahan-bahan yang memenuhi persyaratan yang sangat diperlukan untuk meningkatkan asupan makanan pada anak-anak maupun orang dewasa.

Di antara kelompok makanan hewani, ikan sebagai sumber protein setelah diolah dengan cara tertentu dapat dipakai sebagai bahan pengkayaan makanan/jajanan olahan, mengingat kandungan proteinnya cukup tinggi (15-24 %). Ikan mengandung asam amino esensial yang lengkap, serta asam lemak omega-3 yang berguna untuk kesehatan, dengan daya cerna yang sangat tinggi yaitu hingga 95 % yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan kecerdasan anak (Rahayu dkk, 1992; Hadju dkk, 1998). Pada saat produksi melimpah keunggulan ikan sebagai bahan pangan seringkali kurang dapat dimanfaatkan dengan baik, karena ikan cepat mengalami kerusakan. Oleh sebab itu perlu ada

usaha untuk mengolah ikan. Salah satu alternatifnya adalah dengan menghidrolisis ikan menjadi hidrolisat protein ikan. Pengolahan ikan menjadi hidrolisat protein bertujuan untuk mengatasi kerusakan ikan dan untuk mendapatkan bahan pangan yang lebih mudah dicerna oleh tubuh karena proteinnya telah terurai menjadi asam amino dan peptida-peptida yang lebih sederhana.

Hidrolisat protein ikan (HPI) adalah protein ikan yang telah terurai menjadi turunan-turunan protein karena adanya proses hidrolisis oleh enzim, asam ataupun basa. HPI mempunyai sifat fungsional yang lebih baik daripada tepung ikan karena mempunyai kelarutan yang sangat tinggi dan kelarutan ini tidak banyak berubah walaupun mendapat perlakuan suhu tinggi misalnya pada proses sterilisasi mampu bertahan dalam bentuk cair pada konsentrasi tinggi (Frokjaer, 1994, Lahl dan Steven, 1994). Beberapa penelitian di Jepang mengungkapkan bahwa beberapa produk olahan yang memanfaatkan hidrolisat protein karena sifat fungsionalnya yang baik untuk sup, bumbu dalam kecap (penambah *flavor*), minuman berprotein tinggi, biskuit dan saos (Barzana dan Garcia-Garibay, 1994; Synowiecki *et al*, 1996). Menurut Venugopal (1994), HPI juga berguna sebagai bahan pengganti susu, untuk fortifikasi produk makanan olahan seperti sereal, roti serta kerupuk. Teknologi pengolahan untuk memproduksi hidrolisat protein merupakan teknologi murah dan mesin pengolahnya telah tersedia di pasaran.

HPI dapat dibuat dari bahan ikan yang bernilai ekonomis rendah seperti ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di mana ikan tersebut merupakan sejenis

ikan air tawar yang pertumbuhannya relatif lebih cepat dan sangat toleran terhadap lingkungan. Ikan jenis ini banyak dikonsumsi masyarakat karena harganya relatif tidak mahal dan merupakan sumber zat gizi yang baik.

Dalam rangka perbaikan gizi di Indonesia peranan makanan jajanan sebagai sumber zat gizi tidak dapat diabaikan, karena makanan jajanan dapat menjadi alat yang cocok untuk masukan zat-zat gizi tertentu dalam jumlah yang cukup berarti bagi pertumbuhan anak-anak. Hasil penelitian Hidayat dkk (1993) menunjukkan bahwa sebanyak 88 % anak sekolah di Propinsi Jawa Tengah biasa jajan, sedangkan di D.I Yogyakarta sebanyak 98 %. Makanan jajanan tradisional yang dijual dan tersedia di warung dan penjaja makanan beragam dan cukup bergizi, seperti tempe goreng, bakwan, pisang goreng, bubur kacang ijo, tahu goreng dan juga sejumlah makanan khas daerah seperti gado-gado, lotek dan patilo.

Patilo adalah salah satu makanan jajanan tradisional Gunung Kidul yang diolah dari ampas singkong yang difermentasi dan dicampur dengan pati singkong. Produk ini biasa dikonsumsi sebagai pelengkap makan dan camilan yang sangat disukai masyarakat Gunung Kidul. Berdasarkan hasil pengamatan awal di desa Sidoarjo Kecamatan Tepus Kabupaten Gunung Kidul terhadap berbagai makanan jajanan yang ada di lingkungan Sekolah Dasar, patilo merupakan makanan jajanan yang sangat disukai anak sekolah, di mana mereka rata-rata mengkonsumsi patilo 3 kali/hari. Data konsumsi per kapita penduduk terhadap produk tersebut belum tersedia, tetapi data produksi tersebut cukup

besar yaitu rata-rata 20.615 kg/bulan. Permasalahannya kandungan protein dalam patilo diperkirakan sangat rendah karena bahan utamanya dari ampas dan pati singkong, selain itu sejauh ini belum diketahui kelebihan dari kandungan gizi patilo. Mengingat tingkat konsumsi ikan masyarakat Gunung Kidul, Yogyakarta yang masih rendah yaitu 4,7 kg/kapita/tahun (Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Gunung Kidul, 2003) dan kesukaan terhadap produk patilo sebagai pelengkap makan atau camilan cukup tinggi, maka usaha patilo diperkaya dengan sumber protein hewani dari ikan air tawar diharapkan dapat meningkatkan konsumsi protein bagi penduduk daerah tersebut.

B. Perumusan Masalah

Mengingat makanan jajanan tradisional patilo sebagian besar hanya mengandung karbohidrat dan kurang mengandung protein, maka pembuatan patilo yang diperkaya dengan HPI mujair dapat meningkatkan kandungan protein sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan konsumsi protein mereka yang gemar makan patilo.

Berdasarkan hal tersebut dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut : Bagaimana nilai gizi, daya cerna protein dan daya terima patilo sebagai makanan jajanan yang diperkaya dengan HPI mujair ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai gizi, daya cerna protein dan daya terima patilo sebagai makanan jajanan yang diperkaya dengan HPI mujair dalam beberapa konsentrasi.

2. Tujuan khusus

- a. Menganalisis nilai gizi patilo mentah dan goreng tanpa dan dengan diperkaya HPI mujair dalam beberapa konsentrasi.
- b. Menganalisis daya cerna protein patilo mentah dan goreng tanpa dan dengan diperkaya dengan HPI mujair dalam beberapa konsentrasi.
- c. Menganalisis daya terima patilo goreng tanpa dan dengan diperkaya dengan HPI mujair baik di tingkat konsumen maupun di tingkat laboratorium dalam beberapa konsentrasi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang nilai gizi, daya cerna protein dan daya terima patilo sebagai makanan jajanan yang diperkaya dengan HPI mujair. Apabila hasilnya lebih baik daripada patilo yang tidak diperkaya, maka dapat disebar luaskan pada para produsen patilo di Kabupaten Gunung Kidul.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Makanan Jajanan

Makanan selingan (*snack foods*) atau biasa juga disebut makanan jajanan amat digemari oleh masyarakat, baik tua maupun muda dan sudah merupakan bagian dari pola makan penduduk Indonesia. Jajanan didefinisikan sebagai makanan siap makan untuk dikonsumsi langsung di lokasi penjualan dan dijual di tempat-tempat umum, seperti area pemukiman, pusat perbelanjaan, terminal, pasar atau dijajakan dengan cara berkeliling. Nilai gizi makanan jajanan bervariasi tergantung jenis dan harga. Rata-rata makanan jajanan dijual dengan harga relatif murah (Winarno, 1993). Hal ini dapat dilihat dari banyaknya para penjual makanan baik yang berkeliling maupun yang menetap di suatu tempat.

Menurut Guhardja (1993), makanan jajanan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat sehari-hari, artinya makanan tersebut telah menjadi bagian dari budaya masyarakat. Kebanyakan makanan jajanan yang berharga murah dan disukai oleh anak-anak terbuat dari bahan dasar sereal dan umbi-umbian seperti roti, kerupuk, pisang goreng, ubi goreng dan lain-lain. Dipandang dari segi gizi, makanan tersebut hanya merupakan sumber energi dan kurang mengandung zat-zat gizi lain, terutama protein yang sangat berguna bagi pertumbuhan anak-anak.

Hasil survei Susanto dkk (1991) di wilayah Bogor menemukan bahwa dari 92% responden mereka menganggap perlu ketersediaan makanan jajanan di sekolah. Selain itu juga 68 % responden memperkuat alasan tersebut yaitu ketersediaan jajanan di sekolah untuk melepas rasa lapar dan haus di sekolah. Kebiasaan jajan yang telah dilakukan selama ini tidak perlu dihilangkan karena hal ini dapat dilakukan apabila diadakan perbaikan kandungan zat gizi terhadap makanan jajanan tersebut baik secara kualitas maupun kuantitas.

B. Pengembangan Makanan Jajanan

Makanan jajanan adalah makanan yang siap dimakan, atau dimasak di tempat penjualan dan dijual di tempat umum, dapat ditemukan hampir di seluruh daerah di Indonesia yang sekaligus merefleksikan keanekaragaman pangan masyarakat Indonesia serta berperan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi, meningkatkan pendapatan dan kesempatan kerja masyarakat, serta perekonomian daerah (Hubeis, 1993).

Jenis makanan jajanan yang diujakan oleh penjaja makanan jajanan bervariasi dan tergantung pada lokasi jualan. Sebanyak 229 jenis makanan jajanan diujakan oleh penjaja makanan jajanan di Kota Bogor, terdiri dari makanan mengenyangkan (*meals*), makanan jajanan (*snack*) dan minuman (*beverages*). Berdasarkan lokasi jualan, sebanyak 123 macam (38,55 %) makanan jajanan dijual oleh penjual yang berpangkalan di lokasi strategis, 107

macam (33,54 %) di daerah pemukiman, dan 89 jenis (27,90 %) penjaja makanan jajanan yang berkeliling.

Ada 2 jenis makanan jajanan di Indonesia yaitu makanan jajanan tradisional dan makanan jajanan non tradisional.

1. Makanan Jajanan Tradisional

Makanan jajanan tradisional adalah makanan yang secara turun temurun dikonsumsi dan diproduksi oleh masyarakat daerah setempat dan menggunakan bahan setempat. Karakteristik setiap makanan tradisional berbeda satu sama lainnya. Menurut Hubeis (1993), secara garis besar jenis makanan jajanan tradisional dibagi menjadi 4 kelompok :

- 1). Makanan dalam keadaan panas termasuk kelompok makanan yang aman untuk dikonsumsi.

Contoh : bakso, soto, bubur dan lain sebagainya.

- 2). Makanan yang tidak dipanaskan dan/yang memiliki risiko kontaminasi/mikrobiologi yang tinggi termasuk bakteri patogen.

Contoh : gado-gado, ketoprak, pecel, ketupat tahu, nasi rames, nasi uduk dan lain sebagainya.

- 3). Makanan yang berair dan atau tidak dipanaskan dan mempunyai risiko tinggi untuk terkontaminasi.

Contoh : es cendol, es campur, es cincau, es puter, es kelapa, agar-agar, asinan, rujak dan lain sebagainya.

4). Makanan jajanan kering.

Contoh : kerupuk, rengginang, keripik singkong, keripik tempe dan lain sebagainya.

2. Makanan Jajanan Non Tradisional

Makanan jajanan non tradisional adalah makanan yang diolah dengan alat modern dan menggunakan bahan non lokal baik yang bersifat industri, rumah tangga menengah maupun besar seperti produk ekstruksi, produk roti (biskuit, *crackers*, *wafer* dan *roll* (roti manis) serta permen.

Akhir-akhir ini muncul makanan jajanan yang bersifat global seperti *pizza*, *potato chips*, es krim dan berbagai jenis pasta.

C. Pentingnya Pengkayaan pada Makanan Jajanan

Dalam usaha perbaikan gizi dan penganekaragaman pangan di Indonesia, pemerintah telah mencoba untuk melaksanakan pengkayaan terhadap beberapa bahan makanan misalnya kecap kedele dan kecap ikan diperkaya dengan zat besi agar dapat meningkatkan nilai gizi bahan pangan tersebut.

Pengkayaan pangan adalah penambahan zat gizi tertentu (satu atau lebih zat gizi) pada pangan yang memenuhi syarat untuk pencegahan dan penanggulangan masalah gizi serta mempunyai eksternalitas yang positif seperti peningkatan asupan zat gizi lainnya yang terkandung di dalam pangan pembawa seperti energi, protein, vitamin dan mineral lainnya. Tujuan fortifikasi atau *enrichment* atau memperkaya adalah untuk mengoreksi kehilangan zat gizi

karena proses pengolahan, untuk meningkatkan mutu gizi pangan, atau untuk mengembangkan suatu produk yang mempunyai mutu gizi setara atau hampir sama dengan pangan lain yang digantikan (Lotfi *et al*, 1996).

Tidak semua makanan dapat diperkaya untuk tujuan mencegah kekurangan gizi, hanya makanan tertentu yang memenuhi syarat. Pertama, syarat yang harus dipenuhi adalah bahwa makanan tersebut banyak dimakan oleh masyarakat termasuk masyarakat miskin. Kedua, makanan itu diproduksi dan diolah oleh produsen yang terbatas jumlahnya, agar mudah diawasi proses fortifikasinya. Ketiga, tersedia teknologi pengkayaannya untuk makanan yang dipilih. Keempat, makanan tidak berubah rasa, warna dan konsistensi setelah diperkaya. Kelima, tetap aman dalam arti tidak membahayakan kesehatan (Budiyanto, 2002 ; Soekirman, 2003). Pilihan zat gizi untuk pengkayaan ditentukan dengan pertimbangan harga, biaya, daya serap dalam sistem pencernaan, manfaat biologis (*bioavailability*) dan pengaruhnya terhadap rasa dan penampilan makanan (Soekirman, 2003).

Terdapat dua jenis fortifikasi atau *enrichment* (pengkayaan), yaitu fortifikasi sukarela dan fortifikasi wajib. Fortifikasi sukarela atas prakarsa produsen sendiri tanpa diharuskan oleh Undang-Undang Pangan atau peraturan. Tujuannya untuk meningkatkan nilai tambah produknya. Contohnya fortifikasi kecap kedele dengan zat besi, sedang fortifikasi wajib diharuskan oleh Undang-Undang Pangan dan peraturan untuk melindungi rakyat dari masalah kurang gizi. Contohnya fortifikasi garam dengan iodium (Soekirman, 2003).

Kekurangan energi dan protein (KEP) merupakan salah satu masalah gizi utama di Indonesia. KEP merupakan masalah yang terpenting, bukan saja karena luasnya jangkauan penyebarannya, tetapi juga karena sangat berat implikasinya bagi ketahanan nasional dan pembangunan generasi mendatang (Budiyanto,2002). Masalah gizi baik makro maupun mikro adalah dampak interaksi dari bermacam-macam faktor yang meliputi faktor makanan (pertanian), kemiskinan (ekonomi), ketidaktahuan (pendidikan), adat kebiasaan antara lain peran wanita (budaya) dan penyakit (kesehatan) (Almatsier, 2002 ; Soekirman, 2003). Pada anak-anak, KEP dapat menghambat pertumbuhan, rentan terhadap penyakit terutama penyakit infeksi dan mengakibatkan rendahnya tingkat kecerdasan. Pada orang dewasa, KEP menurunkan produktivitas kerja dan derajat kesehatan sehingga menyebabkan rentan terhadap penyakit (Almatsier, 2002). Di Indonesia hampir sepertiga anak pra sekolah menderita KEP yang disebabkan oleh asupan makan yang tidak memenuhi kecukupan energi dan protein, sehingga akan menyebabkan terjadinya defisiensi protein dan energi atau defisiensi kombinasi di antara keduanya (Budiyanto, 2002).

D. Hidrolisat Protein

Hidrolisat protein merupakan sumber protein alami yang dihidrolisa secara parsial sehingga lebih mudah diasimilasi oleh makhluk hidup. Hidrolisa secara parsial mampu memecah molekul protein menjadi beberapa gugus asam amino maupun peptida melalui pemutusan ikatan rantai peptida (Rehm dan Reed, 1995).

Menurut Baker (1996), proses hidrolisa diawali dengan pengecilan ukuran. Pada kondisi tertentu, substrat dihancurkan sehingga diperoleh peptida maupun asam amino. Hidrolisa protein untuk menghasilkan peptida dan asam amino dapat dilakukan secara parsial dengan menggunakan penambahan asam maupun basa. Penambahan asam maupun basa pada proses hidrolisa dapat merusak beberapa gugus asam amino serta menghasilkan senyawa karsinogenik, sehingga fungsi asam atau basa digantikan oleh enzim secara spesifik.

Beberapa faktor sangat berpengaruh terhadap kecepatan hidrolisis dan kekhasan produk pada pembuatan hidrolisat protein yaitu suhu, waktu hidrolisis dan konsentrasi enzim yang ditambahkan, sedangkan tingkat kerusakan asam amino dipengaruhi oleh kemurnian protein dari bahan awal, serta kondisi dan jenis bahan penghidrolisis yang digunakan. Lama proses hidrolisis merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap mutu hidrolisat yang dihasilkan. Waktu hidrolisis yang berlebih menyebabkan jumlah peptida dan asam amino menurun dan jumlah padatan tidak fungsional meningkat (Pigott dan Tucker, 1990; Gesualdo dan Li-Chan, 1999). Bila hidrolisis dilakukan dengan sempurna maka akan diperoleh hidrolisat dengan 18 sampai 20 macam asam amino.

Hidrolisat protein yang dibuat secara komersial sebagai penyedap makanan dapat menggunakan asam, basa atau enzim sebagai bahan penghidrolisisnya. Pada umumnya protein akan terhidrolisis dengan sempurna selama 16 sampai 24 jam dengan menggunakan asam atau basa kuat pada tekanan atmosfer. Meskipun demikian hidrolisis asam tidak menguntungkan, karena triptofan, asparagin,

glutamin dan sejumlah asam amino lain hancur. Apabila menggunakan enzim, hidrolisa baru sempurna setelah beberapa hari pada kondisi yang terpilih dan terkontrol dengan baik (Johnson dan Peterson, 1974).

Produk akhir hidrolisat protein dapat berupa cair, pasta atau bubuk yang bersifat higroskopis. Beberapa metoda untuk memproduksi hidrolisat protein telah tersedia. Teknologi yang umum menurut Gopakumar (1998) adalah sebagai berikut :

a) Hidrolisat asam

Bahan dibersihkan dari lendir dan kotoran, kemudian digiling. Bahan yang telah digiling tersebut selanjutnya dimasak dengan 2-6 N larutan asam kuat pada suhu 90-100°C selama 12-24 jam sampai semua produk terlarut sempurna. Kelemahan dari proses ini adalah produk yang dihasilkan menjadi sangat asam, sehingga perlu dinetralkan dengan alkali sampai pH 7. Tahap ini menyebabkan hidrolisat protein mengandung sejumlah besar garam. Selain itu, beberapa jenis asam amino menjadi rusak sehingga produk kehilangan nilai gizi.

b) Hidrolisat enzimatis

Di dalam industri, proses untuk memproduksi hidrolisat protein menggunakan proses enzimatis. Proses ini dipandang lebih sesuai dan lebih murah. Proses pengolahan ini juga lebih cepat dan memberikan hidrolisat protein tanpa kehilangan banyak asam amino esensial. Akan tetapi, enzim harus dipilih yang sesuai dengan proses tersebut.

Tujuan pembuatan hidrolisat protein yaitu sebagai penyedap pada produk-produk makanan seperti : sup, kaldu, kuah, daging, keju, biskuit, *mayonaise* dan lain-lain.

Hasil hidrolisat protein adalah α amino bebas yang umumnya digunakan sebagai parameter untuk menentukan derajat kesempurnaan proses hidrolisis. Perbandingan antara α amino nitrogen dengan total nitrogen digunakan untuk menentukan mutu hidrolisat protein. Angka perbandingan yang tinggi menunjukkan mutu hidrolisat protein yang tinggi pula (Yokotsuka, 1960). Produk hidrolisat protein sebagai suplemen makanan menurut *Food Chemical Codex* bahwa rasio α amino nitrogen dengan total nitrogen bervariasi antara 0,02 sampai 0,67 (Lahl, 1992 dan Braun, 1994).

E. Hidrolisat Protein Ikan (HPI)

Berbagai sumber protein, baik protein nabati maupun protein hewani dapat digunakan sebagai bahan mentah untuk pembuatan protein hidrolisat.

Ditinjau dari aspek gizi, ikan merupakan bahan pangan sumber protein hewani yang cukup potensial dan dapat disejajarkan dengan bahan pangan hewani lainnya seperti daging sapi, unggas, telur dan susu.. Pada saat produksi melimpah keunggulan ikan sebagai pangan seringkali kurang dapat dimanfaatkan dengan baik. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengolah atau mengawetkan ikan adalah dalam bentuk hidrolisat protein ikan.

Hidrolisat Protein Ikan (HPI) adalah produk cairan yang dibuat dari ikan dengan penambahan enzim proteolitik untuk mempercepat proses hidrolisis dalam kondisi terkontrol dengan hasil akhir berupa campuran komponen protein (Pigott dan Tucker, 1990). Menurut Frokjaer (1994) dan Lahl dan Steven (1994), HPI merupakan pengembangan dari proses pembuatan protein ikan dan silase. Pada silase, protein yang diperoleh mempunyai sifat fungsional yang sangat rendah, sehingga pada umumnya produk yang dihasilkan hanya sebatas digunakan untuk pakan ternak. Berbeda dengan silase, HPI mempunyai kelarutan yang sangat tinggi dan kelarutan ini tidak banyak berubah walaupun mendapat perlakuan suhu tinggi misalnya pada proses sterilisasi mampu bertahan dalam bentuk cair pada konsentrasi tinggi. Produk HPI ditentukan oleh jenis ikan yang digunakan. Pemanfaatan ikan yang mengandung banyak lemak akan menghasilkan hidrolisat dengan kandungan lemak tinggi, sehingga akan memperpendek masa simpan. Hidrolisat protein yang dibuat dari ikan berlemak rendah mengandung protein 85-90 %, lemak 2-4 % dan abu 6-7 % berdasarkan berat kering (Pigott dan Tucker, 1990).

Menurut De Man (1997), sifat fungsional protein HPI dapat diketahui dari aktivitas emulsi, stabilitas emulsi, daya buih dan pembentukan gel. Sistem emulsi hidrolisa protein semakin baik apabila jumlah emulsi yang terbentuk pada permukaan air minyak semakin besar. Hal ini dapat diartikan bahwa HPI yang dihasilkan menjadi semakin baik sistem emulsinya jika semakin banyak peptida atau asam amino terkandung di dalam hidrolisat protein yang dihasilkan.

Penelitian Sreedevi (1999) menemukan bahwa proses hidrolisa protein menggunakan substrat kasein, biji kapas serta biji wijen menghasilkan hidrolisat protein dengan aktivitas emulsi secara berturut-turut sebesar 33 %, 35 % dan 30 %. Stabilitas emulsi hidrolisa protein ditunjukkan oleh pemisahan sistem emulsi sehingga setelah dilakukan sentrifugasi, pada sistem terbentuk dua buah lapisan yaitu lapisan air dan lapisan minyak (Sreedevi, 1994). Rehm dan Reed (1995) mengemukakan bahwa daya buih menunjukkan perbandingan antara volume udara dengan volume larutan yang tergabung di dalam buih. Gesualdo dan Li Chan (1999) menyatakan bahwa daya buih HPI *herring* mampu mencapai 150 %, akan tetapi hidrolisat protein kasein (0 %), hidrolisat protein wijen (90%) dan hidrolisat protein biji kapas (0%) (Sreedevi, 1994). Menurut Wong (1989), pembentukan gel merupakan parameter untuk menunjukkan bahwa proses hidrolisa telah menghasilkan pemutusan ikatan peptida yang terdapat pada substrat. Gel terbentuk akibat penyusunan jaringan intermolekular tiga dimensi pada molekul protein yang melibatkan ikatan-ikatan kovalen dan non kovalen pada protein, baik berupa ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik maupun ikatan disulfida. Komposisi hidrolisat protein ikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Hidrolisat Protein Ikan

Komposisi penyusun	Kadar (%)
Total padatan	97
Kadar abu termasuk NaCl	45
Padatan organik	60
NaCl	35
Total nitrogen	7,0
MSG	19,8
Amonium Clorida	3,5
pH (larutan 3 %)	5,2

Sumber : Johnson dan Peterson (1974)

HPI dapat pula dibuat dari produk hasil perikanan yang bernilai ekonomis rendah seperti ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), dimana ikan tersebut merupakan sejenis ikan air tawar yang pertumbuhannya yang relatif lebih cepat dan sangat toleran terhadap lingkungan. Ikan jenis ini banyak dikonsumsi masyarakat karena harganya relatif tidak mahal dengan demikian ikan mujair merupakan pilihan ekonomis dibanding jenis-jenis lainnya seperti ikan mas, nila, gurami dan lele yang cukup banyak tersedia di Kabupaten Gunung Kidul. Selain itu merupakan sumber zat gizi yang baik karena di samping merupakan sumber protein juga sumber kalsium dan fosfor yang sangat baik bagi pertumbuhan anak-anak. Ikan ini sering dianjurkan untuk diberikan dalam menu anak-anak dan sering digoreng sampai kering dan dimakan dengan tulang-tulangnya sehingga tidak ada bagian yang terbuang. Kandungan zat gizi ikan mujair seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Ikan Mujair per 100 g dalam Berat Basah

Kandungan	Jumlah
Energi (kal)	89,0
Protein (g)	18,7
Lemak (g)	1,0
Karbohidrat (g)	0,0
Serat Kasar (g)	0,0
Kadar Abu (g)	1,1
Kadar Air (g)	79,7

Sumber : Mukrie, dkk (1995)

F. Enzim Papain

Menurut Muchtadi, dkk (1992), enzim adalah suatu protein yang bertindak sebagai katalisator reaksi biologis (biokatalisator). Aktifitas enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor suhu, dimana semakin tinggi suhu maka reaksi akan berjalan semakin cepat, baik yang dikatalis oleh enzim ataupun tidak. Enzim yang biasa digunakan adalah enzim proteolitik. Salah satu enzim proteolitik komersial yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yakni enzim papain.

Menurut Winarno (1995), enzim papain merupakan enzim protease yang dapat memecah protein. Enzim protease dapat dibagi menjadi empat golongan yaitu : golongan enzim protease serin, sulfhidril, metal dan asam. Enzim papain termasuk dalam golongan sulfhidril pada lokasi, artinya enzim ini dihambat oleh senyawa oksidator, alkaliator, dan ion logam berat berat yang mengikat grup thiolnya. Selain papain yang termasuk dalam golongan ini adalah fisin dan

bromelin. Papain biasanya berbentuk kristal kasar, amorf atau granula, berwarna putih sampai coklat muda, ada yang putih keabuan dan bersifat higroskopis.

Menurut Winarno (1995) papain mempunyai daya tahan panas lebih tinggi dari enzim lain. Keaktifan enzim hanya menurun 20 % pada pemanasan 70°C selama 30 menit pada pH 7. Aktifitas papain berada pada selang pH 3 sampai 11 dengan suhu sampai 75 °C. Suhu optimal untuk papain adalah 50-60°C dan pH optimal 5-7. Enzim papain dapat membongkar protein menjadi molekul-molekul sederhana. Seperti katalis yang lainnya enzim ini memiliki sifat-sifat sebagai berikut : mempunyai keaktifan sintetik. Disamping keaktifan untuk memecah protein juga mempunyai kemampuan membentuk protein baru atau senyawa yang menyerupai protein yang disebut *plastein* dari hasil hidrolisis protein. Dengan pertolongan enzim papain protein dapat mengalami hidrolisis serta pecah menjadi bagian-bagian kecil seperti proteosa, pepton, polipeptida dan akhirnya asam amino.

Beberapa penelitian yang menggunakan salah satu enzim proteolitik yaitu pepsin telah dilakukan. Kuehler dan Stine (1974) menyebutkan bahwa penggunaan pepsin dapat memperbaiki sifat fungsional *whey protein*. Selanjutnya Hevia *et al* (1976), Venugopal dan Lewis (1981) mengemukakan bahwa penggunaan pepsin untuk menghasilkan hidrolisat protein dari limbah ikan adalah lebih efektif dalam melarutkan protein. Hadiwiyoto dan Koesoemawardani (2001) menyebutkan bahwa perolehan hidrolisat protein ikan kembung dengan pepsin mencapai 81,1 % dan yang tanpa pepsin mencapai 54,1

% Total protein yang terekstrak dari protein ikan sekitar 35 % jika menggunakan pepsin dan jika tanpa pepsin hanya mampu mengekstrak sekitar 20 % dari protein ikan. Menurut Kusnaeni (1993) mie kering yang diberi HPI layang dengan papain sebagai enzim proteolitik memiliki kadar protein sebesar 15,6 %, berbeda sangat nyata dengan perlakuan tanpa hidrolisat (surimi) yaitu sebesar 13,8 %. Di dalam penelitian Dewi (2002) digunakan perlakuan penambahan papain dengan konsentrasi 0,1 % -1,0 %. Penggunaan konsentrasi papain sebesar 0,1 % dari total bobot protein merupakan hasil terbaik.

G. Makanan Jajanan Patilo yang Diperkaya Dengan HPI

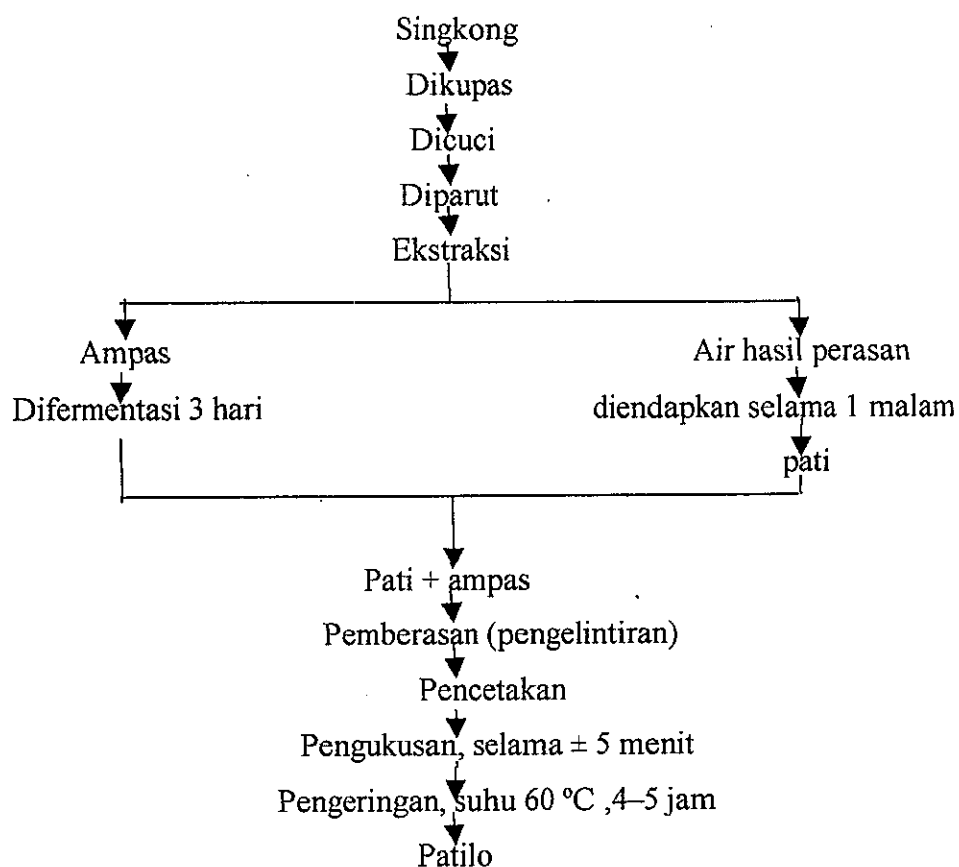
Patilo adalah salah satu makanan jajanan tradisional Gunung Kidul yang diolah dari singkong yang difermentasi tanpa penambahan zat gizi apapun. Tinay *et al* (1984) menyatakan bahwa fermentasi ditujukan untuk mengurangi atau menghilangkan kadar HCN singkong pada pH rendah dan pembentukan cita rasa yang khas. Dougan *et al* (1983) menyatakan bahwa fermentasi singkong merupakan suatu proses dua tahap yang melibatkan *Corynebacterium sp* yang menguraikan pati menjadi asam-asam pada 48 jam pertama selama fermentasi. Organisme ini selanjutnya digantikan oleh *Geotrichum candida* pada hari ketiga atau keempat selama fermentasi yang kemudian akan menghasilkan keadaan eksotermik dan an aerobik. Cita rasa timbul disebabkan karena adanya asam laktat yang dihasilkan dalam tahap pertama fermentasi dan keton serta aldehid yang dihasilkan dalam tahap kedua.

Menurut Paradez-Lopez *et al* (1990) singkong yang difermentasi selama 24 - 48 jam dapat meningkatkan kandungan protein dan lemak, serat kasar menurun, sedangkan kadar abu relatif stabil. Hasil penelitian Mulyono (1999) mengatakan bahwa singkong yang difermentasi selama 72 jam dengan *Aspergillus oryzae* yang dilanjutkan inkubasi an aerobik 48 jam dapat meningkatkan nilai nutrisi onggok.

Dikatakan oleh Soetanto (2001), patilo merupakan makanan ringan sejenis kerupuk yang memiliki rasa gurih, renyah, berbentuk bundar atau persegi, menyerupai rengginang yang lazimnya dibuat dari beras ketan. Produk patilo biasa dikonsumsi sebagai pelengkap makan dan camilan yang sangat disukai masyarakat Gunung Kidul. Nama patilo ini mungkin merupakan singkatan dari pati ketela.

Proses pembuatan patilo diawali dengan singkong segar dikupas, dicuci bersih, selanjutnya singkong direndam selama 15 menit. Tujuan perendaman untuk menghindari terjadinya oksidasi akibat adanya kontak dengan udara, setelah itu singkong diparut. Untuk memisahkan kandungan air, pati dan ampas singkong dilakukan ekstraksi dengan cara menambahkan air bersih pada singkong yang telah diparut, meremas-remasnya dan kemudian disaring dengan kain saring ataupun kain kasa. Ekstraksi ini dilakukan sebanyak 2-3 kali hingga air perasan terlihat bening. Setelah air hasil perasan diendapkan selama 1 malam, maka akan terbentuk 2 lapisan yaitu lapisan atas terdiri atas air dan lapisan yang bawah berupa pati singkong. Selanjutnya pati dijemur di bawah sinar matahari.

Sementara pati singkong dijemur, ampas singkong dimasukkan ke dalam bakul untuk dilakukan pemeraman selama 3 hari, kemudian ampas singkong hasil pemeraman tersebut dicampur dengan pati singkong yang telah dibuat sebelumnya. Adonan yang telah jadi tersebut kemudian dicetak. Setelah itu dikukus selama 5 menit, kemudian dikeringkan dengan oven suhu 60°C selama 4-5 jam. Diagram alir pembuatan patilo dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Patilo
Soetanto (2001)

Dalam perdagangan, patilo dikenal dengan berbagai nama antara lain patolo, patila, mantilo, atau rengginan ketela. Makanan ini cocok dihidangkan sebagai teman minum teh atau kopi. Semua jenis singkong dapat dijadikan patilo, namun jenis singkong yang paling cocok untuk diolah menjadi patilo adalah *manis, mangi, valenca, dan begog*. Keempat jenis singkong tersebut memiliki rasa manis, dengan kandungan racun asam biru yang tidak berarti (di bawah 54 mg HCN). Secara umum, keempat jenis singkong tersebut dicirikan dengan warna kulit luar (kulit ari) putih keabu-abuan, dengan warna kulit bagian dalam ungu merah (Soetanto, 2001). Sebagai bahan baku pembuatan patilo adalah singkong.

Singkong (*Manihot utilissima*) merupakan komoditas hasil pertanian sumber karbohidrat yang penting setelah beras. Namun sesuai dengan perkembangan teknologi, singkong tidak hanya dimanfaatkan sebagai bahan makanan saja, tetapi juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri, terutama industri *pellet* atau pakan ternak dan industri pengolahan tepung. Industri pengolahan tepung, akan menghasilkan antara lain tepung singkonga yang dikenal sebagai tepung cassava, tepung gaplek dan tepung tapioka. Tepung tapioka merupakan bahan pembuat kerupuk, gula cair, industri tekstil dan sebagainya. Adapun komposisi kimia singkong dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Singkong (per 100 g)

Komposisi	Jumlah
Energi (kal)	146
Protein (g)	1,2
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	34,7
Kalsium (mg)	33
Fosfor (mg)	40
Besi (mg)	0,7
Vitamin B1 (mg)	0,06
Vitamin C (mg)	30
Air (gr)	62,5

Sumber : Soetanto (2001)

Penelitian yang dilakukan oleh Ariyani dkk (2000) menunjukkan bahwa jumlah tepung HPI yang ditambahkan pada kue kering sebesar 5 %-30 % (b/b). Penambahan tepung HPI pada adonan bermacam-macam kue kering sampai dengan 15 % masih disukai panelis baik dari segi warna, rasa, bau dan tekstur. Menurut Murdinah dkk (1996), penambahan hidrolisat protein limbah kakap merah yang optimal pada camilan hasil ekstrusi adalah sebesar 10 %.

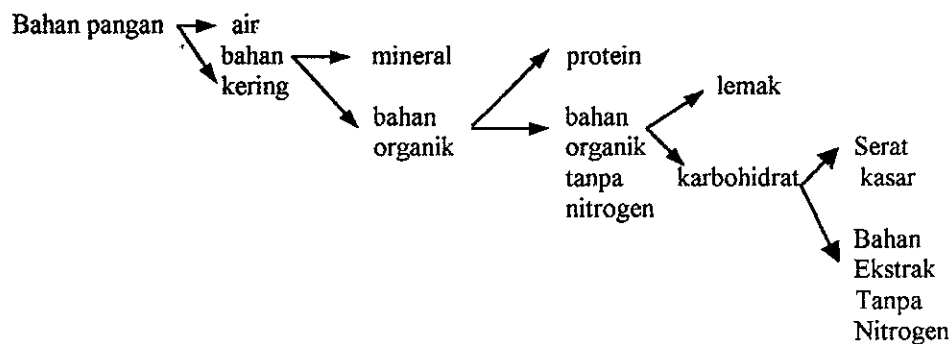
Patilo dapat dijual dalam berbagai bentuk, yaitu dalam bentuk mentah ataupun matang/sudah digoreng sehingga siap untuk disantap. Adapun patilo dapat di pasarkan ke pasar-pasar tradisional baik yang terdapat di dalam maupun di luar daerah dengan harga jual patilo mentah Rp.3.500,-/kg dan harga jual patilo goreng Rp. 7.000,-/kg.

H. Pengujian Kualitas Makanan Jajanan

1. Nilai Gizi

Nilai gizi suatu produk merupakan parameter yang sangat penting karena merupakan salah satu pertimbangan konsumen dalam menentukan pilihan terhadap makanan. Salah satu cara untuk menentukan kandungan gizi suatu produk adalah dari analisis kimianya.

Pengelompokan zat pangan menurut analisis proksimat digambarkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Pengelompokan Zat Pangan Menurut Analisis Proksimat

1.1. Kadar Air

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain dan merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta citarasa makanan. Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik itu bahan makanan hewani maupun nabati dan berperan

sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa-sisa metabolisme, sebagai media reaksi yang menstabilkan pembentukan biopolimer dan sebagainya (Winarno, 1997).

Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan itu. Selain itu merupakan bagian dari suatu bahan makanan dan merupakan pencuci yang baik bagi bahan makanan tersebut atau alat-alat yang akan digunakan dalam pengolahannya (Winarno, 1997).

Kadar air dihitung berdasarkan kehilangan bobot sampel setelah dikeringkan dalam *oven* sampai bobotnya tidak susut lagi, pada tekanan 1 atmosfer dengan suhu sedikit diatas titik didih air (105-110°C). Pada suhu tersebut, asam-asam organik yang mudah menguap hilang dan terhitung sebagai air. Kadar bahan kering (BK) bahan pangan dihitung sebagai selisih antara 100 % dengan % air.

1.2. Kadar Abu

Abu yaitu sisa yang tertinggal bila suatu sampel bahan makanan dibakar dengan sempurna di dalam suatu tungku pengabuan. Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak dapat terbakar dari zat yang dapat menguap (Soediaoetama, 2000). Menurut Djatmiko dkk (1990), kadar abu dapat dipakai sebagai indikator mutu, dimana kadar abu menunjukkan kandungan mineral dari suatu bahan.

1.3. Kadar Lemak

Lemak adalah trigliserida yaitu ester gliserol dengan asam lemak. Tujuan pengukuran kadar lemak adalah untuk menentukan kadar lemak dari suatu sampel atau bahan pangan dimana prinsipnya dengan cara melarutkan lemak dari suatu sampel atau bahan pangan dengan menggunakan zat pelarut berupa diethyl eter.

1.4. Kadar Protein

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar tubuh sesudah air. Protein sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai berikut : 1). untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan, 2). pembentukan senyawa tubuh yang esensial, 3). regulasi keseimbangan dalam tubuh, 4). mempertahankan netralitas tubuh, 5) pembentukan antibodi dan 6). transpor zat gizi (Zakaria dkk, 1997).

Analisis proksimat kadar protein ditentukan dengan cara *Kjeldahl*. Prinsip pengukuran kadar protein adalah untuk mengetahui kadar protein dalam sampel atau bahan pangan.

1.5. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat sebagai zat gizi merupakan nama kelompok zat organik yang mempunyai struktur molekul yang berbeda, meskipun terdapat persamaan dari sudut kimia dan fungsinya (Soediaoetama,

1996). Selain itu karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi penduduk negara berkembang (Winarno, 1997).

1.6. Energi

Nilai energi adalah parameter yang menunjukkan nilai energi yang terkandung dalam produk. Nilai energi suatu bahan pangan terkandung pada komponen pangan sumber energi penyusunnya yaitu lemak, protein dan karbohidrat.

1.7. Daya Cerna Protein Secara *in Vitro*

Jumlah protein yang dikonsumsi antara lain ditentukan oleh nilai gizi protein. Untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan protein, protein dengan gizi rendah harus dikonsumsi dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan protein yang bernilai gizi tinggi. Nilai gizi protein dipengaruhi oleh dua faktor yaitu 1) daya cerna dan 2) jumlah dan komposisi asam-asam amino esensial.

Kemampuan suatu protein untuk dihidrolisis menjadi asam-asam amino oleh enzim-enzim pencernaan (protease) dikenal dengan istilah daya cerna. Protein yang memiliki daya cerna yang tinggi maka asam-asam amino yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh menjadi tinggi. Sebaliknya protein yang sukar dicerna maka sebagian besar akan dibuang melalui feses.

Penentuan daya cerna protein dengan menggunakan makhluk percobaan dianggap terlalu lama dan membutuhkan biaya yang tinggi. Metode yang lebih praktis dilakukan adalah dengan menggunakan enzim-enzim pencernaan dan dibuat kondisi yang mirip dengan yang sesungguhnya terjadi dalam pencernaan di tubuh manusia. Simulasi seperti ini disebut dengan teknik *in vitro* (Zakaria dkk, 1997).

2. Sifat Mutu Organoleptik

Sifat mutu organoleptik adalah sifat mutu produk yang hanya dapat diukur atau dinilai dengan uji organoleptik. Sifat organoleptik merupakan hasil reaksi fisiologis berupa tanggapan atau kesan pribadi seorang panelis atau penguji mutu.

Tujuan dari pengenalan sifat organoleptik adalah untuk mengenal sifat organoleptik beberapa produk yang berperan dalam analisis bahan dan melatih panca indera untuk mengenal jenis-jenis rangsangan. Menurut Soekarto (1985), sifat organoleptik yang sering dijadikan mutu ialah :

- a. Visual : warna, kekeruhan dan kilap.
- b. Bau : wangi, busuk dan enak
- c. Rasa : rasa dasar (asin, manis, pahit dan asam).
- d. Tekstur : lengket, halus, kasar, kental, elastis, lentur dan kenyal.

Penilaian secara organoleptik dilakukan dengan memakai indera pengecap, pencium dan peraba pada saat bahan pangan dimakan. Dalam uji

organoleptik, panelis menilai sifat organoleptik beberapa contoh produk. Sifat organoleptik yang dinilai mungkin hanya satu saja atau mungkin juga beberapa sifat sekaligus (Sudarmoyo, 1994). Menurut Soekarto (1985), ada 2 penilaian yang dilakukan pada pengujian organoleptik, salah satunya adalah dengan uji penerimaan (*Preference test*).

Uji Penerimaan (*Preference Test*)

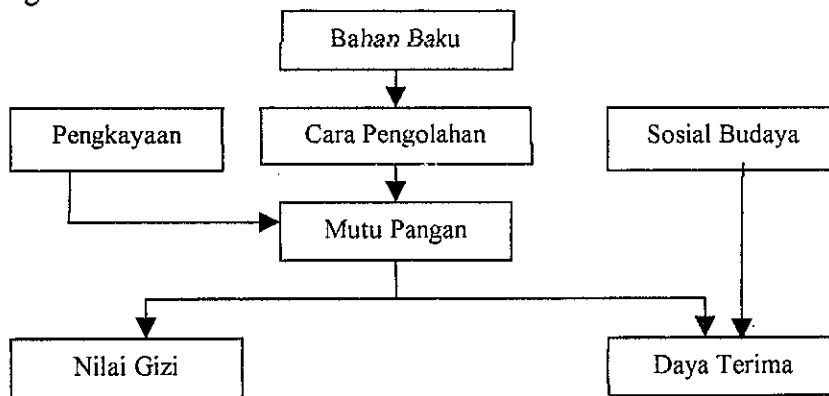
Dikatakan oleh Soekarto (1985), bahwa uji penerimaan (*preference test*) menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang menyenangi. Pada uji penerimaan panelis dilarang membandingkan sifat organoleptik suatu produk dengan sifat organoleptik produk yang sebelumnya diperiksa sifat organoleptiknya. Ada beberapa uji penerimaan yaitu 1). uji perbandingan hedonik berpasangan, 2). uji tingkat kesukaan hedonik dan 3). uji berurutan hedonik.

Uji tingkat kesukaan hedonik ini merupakan salah satu uji organoleptik untuk mengetahui sejauh mana tingkat kesenangan dari konsumen terhadap suatu produk. Dalam uji kesukaan konsumen, kepada para panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan dengan skala penilaian yang telah ditentukan (Soekarto, 1985). Dalam uji skala hedonik, nilai kesukaan dinyatakan dalam beberapa tingkat skala kesukaan. Dalam analisisnya skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Uji kesukaan hedonik biasanya

menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 20-25 orang dan menggunakan panelis yang tidak terlatih sebanyak 30 orang ke atas (Soekarto,1985 ; Rahayu, 2001).

I. Kerangka Teoritis

Berdasar atas berbagai teori yang telah ada dapat dijelaskan kerangka teori sebagai berikut :



Gambar 3. Kerangka Teoritis Penelitian

J. Kerangka Konsep

Mengacu pada kerangka teoritis di atas, maka disusun kerangka konsep sebagai berikut :



Keterangan :

1. Faktor sosial budaya tidak dikendalikan mengingat komunitas yang diteliti merupakan komunitas homogen, sedangkan bahan baku dan cara pengolahan dikendalikan dengan ketat.
2. Mutu pangan meliputi : nilai gizi (kadar zat gizi dan daya cerna protein) serta daya terima yang diukur dengan uji kesukaan terhadap warna, rasa, bau dan tekstur baik di tingkat konsumen maupun di tingkat laboratorium

K. Hipotesis

1. Daya cerna protein patilo mentah dan goreng tanpa penambahan HPI mujair lebih rendah dibanding dengan yang ditambah HPI mujair dalam beberapa konsentrasi.
2. Daya terima patilo goreng tanpa penambahan HPI mujair tidak berbeda dengan yang ditambah HPI mujair dalam beberapa konsentrasi.

BAB III

METODA PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari empat kegiatan yaitu : 1). pembuatan HPI mujair, 2). pembuatan dan pengkayaan patilo dengan HPI mujair, 3). pengujian nilai gizi dan daya cerna protein terima patilo tanpa dan dengan pengkayaan HPI mujair dan 4). uji penerimaan patilo tanpa dan dengan pengkayaan baik di laboratorium maupun di lapangan.

1. Pembuatan HPI Mujair

1.1 Tempat

Pembuatan HPI dilakukan di Laboratorium Pilot Plan PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor. Untuk analisis zat gizi (ikan mujair, HPI mujair) serta rendemen HPI mujair dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.

1.2. Bahan

Bahan baku pembuatan HPI adalah ikan mujair (*Mossambicus oreochromis*) segar, dengan panjang berkisar antara 25-30 cm dan berat utuh 300-400 g/ekor yang diperoleh dari pasar Anyar, Bogor. Preparasi *fillet* dilakukan dengan cara yaitu ikan disiangi (dibuang kepala, sirip dan jeroan) kemudian dicuci sampai bersih. Tahap selanjutnya adalah

ikan mujair disayat dengan cara memisahkan daging dari tulang. Daging ikan mujair hasil penyayatan kemudian ditimbang untuk mendapatkan nilai rendemen daging ikan. Selanjutnya daging ikan segar kemudian dicacah dengan pisau sampai lumat, kemudian daging lumat dicampur dengan enzim. Enzim yang digunakan adalah enzim papain (*Merck*) komersial sebanyak 2 g yang diperoleh dari Laboratorium Pilot Plan, IPB, Bogor.

1.3. Alat

Rangkaian sistem untuk hidrolisa protein ikan terdiri atas pemanas air merk VWR, sirkulator air, termometer, pengaduk magnetik dan wadah hidrolisa. Substrat diletakkan pada wadah hidrolisa atau erlenmeyer dan dipanaskan dengan menggunakan air yang dipanaskan oleh pemanas air. Air yang telah mencapai suhu 55° C dialirkan dengan menggunakan sirkulator air untuk memanaskan wadah berisi substrat. Agar panas terdistribusi secara merata, substrat diaduk dengan menggunakan batang pengaduk magnetik.

1.4. Cara

Proses pembuatan HPI dilakukan berdasarkan modifikasi dari metoda pembuatan hidrolisat protein ikan oleh Gesualdo dan Li-Chan (1999). Proses hidrolisa diawali dengan menyiapkan daging ikan mujair. Setelah dibersihkan, daging ikan dicampur dengan air dengan

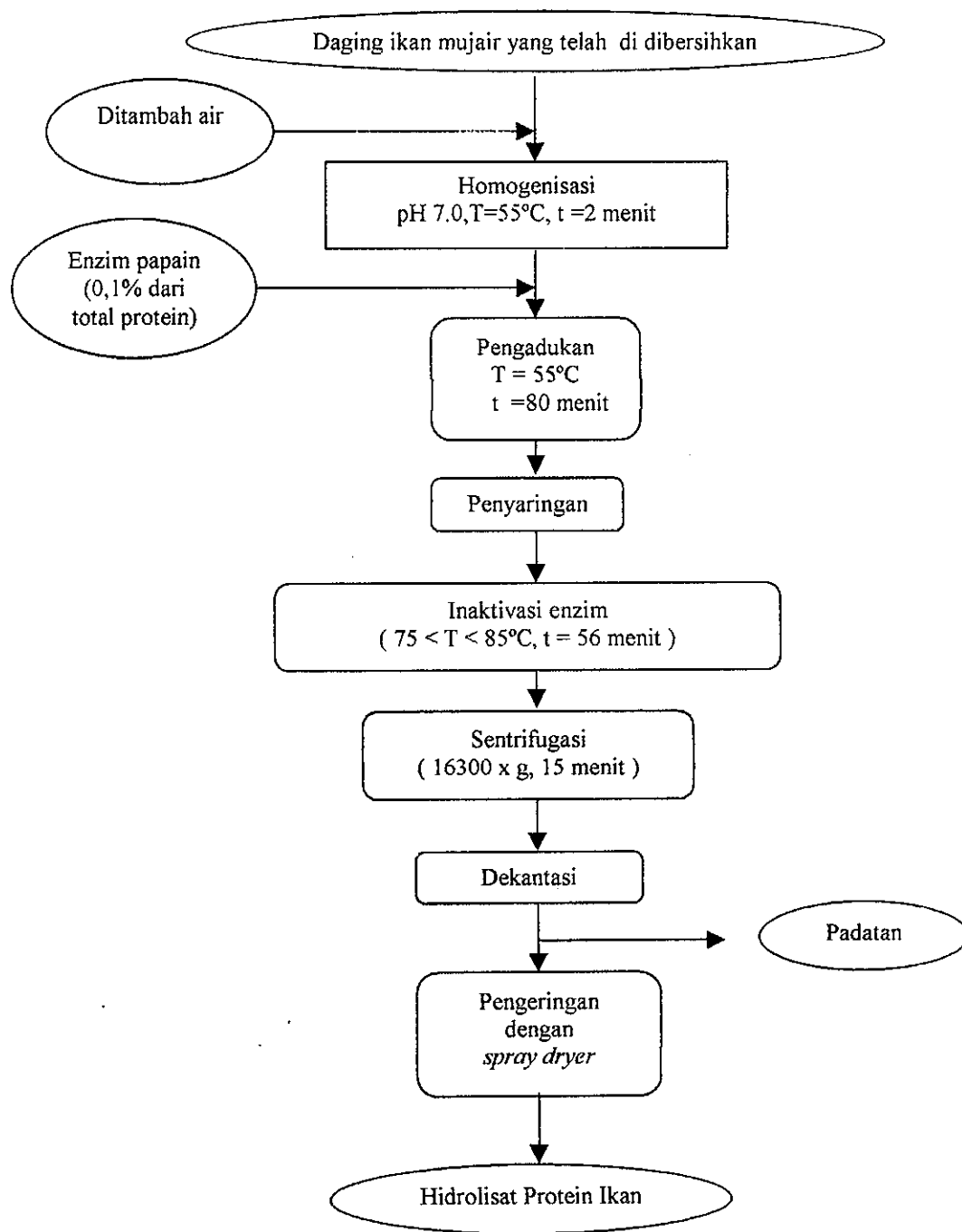
perbandingan 1:4, kemudian dihomogenisasi menggunakan *blender* selama dua menit. Campuran yang telah terbentuk diaduk dan nilai pH campuran diatur hingga 7 pada suhu 55°C untuk menghasilkan aktivitas enzim yang optimal. Papain ditambahkan dengan konsentrasi 0,10 % (b/b) terhadap total bobot protein pada daging mujair.

Pengadukan dilakukan terus menerus pada suhu 55°C selama 80 menit. Pengambilan sampel dilakukan setiap 10 menit sekali dengan tujuan untuk mengukur pH, kemudian dilakukan penyaringan. Aktivitas enzim dihentikan dengan menaikkan suhu pengadukan antara 75-85°C selama 56 menit. Hidrolisat protein ikan *disentrifuge* dengan kecepatan 16300 x g selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan dekantasi, kemudian fraksi terlarut dikeringkan dengan *spray dryer*. Fraksi terlarut dibekukan dan disimpan di dalam botol kemasan pada suhu 4°C untuk dianalisis. Diagram alir pembuatan HPI dapat dilihat pada Gambar 4.

2. Pembuatan dan Pengkayaan Patilo Dengan HPI Mujair

2.1. Tempat

Pembuatan patilo yang diperkaya dengan HPI mujair dilakukan di Laboratorium Rekayasa Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Hidrolisat Protein Ikan Modifikasi dari Gesualdo dan Li-Chan (1999)

2.2. Bahan

Bahan baku yang digunakan yaitu ampas singkong dan pati singkong, diperoleh dari pengrajin setempat dari satu *batch* dan tepung HPI mujair.

2.3. Alat

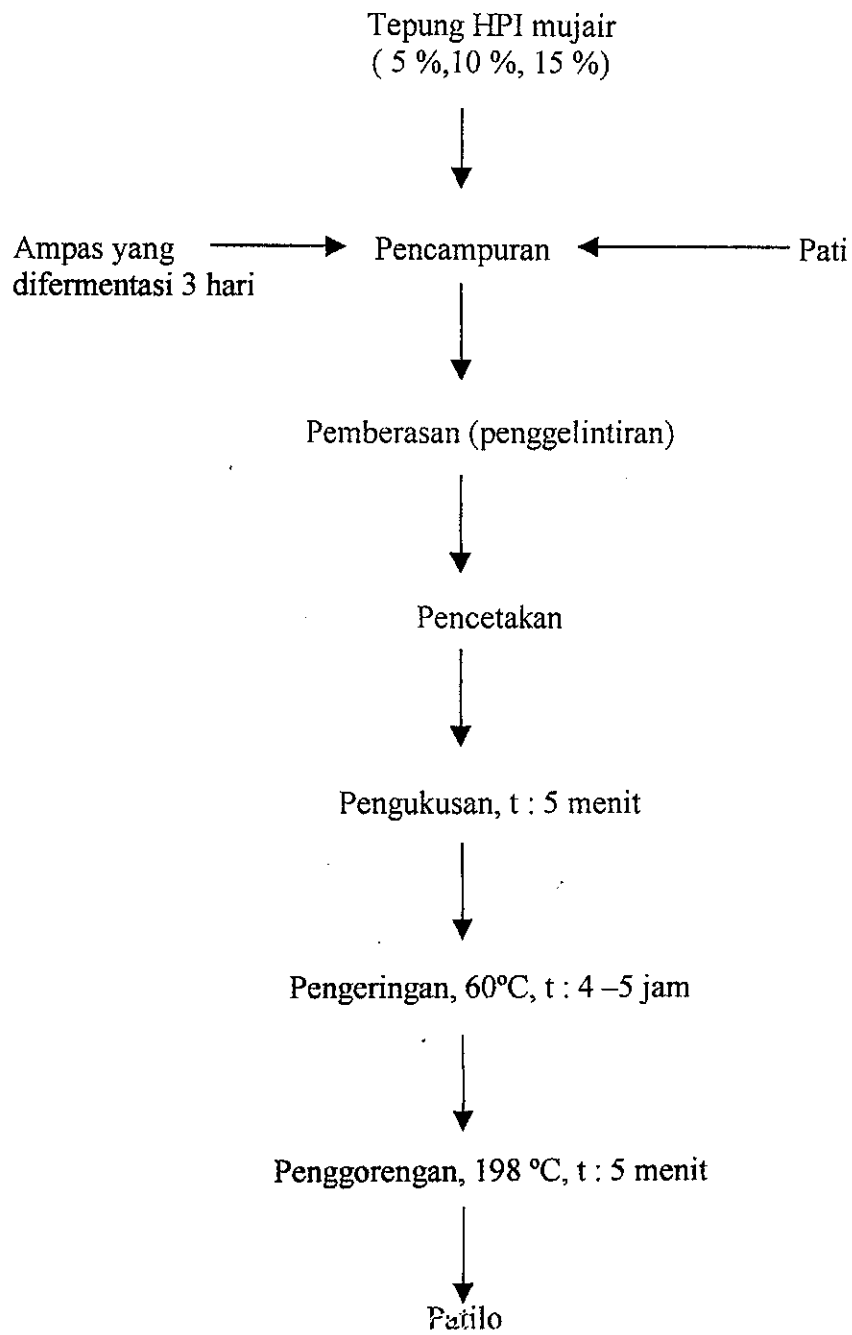
Alat yang digunakan meliputi : timbangan, kain saring Whatman, *blender*, pisau, dandang, alat cetakan dan *oven merk Ikeda Scientific* tipe SS-i05D, sedang alat analisis yang digunakan terdiri atas *oven merk Ikeda Scientific* tipe SS-105 D, neraca analitik merk *Sartorius* tipe BL210S, desikator, tanur, pH meter, penangas air merk *Memmert*, *sentrifuge merk Kokusan*, *stop watch*, tabung distilasi, *soxhlet apparatus* dan cawan porselin.

2.4. Cara

Pada penelitian ini mulai dari tahapan penyediaan bahan baku sampai dengan tahap pengendapan tidak dilakukan peneliti. Peneliti langsung membeli ampas dan pati singkong dari pabrik setempat di desa Sidoarjo Kecamatan Tepus Kabupaten Gunung Kidul dalam jumlah yang cukup dari satu *batch*. Untuk fermentasi ampas singkong dilakukan sendiri oleh peneliti. Cara pemeraman ampas singkong, diawali dengan ampas singkong dimasukkan ke dalam bakul yang telah dialasi dengan daun pisang, kemudian diikat seperlunya. Pemeraman

dilakukan selama 3 hari. Selama pemeraman, akan terjadi fermentasi dan timbul rasa asam (Soetanto, 2001). Kemudian tepung HPI mujair dicampur dengan ampas singkong hasil fermentasi selama 3 hari dan pati singkong. Campuran bahan diaduk dengan penambahan air sedikit demi sedikit sehingga terbentuk adonan yang homogen. Kemudian dilakukan pemberasan (penggelintiran). Adonan yang telah jadi kemudian dicetak dengan ukuran diameter 5 cm dengan ketebalan 0,3 cm. Setelah itu dikukus selama 5 menit, kemudian dikeringkan dengan oven suhu 60°C selama 4-5 jam.

Selanjutnya patilo dimasukkan ke dalam minyak goreng panas sambil dipanasi dengan api kecil, kemudian api dibesarkan sampai patilo mengapung. Patilo yang telah masak didinginkan, selanjutnya dikemas dalam kantong plastik. Diagram alir pembuatan patilo yang diperkaya dengan HPI mujair disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Jalannya Penelitian Patilo yang Diperkaya dengan HPI Mujair

3. Pengujian Nilai Gizi dan Daya Cerna Protein Patilo Tanpa dan Dengan Pengkayaan HPI Mujair

3.1. Jenis dan Rancangan Percobaan

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), faktor tunggal dengan perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut :

- HPI_0 = tanpa penambahan HPI
- HPI_1 = penambahan HPI 5 % dari berat ampas (b/b)
- HPI_2 = penambahan HPI 10 % dari berat ampas (b/b)
- HPI_3 = penambahan HPI 15 % dari berat ampas (b/b)

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali.

Model matematik yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \sum_{j} ij$$

Keterangan :

Y_{ij} = hasil pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah seluruh perlakuan ke-I

α = pengaruh perlakuan ke-I

Σ = galat percobaan pada satuan percobaan ulangan ke-j dalam perlakuan ke-I

i = perlakuan ke-i (1,2j)

j = ulangan ke-j (1,2,3, ...n)

3.2. Cara Analisis

3.2.1. Kadar air dengan metoda Pemanasan

3.2.2. Kadar abu dengan metoda Pengabuan

3.2.3. Kadar lemak dengan *Soxhlet*

3.2.4. Kadar protein dengan metoda *Kjeldahl*

3.2.5. Kadar karbohidrat dengan metoda *by difference*

3.2.6. Energi dengan metoda *Bomb Kalorimeter*

3.2.7. Daya cerna protein dengan metoda Teknik Enzim

4. Uji Penerimaan Patilo Tanpa dan Dengan Pengkayaan HPI Mujair

4.1. Di laboratorium Dengan Panelis Agak Terlatih

Panelis dalam kategori ini mengetahui sifat-sifat sensorik dari contoh yang dinilai karena mendapat penjelasan atau sekedar latihan, tetapi tidak sedalam panelis terlatih, sehingga kemampuannya terletak di antara panelis tidak terlatih dengan panelis terlatih (Sudarmoyo, 1994).

Syarat pemilihan antara lain : mempunyai minat dalam pengujian organoleptik, bersedia melakukan pengujian, memiliki kepekaan dan keandalan penilaian dan secara fisik harus sehat. Yang diikuti sertakan dalam pengujian organoleptik di laboratorium adalah mahasiswa dan dosen yang berjumlah sebanyak 25 orang (Sudarmoyo, 1994).

4.1.1. Cara

Sampel patilo disajikan secara acak dengan diberi nomor kode tertentu, kemudian panelis diminta memberikan penilaiannya menurut tingkat kesukaan pada formulir yang telah disediakan. Formulir penilaian terlampir pada Lampiran 1. Uji kesukaan hedonik yang

dilakukan dengan menggunakan skala 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (biasa), 4 (suka) dan 5 (sangat suka).

4.1.2. Pengamatan

Variabel yang diamati adalah warna, rasa, bau dan tekstur.

4.2. Di Lapangan Dengan Panelis Konsumen Anak Sekolah

Panelis konsumen biasanya mempunyai anggota yang besar dengan jumlah dari 30 sampai 1000 orang. Panel konsumen tidak memerlukan kepekaan, mempunyai sifat yang sangat umum dan ditentukan berdasarkan daerah atau tempat tertentu (Sudarmoyo, 1994; Rahayu, 2001).

Pengujian organoleptik di lapangan menggunakan uji kesukaan (*Hedonic scale test*). Cara pemilihan diambil secara *purposive* satu desa yaitu desa Sidoardjo Kecamatan Tepus, Kabupaten Gunung Kidul sebagai penghasil patilo terbesar, kemudian diambil sampel anak sekolah kelas 5 dan 6 dari 4 sekolah dasar yang ada di desa tersebut. Persyaratan pemilihan antara lain : bersedia mengikuti pengujian organoleptik, panelis suka makan patilo dan secara fisik sehat. Dari jumlah anak Sekolah Dasar kelas 5 dan 6 sebanyak 167 orang, yang hadir dan yang memenuhi syarat sebanyak 151 orang.

4.2.1. Cara

Sampel disajikan secara acak dengan diberi nomor kode tertentu, kemudian panelis diminta memberikan penilaiannya menurut tingkat kesukaan pada formulir yang telah disediakan. Formulir penilaian terlampir pada Lampiran 2. Dalam pelaksanaan, evaluasi sensoris oleh anak sekolah dilakukan per kelas dengan didampingi orang dewasa menggunakan lembar penilaian yang lebih sederhana, yaitu skala kesukaan dengan tingkat 1 (suka), 2 (tidak suka) dan 3 (sangat suka).

4.2.2. Pengamatan

Variabel yang diamati adalah warna, rasa, bau dan tekstur.

B. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian kandungan gizi dan daya cerna patilo diolah secara deskriptif. Selanjutnya dilakukan analisis dengan *Anova*, dan apabila diantara perlakuan terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji beda dengan menggunakan uji *Least Significant Difference (LSD)* pada taraf 5 % (Steel dan Torrie, 1993).

Data yang diperoleh dari hasil pengujian organoleptik dianalisis dengan statistik non parametrik dengan metoda *uji Friedman*. Apabila diantara perlakuan terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Wilcoxon Sign Rank Test* (Steel dan Torrie, 1993).

C. Variabel, Definisi Operasional dan Skala Pengukuran

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1.	<u>Bebas</u> Patilo	Salah satu makanan jajanan tradisional yang diolah dari singkong yang difermentasi	
2.	<u>Bebas</u> Hidrolisa Protein Ikan (HPI)	Produk cairan yang dibuat dari ikan dengan penambahan enzim proteolitik untuk mempercepat proses hidrolisis dalam kondisi terkontrol dengan hasil akhir berupa campuran komponen protein.	
3.	<u>Terikat</u> Kadar air	Kandungan air dalam suatu bahan makanan, dilakukan dengan cara mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105-110 °C selama 3 jam sampai didapat berat konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan. Satuan pengukuran kadar air dinyatakan dalam persen	Rasio
4.	Kadar protein	Kandungan protein dalam suatu bahan pangan ditentukan menurut metoda <i>Kjeldahl</i> . Metoda ini menurut asumsi bahwa semua pangan berasal dari protein, dan semua protein bahan pangan mengandung N sebanyak 16 % sehingga protein bahan pangan ditentukan dengan menganalisis kandungan nitrogennya. Hasil yang diperoleh dikalikan dengan 6,25. Satuan pengukuran kadar protein dinyatakan dalam persen.	Rasio
5.	Kadar lemak	Kandungan lemak dalam suatu bahan pangan, dilakukan dengan	Rasio

		cara melarutkan lemak dari suatu bahanpangan dengan menggunakan zat pelarut berupa petroleum ether. Satuan pengukuran kadar lemak dinyatakan dalam persen	
6.	Kadar abu	Kandungan abu dari suatu sampel atau bahan pangan dengan cara menghilangkan semua bahan-bahan organik dari sampel atau bahan pangan dengan jalan memijarkan dalam tanur listrik pada suhu 400 – 600°C dalam waktu 6 jam. Satuan pengukuran kadar abu dinyatakan dalam persen	Rasio
7.	Kadar karbohidrat	Kandungan karbohidrat dari suatu bahan pangan dengan metoda <i>by difference</i> melalui perhitungan : % karbohidrat = 100 % - % (protein + lemak + abu + air). Satuan pengukuran kadar karbohidrat dinyatakan dalam persen	Rasio
8.	Energi	Kalori yang terkandung dalam suatu produk dengan metoda <i>bomb calorimeter</i> . Satuan pengukuran energi dinyatakan dalam kkal	Rasio
9.	Daya cerna protein	Kemampuan suatu protein untuk dihidrolisis menjadi asam amino oleh enzim pencernaan (protease). Metode yang digunakan secara kuantitatif dengan teknik enzim. Satuan pengukuran daya cerna protein dinyatakan dalam persen	Rasio
10.	Warna	Parameter organoleptik yang menunjukkan kesukaan panelis terhadap warna suatu produk dengan alat panca indera penglihatan	Ordinal

11.	Rasa	Parameter organoleptik yang menunjukkan kesukaan panelis terhadap rasa suatu produk dengan alat panca indera pencicipan	Ordinal
12.	Bau	Parameter organoleptik yang menunjukkan kesukaan panelis terhadap bau suatu produk dengan alat panca indera pembauan	Ordinal
13.	Tekstur	Parameter organoleptik yang menunjukkan kesukaan panelis terhadap tekstur suatu produk dengan alat panca indera perabaan	Ordinal

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Kandungan Gizi Ikan Mujair dan HPI Mujair

Ikan mujair memiliki persentase yang dapat dimakan sebanyak 39,2 % dan dapat diolah menjadi HPI dengan rendemen 5,2 %. Kandungan air dan abu ikan mujair lebih tinggi dibanding HPI mujair kecuali lemak dan protein seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi Ikan Mujair dan HPI Mujair

Kandungan Gizi	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)
Ikan Mujair	78,7	18,1	1,2	1,1
HPI Mujair	3	92,9	3,1	1

2. Kandungan Gizi Ampas Singkong

Tabel 5 memperlihatkan bahwa pH dan serat kasar ampas singkong yang difermentasi 3 hari lebih rendah dibanding sebelum fermentasi, kecuali protein kasar, lemak dan gula reduksi.

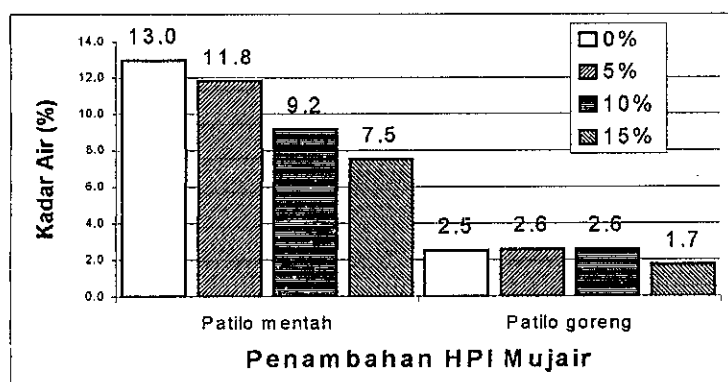
Tabel. 5. Kandungan Protein, Lemak, Gula Reduksi, Serat Kasar dan pH Ampas Sungkong

Fermentasi	pH	Protein Kasar (%)	Lemak (%)	Gula Reduksi (%)	Serat kasar (%)
Sebelum	7,9	1,2	0,2	2,2	8,5
Sesudah	6,2	1,3	0,3	6,7	7,8

3. Nilai Gizi Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

3.1.Kadar Air

Gambar 6 memperlihatkan bahwa kadar air patilo mentah tertinggi pada tanpa penambahan HPI mujair yaitu sebesar 13 % dan terendah pada penambahan HPI mujair 15 % yaitu sebesar 7,5 %, sedang kadar air patilo goreng tertinggi pada penambahan HPI mujair 5 % dan 10 % yaitu masing-masing sebesar 2,6 % dan terendah pada penambahan HPI mujair 15 % yaitu sebesar 1,7 %.



Gambar 6. Histogram Rerata Kadar Air Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Berdasarkan analisis ragam (Tabel 6), menunjukkan bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap kadar air patilo mentah maupun goreng.

Tabel 6. Analisis Ragam Kadar Air Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Patilo	F hitung	p
Mentah	13,841	0,002**
Goreng	54,121	0,000 **

Keterangan : ** sangat bermakna

Hasil uji LSD (Tabel 7) memperlihatkan bahwa kadar air patilo mentah tanpa penambahan HPI mujair berbeda dengan yang ditambah HPI mujair 10 % dan 15 %.

Hasil uji LSD (Tabel 7) menunjukkan bahwa kadar air patilo goreng tanpa dan dengan penambahan HPI mujair 15 % berbeda, namun penambahan HPI mujair 5 % dan 10 % tidak berbeda dengan tanpa penambahan HPI mujair.

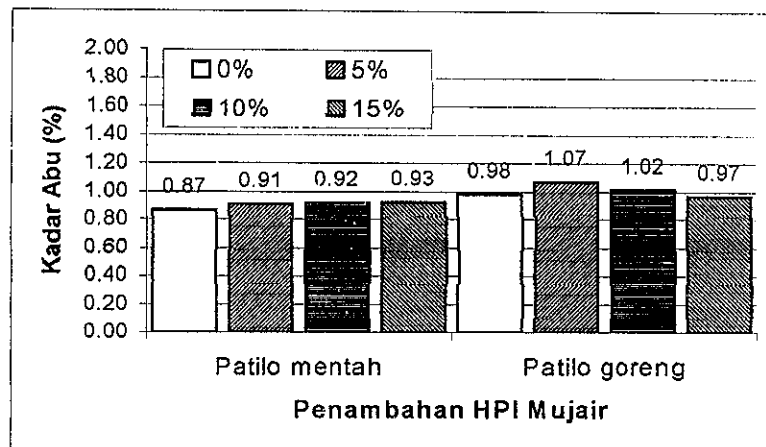
Tabel 7. Data Uji LSD Kadar Air Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Perlakuan	p	
	Mentah	Goreng
HPI ₁ – HPI ₀	0,254	0,294
HPI ₂ – HPI ₀	0,004 **	0,304
HPI ₃ – HPI ₀	0,000 **	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₁	0,023 **	0,982
HPI ₃ – HPI ₁	0,002 **	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₂	0,117	0,000 **

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %
 ** sangat bermakna.

3.2.Kadar Abu

Gambar 7 memperlihatkan bahwa. kadar abu terendah ada pada patilo mentah tanpa penambahan HPI mujair yaitu sebesar 0,87 % dan tertinggi pada patilo dengan penambahan HPI mujair 15 % yaitu sebesar 0,93 %. Kadar abu patilo goreng terendah pada patilo dengan penambahan HPI mujair 15 % yaitu sebesar 0,97 %, dan tertinggi pada patilo dengan penambahan HPI mujair 5 % yaitu sebesar 1,07 %.



Gambar 7. Histogram Rerata Kadar Abu Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Hasil analisis ragam (Tabel 8), menunjukkan bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap kadar abu patilo mentah, namun penambahan HPI mujair tidak berpengaruh terhadap kadar abu patilo goreng ($p = 0,253$).

Tabel 8. Analisis Ragam Kadar Abu Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Patilo	F hitung	p
Mentah	247,951	0,000**
Goreng	1,651	0,253

Keterangan : ** sangat bermakna

Hasil uji LSD (Tabel 9) memperlihatkan bahwa kadar abu patilo mentah tanpa penambahan HPI mujair berbeda dengan penambahan HPI mujair 5 %, 10 % dan 15 %, namun kadar abu patilo goreng tanpa

penambahan HPI mujair tidak berbeda dengan penambahan HPI mujair 5 %, 10 % dan 15 %.

Tabel 9. Data Uji LSD Kadar Abu Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

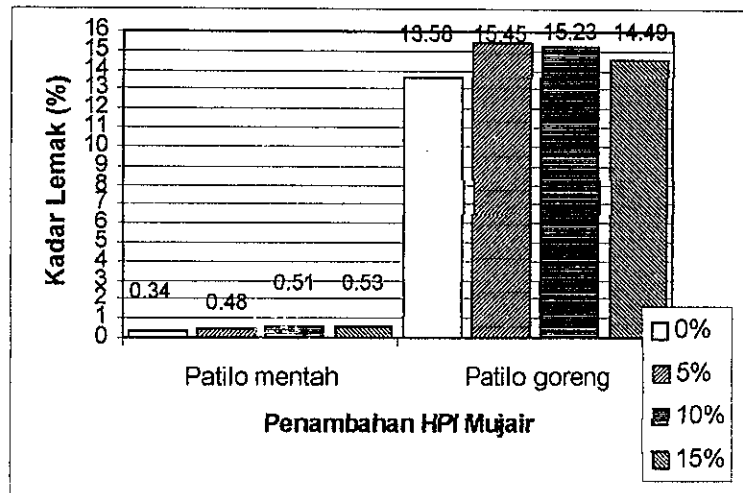
Perlakuan	p	
	Mentah	Goreng
HPI ₁ – HPI ₀	0,000 **	0,121
HPI ₂ – HPI ₀	0,000 **	0,532
HPI ₃ – HPI ₀	0,000 **	0,756
HPI ₂ – HPI ₁	0,004 **	0,310
HPI ₃ – HPI ₁	0,001 **	0,074
HPI ₃ – HPI ₂	0,169	0,358

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %

** sangat bermakna

3.3.Kadar Lemak

Gambar 8 memperlihatkan bahwa kadar lemak patilo mentah terendah pada tanpa penambahan HPI mujair yaitu sebesar 0,3 % dan tertinggi pada penambahan HPI mujair 15 % yaitu sebesar 0,5 %, sedang kadar lemak patilo goreng terendah pada tanpa penambahan HPI mujair yaitu sebesar 13,6 % dan tertinggi pada penambahan HPI mujair 5 % yaitu sebesar 15,4 %.



Gambar 8. Histogram Rerata Kadar Lemak Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Hasil analisis ragam (Tabel 10) menunjukkan bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap kadar lemak patilo mentah maupun goreng.

Tabel 10. Analisis Ragam Kadar Lemak Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan dengan HPI Mujair

Patilo	F hitung	p
Mentah	9,432	0,005 **
Goreng	150,923	0,000 **

Keterangan : ** sangat bermakna

Hasil uji LSD, menunjukkan bahwa pada patilo mentah, kadar lemak tanpa penambahan HPI mujair berbeda dengan patilo yang ditambah HPI mujair 5 %, 10 % dan 15 % (Tabel 11). Namun pada patilo goreng, kadar lemak tanpa HPI mujair berbeda dengan yang

ditambah HPI mujair 5 %, 10 % dan 15 %, tetapi tidak berbeda antara yang ditambah HPI mujair 5 % dan 10 %.

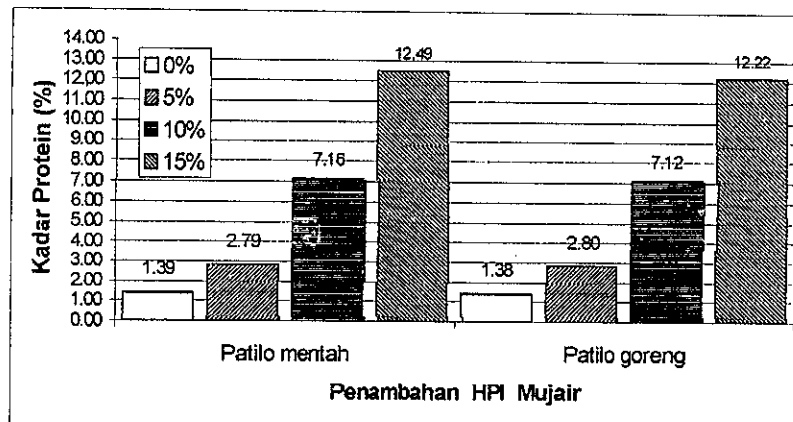
Tabel 11. Data Uji LSD Kadar Lemak Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Perlakuan	p	
	Mentah	Goreng
HPI ₁ – HPI ₀	0,009 **	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₀	0,002 **	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₀	0,001 **	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₁	0,383	0,056
HPI ₃ – HPI ₁	0,216	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₂	0,686	0,000 **

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %
 ** sangat bermakna

3.4.Kadar Protein

Gambar 9 menunjukkan kadar protein terendah ada pada patilo mentah tanpa HPI mujair yaitu sebesar 1,4 % dan tertinggi pada yang ditambah HPI mujair 15 % yaitu sebesar 12,5 %, demikian juga kadar protein pada patilo goreng.



Gambar 9. Histogram Rerata Kadar Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Hasil analisis ragam (Tabel 12), menunjukkan bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap kadar protein patilo mentah maupun goreng.

Tabel 12. Analisis Ragam Kadar Protein Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Patilo	F hitung	p
Mentah	315,391	0,000**
Goreng	233,703	0,000**

Keterangan : ** sangat bermakna

Hasil uji LSD (Tabel 13), menunjukkan bahwa baik pada patilo mentah maupun goreng ada perbedaan yang bermakna dalam kandungan protein antar kelompok.

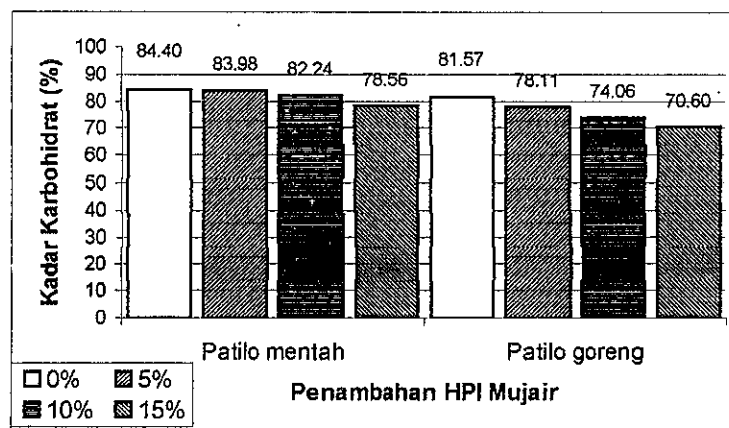
Tabel 13. Data Uji LSD Kadar Protein Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Perlakuan	p	
	Mentah	Goreng
HPI ₁ – HPI ₀	0,008 **	0,014 **
HPI ₂ – HPI ₀	0,000 **	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₀	0,000 **	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₁	0,000 **	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₁	0,000 **	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₂	0,000 **	0,000 **

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %
 ** sangat bermakna.

3.5.Kadar Karbohidrat

Gambar 10 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat patilo mentah maupun goreng menurun setelah penambahan HPI mujair baik 5 %, 10 % maupun 15 %.



Gambar 10. Histogram Rerata Kadar Karbohidrat Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Hasil analisis ragam (Tabel 14), menunjukkan bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap kadar karbohidrat patilo mentah maupun goreng.

Tabel 14. Analisis Ragam Kadar Karbohidrat Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Patilo	F hitung	p
Mentah	15,731	0,001**
Goreng	182,429	0,000**

Keterangan : ** sangat bermakna

Hasil uji LSD (Tabel 15), memperlihatkan bahwa pada patilo mentah yang berbeda ada antara patilo tanpa HPI mujair dengan yang ditambah HPI mujair 15 %, dan antara patilo dengan HPI mujair 15 % dengan 5 % dan 10 %.

Tabel 15. Data Uji LSD Kadar Karbohidrat Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

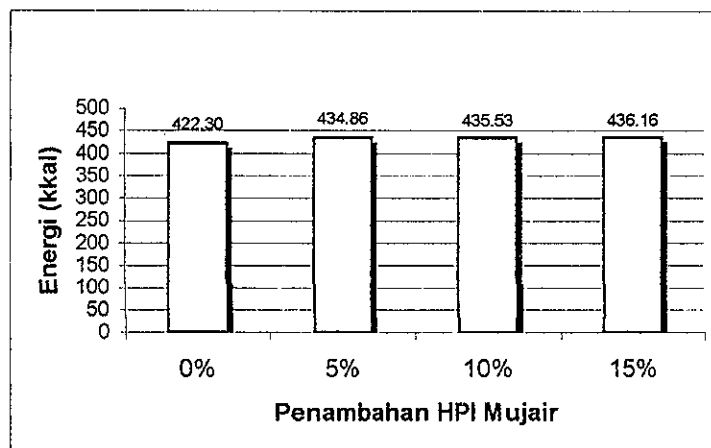
Perlakuan	p	
	Mentah	Goreng
HPI ₁ – HPI ₀	0,672	0,000**
HPI ₂ – HPI ₀	0,103	0,000**
HPI ₃ – HPI ₀	0,000**	0,000**
HPI ₂ – HPI ₁	0,103	0,000**
HPI ₃ – HPI ₁	0,000**	0,000**
HPI ₃ – HPI ₂	0,005**	0,000**

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %

** sangat bermakna

3.6. Energi

Analisis kandungan energi hanya dilakukan pada patilo goreng. Gambar 11 memperlihatkan perubahan kandungan energi dari patilo tanpa HPI mujair dan yang ditambah HPI mujair 5 %, 10 % dan 15 %. Nilai energi tertinggi ada pada patilo dengan penambahan HPI mujair 15 %.



Gambar 11. Histogram Rerata Energi Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Hasil analisis ragam (Tabel 16), menunjukkan bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap energi patilo goreng.

Tabel 16. Analisis Ragam Energi Patilo Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Patilo	F hitung	p
Goreng	175,671	0,001**

Keterangan: ** sangat bermakna

Hasil uji LSD (Tabel 17) memperlihatkan bahwa kandungan energi patilo goreng yang berbeda terjadi antara patilo tanpa HPI mujair dengan yang ditambah HPI mujair 5 %, 10 % dan 15 %. Antara patilo goreng yang mendapat penambahan HPI mujair tidak ada perbedaan kandungan energinya.

Tabel 17. Data Uji LSD Energi Patilo Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

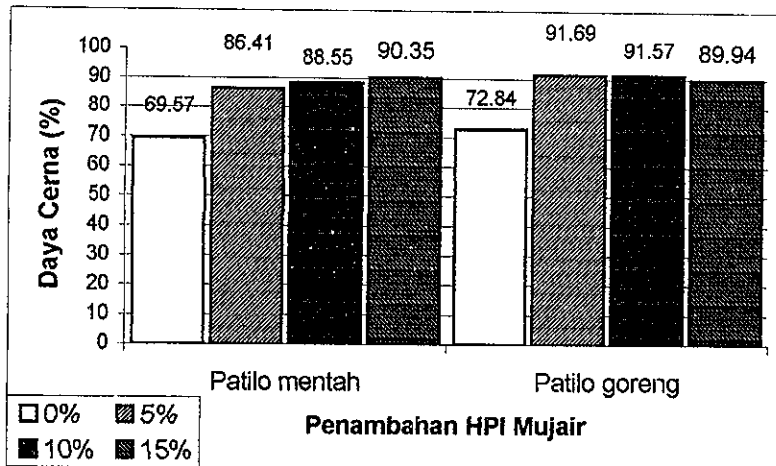
Perlakuan	p
HPI ₁ – HPI ₀	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₀	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₀	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₁	0,376
HPI ₃ – HPI ₁	0,103
HPI ₃ – HPI ₂	0,395

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %

** sangat bermakna

4. Daya Cerna Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Gambar 12 memperlihatkan daya cerna protein terendah ada pada patilo mentah tanpa penambahan HPI mujair (69,6 %) dan tertinggi pada patilo dengan penambahan HPI mujair 15 % (90,3 %). Pada patilo goreng, daya cerna protein terendah pada tanpa penambahan HPI mujair (72,8 %) dan tertinggi pada patilo dengan penambahan HPI mujair 5 % (91,7 %).



Gambar 12. Histogram Rerata Daya Cerna Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Hasil analisis ragam (Tabel 18), memperlihatkan bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap daya cerna protein patilo mentah maupun goreng.

Tabel 18. Analisis Ragam Daya Cerna Protein Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Patilo	F hitung	p
Mentah	3843,2	0,000 **
Goreng	2600	0,000 **

Keterangan : ** sangat bermakna

Berdasarkan uji LSD (Tabel 19) terlihat bahwa daya cerna protein pada patilo mentah berbeda antara patilo tanpa HPI mujair dengan semua yang mendapat penambahan HPI mujair. Pada kelompok patilo goreng, daya cerna protein yang tidak berbeda ada antara patilo yang ditambah

HPI mujair 5 % dengan yang ditambah 10 %. Antar kelompok lain ada perbedaan daya cerna protein.

Tabel 19. Data Uji LSD Daya Cerna Protein Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Perlakuan	p	
	Mentah	Goreng
HPI ₁ – HPI ₀	0,000 **	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₀	0,000 **	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₀	0,000 **	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₁	0,000 **	0,643
HPI ₃ – HPI ₁	0,000 **	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₂	0,000 **	0,000 **

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %

** sangat bermakna

Berdasarkan analisis yang sudah tersaji pada Gambar 6 sampai dengan 12, maka nilai gizi patilo mentah dan goreng tanpa dan dengan penambahan HPI mujair 10 % disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Rekapitulasi Rerata Kandungan Gizi Patilo Mentah dan Goreng Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair 10 %

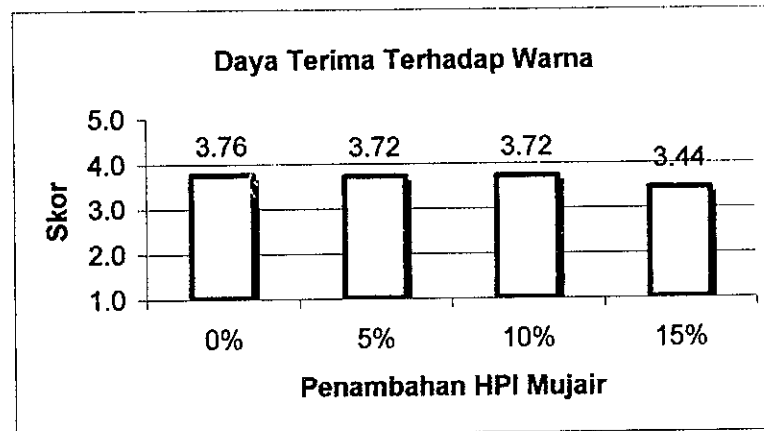
Kandungan Gizi	Patilo tanpa HPI mujair		Patilo dengan HPI mujair 10 %	
	Mentah	Goreng	Mentah	Goreng
Kadar air (%)	13	2,5	9,2	2,4
Kadar abu (%)	0,9	1,0	0,9	1,0
Kadar lemak (%)	0,3	13,6	0,5	15,2
Kadar protein (%)	1,4	1,4	7,2	7,1
Kadar karbohidrat (%)	84,4	81,6	82,2	74,1
Energi (kkal)	-	422	-	435
Daya cerna protein (%)	69,6	72,9	88,5	91,6

5. Daya Terima Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

5.1. Di Laboratorium Dengan Panelis Agak Terlatih

5.1.1. Daya Terima Terhadap Warna

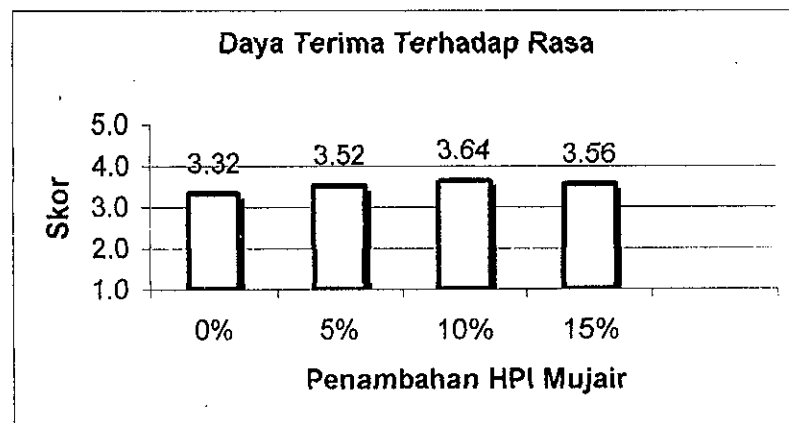
Gambar 13 memperlihatkan bahwa warna yang paling disukai oleh panelis agak terlatih adalah tanpa penambahan HPI mujair dengan skor 3,76. Namun skor yang diperoleh pada patilo dengan penambahan HPI mujair 5 % dan 10 % masih masuk kategori disukai yaitu 3,72 karena mendekati skor 4,0 yang merupakan kategori disukai (Rahayu, 2001). Berdasarkan uji Friedman (Lampiran 17) terlihat bahwa penambahan HPI mujair tidak berpengaruh terhadap daya terima berdasarkan warna patilo ($\chi^2=2,674$, $df=3$, $p=0,445$).



Gambar 13. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Warna pada Panelis Agak Terlatih

5.1.2. Daya Terima Terhadap Rasa

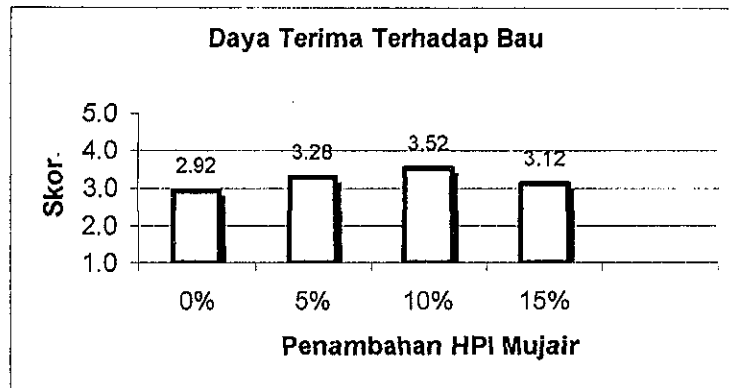
Gambar 14 memperlihatkan bahwa berdasarkan daya terima terhadap rasa, yang paling disukai adalah patilo yang ditambah HPI mujair 10 % dengan skor 3,64. Berdasarkan uji Friedman (Lampiran 18) terlihat bahwa penambahan HPI mujair tidak berpengaruh terhadap daya terima berdasarkan rasa patilo ($\chi^2=6,203$, $df=3$, $p=0,102$).



Gambar 14. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Rasa pada Panelis Agak Terlatih

5.1.3. Daya Terima Terhadap Bau

Gambar 15 memperlihatkan bahwa berdasarkan daya terima terhadap bau, patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % yang disukai oleh panelis agak terlatih dengan skor 3,52. Berdasarkan uji Friedman (Lampiran 19) terlihat bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap daya terima berdasarkan bau patilo ($\chi^2=14,712$, $df=3$, $p=0,002$).



Gambar 15. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Bau pada Panelis Agak Terlatih

Hasil uji dengan Wilcoxon Sign Rank Test (Tabel 21) menunjukkan bahwa daya terima berdasarkan bau patilo berbeda antara patilo tanpa penambahan HPI mujair dengan yang ditambah HPI mujair 5 % dan 10 % dan antara patilo dengan HPI mujair 10 % dengan HPI mujair 5 % dan 15 %.

Tabel 21. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Daya Terima Terhadap Bau pada Panelis Agak Terlatih

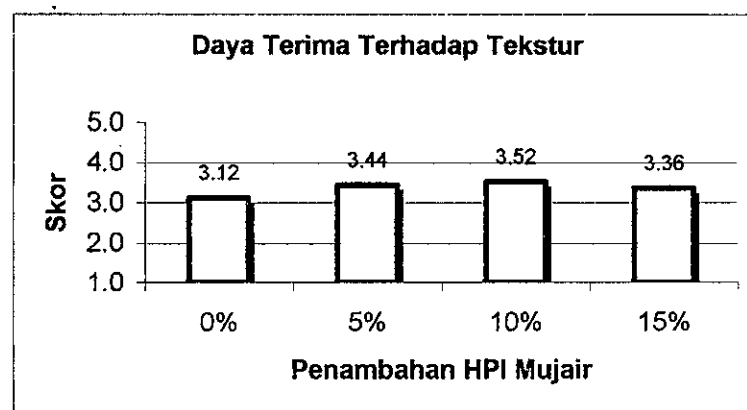
Perlakuan	Z	p
$HPI_1 - HPI_0$	-2,714	0,007 **
$HPI_2 - HPI_0$	-3,419	0,001 **
$HPI_3 - HPI_0$	-1,057	0,290
$HPI_2 - HPI_1$	-2,449	0,014 **
$HPI_3 - HPI_1$	-0,922	0,356
$HPI_3 - HPI_2$	-2,226	0,026 **

Keterangan : $HPI_0 = 0\%$, $HPI_1 = 5\%$, $HPI_2 = 10\%$, $HPI_3 = 15\%$

** : sangat bermakna

5.1.4. Daya Terima Terhadap Tekstur

Gambar 16 memperlihatkan bahwa tekstur yang paling disukai pada patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % dengan skor 3,52. Berdasarkan uji Friedman (Lampiran 20) terlihat bahwa penambahan HPI mujair tidak berpengaruh terhadap daya terima berdasarkan tekstur patilo ($\chi^2=1,195$, $df=3$, $p=0,754$).



Gambar 16. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Tekstur pada Panelis Agak Terlatih

5.1.5. Penilaian Umum

Berdasarkan hasil penilaian secara umum dengan menggabungkan skor daya terima terhadap warna, rasa, bau dan tekstur (Lampiran 21), diketahui bahwa yang paling disukai pada patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % dengan skor 3,6. Berdasarkan uji Friedman (Lampiran 21) terlihat bahwa patilo dengan penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap daya terima

terhadap warna, rasa, bau dan tekstur patilo ($\chi^2=9,701$, $df=3$, $p=0,021$).

Hasil uji dengan Wilcoxon Sign Rank Test (Tabel 22) menunjukkan bahwa penilaian umum patilo tanpa penambahan HPI mujair berbeda dengan yang ditambah HPI mujair 10 % dan antara patilo yang ditambah HPI mujair 10 % dan 15 %.

Tabel 22. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Terhadap Penilaian Umum pada Panelis Agak Terlatih

Perlakuan	Z	p
HPI ₁ – HPI ₀	-1,751	0,080
HPI ₂ – HPI ₀	-2,168	0,030 **
HPI ₃ – HPI ₀	-0,511	0,609
HPI ₂ – HPI ₁	-1,812	0,069
HPI ₃ – HPI ₁	-1,617	0,106
HPI ₃ – HPI ₂	-2,781	0,005 **

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %

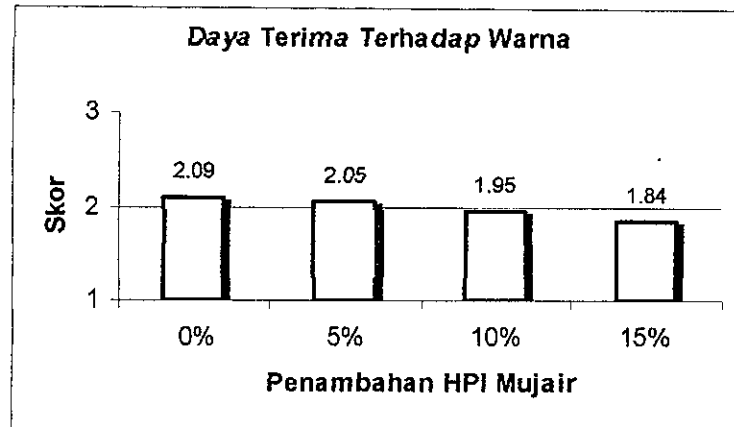
** : sangat bermakna

5.2. Di Lapangan Dengan Panelis Konsumen Anak Sekolah

5.2.1. Daya Terima Terhadap Warna

Gambar 17 memperlihatkan bahwa warna patilo yang paling disukai adalah patilo tanpa penambahan HPI mujair dengan skor 2,09, namun skor yang diperoleh pada patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % masih masuk kategori disukai yaitu 1,95 (karena skor 2 masuk kategori disukai (Rahayu, 2001)). Hasil uji Friedman (Lampiran 23) terlihat bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh

terhadap daya terima berdasarkan warna patilo ($\chi^2=18,839$, $df=3$, $p=0,000$).



Gambar 17. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Warna pada Panelis Konsumen Anak Sekolah

Hasil uji Wilcoxon Sign Rank Test (Tabel 23) menunjukkan bahwa ada perbedaan daya terima berdasarkan skor warna antara patilo tanpa HPI mujair dengan yang ditambah HPI mujair 15 % dan antara patilo dengan HPI mujair 5 % dengan 10 % dan 15 %.

Tabel 23. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Daya Terima Terhadap Warna pada Panelis Konsumen Anak Sekolah

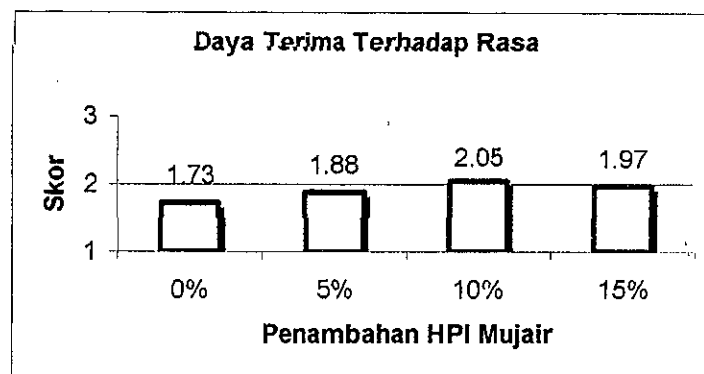
Perlakuan	Z	p
HPI ₁ – HPI ₀	-0,613	0,540
HPI ₂ – HPI ₀	-1,930	0,054
HPI ₃ – HPI ₀	-3,666	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₁	-3,128	0,002 **
HPI ₃ – HPI ₁	-2,293	0,022 **
HPI ₃ – HPI ₂	-1,146	0,252

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %

** : sangat bermakna

5.2.2. Daya Terima Terhadap Rasa

Gambar 18 memperlihatkan bahwa daya terima berdasarkan rasa yang paling disukai ada pada patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % dengan skor 2,05. Berdasarkan uji Friedman (Lampiran 24) terlihat bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap daya terima berdasarkan rasa patilo ($\chi^2=13,361$, $df=3$, $p=0,004$).



Gambar 18. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Rasa pada Panelis Konsumen Anak Sekolah

Hasil uji dengan Wilcoxon Sign Rank Test (Tabel 24) menunjukkan bahwa tanpa penambahan HPI mujair berbeda dengan yang ditambah HPI mujair 5 %, 10 % dan 15 %.

Tabel 24. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Daya Terima Terhadap Rasa pada Panelis Konsumen Anak Sekolah

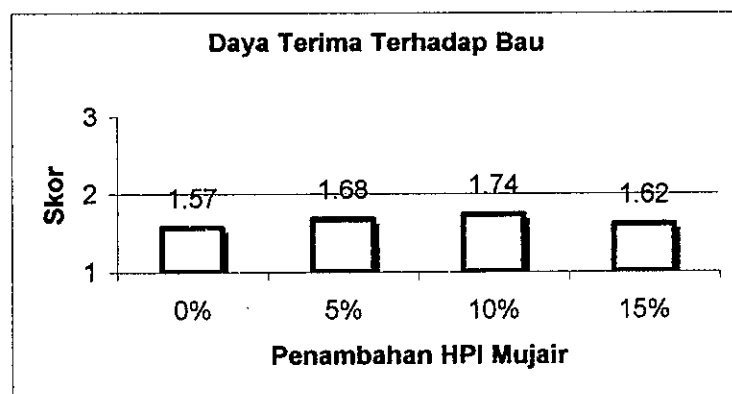
Perlakuan	Z	p
HPI ₁ – HPI ₀	-2,692	0,007 **
HPI ₂ – HPI ₀	-3,356	0,001 **
HPI ₃ – HPI ₀	-2,445	0,014 **
HPI ₂ – HPI ₁	-2,300	0,021 **
HPI ₃ – HPI ₁	-1,264	0,206
HPI ₃ – HPI ₂	-0,964	0,335

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, dan HPI₃ = 15 %

** : sangat bermakna

5.2.3. Daya Terima Terhadap Bau

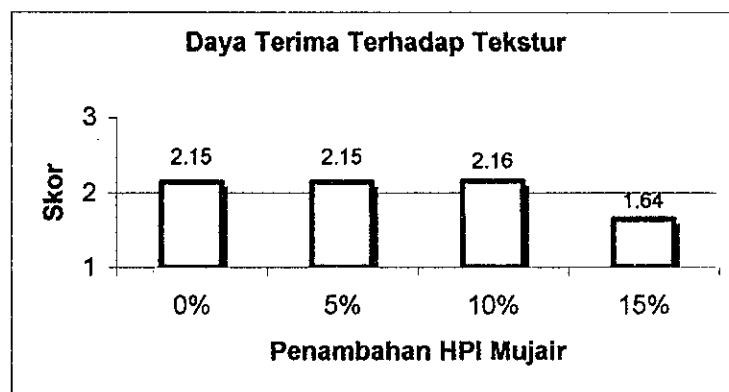
Gambar 19 memperlihatkan bahwa bau yang paling disukai ada pada patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % dengan skor 1,74. Hasil uji Friedman (Lampiran 25) terlihat bahwa penambahan HPI mujair tidak berpengaruh terhadap daya terima berdasarkan bau patilo ($\chi^2=7,532$; $df=3$, $p=0,057$).



Gambar 19. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Bau pada Panelis Konsumen Anak Sekolah

5.2.4. Daya Terima Terhadap Tekstur

Gambar 20 memperlihatkan bahwa tekstur yang paling disukai ada pada penambahan HPI mujair 10 % dengan skor 2,16. Berdasarkan uji Friedman (Lampiran 26) terlihat bahwa penambahan HPI mujair berpengaruh terhadap daya terima berdasarkan tekstur patilo ($\chi^2=106,409$, $df=3$, $p=0,000$).



Gambar 20. Histogram Rerata Skor Daya Terima Terhadap Tekstur pada Panelis Konsumen Anak Sekolah

Hasil uji dengan Wilcoxon Sign Rank Test (Tabel 25) menunjukkan bahwa tekstur patilo tanpa penambahan HPI mujair berbeda dengan yang ditambah HPI mujair 15 %. Selain itu ada pula perbedaan tekstur patilo yang ditambah HPI mujair 15 % dengan yang ditambah HPI mujair 5 % dan 10 %.

Tabel 25. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Daya Terima Terhadap Tekstur pada Panelis Konsumen Anak Sekolah

Perlakuan	Z	p
HPI ₁ – HPI ₀	-0,124	0,901
HPI ₂ – HPI ₀	-0,239	0,811
HPI ₃ – HPI ₀	-6,654	0,000 **
HPI ₂ – HPI ₁	-0,302	0,763
HPI ₃ – HPI ₁	-7,346	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₂	-7,462	0,000 **

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 % dan HPI₃ = 15 %

** : sangat bermakna

5.2.5. Penilaian Umum

Skor daya terima berdasarkan warna, rasa, bau dan tekstur digabungkan untuk dipakai sebagai penilaian secara umum ternyata yang paling disukai pada patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % dengan skor 2,0. Berdasarkan uji Friedman (Lampiran 27) terlihat bahwa penambahan HPI mujair pada patilo berpengaruh terhadap daya terima secara umum ($\chi^2=38,829$, $df=3$, $p=0,000$).

Hasil uji dengan Wilcoxon Sign Rank Test (Tabel 26) menunjukkan bahwa patilo tanpa penambahan HPI mujair secara umum berbeda dengan yang ditambah HPI mujair 5 %, 10 % dan 15 %.

Tabel 26. Hasil Uji Wilcoxon Sign Rank Test Terhadap Penilaian Umum pada Panelis Konsumen Anak Sekolah

Perlakuan	Z	p
HPI ₁ – HPI ₀	-2,155	0,031 **
HPI ₂ – HPI ₀	-2,595	0,009 **
HPI ₃ – HPI ₀	-2,831	0,005 **
HPI ₂ – HPI ₁	-1,417	0,156
HPI ₃ – HPI ₁	-4,683	0,000 **
HPI ₃ – HPI ₂	-5,138	0,000 **

Keterangan : HPI₀ = 0 %, HPI₁ = 5 %, HPI₂ = 10 %, HPI₃ = 15 %

** : sangat bermakna

6. Sumbangan Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair Terhadap AKG

Berdasarkan hasil pengamatan awal di desa Sidoarjo Kecamatan Tepus Kabupaten Gunung Kidul, patilo merupakan makanan jajanan yang sangat disukai oleh anak sekolah, mereka rata-rata mengkonsumsi patilo 3 kali/hari dengan berat satu biji patilo yaitu sebesar 5 g. Adapun kandungan protein satu biji patilo goreng tanpa penambahan HPI mujair sebesar 0,1 g dan kandungan protein satu biji patilo goreng dengan penambahan HPI mujair 10 % sebesar 0,4 g. Pada Tabel 27 terlihat sumbangan protein patilo tanpa penambahan HPI mujair terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) rata-rata sebesar 0,65 %, sedang Tabel 28 menunjukkan sumbangan protein patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % terhadap AKG rata-rata sebesar 2,45 %.

Tabel 27.
Sumbangan Protein Patilo Tanpa Penambahan HPI Mujair
Terhadap AKG Tahun 1994

Golongan Umur	Zat Gizi	Konsumsi Patilo sehari *	AKG (%)	Konsumsi patilo dalam (%) terhadap AKG
Laki-laki 10-12 thn	Protein (g)	0,3	45	0,7
Perempuan 10-12 thn	Protein (g)	0,3	54	0,6

Keterangan : * rata-rata mengkonsumsi 3 buah patilo /hari

Tabel 28.
Sumbangan Protein Patilo Dengan Penambahan HPI Mujair 10 %
Terhadap AKG Tahun 1994

Golongan Umur	Zat Gizi	Konsumsi Patilo sehari*	AKG (kkal)	Konsumsi patilo dalam (%) terhadap AKG
Laki-laki 10-12 thn	Protein (g)	1,2	45	2,7
Perempuan 10-12 thn	Protein (g)	1,2	54	2,2

Keterangan : * rata-rata mengkonsumsi 3 buah patilo/hari

B. Pembahasan

1. Kandungan Gizi HPI Mujair

Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar air HPI mujair (3 %) lebih rendah dibandingkan dengan tepung ikan lainnya yaitu tepung ikan gabus (21,5 %), tepung ikan tuna (8,8 %) dan tepung ikan lemuru (7,4 %). Proses pengeringan sangat mempengaruhi kadar air HPI mujair. Berdasarkan syarat kadar air untuk tepung yang ditetapkan menurut SII yaitu maksimum sebesar 14 %, maka kadar air tepung HPI mujair telah memenuhi persyaratan

tersebut. Tepung HPI mujair dengan kadar air yang cukup rendah memberikan keuntungan yaitu daya simpan yang lebih baik. Menurut Winarno (1997), kadar yang rendah dapat mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak.

Bila dibandingkan dengan kadar abu dari tepung ikan lain maka kadar abu yang terdapat pada tepung HPI mujair (1%) lebih rendah dan hanya tepung tuna (2,5 %) saja yang mendekati. Berdasarkan syarat kadar abu yang ditetapkan dalam SII yaitu maksimum 30 %, ternyata tepung HPI mujair yang dihasilkan telah memenuhi syarat. Tinggi rendahnya kadar abu tepung tergantung dari jenis bahan bakunya.

Kadar lemak tepung HPI mujair (3,1 %) lebih tinggi bila dibandingkan dengan tepung ikan tuna (1 %) namun lebih rendah dari tepung ikan lemuru (10 %). Berdasarkan standar lemak tepung ikan yaitu antara 5 % - 10 % yang ditetapkan oleh laboratorium pembinaan dan pengujian mutu hasil perikanan, tepung HPI mujair mendekati persyaratan mutu tepung ikan dengan kadar lemak sebesar 3,1%.

Lemak adalah unsur yang penting dalam bahan pangan sebagai sumber energi. Namun pada tepung, kadar lemak yang rendah sangat diharapkan karena dengan kadar yang rendah mutu tepung menjadi semakin baik. Daya simpan tepung menjadi semakin tinggi dengan semakin rendahnya kadar lemak, karena proses oksidasi lemak dapat dihindari sehingga ketengikan pada bahan tidak terjadi.

Kadar protein ikan mujair sebesar 18,1 %, sedangkan setelah diolah menjadi tepung HPI mujair meningkat menjadi 92,9 %. Hal ini karena tepung HPI mujair mempunyai kadar air yang sangat rendah sehingga menyebabkan kadar protein meningkat.

2. Kandungan Gizi Ampas Singkong

Fermentasi yang dilakukan pada ampas singkong untuk pembuatan patilo ditujukan untuk mengurangi atau menghilangkan kadar HCN singkong pada pH rendah dan pembentukan cita rasa yang khas. Fermentasi singkong merupakan suatu proses dua tahap yang melibatkan *Corynebacterium sp* yang menguraikan pati menjadi asam-asam pada 48 jam pertama selama fermentasi. Organisme ini selanjutnya digantikan oleh *Geotrichum candida* pada hari ketiga atau keempat selama fermentasi yang kemudian akan menghasilkan keadaan eksotermik dan an aerobik. Cita rasa timbul disebabkan karena adanya asam laktat yang dihasilkan dalam tahap pertama fermentasi dan keton serta aldehid yang dihasilkan dalam tahap kedua. Singkong yang difermentasi selama 24 - 48 jam dapat meningkatkan kandungan protein dan lemak, serat kasar menurun, sedangkan kadar abu relatif stabil (Paradez-Lopez *et al*, 1990).

Tabel 6 memperlihatkan bahwa penurunan pH ampas disebabkan karena selama fermentasi terbentuk asam (asam laktat dan asam butirat).

Kadar protein kasar ampas sesudah fermentasi meningkat sebesar 0,1 %. Peningkatan kadar protein kasar disebabkan adanya pertumbuhan dan perkembangan dari mikroba pada ampas. Mikroba dalam ampas dalam pertumbuhan dan perkembangannya memerlukan unsur karbon tetapi tidak memerlukan unsur nitrogen. Unsur karbon yang diperlukan diperoleh dari degradasi serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen yang terdapat dalam substrat ampas menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu glukosa. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Surono (1992) bahwa peningkatan kadar protein kasar disebabkan adanya pertumbuhan mikroba dalam proses fermentasi anaerob.

Kadar lemak ampas sesudah fermentasi meningkat sebesar 0,1 %. Peningkatan kadar lemak ampas disebabkan adanya pertumbuhan dan perkembangan mikroba. Dalam pertumbuhan dan perkembangannya mikroba memerlukan senyawa glukosa, senyawa glukosa tersebut diperoleh dari degradasi komponen serat kasar (selulosa dan hemiselulosa) dalam bahan ekstrak tanpa nitrogen yang berupa pati. Glukosa yang dihasilkan mengalami degradasi melalui jalur glikolisis menjadi asam piruvat. Asam piruvat yang dihasilkan diubah menjadi asetil koA untuk masuk ke siklus asam trikarboksilat (TCA), kemudian dalam siklus asam trikarboksilat akan didapatkan senyawa antara, yang salah satunya adalah sitrat-sitrat yang dihasilkan akan diubah menjadi asetil koA dengan bantuan enzim ATP sitratliase dan melepaskan oksaloasetat sehingga akan dibentuk asam lemak.

Asam lemak merupakan komponen dasar dari lemak (Kusnawidjaja, 1993). Peningkatan kadar lemak kasar tersebut disebabkan pula oleh penurunan bahan kering substrat.

Kadar gula reduksi ampas sesudah fermentasi meningkat sebesar 4,5 %. Peningkatan ini disebabkan karena selama fermentasi ampas, penguraian pati menjadi komponen gula reduksi telah terjadi dengan optimal. Menurut Mawardi (1991), pada fermentasi, pertumbuhan mikroba sudah terjadi dengan baik, sehingga aktivitas enzim amilase berjalan dengan baik, dimana enzim amilase berfungsi mengubah komponen pati menjadi gula.

Tabel 6 memperlihatkan bahwa kadar serat kasar ampas sesudah fermentasi menurun sebesar 0,7 %. Penurunan kadar serat kasar ampas, disebabkan karena degradasi selulosa dan hemiselulosa oleh enzim selulose dan enzim hemiselulose yang dihasilkan oleh mikroba. Degradasi oleh mikroorganisme dapat mengubah bahan yang mengandung serat kasar seperti selulosa dan hemiselulosa menjadi monosakarida ataupun disakarida penyusunnya.

3. Nilai Gizi Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Nilai gizi patilo tanpa dan dengan penambahan HPI mujair dapat dilihat dari kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan energi yang terkandung.

3.1. Kadar air

Kadar air patilo mentah dengan penambahan HPI mujair lebih rendah dibanding dengan tanpa penambahan HPI mujair. Hal ini diduga disebabkan oleh pengaruh penambahan tepung HPI mujair, dimana semakin banyak tepung HPI mujair yang ditambahkan, maka kadar air yang akan dikeluarkan dari produk pada waktu proses pemasakan semakin besar. Menurut Lund (1984), dalam pengukusan (pemasakan), panas dipindahkan ke produk melalui konveksi. Ketika media air menjadi panas, koefisien pindah panas air menjadi lebih besar dari udara sekelilingnya, akibatnya akan terjadi perubahan fisik dan kimia. Pengukusan merupakan tahap penting karena pada tahap ini terjadi gelatinisasi pati yang berkaitan erat dengan pengembangan produk saat digoreng. Pengukusan yang terlalu lama akan menyebabkan air terikat oleh gel pati terlalu banyak. Akibatnya proses pengeringan dan penggorengan menjadi tidak sempurna. Jika adonan setengah matang mengakibatkan pati tidak tergelatinisasi dengan sempurna dan akan menghambat pengembangan produk (Elyawati, 1997). Tepung HPI mujair dengan kadar air yang cukup rendah memberikan keuntungan yaitu daya simpan yang lebih baik.

Kadar air patilo goreng tanpa dan dengan penambahan HPI mujair 15 % berbeda, namun penambahan HPI mujair 5 % dan 10 % tidak berbeda dengan penambahan HPI mujair 15 %. Perbedaan ini

disebabkan oleh proses penggorengan yang menyebabkan penguapan air dalam patilo. Selama proses penggorengan berlangsung, terjadi penguapan air yang terkandung dalam bahan, ruang tempat air yang teruapkan itu lalu diisi oleh udara yang dikenal dengan proses pengembangan. Sebaliknya kadar air yang tinggi pada patilo dapat mengurangi kualitas dan daya kembang (kemekaran) patilo. Semakin besar pengembangannya, maka makin empuk teksturnya sehingga makin baik mutunya (Sofiah dkk, 1992). Untuk mendapatkan pengembangan yang maksimum, kadar air yang terikat harus menyebar merata, yang dapat dilakukan dengan menghomogenkan adonan dengan baik (Siaw *et al*, 1985). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Muliawan (1991), pengembangan kerupuk atau sejenisnya maksimum terjadi pada tingkat kadar air sekitar 9 % (bk).

3.2. Kadar Abu

Kadar abu patilo mentah dengan penambahan HPI mujair lebih tinggi dibanding dengan patilo yang ditambah HPI mujair. Hal ini disebabkan karena penambahan HPI mujair akan menyebabkan penurunan kadar air. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1997) yang menyatakan bahwa penurunan kadar air pada bahan pangan akan menyebabkan peningkatan konsentrasi kadar abu.

Kadar abu patilo goreng tanpa penambahan HPI mujair tidak berbeda dibanding dengan patilo yang ditambah HPI mujair 5 % dan 10 % maupun 15 %. Penambahan HPI mujair akan menurunkan kadar abu secara maksimal pada semua patilo.

3.3. Kadar Lemak

Kadar lemak patilo mentah dengan penambahan HPI mujair lebih tinggi dibanding dengan tanpa penambahan HPI mujair. Hal ini karena penambahan lemak yang ada dalam HPI mujair. Kadar lemak patilo goreng tanpa penambahan HPI mujair lebih rendah dibanding dengan penambahan HPI mujair. Proses penggorengan dapat menyebabkan peningkatan kadar lemak, karena selama proses penggorengan terjadi substitusi air oleh minyak. Substitusi ini terjadi akibat dehidrasi air, yaitu keluarnya air dari produk dalam bentuk uap karena suhu yang tinggi (Ketaren, 1986). Faktor lain disebabkan adanya penyerapan minyak selama penggorengan. Menurut Bennion (1972), faktor-faktor yang menyebabkan penyerapan minyak oleh makanan yang digoreng adalah waktu dan suhu selama proses penggorengan, luas permukaan total dari makanan, komposisi dan sifat bahan makanan yang digoreng dan variasi titik asap (*smoke point*) minyak yang digunakan.

Lemak adalah unsur yang penting dalam bahan pangan sebagai sumber energi. Namun pada patilo, kadar lemak yang rendah sangat

diharapkan karena dengan kadar yang rendah mutu patilo menjadi sangat baik juga daya simpan patilo menjadi semakin tinggi dengan semakin rendahnya kadar lemak, karena proses oksidasi lemak dapat dihindari sehingga ketengikan pada bahan tidak terjadi.

3.4.Kadar Protein

Kadar protein patilo mentah dengan penambahan HPI mujair lebih tinggi dibanding dengan tanpa penambahan HPI mujair. Kadar protein patilo goreng dengan penambahan HPI mujair juga lebih tinggi daripada yang tidak ditambah HPI mujair. Kenaikan kadar protein disebabkan oleh penambahan HPI mujair serta penurunan kadar air. Tepung HPI mujair berkadar protein tinggi (92,9 %), hingga diduga semakin besar penambahan tepung HPI mujair, semakin banyak protein yang terekstrak atau terlarut. Hal ini sesuai pendapat Guyton (1983) yang menyatakan bahwa proses pemanasan protein dalam air pada suhu 50°C menyebabkan terjadinya pengembangan atau pembukaan lipatan protein menjadi bentuk yang terbuka. Ikatan peptida yang terbuka akan memudahkan enzim berhubungan dengan protein. Semakin banyak protein terhidrolisis akan menghasilkan rantai peptida yang semakin pendek yang berarti berat molekul berkurang. Dengan demikian kelarutan protein meningkat

3.5.Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat patilo mentah dan goreng dengan penambahan HPI mujair lebih rendah dibanding dengan penambahan HPI mujair. Hal ini diduga adanya pengaruh penambahan HPI mujair. Penambahan HPI mujair menyebabkan persentase karbohidrat berkurang, namun menyebabkan meningkatnya konsentrasi protein, lemak dan abu.

3.6.Energi

Nilai energi patilo goreng dengan penambahan HPI mujair lebih tinggi dibanding dengan yang ditambah HPI mujair. Kenaikan energi patilo goreng sesuai dengan peningkatan kadar lemak setelah penambahan HPI maupun selama penggorengan. Dengan demikian peningkatan kandungan lemak diikuti peningkatan nilai energi produk.

4. Daya Cerna Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

Daya cerna protein patilo mentah yang ditambah HPI mujair lebih tinggi bila dibanding dengan tanpa penambahan HPI mujair. Peningkatan daya cerna protein patilo mentah disebabkan oleh penambahan protein yang ada dalam HPI mujair. Daya cerna protein patilo goreng dengan penambahan HPI mujair juga lebih tinggi daripada yang tidak ditambah HPI mujair. Semakin tinggi daya cerna protein, semakin banyak protein yang terekstrak atau terlarut. Menurut Guyton (1983) proses pemanasan protein dalam air

pada suhu 50°C menyebabkan terjadinya pengembangan atau pembukaan lipatan protein menjadi bentuk yang terbuka. Menurut Coultate (1996) ada tipe denaturasi yang menyebabkan terjadinya pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul. Ikatan peptida yang terbuka akan memudahkan enzim berhubungan dengan protein. Semakin banyak protein terhidrolisis akan menghasilkan rantai peptida yang semakin pendek yang berarti berat molekul berkurang, dengan demikian kelarutan protein meningkat dan protein akan mudah dicerna. Sebaliknya bila kadar protein rendah, maka protein kurang tercerna sehingga nilai kecernaan protein juga akan rendah.

5. Daya Terima Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair

5.1. Di Laboratorium Dengan Panelis Agak Terlatih

5.1.1. Daya Terima Terhadap Warna

Berdasarkan penilaian 25 orang panelis diketahui bahwa sebanyak 64 % panelis menyukai warna patilo tanpa penambahan HPI mujair. Hal ini disebabkan warna HPI mujair sendiri adalah coklat, yang akan menyebabkan patilo yang diberi HPI mujair menjadi berwarna lebih tua daripada yang tanpa HPI mujair. Patilo tanpa HPI mujair berwarna lebih muda daripada yang ditambah HPI mujair.

Proses penggorengan juga akan menambah intensitas warna pada tiap kelompok dalam arti warna patilo pada semua kelompok menjadi tua, konsumen lebih menyukai produk yang warnanya lebih muda.

Menurut De Man (1997), ikan mengandung gula dan asam amino yang mungkin terlibat dalam reaksi Maillard. Reaksi Maillard merupakan reaksi yang terjadi antara gula pereduksi dengan asam amino yang berasal dari protein yang terkandung dalam bahan. Selanjutnya menghasilkan senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Winarno, 1997).

5.1.2. Daya Terima Terhadap Rasa

Faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan adalah rasa. Walaupun parameter penilaian yang lain baik, tetapi jika rasanya tidak disukai atau tidak enak maka produk akan ditolak oleh konsumen.

Berdasarkan penilaian 25 orang panelis diketahui bahwa sebanyak 72 % panelis menyukai rasa patilo dengan penambahan HPI mujair sebesar 10 %. Penambahan HPI mujair akan menyebabkan rasa gurih. Konsumen lebih memilih patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % daripada 15 % karena HPI mujair

15 % sedikit pahit, sedang HPI mujair 5 % tidak segurih HPI mujair 10 %. Rasa patilo dipengaruhi oleh penambahan tepung HPI mujair. Pada umumnya produk hidrolisat protein berasa pahit karena adanya senyawa peptida berantai pendek (Aubes-Dufau *et al*, 1995), akan tetapi dalam penelitian ini rasa pahit HPI mujair tidak terlampau mencolok karena telah tertutup oleh rasa asin yang berasal dari enzim papain yang digunakan untuk menghidrolisis daging ikan (Ariyani dkk, 1999) sehingga rasa asin tersebut terbawa pada produk hasil pengkayaannya. Beberapa panelis memberikan komentar adanya rasa gurih pada patilo hasil pengkayaan HPI.mujair. Hal ini dapat dimengerti karena salah satu produk hidrolisis protein ikan adalah oligopeptida yang mempunyai proporsi molaritas yang tinggi dari asam glutamat (Noguchi *et al* dalam Barzana dan Garcia-Garibay, 1994).

5.1.3. Daya Terima Terhadap Bau

Berdasarkan daya terima terhadap bau, yang paling disukai pada patilo yang ditambah HPI mujair 10 % dengan skor 3,2. Hal ini karena adanya bau khas dari ikan yang terdapat pada tepung HPI mujair.

5.1.4. Daya Terima Terhadap Tekstur

Tekstur yang paling disukai oleh panelis agak terlatih pada patilo yang ditambah HPI mujair 10 % dengan skor 3,5. Hal ini diduga karena di dalam proses pembuatan adonan patilo dengan tepung HPI mujair sebesar 10 % lebih homogen jika dibanding dengan yang dihasilkan dari penambahan tepung HPI mujair sebesar 5 % dan 15 %, dimana homogenitas adonan merupakan faktor terpenting, karena sifat ini dapat mempengaruhi keseragaman produk akhir yang dihasilkan, campuran dapat menjadi homogen. Selain itu pengukusan juga akan mempengaruhi tekstur. Pengukusan pada dasarnya untuk menghasilkan tekstur yang lebih kompak, produk menjadi matang dan dapat langsung dimakan (Lund, 1984). Demikian juga dengan proses pengeringan, dimana pengeringan patilo mempunyai tujuan menyediakan bahan dengan kadar air tertentu dimana adanya air akan mengurangi kualitas atau kapasitas pengembangan patilo dalam proses penggorengan selanjutnya (Widyawati, 1994).

Cara menggoreng juga mempengaruhi tekstur patilo yang dihasilkan. Menurut Weiss (1983), suhu minyak yang baik untuk menggoreng berkisar antara 168 °C – 196° C tergantung bahan yang digoreng. Suhu minyak yang rendah (kurang dari 168 °C)

menyebabkan terjadinya kekerasan yang tidak diinginkan pada makanan, sedangkan untuk minyak dengan suhu yang tinggi (lebih dari 196°C) akan menyebabkan makanan gosong pada bagian luar sedangkan pada bagian dalam belum matang.

5.1.5. Penilaian Umum

Berdasarkan hasil penilaian secara umum oleh panelis agak terlatih, patilo dengan penambahan HPI mujair sebesar 10 % yang paling disukai berdasarkan skor rasa, bau dan tekstur dengan rerata keseluruhan skor 3,6. Untuk warna, panelis memilih patilo tanpa penambahan HPI mujair.

5.2. Di lapangan Dengan Panelis Konsumen Anak Sekolah

5.2.1. Daya Terima Terhadap Warna

Berdasarkan penilaian 151 panelis diketahui bahwa sebanyak 74,2 % panelis menyukai warna patilo dengan tanpa penambahan HPI mujair. Hal ini disebabkan warna yang dihasilkan pada tanpa penambahan HPI mujair cukup menarik dibanding dengan warna yang dihasilkan dengan penambahan HPI mujair. Semakin tinggi tingkat penambahan tepung HPI mujair daya terima panelis terhadap warna patilo semakin menurun.

5.2.2. Daya Terima Terhadap Rasa

Rasa yang paling disukai ada pada patilo dengan penambahan HPI mujair sebesar 10 % dengan skor 2,05. Rasa patilo dipengaruhi oleh penambahan tepung HPI mujair. Beberapa panelis memberikan komentar adanya rasa gurih pada patilo dengan penambahan HPI mujair.

5.2.3. Daya Terima Terhadap Bau

Bau yang paling disukai oleh panelis konsumen anak sekolah ada patilo dengan penambahan HPI mujair sebesar 10 % dengan skor 1,74. Hal ini disebabkan karena adanya bau khas dari ikan yang terdapat pada tepung HPI mujair.

5.2.4. Daya Terima Terhadap Tekstur

Berdasarkan penilaian 151 panelis diketahui bahwa sebanyak 66,9 % panelis menyukai tekstur patilo dengan penambahan HPI mujair sebesar 10 %. Hal ini karena tekstur yang dihasilkan tidak terlalu keras.

5.2.5. Penilaian Umum

Berdasarkan hasil penilaian secara umum oleh panelis konsumen anak sekolah, patilo dengan penambahan HPI mujair sebesar 10 % yang paling disukai berdasarkan skor rasa, bau dan

tekstur dengan rerata keseluruhan skor 1,97. Untuk warna, panelis memilih patilo tanpa penambahan HPI mujair.

6. Sumbangan Protein Patilo Tanpa dan Dengan Penambahan HPI Mujair Terhadap AKG

Sumbangan protein patilo tanpa penambahan HPI mujair yaitu sebesar 0,65 % dari AKG protein. Ini dapat dimengerti karena bahan baku patilo dari ampas singkong dan pati singkong dengan kadar protein yang sangat rendah yaitu 0,1 g. Sesudah mendapat penambahan HPI mujair 10 % (sesuai yang disukai oleh para panelis baik panelis agak terlatih maupun konsumen anak sekolah), sumbangan protein patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % menjadi 2,45 %. Ini berarti meningkat hampir 4 kali lipat. Bila dibanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusnaeni (1993), kontribusi protein terhadap AKG penelitian ini lebih rendah. Kusnaeni (1993) mendapatkan sumbangan protein mie kering yang ditambah HPI layang yaitu sebesar 4,75 % terhadap AKG. Ini mungkin karena perbedaan persentase penambahan HPI atau perbedaan kadar protein HPI layang dan HPI mujair.

7. Simpulan Secara Umum

Pembuatan HPI mujair termasuk mudah dilaksanakan, demikian juga proses pengkayaan patilo dengan HPI mujair dalam beberapa konsentrasi. Secara umum tidak terjadi perubahan yang besar dalam nilai gizi patilo setelah

diperkaya dengan HPI mujair kecuali pada kandungan protein. Dengan demikian tujuan utama pengkayaan tercapai.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Nilai gizi patilo mentah dengan penambahan HPI mujair dibandingkan tanpa penambahan HPI mujair adalah :
 - a). Terjadi penurunan kadar air dan kadar karbohidrat secara signifikan ($p < 0,05$).
 - b). Terjadi peningkatan kadar abu, kadar lemak dan kadar protein secara signifikan ($p < 0,05$).
2. Nilai gizi patilo goreng dengan penambahan HPI mujair dibandingkan tanpa penambahan HPI mujair adalah :
 - a). Terjadi penurunan kadar air dan kadar karbohidrat secara signifikan ($p < 0,05$).
 - b). Terjadi peningkatan kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan energi secara signifikan ($p < 0,05$).
3. Daya cerna protein patilo mentah dan goreng dengan penambahan HPI mujair meningkat secara signifikan ($p = 0,000$) dibandingkan tanpa penambahan HPI mujair pada semua konsentrasi.
4. Patilo dengan penambahan HPI mujair 10 % paling disukai oleh panelis agak terlatih dan panelis konsumen anak sekolah berdasarkan skor rasa, bau dan

tekstur. Untuk warna, panelis agak terlatih dan panelis konsumen anak sekolah memilih patilo tanpa penambahan HPI mujair.

5. Secara statistik perubahan nilai gizi dan daya cerna protein bermakna kecuali untuk kadar abu patilo goreng, namun dari sudut gizi perubahan yang berarti hanya pada kadar protein yang mencapai 6 kali lipat.

B. Saran

Hasil penelitian akan dikirim ke Dinas Perindustrian dan Dinas Perikanan untuk dipakai sebagai bahan :

1. Pertimbangan pembuatan HPI mujair dalam skala luas.
2. Sosialisasi pengkayaan HPI mujair kepada para produsen patilo yang ada di Kabupaten Gunung Kidul.

DAFTAR PUSTAKA

- Altmasier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Penerbit PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 286-291.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Washington. DC, 27 p.
- Ariyani, F., Saleh, M., Tazwir dan Haq, N. 1999. *Penelitian Kondisi Optimal Pembuatan HPI secara Enzimatis. Laporan Teknis Penelitian Preparasi Hidrolisat Protein Ikan (HPI) sebagai Bahan Fortifikasi Pangan*, Jakarta. Instalasi Penelitian Perikanan Laut Slipi. Balai Penelitian Perikanan Laut, Puslitbangkan, 1-74.
- Ariyani, F, Sugiyono, Tazwir dan Widayari, H.E . 2000. *Fortifikasi Tepung HPI pada Tik-Tik dan Kue Kering sebagai Makanan Tambahan Balita*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Volume 6 Nomor 3-4, Jakarta, 110-119.
- Aubes-Defau, I., Seris, J, and Combes, d. 1995. *Production of peptic hemoglobin hydrolysates: Bitterness demonstration anc characterization*. J. Agric Food Chem. 43, 1982-1988.
- Baker, B.1996. *Plant Nutrition from the Sea*. Farmer to Farmer No.16, 123-125.
- Barzana, E dan Garcia, G.N. 1994. *Production of fish protein concentrate*. Martin, A.M. (ed). *Fisherles Processing Biotechnology Applications*, London Chapman & Hall, 207-222.
- Bennion, M. 1972. *Fats as Cooking Media, Shortening Agents and Components of Pastry dalam Food Theory and Application*. D.C Paul and H.H Palmer (Ed) John Wily and Sons, Inc New York, 232-239.
- Budiyanto, A.K. 2002. *Gizi dan Kesehatan*, Bayu Media dan UMM Press, Jakarta, 175-176.
- Budiyanto, A.K. 2002. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, 44-50.
- Coultate, TP. 1996. *Food, The Chemistry of It's Component*. School of Applied Science. Published by the Royal Society of Chemistry. Washington.

- Dinas Perikanan dan Kelautan. 2002. *Laporan Tahunan Perikanan dan Kelautan Jawa Tengah*, Pemerintah Propinsi Jawa Tengah, 92-96.
- Dewi G.C. 2002. *Studi Penggunaan Enzim Papain pada Produksi Hidrolisat Protein Ikan*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor, 46-47.
- De Man, J. 1997. *Kimia Makanan*. K. Padmawinata, penerjemah. Bandung : Penerbit ITB. Terjemahan dari : Principles of Food Chemistry.
- Dougan, J., J.M. Robinson, S. Sumar, G.E. Howrd, D.G. Coursey. 1983. *Some flavouring constituents of cassava and of processed cassava product*. J.Sci Food Agric. 34, 874-884.
- Djarmiko, B, S.Rahardja, I.Kristanti dan S.Mulyosih. 1990. *Pengawasan Mutu Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian*. Fateta. IPB, Bogor.
- Elyawati. 1997. *Teknologi Pengolahan Kerupuk di PK Sumber Jaya*. Laporan Praktek Lapang. FATEMETA-IPB, Bogor.
- Frokjaer, S. 1994. *Use of hydrolysate for protein supplement*. Food Technology, 86-88.
- Gesualdo, A.M.L dan E.C.Y Li-Chan.1999. *Functional properties of fish protein hydrolysate from herring (Clupea harengus)*. Journal of Food Science Vol. 64 (6), 1000-1004.
- Guhardja, S. 1993. *Studi Pendahuluan Mengenai Aplikasi Fortifikasi Makanan Jajanan pada Konsumen*. Proyek Makanan Jajanan, IPB, Bogor.
- Gopakumar.K. 1998. *Utilization of Bycatch and Low Value Fish in India*. Proceedings of the APFIC Symposium fish utilization in Asia and the Pasific, China, 213-215.
- Hadiwiyoto,S., Koesoemawardani D. 2001. *Produksi Hidrolisat Protein Ikan Kembung (Rastrelliger neglectus) Menggunakan Enzim Pepsin*. Himpunan Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan. Diterbitkan oleh Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia Cabang Semarang, 436-446.
- Hadju,V., Metusalach dan D.Karyadi. 1998. *Pangan Potensial untuk Meningkatkan Pertumbuhan Fisik, Daya Pikir dan Produktivitas serta Mencegah Penyakit Degeneratif*. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI, LIPI, Jakarta, 819-839.

- Mawardi. 1991. *Perubahan Sifat Chemis dan Fisis pada Fermentasi Sukun* (Skripsi) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Muchtadi,D., N.S Palupi, M.Astawan. 1992. *Petunjuk Praktikum Metode Kimia Biokimia dan Biologi dalm Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, Bogor, 44-46.
- Mukrie, N.A. 1995. *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*, Jakarta.
- Muliawan, D. 1991. *Pengaruh Berbagai Tingkat Kadar Air Terhadap Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta. IPB, Bogor.
- Murdinah, Suparno, Saleh, M dan Setyani, A. 1996. *Use of protein concentrate from recovered fish meat for extruded food products*. Proceeding of IPFC Working Party on Fish Technology and Marketing. Colombo, Sri Lanka, 4-7 June 1996. Rome: FAO, 287-291.
- Paradez-Lopez, O., G.I. Harry and J.Gonzales-Castaneda. 1990. *Sensory evaluation of tempeh produced by fermentation of commond beans*. J Food Sci, 1-5.
- Peranginangin, R., M.D Erlina, F.Ariyani. 1994. *Pengaruh Fortifikasi Protein dari Daging Ikan Layang (Decapterus macrosoma) Lumat dan Surimi Terhadap Mutu Mie Basah*, Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan (80), 1-11.
- Pigot dan Tucker. 1990. *Utility Fish Flesh Effectively*. While Maintaining Nutritional Qualities Seafood Effects of Technology on Nutrition Marcel Decker, Inc, New York.
- Pudjiadi.S. 1992. *Ilmu Gizi Klinis pada Anak*, Penerbit Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 92-135.
- Rahayu, W.P, S.Ma'oens, Suliantari, D.Fardiaz. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan Gizi, IPB, Bogor, 3-18.
- Rahayu W.M. 2001. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 17-36.
- Rehm,H.J dan G.Reed.1995. *Biotechnology : Enzymes, Biomass, Food and Feed*. VCH.New York, 685-705.

- Rifai MA, Nontji A, Erwidodo, Jalal E, Fardiaz D, Fallah, T.S. 1994. *Risalah Widyakarya Pangan dan Gizi V*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. 879 p.
- Siaw, C.L, Idrus,A.Z dan Yu,S.Y. 1985. *Intermediate technology for fish crackers (keropok) production*. J.Food Tech 20, 17-21.
- Soediaoetama, A.D. 2000. *Ilmu Gizi untuk Profesi dan Mahasiswa. Jilid I*. Penerbit Dian Rakyat, Jakarta, 319 p.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penelitian Organoleptik*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta, 68-79.
- Sofiah,S, Handono,S.W, Abdurachman,D,Suryaseca, Y. 1992. *Pengembangan dan Penerapan Bahan Tambahan Kimia Pengganti Boraks dalam Pembuatan Kerupuk*. Laporan Hasil Pertanian dan Pengembangan Teknologi Industri. BBPPIHP. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Soekirman. 2003. *Fortifikasi dalam Pangan. Program Gizi. Apa dan Mengapa*. Koalisi Fortifikasi Indonesia, Jakarta, 1-24.
- Soetanto,E. 2001. *Membuat Patilo dan Kerupuk Ketela*. Teknologi Tepat Guna, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1-55.
- Sreedevi, S. 1999. *Enzyme Catalysis for the Production of Protein Hydrolysates*. Di dalam: Murugesen, V., B. Arabindoo, dan M. Palanichamy, editor. *Recent Trends in Catalysis*. Narosa Publishing House, New Delhi, 684-687.
- Steel, R.G.D dan J.H Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika : Suatu Pendekatan Biometrik, Edisi Kedua*. Dialih bahasakan oleh Bambang Sumantri, PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 168-835.
- Sudarmadji,S., B.Haryono, Suhardi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Hasil Pertanian. Edisi 2*, Liberty, Yogyakarta, 73-100.
- Sudarmoyo,B.1994. *Uji Organoleptik*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, 15-32.
- Sulaiman. 1994. *Makanan Balita dan Prinsip Pengembangannya*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor, 207 p.
- Susanto,D.S, Soetedjo, N.Gani,Hermina, N.Afriansyah dan T.Mudjiyanto.1991. *Laporan Akhir Studi Rintisan Peningkatan Sadar Gizi Masyarakat melalui Program penyediaan Makanan Jajanan di Sekolah Dasar di Pedesaan*.

Kerjasama Puslitbang Gizi dan Direktorat Gizi Masyarakat Ditjen Pembinaan Kesehatan Masyarakat. Departemen Kesehatan RI.

- Synowiecki, J., Jagielka, E. dan Shahići, F. 1996. *Preparation of hydrolysates from bovine red blood cells and their debittering following plastein reaction*. Food Chem. 57 (3), 435-439.
- Tinay, A.H.E., P.L. Bureng dan E.A.E.Yas. 1984. *Hydrocyanic acid levels in fermented cassava*. J.Food Technol. 19, 97- 202.
- Venugopal, V. dan Lewis, N.F. 1981. *Isolation of protein from Low-Priced Fish*. Fleischwirtschaft. 61,1368-1370.
- Venugopal, V.1994. *Production of Fish Protein Hydrolysate by Microorganism Concentrate*. in Martin, AM (ed) *Fisheries Processing Biotechnology Applications*, London,Chaman & Hall, 223-243.
- Weiss, T.J. 1983. *Food Oil and Their Uses*. Second Edition Ellis Harwood Limited Publishers. Chichester England, 157-173.
- Winarno, F.G. 1993. *Gambaran Umum Proyek Makanan Jajanan IPB. Penyuluhan Keamanan Makanan Jajanan pada Konsumen*. Proyek Makanan Jajanan IPB, Bogor,12-22.
- Winarno, F.G. 1995. *Enzim Pangan*, Penerbit P.T Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 73-81.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*, PT.Gramedia. Jakarta, 4-13.
- Wong,D.M.S.1989. *Mechanism and Theory in Food Chemistry*. AVI Book-Van Norstrand Reinhold, New York, 243-244.
- Yunizal, Murtini, J.T. Dolaria, N., Purdiwoto, B., Abdulrokhim dan Carkipan. 1998 *Petunjuk Laboratorium Analisis Hasil Perikanan*. Instalasi Penelitian Perikanan Laut. Puslitbang Perikanan. Jakarta.
- Zakaria F, D.Muchtadi, M.Astawan, S.Yasni, S. Koswara, E.Prangdimurti, A.Hartoyo. 1997. *Petunjuk Praktikum Evaluasi Nilai Biologis Pangan*, Laboratorium Biokimia Pangan dan Gizi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor, 16-22