

**PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG KETELA POHON (*Manihot utilisima*)
DAN TEPUNG IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*) DALAM FORMULASI
BUBUR INSTAN TERHADAP KUALITAS MUTU KIMIAWI, FISIKAWI DAN
ORGANOLEPTIK**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**OLEH :
MAS ADI ANDIKA WICAKSONO
NIM. 115080300111060**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG KETELA POHON (*Manihot utilisima*)
DAN TEPUNG IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*) DALAM FORMULASI
BUBUR INSTAN TERHADAP KUALITAS MUTU KIMIAWI, FISIKAWI DAN
ORGANOLEPTIK**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

**OLEH :
MAS ADI ANDIKA WICAKSONO
NIM. 115080300111060**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2015

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG KETELA POHON (*Manihot utilisima*)
DAN TEPUNG IKAN PATIN (*Pangasius pangasius*) DALAM FORMULASI
BUBUR INSTAN TERHADAP KUALITAS MUTU KIMIAWI, FISIKAWI DAN
ORGANOLEPTIK

OLEH :
MAS ADI ANDIKA WICAKSONO
NIM. 115080300111060

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 9 Juli 2015
dan telah dinyatakan memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP.
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal :

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Yahya, MP.
NIP. 19630706 199003 1 005
Tanggal:

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Dwi Setijawati, M. Kes.
NIP. 19611022 198802 2 001
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

Eko Waluyo, S.Pi. M. Sc.
NIP. 19800424 200501 1 001
Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Arning Wiluieng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal:

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mas Adi Andika Wicaksono

NIM : 115080300111060

Prodi : THP

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi maka saya bersedia menerima sangsi atas perbuatan tersebut, sesuai dengan hukum yang berlaku.

Malang, 7 Agustus 2015
Mahasiswa,

Mas Adi Andika W.

RINGKASAN

Mas Adi Andika Wicaksono. Laporan Skripsi. **Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon (*Manihot utilisima*) dan Tepung Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dalam Formulasi Bubur Instan Terhadap Kualitas Mutu Kimiawi Fisikawi dan Organoleptik.** Dibimbing Oleh **Dr. Ir. Dwi Setijawati, M. Kes.** dan **Eko Waluyo, S. Pi, M. Sc.**

Bubur merupakan makanan dengan tekstur yang lunak sehingga mudah untuk dicerna. Bubur dapat dibuat dari beras, kacang hijau, beras mentah, ataupun dari beberapa campuran penyusun. Bahan pangan lokal sumber protein yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bubur instan adalah tepung ikan patin (*Pangasius spp*). Ikan patin merupakan ikan air tawar yang mudah dijumpai dan mempunyai kandungan protein sebesar 68,6 %. Salah satu bentuk pengolahan ikan patin yang sesuai untuk bubur instan adalah penepungan. Dalam 100 g tepung ikan terkandung 60-75 g protein, sementara kandungan protein dalam 100 g susu skim hanya sebesar 30 g. Tepung ketela pohon merupakan bahan yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga penggunaan tepung ketela pohon dapat digunakan sebagai campuran atau pengganti tepung beras merah yang merupakan sumber karbohidrat pada pembuatan bubur instan. Karagagenan dalam pembuatan bubur digunakan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan sifat fisik dan meningkatkan kesukaan terhadap konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas dari bubur instan yang tersubstitusi tepung ikan patin sebagai sumber protein dan tepung ketela pohon sebagai sumber karbohidrat.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Juni 2015. Penelitian pendahuluan terdiri dari pembuatan tepung ketela pohon, tepung ikan patin, tepung karaginan, pembuatan bubur instan termodifikasi dan pengujian bubur instan secara fisikawi dan kimiawi. Penelitian utama terdiri dari pembuatan bubur instan dengan menggunakan perlakuan PP terbaik dan pengujian secara fisikawi dan kimiawi. Pelaksanaan penelitian di Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perencanaan Hasil Perikanan, Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikani Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, dan Laboratorium Pasca Panen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur pada bulan Januari – April 2015. Pengujian profil asam amino dengan metode HPLC di Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya Malang pada bulan April - Juni 2015.

Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian utama ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan dengan 9 perlakuan. Analisa Kimia yang digunakan meliputi uji proksimat dan uji asam amino (1 sampel terbaik), analisa fisik yang digunakan meliputi uji densitas kamba, uji kelarutan, uji seduh, uji waktu penyajian. Uji organoleptik meliputi rasa, tekstur, aroma dan warna.

Proporsi tepung ketela pohon dan tepung ikan patin memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap sifat kimia (kadar protein) dan organoleptik (warna, tekstur, rasa, aroma) dan tidak berbeda nyata dengan sifat kimia (kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar abu) dan sifat fisik (densitas kamba, uji seduh, kelarutan, waktu penyajian). Berdasarkan analisa kimia, fisik dan organoleptik didapatkan perlakuan terbaik A2, dengan nilai kadar air 7,63%, kadar abu 2,63%, kadar protein 6,83%, kadar lemak 6,20%, kadar karbohidrat 76,70%, densitas kamba 0,5 g/ml, kelarutan 56,38 ml, daya seduh 112 ml, waktu penyajian 57,33 detik, kesukaan terhadap aroma 5, rasa 5, telstur 5, warna 4.

UCAPAN TERIMA KASIH

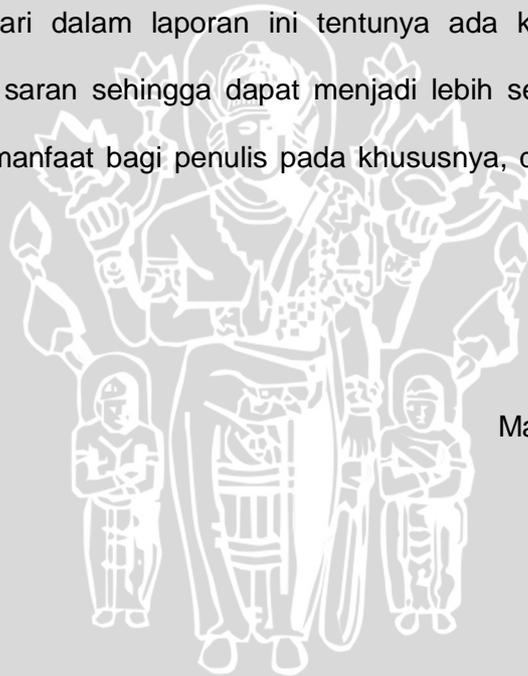
Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala karunia dan Hidayah-Nya yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon (*Manihot utilisima*) dan Tepung Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dalam Formulasi Bubur Instan Terhadap Kualitas Mutu Kimiawi Fisikawi dan Organoleptik”.

Dengan terselesainya penulisan laporan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan dan hikmah sehingga Laporan skripsi ini dapat selesai.
2. Ayah Andi Mahmudi dan Ibu Mawarti yang telah memberikan do'a dan dorongan serta selalu memberi supportnya dalam setiap langkahku berjalan.
3. Dr. Ir. Dwi Setijawati, M. Kes. dan Bapak Eko Waluyo., S. Pi, M. Sc. selaku dosen pembimbing yang selalu memberi arahan dan kritikan yang membangun selama penyusunan laporan.
4. Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP. dan Dr. Ir. Yahya, MP. selaku dosen penguji yang selalu memberikan masukan serta kritikan yang dapat membangun dan menyempurnakan laporan skripsi ini.
5. Pak Hardi beserta Warga BPTP Malang yang telah membimbing dan memberikan waktunya untuk berbagi ilmu dan meminjamkan alat untuk penelitian ini.
6. Tim bubur (Estin, Ajju, Ella dan Lukita) yang mau membagi keluh kesah, dinginnya lantai laboratorium dan menghabiskan waktu selama 6 bulan untuk penelitian dan mengerjakan laporan ini.

7. Mas Anjar, Mbak Riana dan Adek Tika yang jauh disana tapi tetap selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan laporan ini.
8. Amri, Yudha, Cholis, Jayus, Bintang, Halim, Tomi, Iwan, Ulum, Heru, Fajar, Anam dan Aryandi yang selalu membantu dan menemani di kampus.
9. Teman-teman THP '11 yang selalu memberikan dorongan dan arahan sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan laporan praktek kerja lapang.
10. Serta semua orang disekitar yang telah memberikan waktu dan tenaganya untuk mensupport saya dalam penelitian dan mengerjakan laporan ini.

Penulis menyadari dalam laporan ini tentunya ada kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran sehingga dapat menjadi lebih sempurna. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya.



Malang, 30 Juli 2015

Penulis

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Skripsi penelitian yang berjudul Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon (*Manihot utilisima*) dan Tepung Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dalam Formulasi Bubur Instan Terhadap Kualitas Mutu Kimiawi, Fisikawi dan Organoleptik. Didalam tulisan ini disajikan beberapa bahasan yang meliputi penjelasan mengenai pembuatan bubur instan, formulasi bubur instan dan kandungan kimiawi dan fisikawi serta penilaian organoleptik bubur instan. Penggunaan tepung ketela pohon sebagai bahan pengganti tepung beras merah yang merupakan sumber karbohidrat dan penggunaan tepung ikan patin sebagai bahan pengganti susu skim yang merupakan sumber protein.

Penulis menyadari bahwa laporan yang sederhana ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan dan memberikan kontribusi positif bagi perkembangan perikanan di masa depan.

Malang, 30 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
RINGKASAN	
UCAPAN TERIMAKASIH	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Kegunaan Penelitian	3
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Patin	5
2.2 Tepung Ikan Patin	6
2.3 Ketela Pohon	7
2.4 Tepung Ketela Pohon	9
2.5 Bahan Pembuat Bubur Instan	10
2.5.1 Tepung Beras Merah	10
2.5.2 Susu Skim	12
2.5.3 Minyak Nabati	13
2.5.4 Gula Halus	14
2.5.5 Karagenan	15
2.6 Metode Pengeringan	16
2.7 Pangan Instan	18
2.8 Bubur Instan	18
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Materi penelitian	20
3.2.1 Bahan penelitian	20
3.2.2 Alat penelitian	21
3.3 Metode dan rancangan penelitian pendahuluan	21
3.3.1 Metode	21
3.3.2 Rancangan penelitian dan teknik analisa data	21
3.4 Prosedur penelitian	23
3.4.1 Penelitian pendahuluan	23
3.4.1.1 Pembuatan Tepung Ketela Pohon	25
3.4.1.2 Pembuatan Tepung Ikan Patin	26
3.4.1.3 Pembuatan <i>Semi Refined Carageenan</i> (SRC) <i>E. cottoni</i>	26
3.4.1.4 Pembuatan Bubur Instan	27
3.4.1.5 Justifikasi Pemilihan Kontrol	27
3.4.2 Analisa Pengujian Penelitian Pendahuluan	27

3.4.2.1	Kadar Protein	27
3.4.2.2	Kadar Air	28
3.4.2.3	Kadar Abu	29
3.4.2.4	Kadar Lemak	29
3.4.2.5	Kadar Karbohidrat	30
3.4.2.6	Densitas Kamba	30
3.4.2.7	Kelarutan	31
3.4.2.8	Uji Seduh	31
3.4.2.9	Waktu Penyajian	32
3.4.2.10	Uji Organoleptik Skala Hedonik	32
3.4.3	Prosedur Kerja Penelitian Utama	33
3.4.3.1	Penyeduhan Bubur instan	36
3.4.3.2	Prosedur Mutu Organoleptik	36
3.4.3.3	Analisis Asam Amino dengan HPLC	37
3.4.3.4	Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik	38
4.	HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	
4.1	Penelitian Pendahuluan	40
4.2	Penelitian Utama	40
4.2.1	Analisa Kimia Bubur Instan	41
4.2.1.1	Kadar Air	41
4.2.1.2	Kadar Protein	42
4.2.1.3	Kadar Lemak	43
4.2.1.4	Kadar Abu	45
4.2.1.5	Kadar Karbohidrat	46
4.2.2	Analisa Fisik Bubur Instan	47
4.2.2.1	Kelarutan	47
4.2.2.2	Uji Seduh	49
4.2.2.3	Waktu Penyajian	51
4.2.2.4	Densitas Kamba	52
4.3	Mutu Organoleptik Bubur Instan	53
4.3.1	Warna	54
4.3.2	Aroma	55
4.3.3	Rasa	56
4.3.4	Tekstur	57
4.3	Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik	58
4.4	Hasil Uji Asam Amino dengan HPLC	61
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	64
	DAFTAR PUSTAKA	65
	LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

1. Komposisi Kimia Ikan Patin per 100 g Daging Ikan.....	6
2. Komposisi Kimia Tepung Ikan Patin.....	7
3. Komposisi Ubi Kayu (per 100 g Bahan)	9
4. Perbandingan Nilai Gizi Ubi Kayu dan Tepung Ubi Kayu dalam 100 g.....	10
5. Kandungan Gizi Tepung Beras Merah per 100 g	12
6. Kandungan Gizi Susu Skim dalam 100 g	13
7. Komposisi Kimia Minyak Kedelai	14
8. Kandungan Gizi Gula Halus.....	15
9. Model Rancangan Percobaan.....	22
10. Komposisi Awal Bubur Instan.....	23
11. Kandungan Awal Bubur Instan.....	24
12. Perbandingan Komponen Karbohidrat	24
13. Perbandingan Komponen Protein	24
14. Formulasi dengan Perlakuan yang Berbeda	25
15. Formulasi Awal Penelitian Utama	34
16. Formulasi Tiap Perlakuan Pada Penelitian Utama	35
17. Hasil Formulasi Awal Bubur Instan.....	40
18. Karakteristik Bubur Instan Perlakuan Terbaik dan Kontrol “Super Bubur”	59
19. Asam amino bahan dan bubur instan.....	62

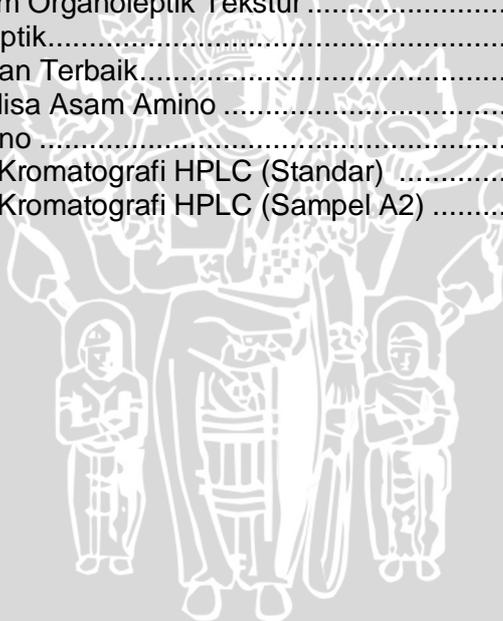


DAFTAR GAMBAR

1. Ikan Patin.....	5
2. Ketela Pohon.....	8
3. Tepung Beras Merah.....	11
4. Minyak Nabati.....	14
5. Gula Halus.....	15
6. Penentuan Perlakuan Berdasarkan <i>Range</i>	34
7. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Kadar Air Pada Kualitas Bubur Instan.....	41
8. Kadar Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Analisa Kadar Protein Pada Kualitas Bubur Instan.....	42
9. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Kadar Lemak Pada Kualitas Bubur Instan.....	44
10. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Kadar Abu Pada Kualitas Bubur Instan.....	45
11. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Kadar Karbohidrat Pada Kualitas Bubur Instan.....	47
12. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Kelarutan Pada Kualitas Bubur Instan.....	48
13. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Daya Seduh Pada Kualitas Bubur Instan.....	49
14. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Waktu Penyajian Pada Kualitas Bubur Instan.....	51
15. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Densitas Kamba Pada Kualitas Bubur Instan.....	52
16. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Organoleptik Warna Pada Kualitas Bubur Instan.....	55
17. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Organoleptik Aroma Pada Kualitas Bubur Instan.....	56
18. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Organoleptik Rasa Pada Kualitas Bubur Instan.....	57
19. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Organoleptik Tekstur Pada Kualitas Bubur Instan.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan Patin	69
2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ketela Pohon	70
3. Diagram Alir Pembuatan Bubur Instan Ketela Pohon dan Ikan Patin Termodifikasi	71
4. Analisa Sidik Ragam Kadar Air	72
5. Analisa Sidik Ragam Kadar Protein	74
6. Analisa Sidik Ragam Kadar Lemak	76
7. Analisa Sidik Ragam Kadar Abu	78
8. Analisa Sidik Ragam Kadar Karbohidrat	80
9. Analisa Sidik Ragam Uji Kelarutan	82
10. Analisa Sidik Ragam Uji Seduh	84
11. Analisa Sidik Ragam Waktu Penyeduhan	86
12. Analisa Sidik Ragam Densitas Kamba	98
13. Analisa Sidik Ragam Organoleptik Warna	90
14. Analisa Sidik Ragam Organoleptik Aroma	92
15. Analisa Sidik Ragam Organoleptik Rasa	94
16. Analisa Sidik Ragam Organoleptik Tekstur	96
17. Kuisisioner Organoleptik	98
18. Penentuan Perlakuan Terbaik	99
19. Sertifikat Hasil Analisa Asam Amino	103
20. Hasil Uji Asam Amino	104
21. Grafik dan Analisa Kromatografi HPLC (Standar)	105
22. Grafik dan Analisa Kromatografi HPLC (Sampel A2)	107



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bubur merupakan makanan dengan tekstur yang lunak sehingga mudah untuk dicerna. Bubur dapat dibuat dari beras, kacang hijau, beras mentah, ataupun dari beberapa campuran penyusun (Hutahaeen *et al.*, 2013). Menurut Manohar *et al.* (2011), secara konvensional bubur disiapkan dengan cara merebus dalam air. Pada umumnya, bubur instan terbuat dari campuran tepung beras, susu skim, gula halus, dan minyak nabati. Untuk meningkatkan kandungan gizinya, bahan-bahan tersebut dapat disubstitusi dengan bahan pangan lain tetapi tetap memperhatikan agar jumlah kandungan protein dan energi yang terkandung (Tampubolon *et al.*, 2014).

Salah satu bahan pangan lokal sumber protein yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bubur instan adalah tepung ikan patin (*Pangasius spp*). Ikan patin merupakan ikan air tawar yang mudah dijumpai dan mempunyai kandungan protein sebesar 68,6 %. Salah satu bentuk pengolahan ikan patin yang sesuai untuk bubur instan adalah penepungan. Dalam 100 g tepung ikan terkandung 60-75 g protein, sementara kandungan protein dalam 100 g susu skim hanya sebesar 30 g (Elvizahro, 2011).

Ketela pohon makanan pokok bagi lebih dari 500 juta orang, termasuk Asia, merupakan tanaman pangan penting yang populer digunakan sebagai asli atau diubah tepung tapioka di tepung komposit dalam berbagai produk makanan (Charles *et al.*, 2007). Tepung ketela pohon merupakan bahan yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sehingga penggunaan tepung ketela pohon

dapat digunakan sebagai campuran atau pengganti tepung beras merah yang merupakan sumber karbohidrat pada pembuatan bubur instan.

Pengolahan pangan pada industri komersial umumnya bertujuan memperpanjang masa simpan, mengubah atau meningkatkan karakteristik produk (warna, cita rasa, tekstur), mempermudah penanganan dan distribusi, memberikan lebih banyak pilihan dan ragam produk pangan di pasaran, meningkatkan nilai ekonomis bahan baku, serta mempertahankan atau meningkatkan mutu, terutama mutu gizi, daya cerna, dan ketersediaan gizi. Kriteria atau komponen mutu yang penting pada komoditas pangan adalah keamanan, kesehatan, *flavor*, tekstur, warna, umur simpan, kemudahan, kehalalan, dan harga (Utami *et al.*, 2014). Demi menjamin kualitas bubur instan maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan gizi dari produk bubur instan termodifikasi.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, belum ada penelitian tentang penggunaan ketela pohon dan ikan patin sebagai bahan substitusi untuk meningkatkan kualitas bubur instan, sehingga perlu dilakukan pengujian kualitas formulasi yang tersubstitusi tepung ketela pohon dan tepung ikan patin secara kimiawi, fisikawi dan organoleptik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas dari bubur instan yang tersubstitusi tepung ikan patin dan tepung ketela pohon.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penggunaan formulasi dengan menggunakan tepung ketela pohon (*Manihot utilisma*) dan tepung ikan patin (*Pangasius pangasius*) terhadap kualitas mutu kimiawi, fisikawi dan organoleptik bubur instan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui pengaruh penggunaan formulasi dengan menggunakan tepung ketela pohon (*Manihot utilisma*) dan tepung ikan patin (*Pangasius pangasius*) terhadap kualitas mutu kimiawi, fisikawi dan organoleptik bubur instan.

1.4 Hipotesis

Hipotesa yang mendasari penelitian ini adalah:

H_1 = Penggunaan formulasi dengan menggunakan tepung ketela pohon (*Manihot utilisma*) dan tepung ikan patin (*Pangasius pangasius*) memberikan pengaruh terhadap kualitas mutu kimiawi, fisikawi dan organoleptik bubur instan.

H_0 = Penggunaan formulasi dengan menggunakan tepung ketela pohon (*Manihot utilisma*) dan tepung ikan patin (*Pangasius pangasius*) tidak memberikan pengaruh terhadap kualitas mutu kimiawi, fisikawi dan organoleptik bubur instan.

1.5 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh substitusi tepung ikan patin dan tepung ketela pohon untuk mendapatkan bubur instan terbaik, sehingga dapat digunakan sebagai pengembangan kualitas dari bubur instan.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perekayasa Hasil Perikanan, Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikani Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, dan Laboratorium Pasca Panen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur pada bulan Januari – April 2015. Pengujian profil asam amino dengan metode HPLC di Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya Malang pada bulan April - Juni 2015.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Patin

Patin merupakan ikan berkumis yang hidup di air tawar dan terdapat di seluruh Asia Selatan serta Asia Tenggara. Mempunyai ciri kulit halus, memiliki dua pasang sungut yang relatif pendek, jari-jari sirip punggung dan sirip dada sempurna dengan tujuh jari-jari bercabang, sirip dubur panjang dan bersambung dengan sirip ekor. Sirip ekor ikan patin bercagak dalam dengan mulut yang agak mengarah ke depan (Rahmawati, 2013) seperti yang tertera pada Gambar 1.

Klasifikasi dan identifikasi ikan patin menurut Saanin (1984) adalah :

Phyllum	: Chordata
Sub phylum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub ordo	: Siluroidae
Famili	: Pangasidae
Genus	: Pangasius
Spesies	: <i>Pangasius pangasius</i>



Gambar 1. Ikan patin

Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang cukup dikenal di Indonesia, serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Ikan patin banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan pempek, nugget, dan produk olahan perikanan lainnya. Daging ikan patin memiliki kandungan kalori dan protein yang cukup tinggi seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia ikan patin per 100 gr daging ikan

Komposisi kimia	Persentase (%)
Protein	16,08
Lemak	5,75
Karbohidrat	1,5
Abu	0,97
Air	7,5

Sumber : Lisan *et al.*, 2014

2.2 Tepung Ikan Patin

Tepung ikan adalah produk berkadar air rendah yang diperoleh dari penggilingan ikan. Produk yang kaya dengan protein dan mineral ini digunakan sebagai bahan baku pakan. Pengolahan ikan menjadi tepung ikan tidak sulit dilakukan. Usaha pengolahan tepung ikan dapat dilakukan dengan biaya yang tidak terlalu besar (Tarwiyah dan Kemal, 2001). Tepung ikan dapat dibuat dengan salah satu cara berikut :

- 1) Cara basah
- 2) Cara kering
- 3) Cara penyulingan

Proses sistem basah digunakan terutama untuk produksi tepung ikan dengan bahan mentah ikan berlemak tinggi (>5%) seperti ikan lemuru. Metode ini telah diterapkan secara luas dan yang paling umum dijumpai pada pengolahan tepung ikan, termasuk di Indonesia. Proses pengolahannya meliputi : pengukusan, pengepresan, pengeringan, penggilingan hingga diperoleh tepung ikan kering. Cara kering dipergunakan untuk ikan-ikan yang kandungan lemaknya rendah (5%). Proses pembuatannya meliputi : penggilingan kasar, pengeringan, pengepresan, penggilingan halus, hingga diperoleh tepung ikan yang cukup halus (Irianto 2002).

Ikan jenis apapun dapat digunakan untuk pengolahan tepung ikan dan nilai gizi protein ikan sedikit berbeda dari satu spesies ke spesies lainnya. Bahan mentah untuk produksi tepung ikan dapat dibedakan atas tiga kategori utama, yaitu (Irianto 2002) :

- a) Ikan yang sengaja ditangkap untuk produksi tepung ikan dan sering disebut sebagai ikan industri, contoh ikan teri di Peru, ikan teri dan pilchard di Afrika Selatan, herring dan chapelin di Norwegia dan Denmark.
- b) Hasil tangkap samping dari kegiatan perikanan lain, contoh perikanan udang
- c) Limbah ikan dari kegiatan industri pengolahan, misalnya karkas dari industri fillet serta kepala dan isi perut dari industri pengalengan.

Komposisi tepung ikan tidak saja tergantung pada spesies ikan yang digunakan, tetapi juga dipengaruhi oleh bentuk dan kualitas bahan baku yang digunakan. Kandungan gizi tepung ikan patin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia tepung ikan patin

Komposisi Kimia	Persentase (%)
Air	3,58
Abu	5,37
Lemak	20,10
Protein	68,12
Karbohidrat	2,83

Sumber : Elvizahro, 2011

2.3 Ketela Pohon

Singkong (*manihot utilissima*) disebut juga ubi kayu atau ketela pohon. Singkong merupakan bahan baku berbagai produk industri seperti industri makanan, farmasi, tekstil dan lain-lain. Industri makanan dari singkong cukup beragam mulai dari makanan tradisional seperti getuk, timus, keripik, gemblong, dan berbagai jenis makanan lain yang memerlukan proses lebih lanjut. Dalam industri makanan, pengolahan singkong, dapat digolongkan menjadi tiga yaitu

hasil fermentasi singkong (tape/peuyem), singkong yang dikeringkan (gaplek) dan tepung singkong atau tepung tapioka (BI, 2010). Bentuk dari ketela pohon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ketela pohon

Kedudukan tanaman ubi jalar dalam tatanama (sistematika) adalah

(Wikipedia, 2015):

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Euphorbiaceae
Upafamili	: Crotonoideae
Bangsa	: Manihoteae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>Manihot utilisma</i>

Singkong memiliki nilai gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap, mampu menyediakan energi dalam jumlah yang cukup tinggi dan kandungan gizinya berguna bagi kesehatan tubuh. Singkong merupakan salah satu bahan makanan sumber karbohidrat (sumber energi). Nilai gizi selengkapnya singkong pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Ubi Kayu (per 100 gram bahan)

Komponen	Kadar
Kalori	146,00 kal
Air	62,50 gram
Phosphor	40,00 mg
Karbohidrat	34,00 gram
Kalsium	33,00 mg
Vitamin C	0,00 mg
Protein	1,20 gram
Besi	0,70 mg
Lemak	0,30 gram
Vitamin B1	0,06 mg
Berat dapat dimakan	75,00

Sumber : Muchtadi dan Sugiyono, 1992

2.4 Tepung Ketela Pohon

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung merupakan salah satu cara pengawetan dan penghematan ruang penyimpanan. Dalam bentuk tepung ubi jalar lebih fleksibel untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku industry pangan maupun non pangan. Tepung ubi jalar dapat dibuat dengan menggunakan beberapa metode pengeringan, diantaranya pengeringan dengan menggunakan bantuan sinar matahari dan menggunakan alat pengering seperti mesin pengering sawut ubi jalar, oven dan *drum drier*. Metode pengeringan yang digunakan mempengaruhi mutu tepung ubi jalar yang dihasilkan (Rakhmah, 2012).

Pembuatan tepung *cassava* meliputi proses pengupasan, pencucian, perendaman, penyawutan (pengepresan) dan pengeringan yang menghasilkan sawut kering sebagai produk antara. Kemudian dilakukan penggilingan sawut kering untuk menghasilkan tepung *cassava*. Dalam pembuatan tepung *cassava* perlu diperhatikan tiap tahapan dalam proses pengolahannya, mengingat didalam ubi kayu mengandung HCN yang bersifat racun. Gejala keracunan HCN antara lain, penyempitan saluran pernafasan, mual, muntah, sakit kepala, bahkan pada kasus berat dapat menimbulkan kematian. HCN dapat

menyebabkan kematian jika pada dosis 0,5-3,5 mg HCN/kg berat badan. Bahaya yang ditimbulkan HCN terutama terjadi pada sistem pernapasan, karena oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN sehingga sistem pernapasan terganggu (sulit bernafas). Untuk mengurangi kadar HCN pada ubi kayu sebaiknya sebelum dikonsumsi ubi kayu dikupas lalu direndam dalam air bersih, hal ini dikarenakan HCN larut dalam air (Pamungkas, 2008).

Ubi kayu segar dan tepung ubi kayu kaya akan karbohidrat, namun miskin protein. Selain itu, keduanya mengandung lemak, vitamin, dan mineral. Secara keseluruhan kandungan nilai gizi tepung ubi kayu lebih tinggi dibandingkan ubi kayu segar. Perbandingan nilai gizi ubi kayu dan tepung ubi kayu dalam 100 gram dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan nilai gizi ubi kayu dan tepung ubi kayu dalam 100 gram

Zat gizi	Ubi kayu	Tepung ubi kayu
Energi (Kal)	157	363
Protein (gr)	0,8	1,1
Lemak (gr)	0,3	0,5
Karbohidrat (gr)	34,9	88,2
Ca (mg)	33,0	84,0
P (mg)	40,0	125,0
Fe (mg)	0,70	1,0
Vit C (mg)	30,0	0
Vit. B (mg)	0,06	0,04
Vit A (RE)	48	0
Air (gr)	60,0	9,1
BDD (%)	75	100

Sumber : Pamungkas, 2008

2.5 Bahan Pembuat Bubur Instan

2.5.1 Tepung Beras Merah

Beras merupakan makanan pokok yang banyak dikonsumsi oleh warga di dunia, terutama di benua Asia. Walaupun umumnya beras yang dikonsumsi berwarna putih, terdapat juga varietas beras yang memiliki pigmen warna seperti beras merah, beras cokelat dan beras hitam. Beras merah (*Oryza sativa*)

merupakan jenis beras yang memiliki warna merah. Warna merah dari beras merah ditimbulkan oleh pigmen antosianin yang terdapat pada bagian lapisan luarnya (Mulyani dan Sukeji, 2011). Tepung beras merah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tepung beras merah

Beras merah masih kalah pamor dibandingkan beras putih karena beras merah mempunyai masa simpan yang lebih pendek dari beras putih. Padahal beras merah memiliki efek kesehatan yang jauh lebih baik daripada beras putih seperti menyembuhkan penyakit kekurangan vitamin A (rabun ayam) dan vitamin B (beri-beri) (Masniawati *et al.*, 2011).

Salah satu bentuk olahan beras merah paling sederhana adalah pembuatan tepung beras merah. Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena akan lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis. Kandungan gizi tepung beras merah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan gizi tepung beras merah per 100 gram

Komponen	Kandungan
Protein	7,5 g
Lemak	0,9 g
Karbohidrat	77,6 g
Kalsium	16 mg
Fosfor	163mg
Zat besi	0,3 g
Vitamin	0,21 mg

Sumber : Indriyani *et al.*, 2013

2.5.2 Susu Skim

Susu adalah suatu sekresi yang komposisinya sangat berbeda dari komposisi darah yang merupakan asal susu. Misalnya lemak susu, casein, laktosa yang disintesa oleh alveoli dalam kambing, tidak terdapat ditempat lain maupun dalam tubuh sapi (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

Susu skim (inggris: *Skim milk*) adalah susu tanpa lemak yang bubuk susunya dibuat dengan menghilangkan sebagian besar air dan lemak yang terdapat dalam susu. Susu skim merupakan bagian dari susu yang krimnya diambil sebagian atau seluruhnya. Kandungan lemak pada susu skim kurang lebih 1%. Susu skim mengandung semua kandungan yang dimiliki susu pada umumnya kecuali lemak dan vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar susu atau keju tanpa lemak sehingga dapat berguna untuk menurunkan kadar kolestrol dalam tubuh. Susu pada umumnya setelah dipasteurisasi akan mengalami homogenisasi kembali antara komponen-komponen lemak dan protein yang tadinya terpisah. Homogenisasi bertujuan agar susu memiliki tekstur yang stabil. Namun pada susu skim, lemak akan dikurangi. Oleh karena itu membuat susu skim hampir tidak mungkin dilakukan secara sederhana karena susu akan secara otomatis terhomogenisasi. Menurut para ahli susu skim bagus dikonsumsi binaragawan untuk menambah massa otot (Wikipedia, 2015). Susu skim mengandung laktosa 5%, protein susu 3,5%, dan

mineral antara lain potasium, kalsium, fosfor, klorida, dan sodium (Kumala *et al.*, 2004). Kandungan gizi susu skim dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan gizi susu skim dalam 100 gram

Kandungan gizi	Komponen
Air	5,24
Lemak	1,18
Protein	24,72
Karbohidrat	62,87
Abu	5,99

Sumber : Rustanti *et al.*, 2012

2.5.3 Minyak Nabati

Lemak yang dioksidasi secara sempurna dalam tubuh menghasilkan 9,3 kalori lemak per 1 gram sedangkan protein dan karbohidrat, masing-masing menghasilkan 4,1 dan 4,2 kalori setiap gram. Lemak atau minyak yang ditambahkan kedalam bahan pangan atau yang dijadikan bahan pangan perlu memenuhi persyaratan dan sifat-sifat tertentu, keadaan ini sangat berhubungan dengan mutu dan cita rasanya (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

Komponen terbesar minyak nabati adalah trigliserida yang merupakan ikatan asam-asam lemak jenuh dan tak jenuh (Setyawardhani *et al.*, 2007). Minyak nabati dapat diperoleh dari beberapa jenis tanaman seperti kelapa, kelapa sawit, dan kedelai. Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1992), kandungan minyak kedelai relatif lebih rendah dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lainnya, tetapi lebih tinggi daripada minyak sereal. Kadar protein kedelai yang tinggi menyebabkan kedelai lebih banyak digunakan sebagai sumber protein daripada sumber minyak. Asam lemak dari minyak kedelai sebagian besar terdiri dari asam lemak esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Asam lemak esensial dalam minyak dapat mencegah timbulnya atherosclerosis. Komposisi kimia minyak kedelai dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi kimia minyak kedelai

Komposisi	Jumlah (persen)
Asam lemak tidak jenuh (85%)	
- Asam linoleat	15 – 64
- Asam oleat	11 – 60
- Asam linolenat	1 – 12
- Asam arachidonat	1,5
Asam lemak jenuh (15%)	
- Asam palmitat	7 – 10
- Asam stearat	2 – 5
- Asam arachidat	0,2 – 1
- Asam laurat	0 - 0,1
Fosfolipid	Sangat kecil
Lecithin	Sangat kecil
Cephalin	Sangat kecil
Lipositol	Sangat kecil

Sumber : Muchtadi dan Sugiyono, 1992

**Gambar 4.** Minyak nabati

2.5.4 Gula Halus

Gula adalah suatu istilah umum yang sering digunakan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa gula yang diperoleh dari bit atau tebu. Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan makanan pada konsentrasi cukup tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikrobia dan Aw dari bahan pangan akan menjadi berkurang. Daya larut yang tinggi dari gula dan kemampuannya

mengurangi keseimbangan relatif (ERH) dan mengikat air adalah sifat-sifat yang menyebabkan gula dipakai dalam proses pengawetan pangan.

Gula yang digunakan bisa dalam bentuk gula pasir, gula pasir halus, atau tepung gula. Penggunaan gula halus pada produk makanan akan memberikan hasil yang lebih baik karena tidak menyebabkan pelebaran yang terlalu besar. Jumlah gula yang ditambahkan akan berpengaruh terhadap tekstur dan penampakan makanan. Meningkatnya kadar gula di dalam adonan makanan akan membuat produk yang dihasilkan menjadi semakin keras. Selain itu, waktu pembakaran harus sesingkat mungkin agar tidak hangus karena gula yang terdapat di dalam adonan dapat mempercepat proses pembentukan warna (Rakhmah, 2012). Kandungan gizi pada gula halus dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan gizi gula halus

Komponen	Kandungan (%)
Air	0,11
Abu	-
Lemak	0,48
Protein	0,43
Karbohidrat	98,99

Sumber : Elvizahro, 2011



Gambar 5. Gula halus

2.5.5 Karagenan

Karagenan adalah polisakarida yang diekstraksi dari beberapa spesies rumput laut atau alga merah (*rhodophyceae*). Karagenan adalah galaktan tersulfatasi linear hidrofilik. Polimer ini merupakan pengulangan unit disakarida.

Galaktan tersulfatasi ini diklasifikasi menurut adanya unit *3,6-anhydro galactose* (DA) dan posisi gugus sulfat, seperti yang disajikan di gambar 1 (Campo et al. 2009). Tiga jenis karagenan komersial yang paling penting adalah karagenan iota, kappa dan lambda. Sedangkan karagenan mu adalah prekursor karagenan kappa, karagenan nu adalah prekursor iota. Jenis karagenan yang berbeda ini diperoleh dari spesies *rhodophyta* yang berbeda. Secara alami, jenis iota dan kappa dibentuk secara enzimatik dari prekursornya oleh *sulfohydrolase*. Sedangkan secara komersial, jenis ini diproduksi menggunakan perlakuan alkali atau ekstraksi dengan alkali (Distantina, 2010).

Karagenan secara luas digunakan dalam industri makanan karena sifat fisik fungsional yang sangat baik, seperti gel, penebalan, pengemulsi dan kemampuan menstabilkan, dan telah digunakan untuk memperbaiki tekstur keju, puding dan makanan penutup seperti susu, dan sebagai pengikat dan stabilisator dalam industri pengolahan daging untuk pembuatan sosis, roti dan hamburger rendah lemak (Li et al., 2014).

2.6 Metode Pengeringan

Pengeringan merupakan proses pengeluaran air dari dalam bahan secara termal untuk menghasilkan produk kering. Pada saat suatu bahan dikeringkan terjadi dua proses secara bersamaan yaitu perpindahan energi dalam bentuk panas dan perpindahan air atau uap air di dalam bahan ke permukaan. Pengeringan sudah dikenal sejak dulu sebagai metode pengawetan produk bahan pertanian dan tanaman obat (jamu), faktor-faktor yang paling berpengaruh pada proses ini adalah suhu, kelembaban nisbi dan laju aliran udara pengering serta kadar air awal bahan (Manalu et al., 2009).

Pengeringan bahan makanan mengubah sifat-sifat fisik dan chemisnya dan diduga dapat mengubah kemampuan memantulkan menyerap menyebarkan dan meneruskan sinar dan mengubah warna bahan pangan (hutahaean *et al.*, 2013). Faktor – faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan antara lain temperatur, humiditas gas, ketebalan bahan yang dikeringkan, dan jenis alat pengering (Fadilah *et al.*, 2010).

Dikenal 2 macam pengeringan yaitu: 1. *Natural Drying* adalah Pengeringan alami dengan memakai sinar matahari secara langsung; 2. *Artificial Drying* adalah Pengeringan buatan dengan memakai media pemanas steam atau udara panas. Disamping itu, dikenal juga tiga macam proses pengeringan jika ditinjau dari segi proses, yaitu: Pengeringan dengan udara panas pada tekanan atmosfer; Pengeringan dengan membuat udara vakum; Pengeringan dengan freeze drying . Dalam pemilihan alat pengering yang akan digunakan tergantung dari beberapa faktor, yaitu :

1. Bentuk bahan yang akan dikeringkan: butiran (granular) atau lembaran (sheet);
2. Jenis pengering (dryer): batch atau kontinyu;
3. Cara kontak udara (gas) dengan bahan yang akan dikeringkan disesuaikan dengan jenis dan alat bentuk.
4. Sifat bahan yang akan dikeringkan : tahan tau tidak terhadap suhu tinggi;
5. Sifat bahan tahan atau tidak terhadap kontaminasi, biasanya kontak antar udara dengan bahan bisa langsung atau tidak langsung (Mahar dan Arum, 2006).

2.7 Pangan Instan

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan Pangan, bahan baku Pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman (UURI, 2012).

Pengolahan pangan pada industri komersial umumnya bertujuan memperpanjang masa simpan, mengubah atau meningkatkan karakteristik produk (warna, cita rasa, tekstur), mempermudah penanganan dan distribusi, memberikan lebih banyak pilihan dan ragam produk pangan di pasaran, meningkatkan nilai ekonomis bahan baku, serta mempertahankan atau meningkatkan mutu, terutama mutu gizi, daya cerna, dan ketersediaan gizi. Kriteria atau komponen mutu yang penting pada komoditas pangan adalah keamanan, kesehatan, *flavor*, tekstur, warna, umur simpan, kemudahan, kehalalan, dan harga (Utami *et al.*, 2014).

2.8 Bubur Instan

Bubur instan merupakan salah satu jenis makanan yang cukup digemari oleh masyarakat Indonesia dari usia balita sampai usia lanjut. Bubur instan umumnya dibuat dari bahan-bahan berkarbohidrat antara lain ; tepung terigu, tepung beras merah, dan tepung ubi kayu (Slamet, 2011). Istilah bubur instan lebih dikenal dengan sebutan pure (asal kata dari bahasa Inggris yakni *puree*). Pengertian pure berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989) adalah pangan atau bahan pangan yang dilembutkan. Bubur termasuk salah satu

bentuk olahan pangan yang mudah dikonsumsi masyarakat. Bubur memiliki tekstur yang lunak sehingga mudah dicerna (Hendy, 2007).

Bubur instan memiliki komponen penyusun seperti halnya bubur. Bubur yang telah jadi (masak) mengalami proses instanisasi. Instanisasi dilakukan dengan cara memasak komponen-komponen penyusun bubur yang telah berbentuk tepung sampai menjadi adonan kental. Adonan ini dikeringkan lalu dihancurkan hingga berbentuk tepung halus berukuran 60 mesh. Bahan tepung yang diperoleh telah bersifat instan dan dikemas menjadi bubur instan (Hendy, 2007).

Bubur instan terbaik memiliki volume air seduh sebesar 3 ml/g atau 3 bagian air dan 1 bagian bubur instan, dengan waktu optimal seduh selama 62 detik. Densitas kamba bubur instan terbaik adalah 0.61 g/ml, lebih tinggi dari densitas kamba produk MP-ASI komersial yaitu 0.40—0.49 g/ml (Yustiyani dan Setiawan, 2013).



3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Juni 2015. Penelitian pendahuluan terdiri dari pembuatan tepung ketela pohon, tepung ikan patin, tepung karaginan, pembuatan bubur instan termodifikasi dan pengujian bubur instan secara fisikawi dan kimiawi. Penelitian utama terdiri dari pembuatan bubur instan dengan menggunakan perlakuan PP terbaik dan pengujian secara fisikawi dan kimiawi. Pelaksanaan penelitian di Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan, Laboratorium Nutrisi dan Biokimia Ikani Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, dan Laboratorium Pasca Panen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur pada bulan Januari – April 2015. Pengujian profil asam amino dengan metode HPLC di Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya Malang pada bulan April - Juni 2015.

3.2 Materi penelitian

3.2.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bubur instan adalah tepung beras merah, tepung ketela pohon, tepung ikan patin, susu skim, gula pasir. Proses penepungan dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Biokimia ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Bahan yang digunakan untuk pengujian proksimat adalah silika gel, kertas label, kertas saring, benang kasur, petroleum eter, TCA, etil eter, aquades. Pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

3.2.2 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan tepung beras merah, tepung ikan patin, dan tepung ketela pohon adalah oven, kompor gas, panci pengukusan, kain blacu, ayakan 60 mesh, baskom, loyang, nampan, pisau, dan timbangan digital. Alat yang digunakan untuk pengujian proksimat adalah botol timbang dan tutup, oven, timbangan analitik, desikator, crushable tank, timbangan digital, nampan, talenan, pisau, mortal dan alu, loyang, gelas piala, cawan petri, gold fish, gelas ukur 100 mL, sample tube, gelas ukur 250 mL, cuvet, sentrifuge, pipet tetes, tabung reaksi, waterbath, spektrofotometri, labu ukur, beaker glass 50 mL, kurs porselin, dan muffle.

3.3 Metode dan rancangan penelitian pendahuluan

3.3.1 Metode

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *pre-experiment* dengan tujuan untuk membuktikan adanya pengaruh substitusi tepung ikan patin dan tepung ketela pohon terhadap kualitas bubur instan.

Metode ini dilaksanakan dengan memberikan variabel bebas secara sengaja kepada obyek penelitian untuk mengetahui akibatnya didalam variabel terikat. Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas : Pengaruh penggunaan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin dengan formulasi yang berbeda pada pembuatan bubur instan
2. Variabel terikat : kualitas bubur instan yang dibuat dengan menggunakan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin.

3.3.2 Rancangan penelitian dan teknik analisa data

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian pendahuluan yaitu rancangan acak lengkap sederhana dengan 3 perbedaan rasio tepung

dengan 5 kali ulangan. Menurut Nugroho (1990) untuk menentukan banyaknya ulangan ditentukan dengan

$$a(n-1) \geq 15 = \text{db galat}$$

dimana :

n = banyaknya ulangan

a = banyaknya perlakuan

Desain rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Model rancangan percobaan

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
Kontrol	K				
A	A1	A2	A3	A4	A5
B	B1	B2	B3	B4	B5
C	C1	C2	C3	C4	C5

Keterangan :

K = Super bubuk

A = tepung beras merah : tepung ketela pohon (50% : 50%) dan susu skim : tepung ikan patin (50% : 50%)

B = tepung beras merah : tepung ketela pohon (25% : 75%) dan susu skim : tepung ikan patin (25% : 75%)

C = tepung beras merah : tepung ketela pohon (75% : 25%) dan susu skim : tepung ikan patin (75% : 25%)

Model matematis Rancangan Acak Lengkap menurut Tanujaya (2013) adalah

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_j + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ij} = nilai respon dari perlakuan ke- i pada ulangan ke- j yang teramati

μ = nilai rata-rata umum

α_j = kontribusi perlakuan ke- i

ϵ_{ij} = sisaan dari perlakuan ke- i pada ulangan ke- j

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini kemudian dilakukan pengujian normalitas menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov, lalu dilanjutkan dengan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui besarnya nilai F menggunakan

Ms.Office Excel 2013. Jika hasil analisis keragaman menunjukkan adanya perbedaan pada taraf 5% maka dilanjutkan dengan uji BNT 5% menggunakan Ms.Office Excel 2013.

3.4 Prosedur penelitian

3.4.1 Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan pembuatan tepung ketela pohon, tepung ikan patin serta tepung *semi refined carrageenan* dan menentukan formulasi bubuk terbaik yang dapat diterima konsumen dari segi kandungan gizi dan organoleptik. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui formulasi serta metode pengeringan bubuk instan yang terbaik untuk digunakan sebagai acuan pada penelitian utama.

Pada penelitian pendahuluan ini diberikan beberapa formulasi penambahan tepung ketela pohon (karbohidrat) dengan tepung ikan patin (protein) sebagai pengganti tepung beras merah (karbohidrat) dengan susu skim (protein). Komposisi yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Komposisi awal bubuk instan

Komposisi	Kandungan (%)
- Susu skim	50
- Tepung Beras Merah	33
- Gula Halus	5
- Minyak Nabati	2
- Konsentrat Protein Ikan	10

Sumber: Hutahaean *et al.*, 2013

Komposisi awal bubuk instan yang didapat kemudian dipisahkan berdasarkan kandungan masing-masing pada setiap bahan lalu ditambahkan kandungan air. Penambahan air bertujuan untuk melarutkan bahan. Kandungan yang didapat setelah diklasifikasikan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Kandungan awal bubur instan

Kandungan	Konsentrasi (%)
Kadar air	
- air	80
Protein	
- susu skim	10
Karbohidrat	
- tepung beras merah	7
- gula halus	1
Lemak	
- minyak nabati	2
Lain-lain	
- emulsifier	0

Penentuan perlakuan dilakukan dengan cara membandingkan antara sesama komponen karbohidrat dan sesama komponen protein. Komponen karbohidrat yang dibandingkan adalah tepung beras merah dengan tepung ketela pohon. Komponen protein yang dibandingkan adalah susu skim dengan tepung ikan patin. Perbandingan komponen karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 12 dan perbandingan komponen protein dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 12. Perbandingan komponen karbohidrat

Formulasi (%)	T. beras merah : T. ketela pohon (g)
A (50 : 50)	3,5 : 3,5
B (25 : 75)	1,75 : 5,25
C (75 : 25)	5,25 : 1,75

Tabel 13. Perbandingan komponen protein

Formulasi (%)	Susu skim : T. ikan patin (g)
A (50 : 50)	5 : 5
B (25 : 75)	2,5 : 7,5
C (75 : 25)	7,5 : 2,5

Setelah didapatkan perbandingan komponen karbohidrat antara tepung beras merah dengan tepung ketela pohon dan perbandingan komponen protein antara susu skim dengan tepung ikan patin formulasi yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Formulasi dengan perlakuan yang berbeda

Formulasi	Perlakuan (%)		
	A	B	C
Kadar air			
- Air	80	80	80
Protein			
- Susu skim	5	2,5	7,5
- Tepung ikan	5	7,5	2,5
Karbohidrat			
- Tepung beras	3,5	1,75	5,25
- Tepung ubi	3,5	5,25	1,75
- Gula halus	1	1	1
Lemak			
- Minyak nabati	2	2	2
Lain-lain	-	-	-

Kemudian dilakukan pengujian terhadap organoleptik, densitas kamba, daya kelarutan, uji seduh dan waktu penyajian. Kemudian data yang diperoleh dioleh menggunakan metode de Garmo untuk diketahui perlakuan terbaik. Setelah mendapatkan perlakuan terbaik, maka formulasi tersebut digunakan untuk acuan pada penelitian utama tentang pengaruh substitusi tepung ketela pohon sebagai sumber karbohidrat dan tepung ikan patin sebagai sumber protein terhadap kualitas bubur instan.

3.4.1.1 Pembuatan Tepung Ketela Pohon (Charles *et al.*, 2007)

Ketela pohon dicuci untuk menghilangkan kotoran lalu dikupas untuk memisahkan kulit dengan dagingnya. Ketela pohon yang sudah dipisahkan dari kulitnya kemudian dipotong kecil-kecil dengan food processor yang dilengkapi dengan 0,1 cm pisau ultra-tipis atau diparut dengan parutan wortel kemudian diletakkan pada nampan lalu dimasukkan pada oven konveksi (60°C selama 20 jam). Irisan kering kemudian digiling menjadi tepung menggunakan blender. Hasil tepung yang telah diblender kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh. Tepung ketela pohon yang dihasilkan dilakukan pengujian terhadap kadar air, abu,

protein, lemak dan karbohidrat. Tahapan proses pembuatan tepung ketela pohon dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4.1.2 Pembuatan Tepung Ikan Patin (Aprilliana, 2010)

Ikan patin utuh disiangi dengan membuang kepala, dan isi perut. Setelah itu ikan yang telah disiangi dicuci dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel. Kemudian ikan dikukus selama 10 menit (setelah air mendidih) dan dipisahkan daging dari kulit yang masih menempel. Daging kemudian direndam air jeruk nipis selama 30 menit dengan tujuan untuk menghilangkan bau amis ikan. Setelah itu daging dipres menggunakan kain blacu dengan tujuan untuk menghilangkan air dan lemak yang terdapat pada daging. Setelah dilakukan pengepresan, daging ikan dicopper untuk mengecilkan ukuran kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama kurang lebih 15 jam. Daging ikan yang telah kering dihaluskan menggunakan blender, kemudian disaring dengan menggunakan ayakan 60 mesh sehingga dihasilkan tepung ikan yang halus. Tepung ikan yang dihasilkan dilakukan pengujian terhadap kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat. Tahapan proses pembuatan tepung ikan patin dapat dilihat pada lampiran 1.

3.4.1.3 Pembuatan *Semi Refined Carageenan (SRC) E. cottoni* (Arif, 2015)

Rumput laut segar *E. cottoni* dicuci bersih. Kemudian dijemur hingga kering. Rumput laut yang telah kering ditimbang sebanyak 20 g setelah itu ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 20 dan direndam selama 24 jam. Setelah proses perendaman dilakukan pemanasan dalam waterbath dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Rumput laut yang telah dipanaskan diblender hingga halus dan menjadi pasta rumput laut. Untuk *E. cottoni* setelah menjadi pasta diekstraksi dengan menggunakan KOH 6%. Selanjutnya pasta dipanaskan dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam. Kemudian pasta yang telah dipanaskan

dinetralkan menggunakan HCL 0,2 N. Setelah itu, disaring dengan kertas saring. Penyaringan mendapatkan hasil residu dan filtrat. Untuk semi refined caraagenan diambil residu. Residu E. cottoni dilakukan presipitasi dengan KCL 1,5% kemudian keduanya didiamkan hingga membentuk gel. Gel tersebut kemudian dijemur sampai kering dan digiling sampai menjadi serbuk semi refined carrageenan (SRC).

3.4.1.4 Pembuatan Bubur Instan (Tridewanti *et al.*, 2014) Termodifikasi

Pembuatan bubur instan dilakukan dengan mencampur semua bahan sedikit demi sedikit sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan sebelumnya. Campuran bahan ditambahkan air sebanyak 80% yang lalu dimasak dengan api kecil sambil diaduk hingga mencapai suhu 75°C selama 10 menit. Bubur yang telah matang kemudian didinginkan dan dioleskan di atas loyang. Sesudah itu dikeringkan di dalam oven dengan menggunakan suhu 100°C selama 3 jam (sampai kering). Setelah kering bubur kembali dihaluskan dan diayak dengan ayakan 60 mesh. Tahapan pembuatan bubur instan dapat dilihat pada lampiran 3.

3.4.1.5 Justifikasi Pemilihan Kontrol

Bubur instan komersil “Super Bubur” memiliki penilaian organoleptik (warna, rasa, dan tingkat penggumpalan) yang baik. Hasil uji organoleptik, fisikawi, dan kimiawi memiliki nilai yang baik. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan produk komersil “Super Bubur” sebagai kontrol.

3.4.2 Analisa Pengujian Penelitian Pendahuluan

Analisa yang digunakan pada penelitian pendahuluan ini antara lain : kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, densitas kamba, uji seduh, waktu penyajian, kelarutan dan uji organoleptik.

3.4.2.1 Kadar Protein

Pada prinsipnya penentuan kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl. Dimana dengan cara menghitung presentase Nitrogen (N) terlarut yang terkandung oleh suatu bahan pangan (Sudarmaji *et al.*, 2003). Menurut Mangunwidjaja (2000), pengujian kadar protein kasar yaitu sampel sebanyak 0,1 g dilamsukkan kedalam labu kjeldhal. Katalis ditimbang sebanyak 1 g yang terdiri dari $\text{CuSO}_4 : \text{NaSO}_4 = 1:1,2$. Kemudian ditambahkan 2,5 mL H_2SO_4 pekat dan didestruksi sampai cairan berwarna hijau jernih. Pendidihan dilakukan selama 30 menit. Setelah itu, labu beserta isinya didinginkan sampai suhu kamar yang dilanjutkan dengan isi yang dipindahkan ke dalam alat destilasi dan ditambahkan 15 mL NaOH 50% (sampai larutan basa). Hasil sulingan ditampung kedalam Erlenmeyer 200 mL yang berisi HCl 0,02 N sampai tertampung tidak kurang 50 mL destilat. Kemudian hasilnya didestilasi dengan HaOH 0,02 N disertai penambahan indikator mensele (campuran metal red dan blue) 3-4 tetes. Lakukan juga terhadap blanko. Kadar protein dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{a \times N \times 14 \times 6,25}{w} \times 100\%$$

Keterangan :

- a = Selisih mL NaOH yang digunakan untuk menitrasi blanko dengan contoh
- N = Normalitas larutan NaOH
- w = Berat contoh (mg)

3.4.2.2 Kadar Air

Menurut Sudarmadji *et al.* (2007), pengujian kadar air dengan menggunakan metode thermogravimetri adalah metode dengan cara menguapkan air yang ada dalam bahan melalui proses pemanasan yang

dilanjutkan dengan proses menimbang berat konstan yaitu semua air yang telah diuapkan. Ditambahkan oleh Winarno *et al.* (2002), kadar air suatu bahan pangan dapat dinyatakan dalam 2 cara yaitu berdasarkan bahan kering dan bahan basah. Kadar air bahan kering yaitu perbandingan antara berat air didalam bahan dengan berat keringnya. Sedangkan kadar air basah yaitu perbandingan antara berat air didalam bahan dengan berat mentah. Kadar air dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(a + b) - c}{b} \times 100 \%$$

Keterangan :

- a = berat botol timbang dan tutup
- b = berat sampel
- c = berat akhir (berat botol timbang dan sampel setelah di oven)

3.4.2.3 Kadar Abu (AOAC 2006)

Ditimbang sampel sebanyak 1 g dan dimasukkan dalam cawan porselin yang sudah diketahui bobot awalnya. Sampel diarangkan pada hotplate hingga berasap. Kemudian proses pengabuan pada muffle dengan suhu 600°C sampai menjadi abu yang berwarna putih. Setelah didapatkan sampel yang telah menjadi abu cawan porselin dikeluarkan dari muffle dan didinginkan dalam desikator. Dilakukan penimbangan hingga diperoleh beratnya. Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

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

3.4.2.4 Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak terdiri dari soxlet dan goldfish. Menurut Zaenuri *et al.* (2014), untuk pengujian kadar lemak yang pertama dilakukan adalah digunakan kertas saring yang beratnya ditimbang sebagai berat A. kemudian sampel seanyak 3-5 g dibungkus dengan kertas saring sebagai berat B dan dimasukkan selongsong. Beaker glass sebagai berat C diisi 50 mL n-hexan, kemudian beaker glass dan selongsong dipasang pada alat ekstraksi goldfish selama 4 jam. Selongsong dengan sampel diganti dengan labu khusus hingga hexan tersisa sedikit. Beaker glass berisi lemak dari oven vacuum 80°C, kemudian beaker glass dioven selama 1,5 jam. Setelah itu dimasukkan kedalam desikator selama 1 jam dan ditimbang beratnya sebagai berat D. perhitungan kadar lemak dapat menggunakan rumus :

$$\text{kadar lemak (\%)} = \frac{D-C}{B-A} \times 100 \%$$

3.4.2.5 Kadar Karbohidrat

Pada prinsipnya, kadar karbohidrat dapat diketahui dengan cara pengurangan berat awal terhadap kadar air, protein, abu dan lemak. Sehingga dapat diasumsikan sisa berat sampel merupakan kandungan karbohidrat secara keseluruhan.

Perhitungan kadar karbohidrat menggunakan metode *by different*. Kadar karbohidrat (%) = 100% - % kadar abu - % kadar air - % kadar lemak - % kadar protein.

3.4.2.6 Densitas Kamba

Densitas kamba atau bulk density adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempati, termasuk ruang kosong diantara butiran bahan

(Arifianti *et al.*, 2012). Menurut Wirakartakusumah (1992), nilai standart atau kisaran densitas kamba pada bubur sekitar 0,3 – 0,8 g/mL.

Pengujian densitas kamba dapat dilakukan dengan cara gelas ukur 100 mL ditimbang, kemudian sampel dimasukkan ke dalamnya sampai mencapai 100 mL. diusahakan pengisian tepat pada tanda tera dan tidak dipadatkan. Gelas ukur berisi sampel ditimbang dan selisih bobot dinyatakan sampel per 100 mL (Handayani *et al.*, 2014). Rumus perhitungan densitas kamba :

$$\text{Densitas kamba} = \frac{(\text{berat beaker glass} + \text{sampel}) - \text{beaker glass kosong}}{100 \text{ ml}}$$

3.4.2.7 Kelarutan

Menurut Amirullah (2008), pengujian kelarutan suatu bahan pangan dapat dilakukan dengan cara ditimbang 2 g sampel. Kemudian dilarutkan dalam air dingin pada labu ukur 200 mL hingga sampai pada tanda tera. Larutan disaring yang kemudian sebanyak 10 mL dipipetkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Setelah itu, dilakukan pemanasan cawan dan larutan di waterbath. Langkah terakhir dipanaskan dalam oven selama kurang lebih tiga jam hingga berat konstan.

$$\text{Bagian yang larut dalam air} = \left[\left(20 \times \frac{A}{B} \right) \times 100 \% \right]$$

A = berat kering dalam 10 mL larutan (g)

B = bobot sampel (g)

3.4.2.8 Uji Seduh

Pengujian ini dilakukan dengan cara menambahkan air pada tepung bubur bayi sampai terbentuk adonan yang homogen. Jumlah air yang ditambahkan sampai kekentalan formula bubur instan sama dengan bubur instan komersial. Jumlah air yang dibutuhkan berhubungan dengan kadar air pada

bubur. Adanya ruang-ruang kosong antar partikel serbuk bubur instan akan memudahkan air masuk kedalam produk. Semakin banyak ruang kosong atau porositas produk maka semakin banyak jumlah air yang dapat masuk kedalam produk (Amirullah, 2008).

Sampel sebanyak 24 g ditimbang dan kemudian ditambahkan air hangat dengan suhu 60°C. Penambahan air dilakukan sedikit demi sedikit hingga menjadi bubur dengan kekentalan yang sama dengan bubur komersial. Kemudian diukur volume air yang dibutuhkan.

3.4.2.9 Waktu Penyajian

Waktu penyajian atau yang biasa disebut waktu rehidrasi dalam dunia pangan ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan suatu bahan pangan dari padat ke cair. Waktu rehidrasi bubur dihitung dengan cara melarutkan bubur dengan jumlah air yang sama. Kemudian dihitung waktunya sampai bubur siap disajikan. Indikator dari bubur yang siap disajikan adalah jika campuran bubur telah homogen (Amirullah, 2008).

Sampel ditimbang sebanyak 24 g yang kemudian ditambahkan air hangat 60°C. penambahan air hangat dilakukan sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga bubur siap disajikan. Kemudian catat waktu yang diperlukan dalam penyeduhan bubur.

3.4.2.10 Uji Organoleptik Skala Hedonik

Organoleptik adalah sifat yang melekat pada suatu bagian pangan yang dapat diinderakan oleh alat inderawi. Mutu suatu komoditi atau produk umumnya ditentukan dari hasil penilaian dengan menggunakan indera (Suhair, 2006).

Uji organoleptik dilakukan di daerah kampus Universitas Brawijaya Malang Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan yang umumnya adalah warga Himpunan Teknologi Hasil Perikanan. Pengujian dilakukan pada 20 orang

panelis semi terlatih. Penyajian dilakukan sekaligus untuk semua sampel secara bersama-sama. Panelis diminta untuk tidak membandingkan namun reaksi spontan yang disajikan. Oleh karenanya, penilaian dapat bernilai sama untuk beberapa sampel dan penilaian dilakukan sesuai instruksi yang terdapat pada form isian.

3.4.3 Prosedur Kerja Penelitian Utama

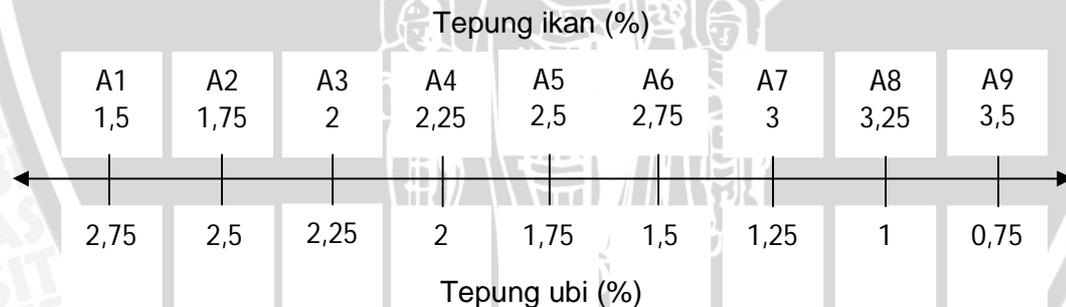
Penelitian utama dilakukan dengan cara memilih perlakuan terbaik dari penelitian pendahuluan kemudian diambil kisaran untuk dijadikan perlakuan lanjutan. Setelah didapatkan bubuk instan termodifikasi terbaik dilakukan uji organoleptik, uji kimiawi, dan uji fisikawi, dari hasil terbaik dari ketiga uji dilakukan pengujian HPLC untuk mengetahui profil asam amino dari bubuk instan.

Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian utama ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan dengan 9 perlakuan. Dari hasil penelitian pendahuluan konsentrasi dengan kualitas terbaik terdapat pada formulasi C(3:1). Kurangnya ketertarikan konsumen terhadap bubuk instan pada penelitian pendahuluan dilakukan perubahan pada formulasi awal bubuk instan. Komposisi yang ditambahkan pada produk bubuk instan yaitu gula halus untuk meningkatkan cita rasa dan penambahan karaginan untuk bahan pengemulsi. Komposisi yang berkurang adalah minyak nabati agar kandungan lemak yang terdapat pada bubuk instan tidak terlalu tinggi. Dari perubahan komposisi pada bubuk instan didapatkan formulasi awal untuk penelitian utama setelah ditambahkan bahan pengemulsi dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Formulasi awal penelitian utama

Formulasi	Konsentrasi (%)
Kadar air	
- Air	80
Protein	
- Susu skim	7,5
- Tepung ikan	2,5
Karbohidrat	
- Tepung beras	5,25
- Tepung ubi	1,75
- Gula halus	2
Lemak	
- Minyak nabati	0,8
Lain-lain	
- Karaginan	0,2

Penentuan perlakuan pada penelitian utama dilakukan dengan cara merubah komposisi protein (tepung ikan patin) dan komposisi karbohidrat (tepung ketela pohon). Penentuan komposisi protein dan karbohidrat dilakukan dengan menggunakan *range* dengan kisaran masing-masing 0,25%. Penentuan perlakuan berdasarkan *range* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Penentuan perlakuan berdasarkan *range*

Komposisi bubur instan tiap perlakuan hanya mengalami perubahan pada kandungan tepung ikan dan tepung ubi. Formulasi tiap perlakuan untuk penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Formulasi tiap perlakuan pada penelitian utama

Formulasi	Perlakuan (%)								
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Kadar air									
- Air	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Protein									
- Susu skim	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
- Tepung ikan	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5
Karbohidrat									
- Tepung beras	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
- Tepung ubi	2,75	2,5	2,25	2	1,75	1,5	1,25	1	0,75
- Gula halus	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lemak									
- Minyak nabati	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Lain-lain									
- Karaginan	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Menurut Nugroho (1990) untuk menentukan banyaknya ulangan ditentukan dengan

$$a(n-1) \geq 15 = \text{db galat}$$

dimana :

n = banyaknya ulangan

a = banyaknya perlakuan

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis data statistik dengan metode Analysis of variance (ANOVA), dengan model analisis sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_j$$

Dengan :

Y_{ij} = hasil pengamatan

μ = nilai rata-rata umum

T_i = pengaruh substitusi tepung ketela pohon dan tepung ikan patin pada taraf ke-l terhadap kualitas bubur instan

ϵ_j = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-l dan ulangan ke-j

l = perbedaan konsentrasi

J = ulangan (1,2,3)

3.4.3.1 Penyeduhan Bubur instan (Amirullah, 2008)

Prinsip penyeduhan bubur instan umumnya yaitu dengan cara menimbang sampel terlebih dahulu. Umumnya untuk bubur komersial takaran per penyajian yaitu 24 g. Setelah itu, ditambahkan air panas lalu diaduk hingga mendapatkan kekentalan bubur yang sempurna yaitu berkisan 1 : 5. Bubur siap untuk disajikan.

3.4.3.2 Prosedur Mutu Organoleptik

Mutu organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode *Hedonic Scale Test*. Indikator yang digunakan adalah warna, rasa, aroma dan tekstur. Panelis yang digunakan untuk uji organoleptik adalah 20 orang dari mahasiswa semester 8 TA 2011/2012 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang yang sudah mendapatkan topik pelajaran organoleptik.

Bahan : Sampel (bubur instan hasil substitusi tepung ketela pohon dan tepung ikan patin).

Alat : Form kuisioner, alat tulis, sendok makan dan piring kecil.

Panelis : jumlah panelis agak terlatih 20 orang

Alur kegiatan uji mutu organoleptik:

1. panelis dalam hal ini mengetahui sifat-sifat sensorik dari contoh yang dinilai karena mendapat penjelasan sekedarnya.
2. Panelis diambil dari kelompok mahasiswa
3. Panelis dikumpulkan dan diberikan penjelasan secukupnya
4. Panelis dipilih berdasarkan kepekaan dan keandalan penilaian
5. Panelis memberikan penilaian sesuai dengan ketentuan yang ada pada form yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = agak suka, 5 = suka, 6 = sangat suka, 7 = amat sangat suka.

3.4.3.3 Analisis Asam Amino dengan HPLC (Kustyawati *et al.*, 2012)

Analisa asam amino dilakukan dengan menggunakan metode separasi HPLC dilakukan di Laboratorium Setral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya Malang. Prinsip dari HPLC (High Performance Liquid Chromatography) yaitu menggunakan kromatografi. Kromatografi merupakan suatu metode pemisahan yang berdasarkan pada perbedaan perbedaan migrasi komponen-komponen antara dua fase yaitu fase diam dan fase gerak. Skema kerja pengujian HPLC dapat dilihat dibawah ini :

a. Larutan standar / Larutan Baku

- Dipipet 40 μ L Std Mix asam amino
- Dtambahkan 40 μ L internal standar AABA (Alpha amino butyric acid)
- Ditambahkan 920 μ L aquabidest
- Dihomogenkan dengan vortex mixer
- Diambil 10 μ L standar
- Ditambahkan 70 μ L AccQ-Fluor Borate
- Dihomogenkan dengan vortex mixer
- Ditambahkan 20 μ L reagent fluor A
- Dihomogenkan dengan vortex mixer dan didiamkan selama 1 menit
- Diinkubasi selama 10 menit pada suhu 55⁰C
- Disuntikkan pada HPLC

b. Larutan Sampel

- Ditimbang 0,1 g sampel
- Ditambahkan 5 mL HCL 6N dan dihomogenkan dengan vortex mixer
- Dihidrolisis selama 22 jam pada suhu 110⁰ C
- Didinginkan dan pindahkan ke labu ukur 50 mL dan tambahkan aquabidest sampai tanda batas

- Disaring dengan filter 0,45µm
- Dipipet 500 µL filtrate, 40 µm AABA ±460 µL aquabidest
- Dipipet 10 µL larutan
- Ditambahkan 70 µL AccQ-Fluor Borate dan dihomogenkan dengan Vortex mixer
- Ditambahkan 20µL reagent fluor A, dihomogenkan dengan vortex mixer dan didiamkan selama 1 menit
- Diinkubasi selama 10 menit pada suhu 55°C
- Disuntikkan pada HPLC

❖ Perhitungan

$$\text{Asam amino} = \frac{(\text{area komponen}) \text{ sampel} \times \text{konsentrasi standar} \times \text{BM} \times \text{fp}}{\frac{\text{Area AABBA}}{(\text{area komponen}) \text{ standart} \times 1.000.000 \times \text{bobot sampel (g)} \times 1000} \times 100 \text{ g}}$$

Kondisi alat HPLC saat berlangsungnya analisis asam amino sebagai berikut :

Kolom	: AccQtag column(4,9×150mm)
Temperature	: 37°C
Fase gerak	: Acetonitril 60%-Accq Tag Eluent A, sistem gradient komposisi
Laju alir	: 1,0 ml per menit
Detektor	: Fluorescence, eksitasi = 250 nm, emisi = 395 nm
Volume penyuntikan	: 5 µL

3.4.3.4 Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Menurut deGarmo *et al.* (1984), penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan berdasarkan prosedur berikut:

- a. Variabel mutu organoleptik diurutkan (rangking) berdasarkan peranannya terhadap mutu produk dari yang tertinggi ke terendah (menggunakan pendapat responden)

- b. Hasil rangking ditabulasi, sehingga diperoleh jumlah, rata-rata, dan rangking variabel yang ditentukan
- c. Bobot variabel ditentukan berdasarkan rata-rata rangking

$$\text{Bobot variabel} = \frac{\text{rata - rata variabel}}{\text{rata - rata tertinggi}}$$

- d. Bobot normal masing-masing variabel didapat dari bobot tiap variabel dibagi bobot total variabel

$$\text{Bobot normal} = \frac{\text{bobot variabel}}{\text{bobot total variabel}}$$

- e. Setiap variabel dihitung nilai efektivitasnya (NE) menggunakan rumus:

$$NE = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

Variabel dengan nilai rata-rata perlakuan semakin besar, maka semakin baik sehingga rata-rata terendah sebagai nilai terjelek dan rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik dan sebaliknya.

- f. Dihitung nilai hasil (NH) tiap variabel dengan mengalikan bobot normal masing-masing variabel dengan NE-nya, kemudian menjumlahkan NH semua variabel untuk masing-masing perlakuan

$$NH = \text{Bobot normal} \times NE$$

- g. Taraf perlakuan terbaik adalah taraf perlakuan yang memiliki nilai hasil tertinggi.

4. HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui komposisi perbandingan terbaik pada pembuatan bubur instan ketela pohon dan ikan patin yang nantinya akan dibuat sebagai lanjutan untuk penelitian utama. Perlakuan terbaik pada penelitian pendahuluan dilihat dari parameter analisa protein dan uji organoleptik. Hasil formulasi awal bubur instan dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Hasil Formulasi Awal Bubur Instan

Uji	A(50%:50%)	B(25%:75)	C(75%:25%)
Kadar Protein	22,19	25,18	13,16
Rasa	3,2	2,65	3,8
Warna	3,55	3	3,6
Tekstur	3,5	2,8	3,95
Bau	3,9	3,05	4

Dari hasil yang didapat pada tabel 17 formulasi terbaik pada perlakuan C(75%:25%). Parameter organoleptik didapat dari penilaian uji hedonik dari panelis meliputi rasa, warna, tekstur dan bau. Sedangkan untuk parameter analisa protein diambil pada perlakuan C(75%:25%) dikarenakan perlakuan tersebut memiliki tingkat kesukaan terhadap konsumen paling tinggi serta hasil hadar protein pada sampel C sebesar 13,16 masih memenuhi standar bubur instan yang diterapkan USDA (2015), sebesar 11,92. Formulasi terbaik pada penelitian pendahuluan selanjutnya dijadikan dasar penelitian untuk penelitian utama.

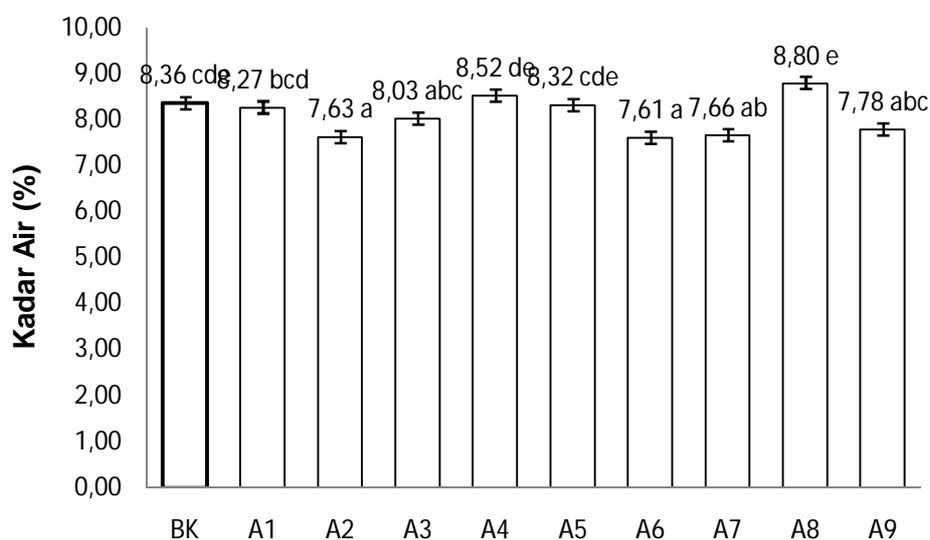
4.2 Penelitian Utama

Bubur instan yang dianalisis pada penelitian utama adalah bubur instan yang disubstitusi tepung ketela pohon dan tepung ikan patin, terdiri dari 9 taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan. Nilai gizi bubur instan yang dianalisis meliputi kandungan proksimat (kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar abu), kandungan asam amino untuk sampel terbaik, dan kadungan fisikawi produk (uji kelarutan, uji daya serap, uji desintas kamba, uji waktu penyajian). Selain itu dilakukan uji organoleptik meliputi rasa, warna, tekstur, dan aroma.

4.2.1 Analisa Kimia Bubur Instan

4.2.1.1 Kadar Air

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap kadar air bubur instan (Lampiran 4) menunjukkan tidak berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap kadar air dapat dilihat pada Gambar 7.

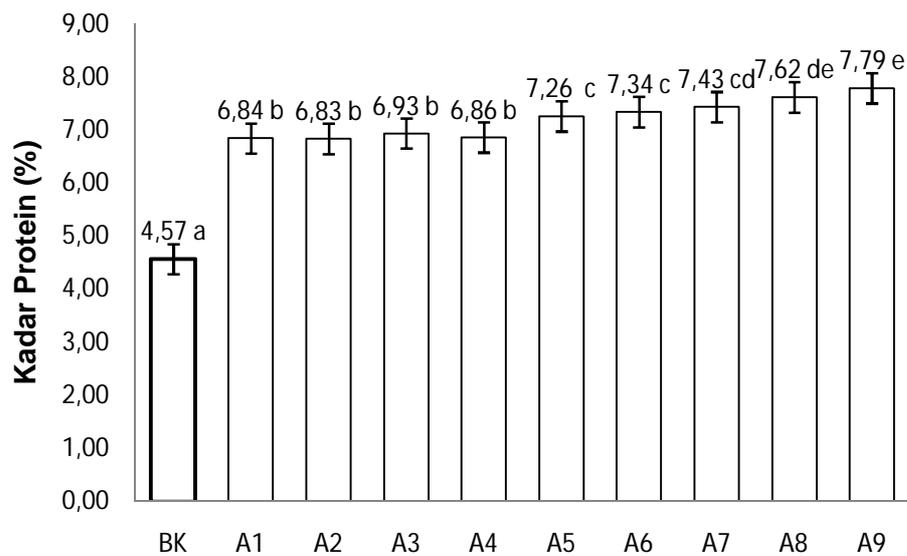


Gambar 7. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin terhadap Kadar Air Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 7 menunjukkan rerata kadar air bubuk instan akibat perlakuan penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin dengan nilai berkisar antara 7,61% sampai 8,80%. Penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin dengan konsentrasi berbeda didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin tidak memberikan pengaruh terhadap kadar air pada bubuk instan. Menurut Winarno (2004), kadar air merupakan komponen penting karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa. Menurut Deman (1997), aktifitas air berpengaruh terhadap kualitas dan pembusukan dalam makanan, sehingga makanan dengan proses pengeringan dapat mempertahankan masa simpan. Kadar air tersebut memenuhi standar bubuk instan yang telah diterapkan USDA (2015), yaitu maksimal 8,92%.

4.2.1.2 Kadar Protein

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap kadar protein bubuk instan (Lampiran 5) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap kadar protein dapat dilihat pada Gambar 8.



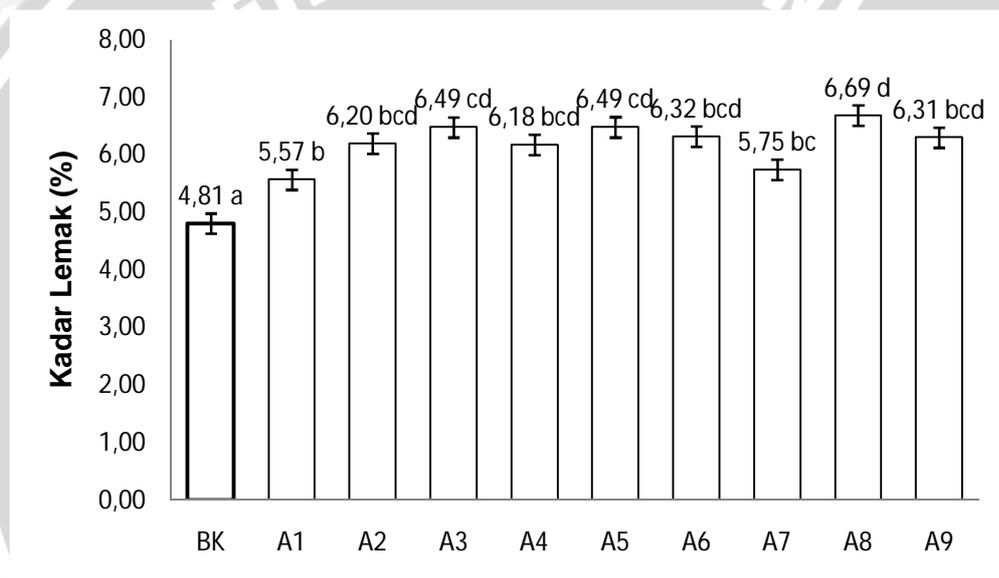
Gambar 8. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Kadar Protein Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan tepung ikan patin maka kadar protein pada bubur instan semakin tinggi, kadar protein terendah pada bubur komersil sebesar 4,57 dan kadar protein tertinggi pada perlakuan A9 sebesar 7,79. Perbedaan yang sangat nyata antara kontrol dengan perlakuan dengan penambahan tepung ikan patin dan tepung ketela pohon disebabkan karena bahan yang digunakan pada bubur komersil tidak memiliki kandungan protein yang tinggi sedangkan pada bubur dengan perlakuan penambahan tepung ikan patin dan tepung ketela pohon memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dikarenakan terdapat komponen tepung ikan patin sebagai sumber protein pada pembuatan bubur instan. Berdasarkan standar USDA (2015) kadungan protein pada bubur instan sebesar 11,92. Hasil kadar protein jika dibandingkan standar USDA masih dibawah standar, hal ini disebabkan oleh kandungan bahan pada sampel perlakuan dengan sampel yang didireapkan berdasarkan standar berbeda. Hal serupa dinyatakan Himmelblau (1999), bahwa penambahan suatu senyawa atau zat yang sejenis kedalam suatu

bahan akan menurunkan nilai gizi yang lain dan meningkatkan zat atau senyawa yang sejenis.

4.3.1.3 Kadar Lemak

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap kadar lemak bubur instan (Lampiran 6) menunjukkan tidak berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 9.



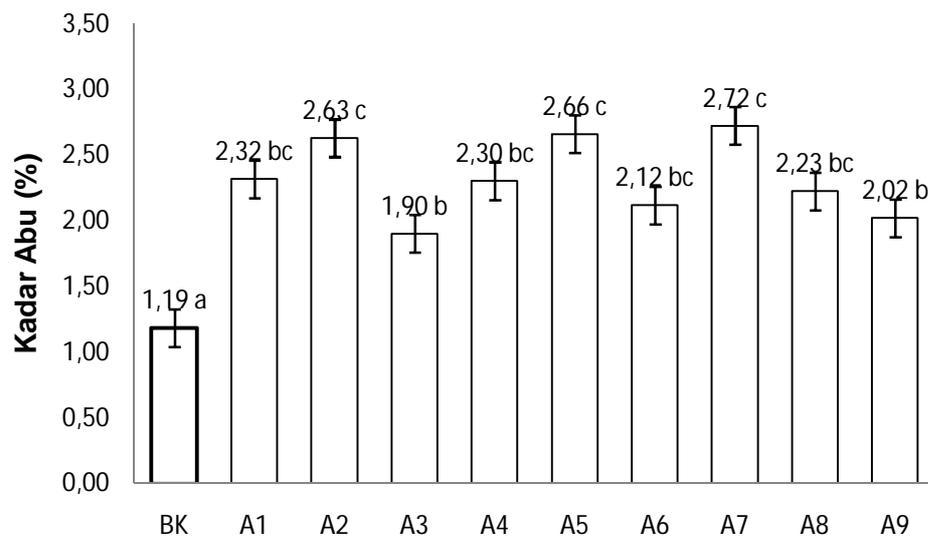
Gambar 9. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Kadar Lemak Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 9 menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung ketela pohon dan tepung ikan patin tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hal ini diduga berhubungan dengan semakin tinggi tepung ketela pohon yang ditambahkan maka semakin rendah tepung ikan patin yang ditambahkan dan kandungan lemak yang terdapat pada tepung ketela pohon dengan tepung ikan patin tidak terlalu memberikan perbedaan yang nyata. Dari hasil yang didapat nilai tertinggi pada A8 sebesar 6,69 dan nilai terendah pada bubur komersil sebesar 4,81.

Perbedaan yang besar antara bubur komersil dengan perlakuan A8 dikarenakan bubur komersil menggunakan sampel jadi yang ada dipasaran “Super Bubur” sehingga bahan yang digunakan anatara bubur komersil dengan perlakuan A8 berbeda. Sumber lemak utama yang digunakan pada pembuatan bubur instan adalah minyak nabati. Komponen terbesar minyak nabati adalah trigliserida yang merupakan ikatan asam-asam lemak jenuh dan tak jenuh (Setyawardhani *et al.*, 2007). Menurut Murdijati *et al.*, (1990), bahwa pada proses pemanasan dengan minyak akan terjadi proses hidrolisis, yaitu peristiwa peruraian yang terjadi karena adanya air sehinggah kandungan lemak pada bubur instan juga sangat dipengaruhi oleh faktor pemanasan. Menurut Elvizahro (2011), kandungan asam lemak esensial penting untuk pertumbuhan dan perkembangan. Lemak juga membantu penyerapan serta transportasi vitamin larut lemak A, D, dan E.

4.2.1.4 Kadar Abu

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap kadar abu bubur instan (Lampiran 7) menunjukkan tidak berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap kadar abu dapat dilihat pada Gambar 10.

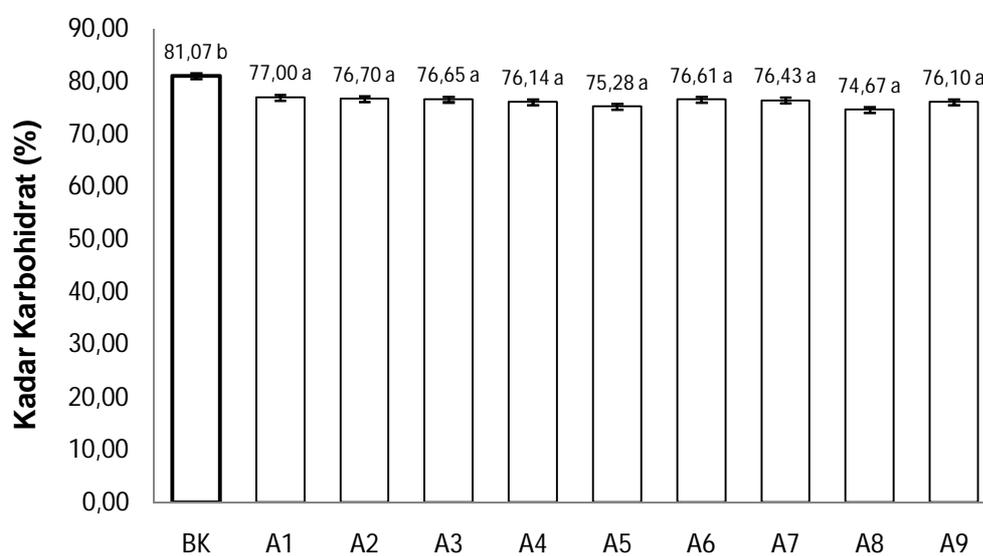


Gambar 10. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Kadar Abu Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 10 menunjukkan formulasi dengan substitusi penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hasil kadar abu memiliki rerata berkisar 1,19% sampai 2,73%. Perbedaan konsentrasi kadar abu tiap-tiap perlakuan diduga disebabkan karena perlakuan waktu proses dimana faktor dari luar sangat mempengaruhi dari kandungan abu yang terdapat pada bubur instan. Menurut setyowati *et al.* (2000), kadar abu ini menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar dan menjadi zat yang tidak menguap selama pengabuan. Menurut USDA (2015) kandungan abu pada bubur instan dibagi menjadi beberapa komponen antara lain *calcium* (Ca), *iron* (Fe), *magnesium* (Mg), *phosphorus* (P), *potassium* (K), *sodium* (Na), dan *zinc* (Zn). Pada bahan baku pembuatan bubur instan ketela pohon ikan patin komponen penyumbang mineral yang cukup tinggi adalah susu skim. Menurut Deman (1997), mineral yang terkandung pada susu skim adalah natrium 50 mg/100g, kalium 145 mg/100g, kalsium 120 mg/100g, magnesium 13 mg/100g, fosfor 95 mg/100g dan klorida 100 mg/100g.

4.1.1.5 Kadar Karbohidrat

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap kadar karbohidrat bubur instan (Lampiran 8) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Kadar Karbohidrat Pada Kualitas Bubur Instan

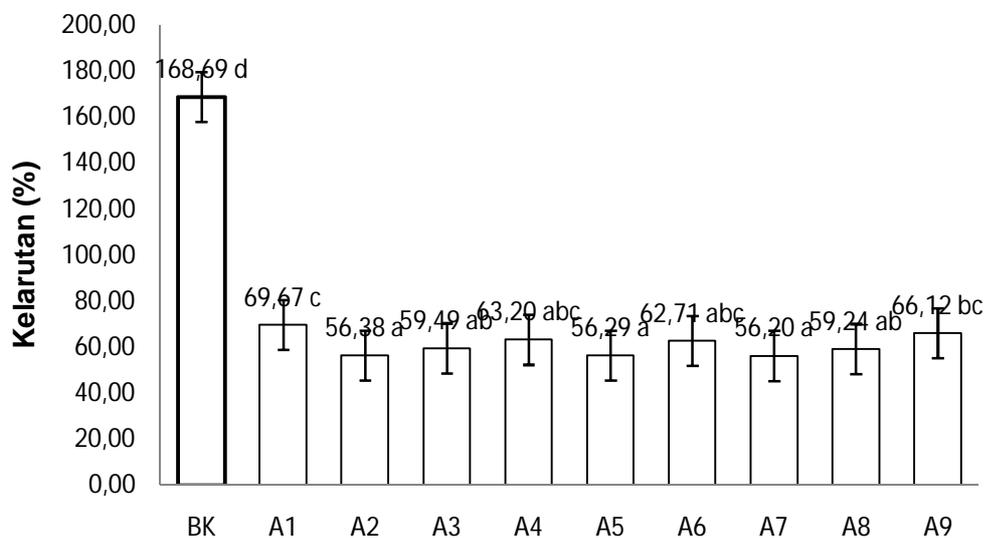
Gambar 11 menunjukkan kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada sampel bubur komersil yaitu sebesar 81,07% dan kadar karbohidrat terendah terdapat pada sampel A8 sebesar 74,67%. Hal ini disebabkan pada bubur instan tiap-tiap perlakuan memiliki jumlah kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan bubur komersil. Metode pengujian kadar karbohidrat menggunakan metode *by different* dimana kandungan karbohidrat sangat dipengaruhi oleh hasil kadar dari komponen lain yang ada pada uji proksimat (Muchtadi, 1989). Kadar

karbohidrat berdasarkan USDA (2015), sebesar 69,52% sedangkan kadar karbohidrat terendah sebesar 74,67%. Hal ini disebabkan kadar karbohidrat berdasarkan USDA memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bubur kontrol dan bubur instan dengan nilai karbohidrat terendah. Menurut Winarno (2004), karbohidrat mempunyai peranan penting dalam pmenentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain.

4.2.2 Analisa Fisik Bubur Instan

4.2.2.1 Kelarutan

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap kelarutan bubur instan (Lampiran 9) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap kelarutan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Kelarutan Pada Kualitas Bubur Instan

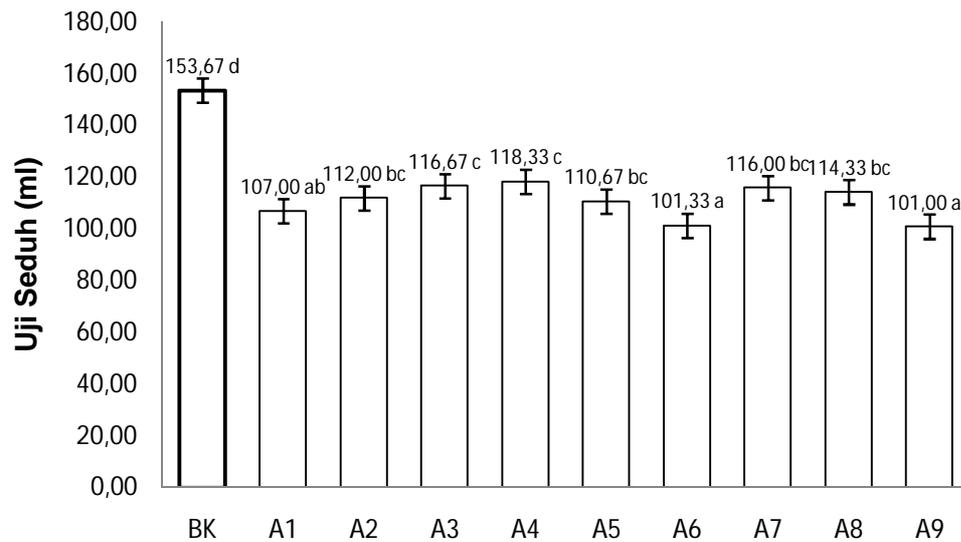
Gambar 12 menunjukkan adanya perbedaan terhadap kelarutan dengan formulasi substitusi tepung ikan patin dan tepung ketela pohon. Hasil kelarutan untuk tiap-tiap perlakuan yang didapat berkisar 56,20% sampai 69,67%. Hasil

kelarutan untuk bubur komersil sebesar 168,69%. Perbedaan yang signifikan terdapat pada bubur komersil dibandingkan dengan sampel tiap-tiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena bubur komersil mudah larut pada air jika dibandingkan dengan sampel tiap-tiap perlakuan. Menurut Partang (2008), kelarutan suatu senyawa bergantung pada sifat fisika dan kimia zat terlarut dan pelarut, juga bergantung pada faktor temperatur, tekanan, pH larutan, dan untuk jumlah yang lebih kecil, bergantung pada hal terbaginya.

Menurut Nisa *et al* (2008), produk instan harus memiliki tingkat kelarutan yang tinggi, sehingga penyeduhannya tidak lagi dengan air mendidih, tapi dengan menggunakan air hangat. Ditambahkan oleh Estiasih (2006), kelarutan bubur instan dipengaruhi oleh kadungan pati yang ada pada tepung beras. Pati yang telah mengalami gelatinisasi mengalami sifat irrevesible sehingga bahan yang telah mengalami gelatinisasi mampu menyerap air kembali dalam jumlah besar yang menyebabkan bahan mudah larut.

4.2.2.2 Uji Seduh

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap daya seduh bubur instan (Lampiran 10) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap daya seduh dapat dilihat pada Gambar 13.



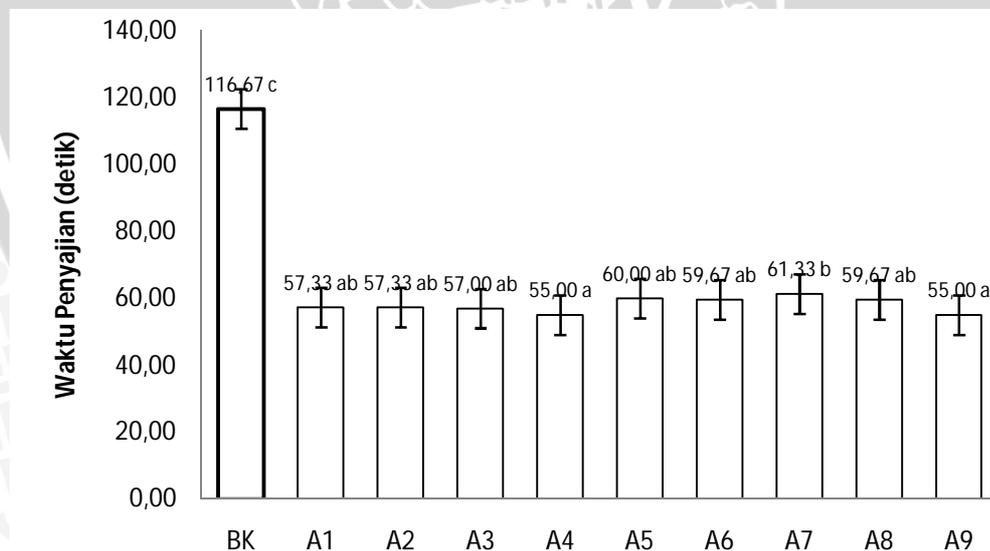
Gambar 13. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Daya seduh Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 13 menunjukkan adanya perbedaan terhadap daya seduh dengan formulasi bubur instan tepung ikan patin dan tepung ketela pohon. Hasil daya seduh untuk tiap-tiap perlakuan yang didapat berkisar 101,00 mL sampai 118,33 mL. Hasil daya seduh untuk bubur komersil sebesar 153,67 mL. Perbedaan yang signifikan terdapat pada bubur komersil dibandingkan dengan sampel tiap-tiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena bubur komersil memiliki daya serap yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan sampel tiap-tiap perlakuan. Menurut Amirullah (2008), jumlah air yang dibutuhkan berhubungan dengan kadar air pada bubur. Adanya ruang-ruang kosong antar partikel serbuk bubur instan akan memudahkan air masuk kedalam produk. Semakin banyak ruang kosong atau porositas produk maka semakin banyak jumlah air yang dapat masuk kedalam produk. Daya serap air berkaitan dengan sifat kelarutan tepung saat ditambah air. Nilai daya serap air yang semakin besar menunjukkan bahwa bubur semakin mudah larut dalam air sehingga memudahkan pada saat proses penyeduhan (Yustiani dan Setiawan, 2013).

Jumlah air yang dibutuhkan untuk menyeduh bubuk berpengaruh terhadap kandungan pati. Granula pati tersusun dari amilosa dan amilopeptin dimana akan mengembang dalam air panas yang nantinya bersifat irreversible (tidak dapat balik lagi) atau disebut dengan proses gelatinisasi. Saat proses pemanasan pati, ikatan hidrogen antar molekul amilosa dan amilopektin pecah sehingga granula pati membengkak, ikatan hidrogen ini menyebabkan air menembus ke dalam granula pati dan membuat granula pati mengembang atau membentuk gel (Kusnandar,2010).

4.2.2.3 Waktu Penyajian

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap waktu penyajian bubur instan (Lampiran 11) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap waktu penyajian dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Waktu Penyajian Pada Kualitas Bubur Instan

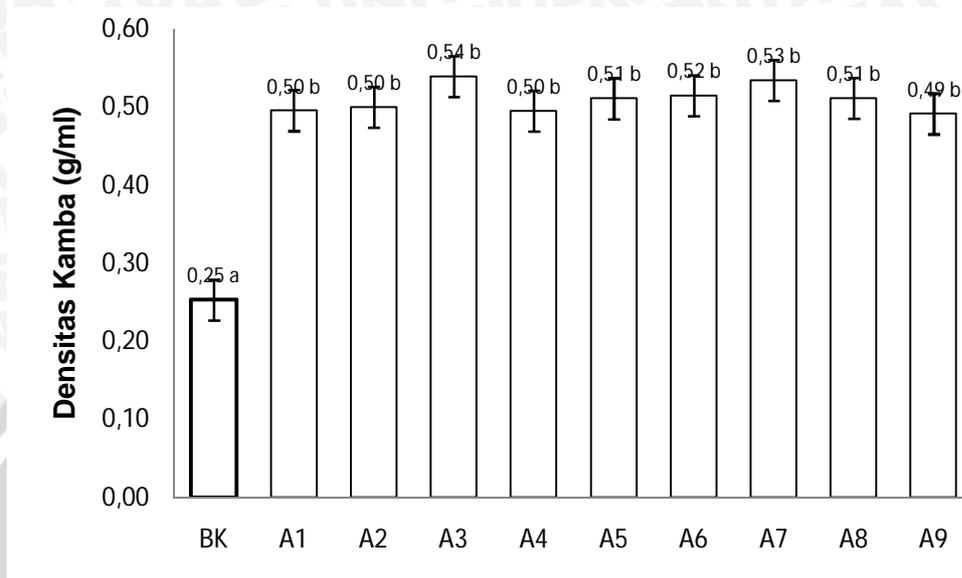
Gambar 14 menunjukkan adanya perbedaan terhadap waktu penyajian dengan formulasi bubur instan tepung ikan patin dan tepung ketela pohon. Hasil waktu penyajian untuk tiap-tiap perlakuan yang didapat berkisar 55 detik sampai 61,33 detik. Hasil waktu penyajian untuk bubur komersil sebesar 116,67 detik. Perbedaan yang signifikan terdapat pada bubur komersil dibandingkan dengan sampel tiap-tiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi daya serap air maka semakin lama pula waktu penyajiannya. Waktu rehidrasi atau waktu penyajian merupakan salah satu indikasi kelarutan suatu bahan pada pelarut. Waktu rehidrasi menunjukkan lama waktu suatu bahan untuk terlarut sempurna pada suatu pelarut (Irawan dan Widjanarko, 2013). Waktu rehidrasi bubur dihitung dengan cara melarutkan bubur dengan jumlah air yang sama. Kemudian dihitung waktunya sampai bubur siap disajikan. Indikator dari bubur yang siap disajikan adalah jika campuran bubur telah homogen (Amirullah, 2008).

Menurut Slamet (2011), produk instan yang baik memiliki waktu penyeduhan yang cepat. Indikator bubur instan siap untuk disajikan jika campuran telah homogen. Dimana faktor yang mempengaruhi waktu penyeduhan ialah jenis bahan dasar dan faktor kimia. Waktu rehidrasi dipengaruhi oleh kandungan pati dari suatu bahan. Proses gelatinisasi pati melemahkan ikatan hidrogen pada struktur pati sehingga struktur granula melemah. Akibatnya air dapat masuk ke dalam granula pati sehingga terjadi hidrasi terhadap amilosa dan amilopektin (Kusnandar, 2010).

4.2.2.4 Densitas Kamba

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap densitas kamba bubur instan (Lampiran 12) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung

ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap densitas kamba dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Densitas Kamba Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 15 menunjukkan adanya perbedaan terhadap densitas kamba dengan formulasi bubur instan tepung ikan patin dan tepung ketela pohon. Hasil densitas kamba untuk tiap-tiap perlakuan yang didapat berkisar 0,49 g/mL sampai 0,54 g/mL. Hasil densitas kamba untuk bubur komersil sebesar 0,25 g/mL. Perbedaan yang signifikan terdapat pada bubur komersil dibandingkan dengan sampel tiap-tiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena pada bubur komersil memiliki massa jenis yang lebih ringan dibandingkan dengan sampel tiap-tiap perlakuan. Daya serap suatu bahan juga sangat berpengaruh dengan besarnya densitas kamba, semakin tinggi daya serap suatu produk maka semakin kecil pula densitas kamba yang dihasilkan. Densitas kamba atau bulk density adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempati, termasuk ruang kosong diantara butiran bahan (Arifianti *et al.*, 2012). Menurut

Wirakartakusumah (1992), nilai standart atau kisaran densitas kamba pada bubur sekitar 0,3 – 0,8 g/mL.

Menurut Wirakartakusumah (1992), penyebab perbedaan nilai densitas kamba ialah sifat fisik dan kimia bahan seperti ukuran bentuk partikel bubuk, kadar air dan jumlah lemak yang ditambahkan. Suatu bahan dinyatakan kamba bila mempunyai derajat densitas kamba yang kecil, berarti untuk berat yang ringan dibutuhkan volume (ruang) yang besar. Semakin kecil derajat densitas kamba maka semakin sedikit pula kandungan zat gizi yang akan diterima konsumen. Produk bubur sebaiknya tidak bersifat kamba karena akan memiliki sifat mudah kenyang jika dikonsumsi (Amirullah,2008).

4.3 Mutu Organoleptik Bubur Instan

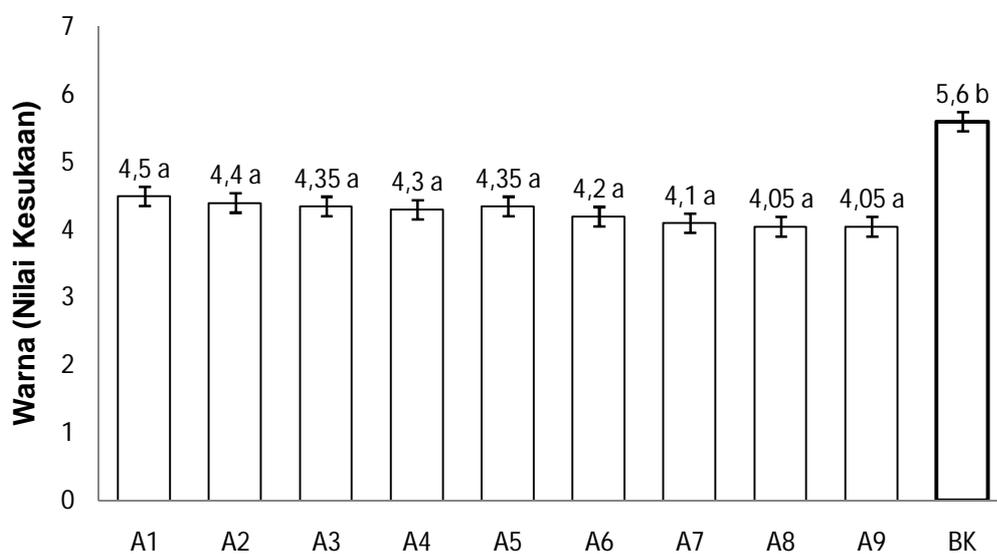
Mutu organoleptik merupakan salah satu uji yang dilakukan untuk menguji produk makanan berdasarkan indera manusia. Uji organoleptik yang dilakukan pada produk bubur instan yang disubstitusi dengan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin tersebut bertujuan untuk mendapatkan satu formulasi terbaik yang paling disukai panelis dari keempat formulasi yang diujikan. Uji organoleptik yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji hedonik dan penentuan taraf perlakuan terbaik dengan metode *De Garmo* (De Garmo *et al.*, 1984).

Pada penelitian ini digunakan uji hedonik dengan skala skoring untuk menilai kesukaan panelis terhadap produk secara keseluruhan. Skor penilaian yang digunakan pada uji hedonik ada 7 tingkat, dimana 7 = amat sangat suka dan 1 = amat sangat tidak suka. Selain itu juga dilakukan penentuan taraf perlakuan terbaik dengan menggunakan *De Garmo*, yaitu dengan menghitung *Indeks Efektivitas* untuk mengetahui perlakuan mana dalam penelitian ini yang terbaik menurut responden. Jumlah panelis dalam penelitian ini adalah 20 orang panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa semester 7 Jurusan Teknologi Hasil

Perikanan Universitas Brawijaya Malang. Mutu organoleptik yang dianalisis meliputi parameter warna, tekstur, rasa, dan aroma.

4.3.1 Warna

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap warna bubur instan (Lampiran 13) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 16.

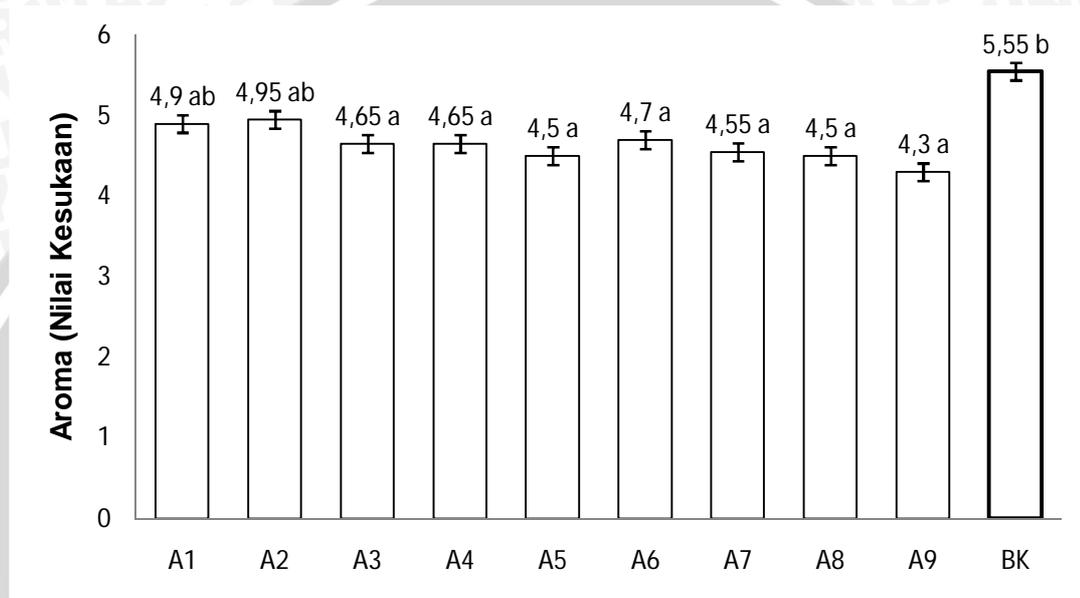


Gambar 16. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Organoleptik Warna Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 16 menunjukkan nilai kesukaan panelis terhadap warna bubur instan tersubstitusi tepung ikan patin dan tepung ketela pohon berkisar antara 4,05 sampai 4,5 (agak suka). Gambar 16 juga menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap warna terjadi penurunan dengan semakin meningkatnya penambahan tepung ikan patin. Menurut deMan (1980), warna memegang peranan penting dalam penerimaan suatu makanan, karena warna dapat memberi suatu petunjuk mengenai perubahan kimia dalam suatu makanan.

4.3.2 Aroma

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap aroma bubur instan (Lampiran 14) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap aroma dapat dilihat pada Gambar 17.

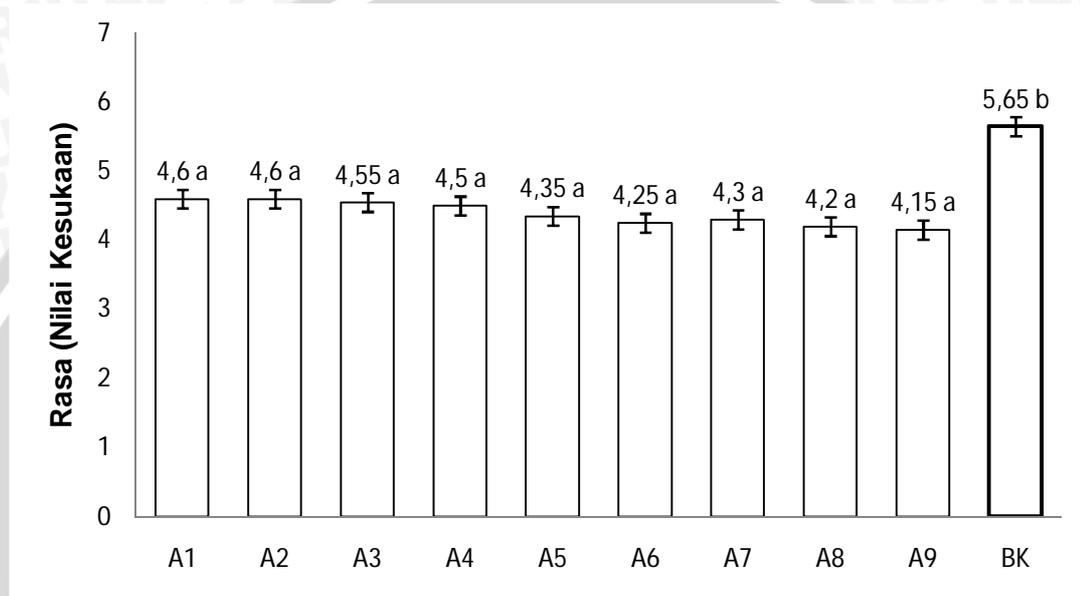


Gambar 17. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Organoleptik Aroma Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 17. Menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma berbeda nyata. Aroma timbul saat pemanggangan akibat reaksi *maillard* yang terjadi antara gula pereduksi dan asam amino yang khas pada makanan tersebut (Azni, 2011). Penggunaan panelis yang kurang terlatih memberikan kualitas produk yang berbeda-beda, karena keterbatasan sifat inderawi dan kepekaan panelis yang berbeda-beda (Rahmawati, 2012). Menurut Ulfa (2009), aroma dapat mempengaruhi selera makan seseorang terhadap suatu makanan, hal ini karena bila seseorang telah mencium bau yang kurang enak dari suatu makanan maka akan menurunkan selera makan orang itu terhadap makanan tersebut.

4.3.3 Rasa

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap rasa bubur instan (Lampiran 15) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap rasa dapat dilihat pada Gambar 18.

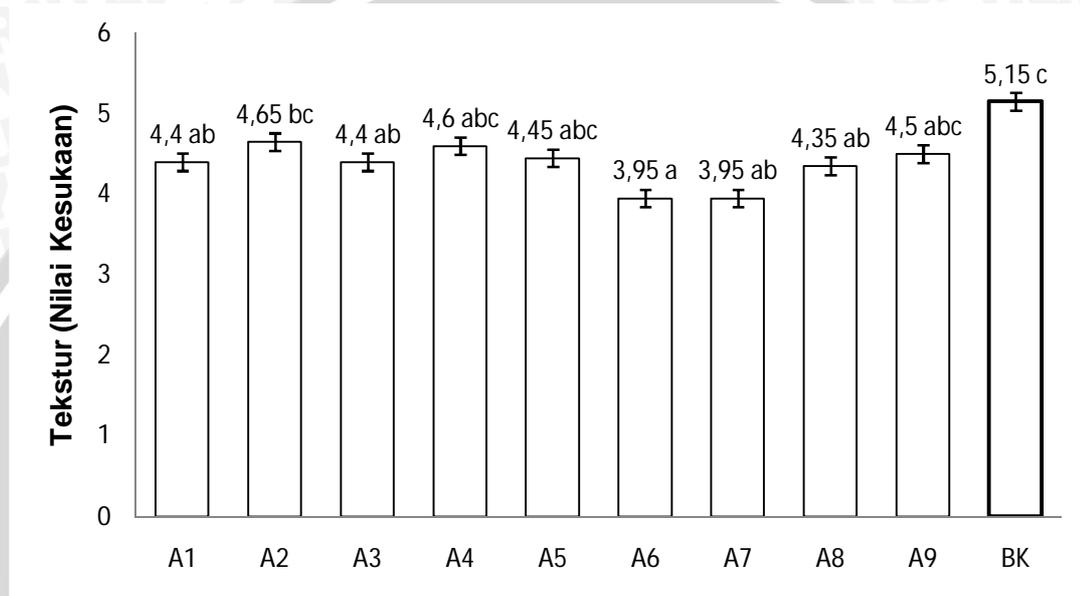


Gambar 18. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Organoleptik Rasa Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 18 menunjukkan nilai kesukaan panelis terhadap rasa bubur instan ketela pohon ikan patin berkisar antara 4,15 sampai 4,6 (agak suka). Gambar 18 juga menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap rasa terjadi penurunan dengan semakin meningkatnya penambahan tepung ikan patin. Hal ini dikarenakan tepung ikan patin sangat mempengaruhi ketertarikan panelis terhadap rasa bubur instan. Menurut Winarno (2004), rasa merupakan parameter penting yang menunjukkan suatu produk dapat diterima atau tidak. Rasa suatu bahan pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor kimia, temperatur, konsistensi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain serta jenis dan lama pemasakan.

4.3.4 Tekstur

Berdasarkan analisa sidik ragam pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan yang berbeda terhadap tekstur bubur instan (Lampiran 16) menunjukkan berbeda nyata. Pengaruh penambahan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin terhadap tekstur dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Penggunaan Tepung Ketela Pohon dan Tepung Ikan Patin Terhadap Organoleptik Tekstur Pada Kualitas Bubur Instan

Gambar 19 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tidak terlalu berbeda. Nilai terendah pada perlakuan A6 dan A7 sebesar 3,95 dan tertinggi pada perlakuan A2 sebesar 4,65. Sedangkan untuk sampel kontrol memiliki nilai kesukaan panelis terhadap produk sebesar 5,15. Panelis kurang terlatih memberikan kualitas produk yang berbeda-beda, karena keterbatasan sifat inderawi dan kepekaan panelis yang berbeda-beda (Rahmawati, 2012).

4.3 Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode pembobotan De Garmo *et al.* (1984), yang dilakukan oleh panelis berdasarkan tingkat kepentingan

parameter yang diamati (lampiran 14). Pemilihan perlakuan terbaik bubur instan tepung ketela pohon dan tepung ikan patin ini dilakukan dengan membandingkan nilai produk setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai tertinggi merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik pada penelitian ini ditentukan oleh beberapa parameter, antara lain uji kimiawi (kadar air, lemak, protein, karbohidrat dan abu), uji fisikawi (waktu penyajian, densitas kamba, daya seduh dan kelarutan) dan uji organoleptik (rasa, aroma, tekstur dan warna). Produk yang merupakan perlakuan terbaik kemudian dibandingkan dengan kontrol produk bubur instan yang sudah beredar di pasaran “Super Bubur”.

Berdasarkan perhitungan pemilihan perlakuan terbaik pada parameter kimiawi, fisikawi dan organoleptik didapatkan perlakuan terbaik yaitu A1. Hasil dari perlakuan terbaik ini dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Karakteristik bubur instan perlakuan terbaik dan kontrol “Super Bubur”

No	Parameter	Perlakuan Terbaik	Bubur Komersil
1	Kadar air (%)	7,63	8,4
2	Kadar protein (%)	6,83	4,6
3	Kadar Lemak (%)	6,20	7,3
4	Kadar abu (%)	2,63	1,2
5	Kadar karbohidrat (%)	76,70	78,5
6	Kelarutan (%)	56,38	169,15
7	Daya seduh (mL)	112	154
8	Waktu penyajian (detik)	57,33	117
9	Densitas kamba (g/mL)	0,5	0,25
10	Rasa	5	6
11	Warna	4	6
12	Aroma	5	6
13	Tekstur	5	5

Keterangan :

- Perlakuan terbaik = formulasi A2
- Kontrol = produk bubur instan komersil “Super Bubur”

Tabel 18 menunjukkan terdapat beberapa parameter dari produk bubur instan perlakuan terbaik lebih unggul dibandingkan dengan produk bubur instan kontrol, tetapi ada pula yang lebih rendah. Berdasarkan standar yang diterapkan

USDA (2015), untuk kandungan kimia pada bubur instan adalah kadar air 8,92%, kadar protein 11,92%, kadar lemak 6,9%, kadar karbohidrat 69,52% dan kadar abu 1,5. Kandungan kadar air pada bubur perlakuan terbaik dan bubur kontrol memiliki nilai dibawah standar. Hal ini membuktikan bahwa kadar air bubur instan perlakuan terbaik dan bubur kontrol memenuhi standar. Kandungan protein bubur perlakuan terbaik dan bubur kontrol memiliki kandungan jauh dibawah standar. Hal ini membuktikan bahwa bubur perlakuan terbaik dan bubur kontrol kurang memenuhi standar kandungan gizi protein yang diterapkan standar USDA. Kadar lemak bubur perlakuan terbaik dan bubur kontrol memiliki hasil mendekati standar yang berarti sudah memenuhi standar. Kandungan kadar abu bubur perlakuan terbaik sebesar 2,63 sedangkan berdasarkan standar sebesar 1,5 yang berarti untuk bubur perlakuan terbaik belum memenuhi standar. kandungan karbohidrat pada bubur perlakuan terbaik dan bubur kontrol memiliki nilai yang lebih besar. Hal ini membuktikan bahwa bubur kontrol dan bubur perlakuan terbaik memiliki kandungan gizi yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan kontrol. Karena semakin kecil nilai karbohidrat maka semakin banyak kandungan gizi yang terkandung.

Bubur perlakuan terbaik dibandingkan dengan bubur kontrol memiliki hasil yang berbeda nyata. Kelarutan pada bubur perlakuan terbaik memiliki nilai jauh lebih rendah. Hal ini disebabkan bubur perlakuan terbaik memiliki daya larut yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol. Daya seduh yang dimiliki bubur instan perlakuan terbaik memiliki nilai dibawah bubur kontrol. Hal ini disebabkan bubur perlakuan terbaik memiliki daya serap terhadap air lebih rendah jika dibandingkan dengan bubur kontrol. Waktu penyajian pada bubur perlakuan terbaik memiliki waktu yang lebih singkat jika dibandingkan dengan bubur kontrol. Hal ini dikarenakan semakin tinggi daya serap bubur maka semakin lama pula

waktu penyajian yang dibutuhkan. Densitas kamba pada bubur perlakuan terbaik memiliki nilai lebih besar jika dibandingkan dengan bubur kontrol. Densitas kamba suatu bahan menunjukkan tingkat kepadatan bahan tersebut pada suatu volume (ruang) dengan berat tertentu. Suatu bahan dinyatakan kamba bila mempunyai nilai densitas kamba yang kecil, berarti untuk berat yang ringan dibutuhkan volume (ruang) yang besar. Semakin kecil nilai densitas kamba maka semakin sedikit pula kandungan zat gizi yang akan diterima konsumen. Produk bubur sebaiknya tidak bersifat kamba karena akan memiliki sifat mudah kenyang jika dikonsumsi.

Berdasarkan uji organoleptik bubur instan perlakuan terbaik jika dibandingkan dengan bubur kontrol memiliki nilai masih dibawahnya. Nilai pada bubur instan perlakuan terbaik menunjukkan bahwa panelis agak suka sedangkan untuk bubur kontrol menunjukkan bahwa panelis suka. Hal ini membuktikan bahwa bubur perlakuan terbaik belum layak disandingkan dengan bubur kontrol dipasaran dalam segi organoleptik.

4.4 Hasil Uji Asam Amino dengan HPLC

Formulasi yang diuji asam aminonya dengan menggunakan metode HPLC merupakan formulasi dengan perlakuan terbaik berdasarkan uji kepentingan. Asam amino yang terdapat pada formulasi terbaik kemudian dibandingkan dengan asam amino dari bahan baku pada pembuatan bubur instan termodifikasi untuk mengetahui kandungan asam amino mana yang mengalami penurunan atau mengalami peningkatan. Hasil kandungan asam amino pada formulasi terbaik dibandingkan dengan asam amino dari bahan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Perbandingan kandungan asam amino

No	Asam Amino	Kandungan (%)				
		Beras merah ^a	Susu skim ^b	Ketela Pohon ^c	Ikan Patin ^d	Bubur Instan
Non Esensial						
1.	Aspartat	710	173	156	1370	1150
2.	Serin	360	102	76	600	590
3.	Asam Glutamat	1320	417	355	2160	1750
4.	Glisin	370	14	36	600	600
5.	Alanin	440	99	72	870	620
6.	Sistein	320	-	5	-	60
7.	Arginin	540	88	171	860	500
8.	Prolin	400	304	15	-	430
9.	Histidin	200	114	54	430	170
Esensial						
10.	Treonin	290	110	60	560	430
11.	Lisin	280	118	102	990	470
12.	Valin	570	168	43	600	240
13.	Metionin	270	71	6	400	320
14.	Isoleusin	330	142	35	580	220
15.	Leusin	700	268	80	50	790
16.	Fenilalanin	570	125	47	520	370
17.	Triptofan	-	23	-	-	-
18.	Tirosin	440	118	46	450	300

Sumber : ^a Ning *et al.*, 2010

^b Kim *et al.*, 2009

^c Nguyen *et al.*, 2012

^d Alhana, 2011

Pada Tabel 19 menunjukkan jumlah asam amino pada tiap bahan berbeda-beda antara beras merah, susu skim, ketela pohon, ikan patin dan bubur instan ketela pohon ikan patin. Menurut Hermiastuti (2013), Kualitas suatu protein salah satunya ditentukan oleh jenis dan jumlah asam amino penyusunnya. Asam amino terbagi menjadi dua yaitu, asam amino non esensial dan asam amino esensial. Asam amino yang dapat disintesis sendiri oleh tubuh disebut asam amino non esensial. Asam amino yang tidak dapat disintesis sendiri oleh tubuh dan harus diperoleh dari makanan disebut asam amino esensial.

Pada Tabel 19 semua bahan memiliki komponen asam amino yang lengkap. Tepung beras merah mengandung 17 asam amino, susu skim

mengandung 17 asam amino, ketela pohon mengandung 16 asam amino, ikan patin mengandung 15 asam amino dan pada bubur instan ketela pohon dan ikan patin memiliki 17 asam amino. Pada masing-masing bahan mengandung asam amino dominan glutamat. Menurut Kusnandar (2010), beberapa asam amino dapat berperan terhadap karakteristik rasa pada makanan (mahit, pahit atau asam) salah satunya ialah asam glutamat yang termasuk asam amino non esensial yang dapat memberikan rasa gurih pada makanan, sehingga dapat berpengaruh terhadap tingkat kesukaan konsumen.

Pengovenan merupakan salah satu contoh metode pengolahan yang memanfaatkan suhu panas yang dapat mempengaruhi kandungan gizi suatu bahan, termasuk komposisi asam amino. Protein harus dihidrolisis sehingga menghasilkan asam amino bebas (Winarno, 2008). Mutu protein ditentukan oleh jenis dan proporsi asam aminonya. Protein bermutu tinggi adalah protein yang mengandung semua jenis asam amino dalam proporsi yang sesuai untuk pertumbuhan. Semua protein hewani, kecuali gelatin merupakan protein yang bermutu tinggi (Alhana, 2011).

Proses pengolahan termasuk penggorengan dapat mempengaruhi kandungan asam amino yang ada pada suatu bahan. Setiap jenis asam amino memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain, begitu juga pengaruh suatu pengolahan terhadap kemantapannya. Pengolahan secara umum dengan menggunakan panas dapat mengakibatkan terjadinya penyusutan jumlah asam amino hingga 40% tergantung dari jenis pengolahan, suhu dan lamanya proses pengolahan (Alhana, 2011).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian adalah penggunaan formulasi dengan substitusi tepung ketela pohon (*Manihot utilisima*) dan tepung ikan patin (*Pangasius pangasius*) memberikan pengaruh terhadap kualitas mutu kimiawi, fisikawi dan organoleptik bubur instan. Formulasi terbaik pada penelitian ini adalah A2 dengan formulasi air 80%, susu skim 7,5%, tepung ikan 1,75%, tepung beras 5,25%, tepung ketela pohon 2,5%, gula halus 2%, minyak nabati 0,8%, karagenan 0,2%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diambil pada penelitian ini adalah dalam pembuatan bubur instan perlu diperhatikan komposisi yang tepat dan perlakuan yang sesuai prosedur agar dapat memperbaiki kualitas mutu bubur instan tepung ikan patin dan tepung ketela pohon sehingga dapat meningkatkan nilai fungsional produk bubur instan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhana. 2011. Analisis Asam Amino Dan Pengamatan Jaringan Daging *Fillet* Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Akibat Penggorengan. FPIK. IPB Bogor
- Amirullah, T.C. 2008. Fortifikasi Tepung Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.) dan Tepung Ikan Swangi (*Priacanthus Tayenus*) dalam Pembuatan Bubur Bayi Instan. Teknologi Hasil Peikanan. IPB
- Aprilliana, I.S. 2010. Fortifikasi Tepung Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Pada Pembuatan Cone Es Krim . Skripsi. FPIK. IPB Bogor
- Arifianti, A., Katri, A.R.B., Rachmawanti, A.D., dan Riyadi, P.N.H. 2012. Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum* sp) dan Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa* L. *Japonica*) Dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). Jurnal Teknosains Pangan, 1(1), 1-8 BI, 2010
- Campo, V.L., Kawano, D.F., Silva, D.B., and Ivone, C.I. 2009. Carrageenans: Biological properties, chemical modifications and structural analysis – A review. Carbohydrate Polymers, 77(2), pp.167–180.
- Charles, A.L., Huang T.C., Lai, P.Y., Chen, C.C., Lee, P.P., and Chang, Y.H. 2007. Study of wheat flour–cassava starch composite mix and the function of cassava mucilage in Chinese noodles. Food Hydrocolloids, 21, pp.368-378
- DeMan, J.M. 1980. Kimia Makanan. Penerbit ITB. Bogor
- Dewanti. T.W., Harijono., dan Nurma. 2012. Tepung Bubur Sereal Instan Metode Ekstruksi Dari Sorgum dan Kecambah KacangTunggak (Kajian Proporsi Bahan dan Penambahan Maltodekstrin). Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya . Malang
- Distantina, S., Fadilah, Rochmadi, Fahrurrozi, M., dan Wiratni. 2010. Proses Ekstraksi Karagenan dari *Eucheuma cottonii*. Rekayasa Kimia dan Proses., ISSN : 1411-4216
- Elvizahro, L. 2011. Kontribusi MP-Asi Bubur Bayi Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Patin dan Tepung Labu Kuning Terhadap Kecukupan Protein dan Vitamin A Pada Bayi. Artikel penelitian. Kedokteran. UNDIP
- Estiasih, T. dan Ahmadi, K. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara
- Fadilah, Distantina, S., Pratiwi, D.B., Muliapakarti, R., Danarto, YC., Wiranti, dan Fahrurrozi, M. 2010. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap

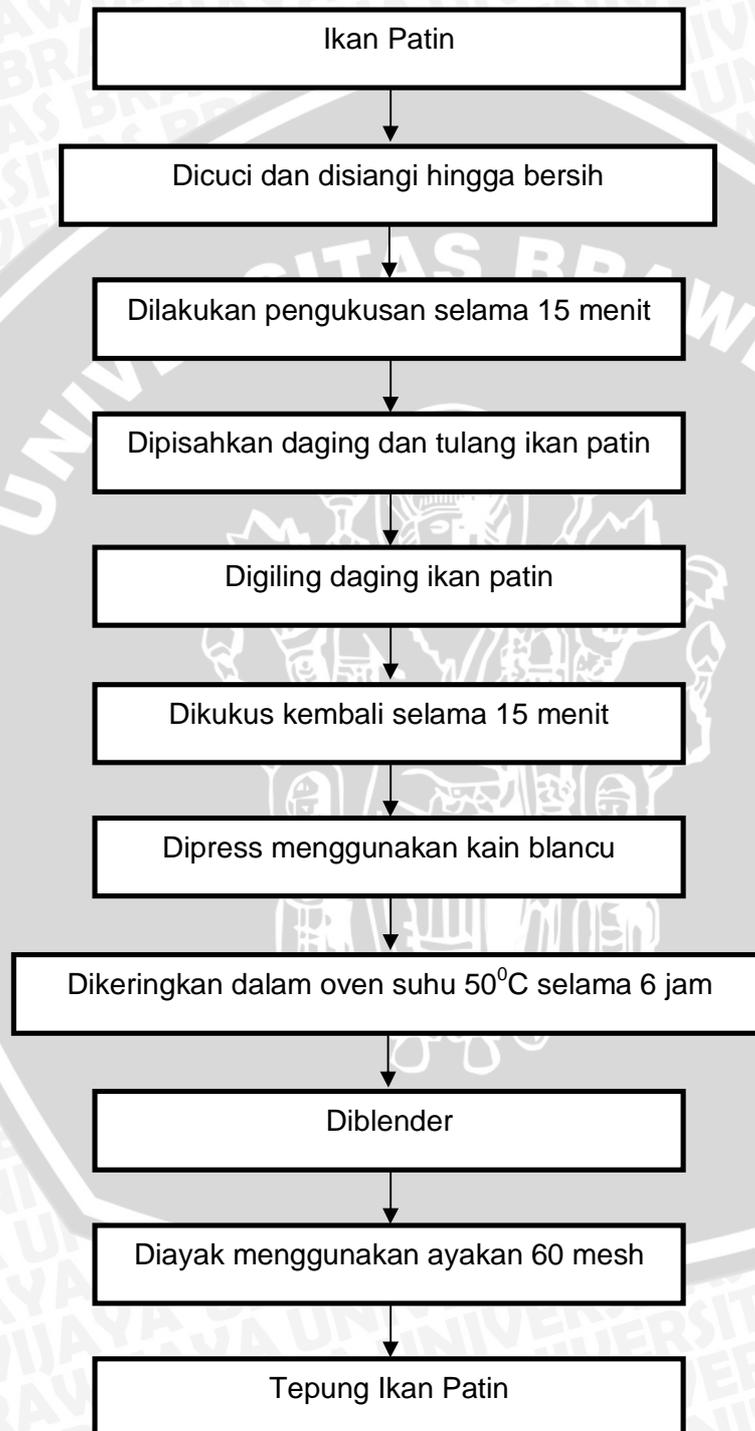
- Kecepatan Pengeringan dan Kualitas Karagenan dari Rumput Laut (*E. cottonii*). Rekayasa kimia dan proses. ISSN : 1411-4216
Googleimage. 2015. Ikan Patin. www.googleimage.com. Diakses pada tanggal 12 februari 2015 pukul 08.00 WIB
- Hendy. 2007. Formulasi bubur instan berbasis singkong (*Manihot esculenta Crantz*) sebagai pangan pokok alternatiffe. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Bogor Institut Pertanian Bogor
- Heruniastuti., M. 2013. Analisis Kadar Protein Dan Identifikasi Asam Amino Pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*). Jurusan Kimia. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember
- Himmelblau, D.M. 1999. Prinsip Dasar dan Kalkulasi dalam Teknik Kimia. PT Prenhalindo. Jakarta
- Hutahaeen, B., Syahrul., dan Dewita. 2013. Kajian Mutu Bubur Instan Beras Merah yang Difortifikasi Konsentrat Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. 18(1), pp. 62-70
- Indriyani, F., Nurhidajah, dan Suyanto, A. 2013. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. Pangan dan Gizi. 4(8). 2013
- Irianto. 2002. Teknologi Pengolahan Hasil Perairan. Jakarta : Universitas Terbuka Departemen Pendidikan Nasional
- Kim, B.H., Lee, H.S., Jang, Y.A., Lee, J., Cho, and Kim C. 2009. Development of amino acid composition database Korean Food. Journal of Food Compotion and Analysis, (22)1, 44-52
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan Komponen Makro. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta
- Kustyawati, M.E., Susilawati., Tobing, D., dan Trimaryanto. 2012. Profil Asam Lemak dan Asam Amino Susu Kambing Segar dan Terfermentasi. J. Teknol. dan Industri Pangan. 23(1)
- Li Liang, Rui Ni, Yang Shao, and Shirui Mao. 2014. Carrageenan and its applications in drug delivery. Carbohydrate Polymers. 103, pp. 1– 11
- Lisan, H., Dewita, dan Syahrul. 2014. Kajian Pengolahan Mie Sagu Konsentrat Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Instan yang Difortifikasi Tepung Bayam (*Amaranthus sp*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau
- Manohar, S.R., Urmilla, D.G.R., Bhattacharya, S., dan Venkateswara, R.G. 2011. Wheat Porridge With Soy Protein Isolate and Skimmed Milk Powdwe: Rheological, Pasting and Sensory Characteristics. Journal of Food Engineering, 103 (1) :1-8

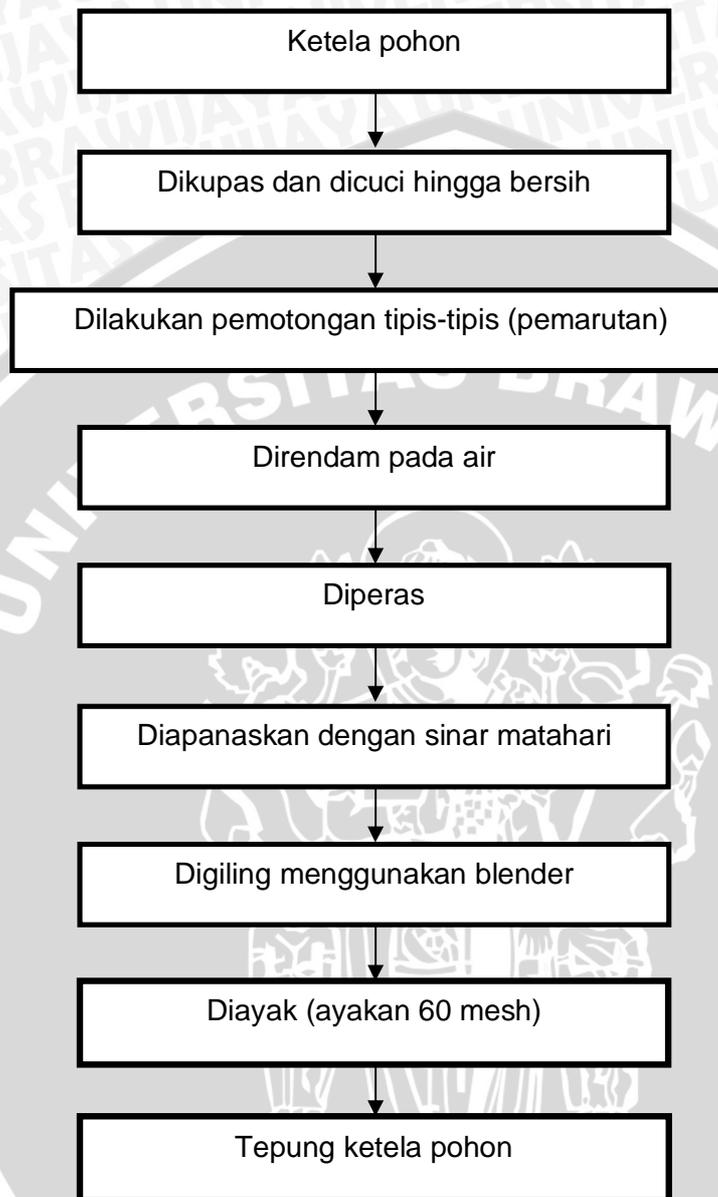
- Masniawati, A., Johanes, E., Latunra, A.I., dan Paelongan, N. 2011. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Beras Merah Pada Beberapa Sentra Produksi Beras di Sulawesi Selatan. FMIPA. UNHAS
- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor
- Nguyen, T.H.L., Ngoan, L.D., Bosch, G., Verstegen, M.W., and Hendriks, W.H. 2012. Ileal and Total Tract Apparent Crude Protein and Amino Acid Digestibility of Ensiled and Dried Cassava Leaves And Sweet Potato Vines In Growing Pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 172(3-4), 171-179
- Ning, H., Qiao, J., Liu, Z., Lin, Z., Li, G., Wang, Q., Wang, S., and Ding, Y. 2010. Distribution of Proteins and Amino Acids In Milled and Brown Rice As Affected By Nitrogen Fertilization and Genotype. *Journal of Cereal Science*. 52. 90-95
- Nisa, C.F, Kusnadi, J., dan Chrisnasari, R. 2008. Viabilitas Dan Deteksi Subletal Bakteri Probiotik Pada Susu Kedelai Fermentasi Instan Metode Pengeringan Beku (Kajian Jenis Isolat Dan Konsentrasi Sukrosa Sebagai Krioprotektan. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 9 No. 1. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Halaman 49
- Rahmawati, I. 2011. Analisis Kualitas Minyak Kedelai Melalui Putaran Optik Menggunakan Polarimeter. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang
- Rahmawati, N. 2013. Kandungan Protein Terlarut Daging Ikan Patin (*Pangasius djambal*) Akibat Variasi Pakan Tambahan. FMIPA. UNEJ. Skripsi
- Rakhmah, Y. 2012. Studi Pembuatan Bolu Gulung dari Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*). *Teknologi Pertanian*. UNHAS. Skripsi
- Rustanti, N., Noer, E.R., dan Nurhidayati. 2012. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Biskuit Bayi sebagai Makanan Pendamping Asi dengan Substitusi Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moshchata*) dan Tepung Ikan Patin (*Pangasius spp*). *Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi*. 1(3). 2012
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Jakarta : Bina Cipta
- Setyawardhani, D.A., Distantina, S., Sulisty, H., dan Rahayu, S.S. 2007. Pemisahan Asam Lemak Tak Jenuh dalam Minyak Nabati dengan Ekstraksi Pelarut dan Hidrolisa Multistage. 6(2) pp 59-64
- Slamet, A. 2011. Fortifikasi Tepung Wortel Dalam Pembuatan Bubur Instan Untuk Peningkatan Provitamin A. *Agrointek* Vol.5 No.1. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta

- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 2003. *Prosedur Analisa untuk Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta
- Tampubolon, N.L., Terip, K., dan Ridwansyah. 2014. *Formulasi Bubur Bayi Instan Dengan Substitusi Tepung Tempe Dan Tepung Labu Kuning Sebagai Alternatif Makanan Pendamping Asi*. *J.Rekayasa Pangan dan Pert.*, 2(2)
- Tarwiyah dan Kemal. 2001. *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat*, Hasbullah, Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat
- Ulfa, M. 2009. *Pemanfaatan Iota Karagenan (*Eucheuma spinosum*) dan Kappa Karagenan (*Kappaphycus alvarezii*) sebagai sumber serat untuk meningkatkan kekenyalan mie kering*. IPB
- Utami, N.M., Saifuddin, S., dan Ulfah, N. 2014. *Penentuan Masa Kadaluaarsa Produk Bubur Bekatul Instan dengan Metode Accelerated Shelf life test*. *Jurnal. Ilmu Gizi Universitas Hasanuddin Makasar*
- UURI. 2012. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan*
- Winarno F.G. dan Fardiaz, S. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan. Teknologi Hasil Pertanian*. Institut Pertanian Bogor. Halaman 45
- Winarno, F.G. 2002. *Keamanan Pangan. Naskah Akademis*. Bogor
- Winarno, FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wirakartakusumah, M.A., Abdullah, K., dan Syarif, A.M. 1992. *Sifat Fisik Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- Yustiyani dan Setiawan B. 2013. *Formulasi Bubur Instan Menggunakan Komposit Tepung Kacang Merah dan Pati Ganyong sebagai Makanan Sapihan*. *Gizi dan Pangan*. 8(2): 95-102. ISSN 1978 - 1059

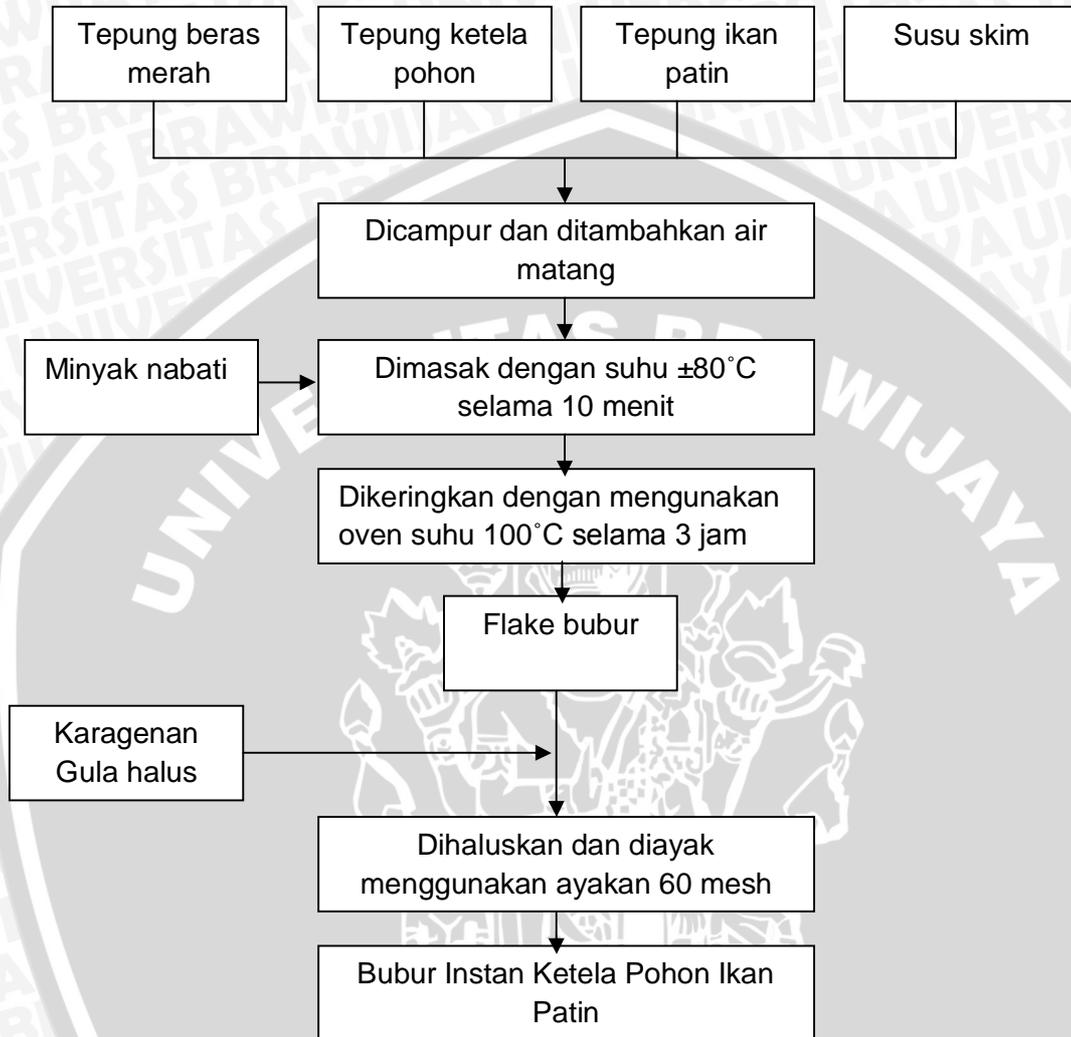
LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan Patin



Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ketela Pohon

Lampiran 3. Diagram Alir Pembuatan Bubur Instan Ketela Pohon dan Ikan Patin Termodifikasi



Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan (P)	Rerata
	I	II	III		
BK	8,45	8,76	7,87	25,08	8,36
A1	8,01	8,48	8,31	24,81	8,27
A2	7,33	7,48	8,07	22,88	7,63
A3	8,33	7,61	8,15	24,08	8,03
A4	8,50	8,51	8,55	25,56	8,52
A5	8,40	8,26	8,29	24,96	8,32
A6	7,80	7,25	7,77	22,83	7,61
A7	7,98	7,00	8,01	22,99	7,66
A8	8,85	8,35	9,20	26,40	8,80
A9	7,99	7,47	7,90	23,35	7,78
Total Ulangan (R)	81,64	79,17	82,13		
Jumlah (S)				242,93	

ANOVA

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	4,713	0,523667	4,187658	2,392814	3,456676
Galat	20	2,5010	0,12505			
Total	29	7,214				

Keterangan :

$F_{hitung} (=4,1876583) > F_{1\%} (=3,45668) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT_{0,05} = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,60	0,63	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,69	0,69



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A6	7,61	8,21	a
A2	7,63	8,26	a
A7	7,66	8,31	ab
A9	7,78	8,45	abc
A3	8,03	8,70	abcd
A1	8,27	8,95	bcde
A5	8,32	9,01	cde
BK	8,36	9,05	cde
A4	8,52	9,22	de
A8	8,80		e

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 5. Analisis Sidik Ragam Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan (P)	Rerata
	I	II	III		
BK	4,71	4,52	4,47	13,70	4,57
A1	6,72	6,74	7,06	20,52	6,84
A2	6,76	6,88	6,86	20,50	6,83
A3	6,87	7,07	6,87	20,80	6,93
A4	6,97	6,80	6,80	20,58	6,86
A5	7,13	7,29	7,35	21,77	7,26
A6	7,22	7,27	7,53	22,02	7,34
A7	7,33	7,47	7,49	22,29	7,43
A8	7,41	7,63	7,81	22,85	7,62
A9	7,89	7,77	7,70	23,36	7,79
Total Ulangan (R)	69,02	69,43	69,95		
Jumlah (S)				208,40	

ANOVA

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	22,004	2,4449	124,3164	2,3928	3,4567
Galat	20	0,3540	0,0197			
Total	29	22,358				

Keterangan :

F_{hitung} (=124,31638) > F_{1%} (=3.45668) → maka terima H₁ pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT\ 0,05 = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

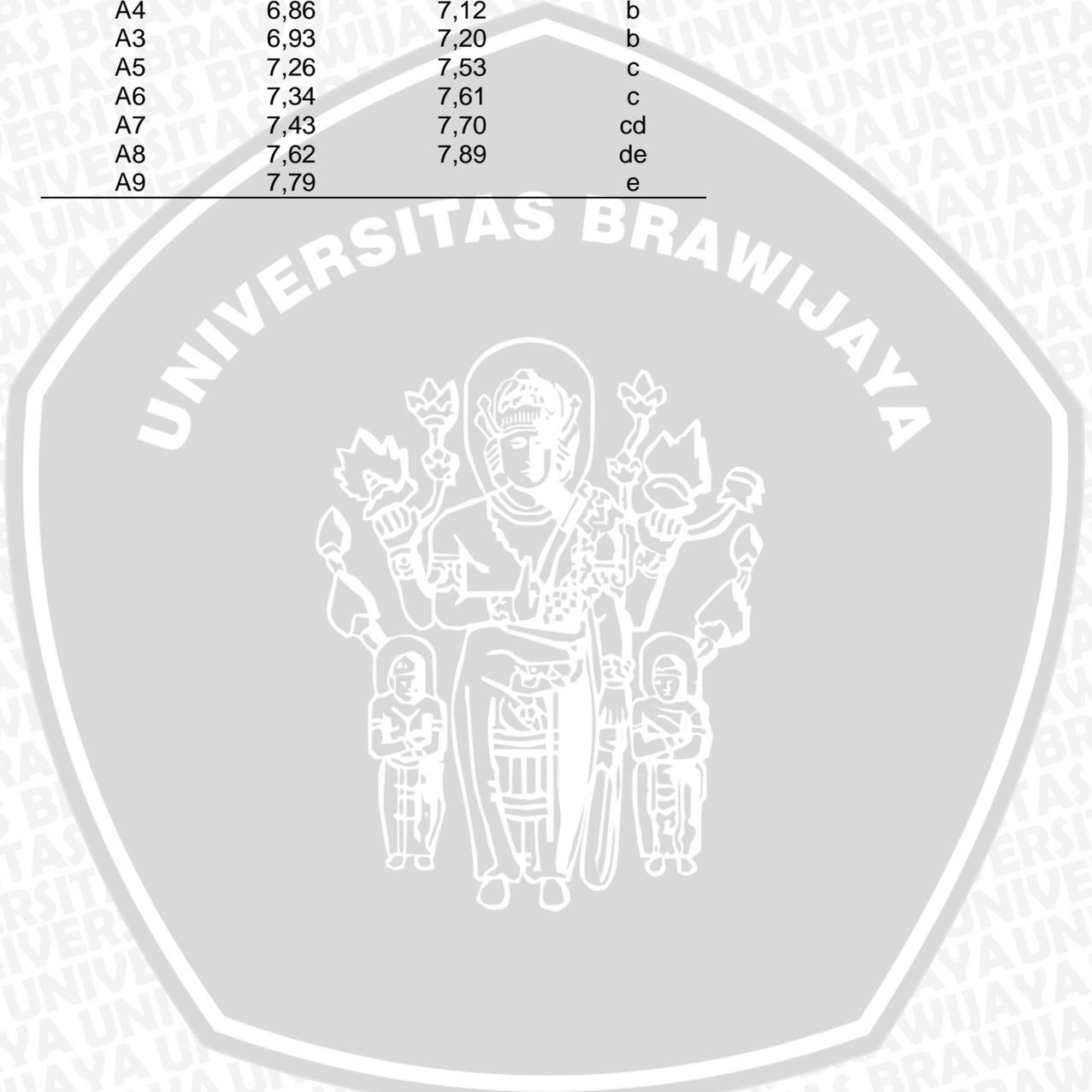
Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
BK	4,57	4,81	a
A2	6,83	7,08	b
A1	6,84	7,10	b
A4	6,86	7,12	b
A3	6,93	7,20	b
A5	7,26	7,53	c
A6	7,34	7,61	c
A7	7,43	7,70	cd
A8	7,62	7,89	de
A9	7,79		e



Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan (P)	Rerata
	I	II	III		
BK	5,01	4,59	4,83	14,43	4,81
A1	6,06	5,44	5,22	16,72	5,57
A2	5,99	5,70	6,92	18,61	6,20
A3	6,11	6,42	6,92	19,46	6,49
A4	5,96	5,98	6,60	18,54	6,18
A5	6,76	6,77	5,92	19,46	6,49
A6	6,82	5,96	6,19	18,97	6,32
A7	5,33	6,29	5,63	17,25	5,75
A8	6,51	6,99	6,56	20,07	6,69
A9	5,98	6,16	6,78	18,92	6,31
Total Ulangan (R)	60,54	60,31	61,58		
Jumlah (S)				182,43	

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	8,446	0,9384	5,0131	2,3928	3,4567
Galat	20	3,7440	0,1872			
Total	29	12,19				

Keterangan :

$F_{hitung} (=5,0131) > F_{1\%} (=3.45668) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT\ 0,05 = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,74	0,77	0,79	0,81	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
BK	4,81	5,55	a
A1	5,57	6,35	b
A7	5,75	6,54	bc
A4	6,18	6,99	bcd
A2	6,20	7,03	bcd
A9	6,31	7,14	bcd
A6	6,32	7,16	bcd
A3	6,49	7,33	cd
A5	6,49	7,33	cd
A8	6,69		d



Lampiran 7. Analisis Sidik Ragam Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan (P)	Rerata
	I	II	III		
BK	1,34	1,21	1,01	3,56	1,19
A1	2,09	2,65	2,21	6,95	2,32
B2	2,12	3,06	2,71	7,89	2,63
C3	2,30	1,68	1,73	5,71	1,90
D4	2,29	2,45	2,17	6,91	2,30
E5	2,91	2,21	2,86	7,98	2,66
F6	2,28	2,34	1,73	6,35	2,12
G7	2,77	2,32	3,08	8,17	2,72
H8	1,91	2,51	2,26	6,68	2,23
I9	1,81	2,38	1,87	6,06	2,02
Total Ulangan (R)	21,83	22,82	21,63		
Jumlah (S)				66,27	

ANOVA

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	5,55	0,616667	5,72047	2,392814	3,456676
Galat	20	2,1560	0,1078			
Total	29	7,706				

Keterangan :

$F_{hitung} (=5,72047) > F_{1\%} (=3.45668) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%.
Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT\ 0,05 = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

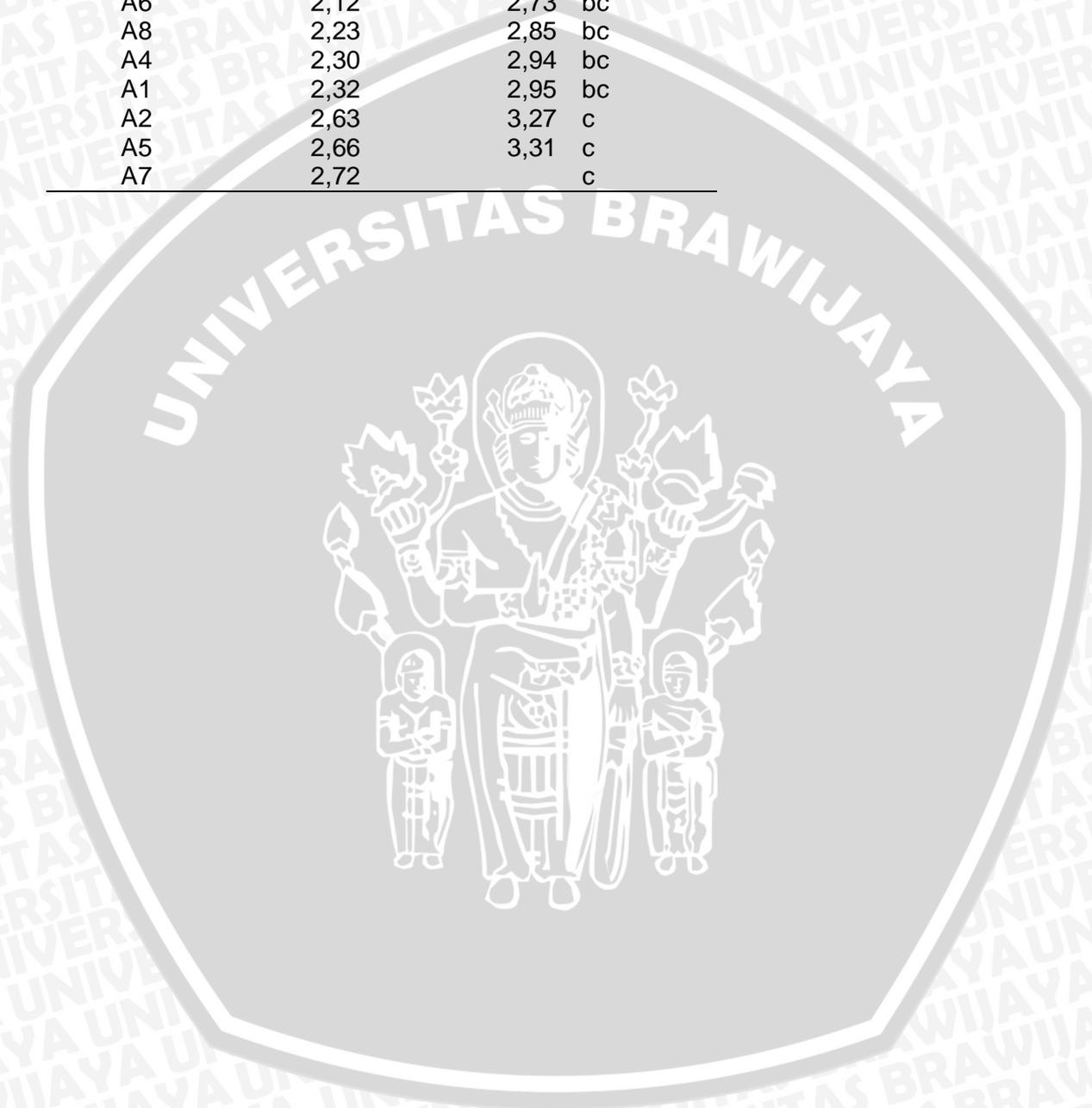
Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,56	0,59	0,60	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,64



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
BK	1,19	1,75	a
A3	1,90	2,49	b
A9	2,02	2,62	b
A6	2,12	2,73	bc
A8	2,23	2,85	bc
A4	2,30	2,94	bc
A1	2,32	2,95	bc
A2	2,63	3,27	c
A5	2,66	3,31	c
A7	2,72		c



Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan	Rerata
	I	II	III		
BK	80,35	80,91	81,95	243,21	81,07
A1	78,11	77,69	75,19	230,99	77,00
A2	76,80	77,87	75,44	230,11	76,70
A3	77,40	77,22	75,34	229,96	76,65
A4	74,27	76,76	77,38	228,41	76,14
A5	74,79	76,46	74,58	225,83	75,28
A6	75,87	78,17	75,78	229,82	76,61
A7	78,29	77,93	73,09	229,30	76,43
A8	73,32	77,52	73,17	224,01	74,67
A9	75,33	77,23	75,74	228,30	76,10
Total Ulangan (R)	764,53	777,77	757,65		
Jumlah (S)				2299,95	

ANOVA

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	78,237	8,693	3,208045	2,392814	3,456676
Galat	20	54,1950	2,70975			
Total	29	132,432				

Keterangan :

$F_{hitung} (=3,208045) > F_{5\%} (=2,392814) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 5% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 5%.
Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT_{0,05} = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

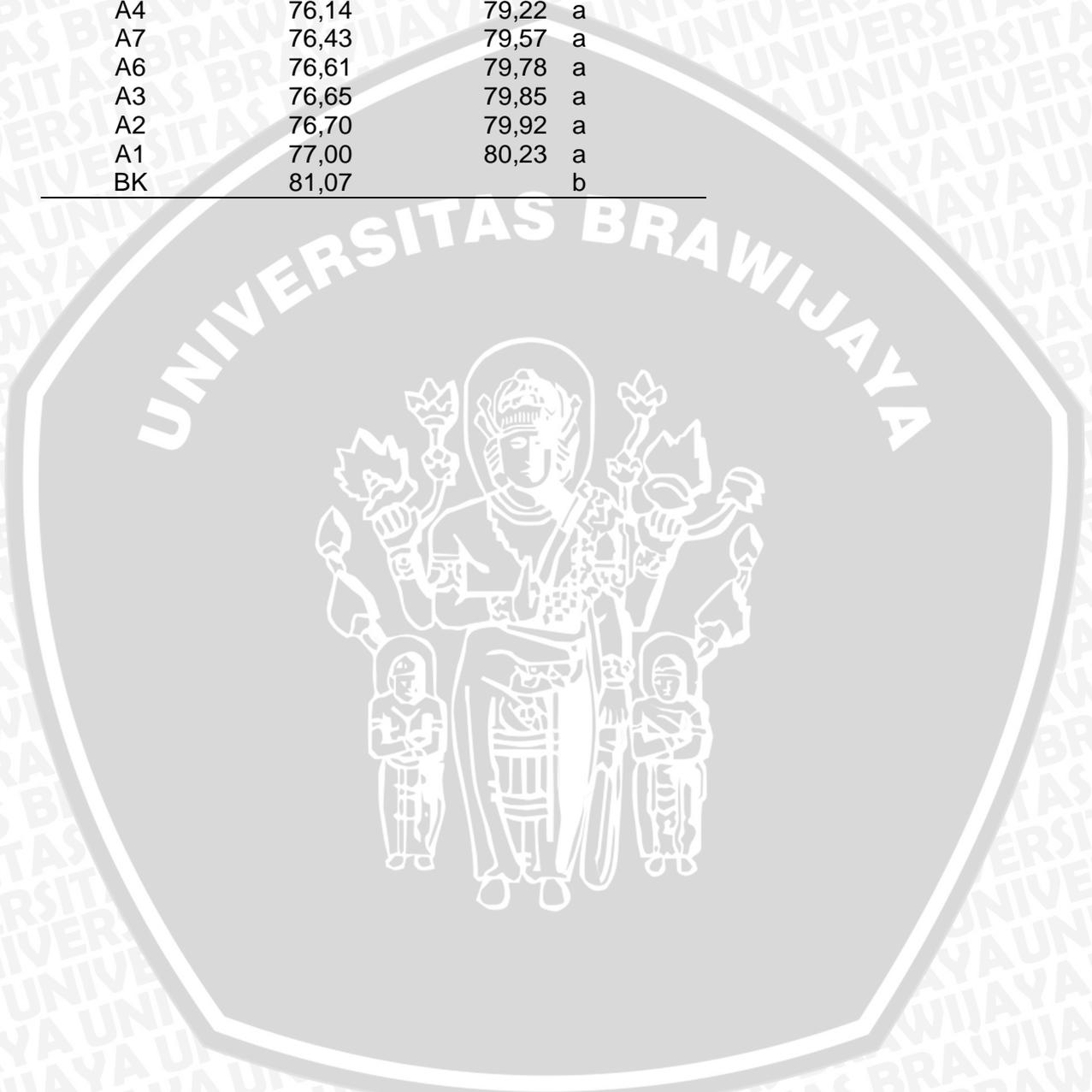
Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	2,80	2,95	3,02	3,09	3,14	3,17	3,19	3,21	3,23



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A8	74,67	77,47	a
A5	75,28	78,22	a
A9	76,10	79,12	a
A4	76,14	79,22	a
A7	76,43	79,57	a
A6	76,61	79,78	a
A3	76,65	79,85	a
A2	76,70	79,92	a
A1	77,00	80,23	a
BK	81,07		b



Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam Uji Kelarutan

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan (P)	Rerata
	I	II	III		
BK	157,97	169,21	178,89	506,07	168,69
A1	69,31	70,00	69,70	209,01	69,67
A2	59,70	54,70	54,75	169,15	56,38
A3	59,75	59,70	59,01	178,46	59,49
A4	60,00	60,00	69,60	189,60	63,20
A5	59,41	54,70	54,75	168,86	56,29
A6	59,70	69,31	59,11	188,12	62,71
A7	54,70	59,21	54,70	168,61	56,20
A8	59,56	59,21	58,97	177,74	59,25
A9	59,60	69,11	69,65	198,36	66,12
Total Ulangan (R)	699,70	725,15	729,14		
Jumlah (S)				2153,98	

ANOVA

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	31835,795	3537,311	155,3022	2,3928	3,4567
Galat	20	455,5390	22,7769			
Total	29	32291,334				

Keterangan :

$F_{hitung} (=155,3022) > F_{1\%} (=3.45668) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%. Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT\ 0,05 = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	8,13	8,54	8,76	8,96	9,09	9,20	9,27	9,31	9,37



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A7	56,20	64,33	a
A5	56,29	64,83	a
A2	56,38	65,15	a
A8	59,24	68,20	ab
A3	59,49	68,58	ab
A6	62,71	71,91	abc
A4	63,20	72,46	abc
A9	66,12	75,43	bc
A1	69,67	79,04	c
BK	168,69		d



Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam Uji Seduh

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan (P)	Rerata
	I	II	III		
BK	147	153	161	461,00	153,67
A1	102	109	110	321,00	107,00
A2	111	109	116	336,00	112,00
A3	113	120	117	350,00	116,67
A4	123	112	120	355,00	118,33
A5	108	109	115	332,00	110,67
A6	99	107	98	304,00	101,33
A7	120	108	120	348,00	116,00
A8	121	107	115	343,00	114,33
A9	101	99	103	303,00	101,00
Total Ulangan (R)	1145,00	1133,00	1175,00		
Jumlah (S)				3453,00	

ANOVA

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	5954,7	661,6333	24,8734	2,3928	3,4567
Galat	20	532,0000	26,6			
Total	29	6486,7				

Keterangan :

$F_{hitung} (=24,8734) > F_{1\%} (=3.45668) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT\ 0,05 = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

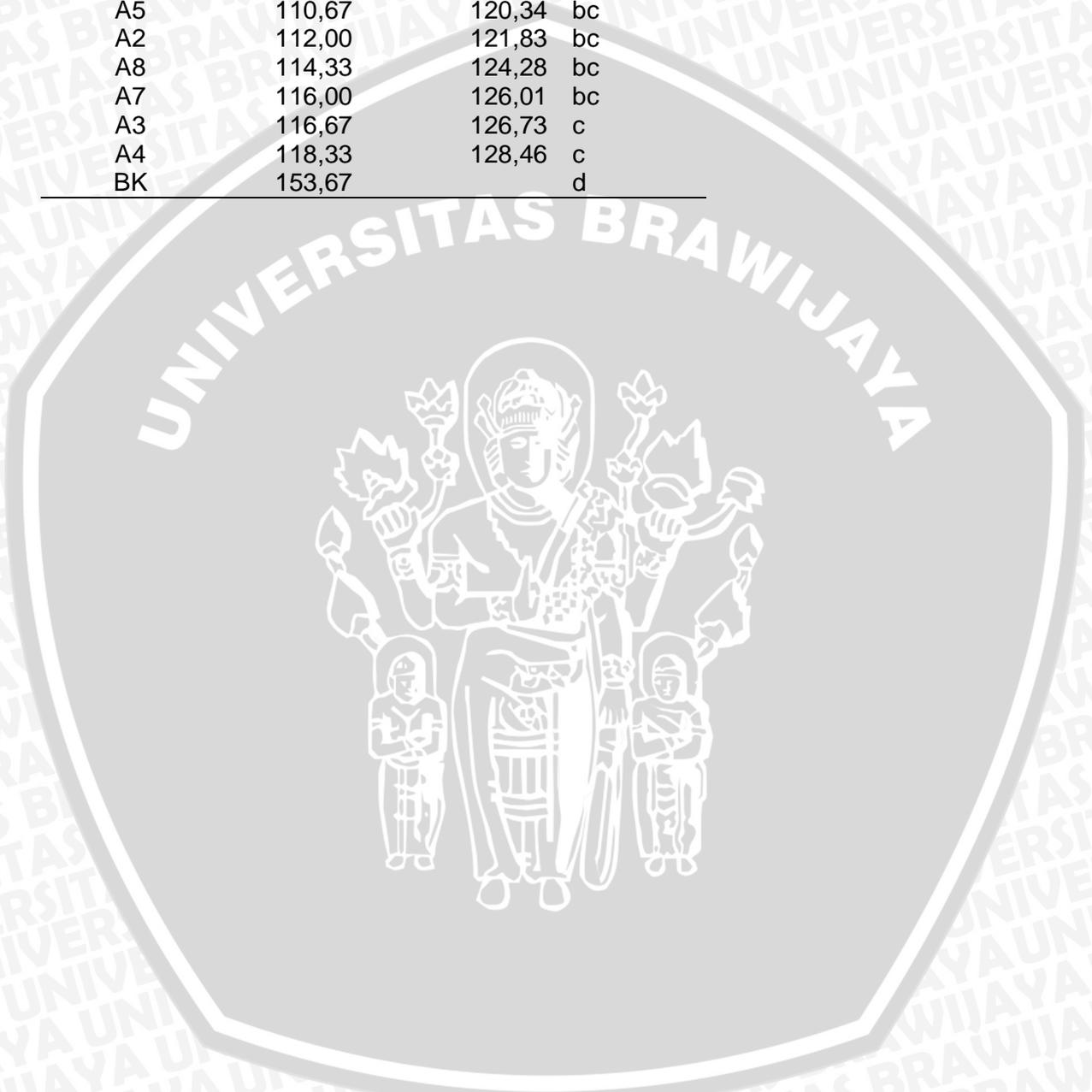
Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	8,78	9,23	9,47	9,68	9,83	9,95	10,0	10,1	10,1



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A9	101,00	109,78	a
A6	101,33	110,56	a
A1	107,00	116,47	ab
A5	110,67	120,34	bc
A2	112,00	121,83	bc
A8	114,33	124,28	bc
A7	116,00	126,01	bc
A3	116,67	126,73	c
A4	118,33	128,46	c
BK	153,67		d



Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam Waktu Penyeduhan

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan (P)	Rerata
	I	II	III		
BK	114	117	119	350,00	116,67
A1	61	55	56	172,00	57,33
A2	60	53	59	172,00	57,33
A3	55	55	61	171,00	57,00
A4	55	55	55	165,00	55,00
A5	57	59	64	180,00	60,00
A6	55	62	62	179,00	59,67
A7	62	60	62	184,00	61,33
A8	61	63	55	179,00	59,67
A9	54	53	58	165,00	55,00
Total Ulangan (R)	634,00	632,00	651,00		
Jumlah (S)				1917,00	

ANOVA

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	9402,7	1044,744	106,60658	2,392814	3,456676
Galat	20	196,0000	9,8			
Total	29	9598,7				

Keterangan :

$F_{hitung} (=106,60658) > F_{1\%} (=3.45668) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT\ 0,05 = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

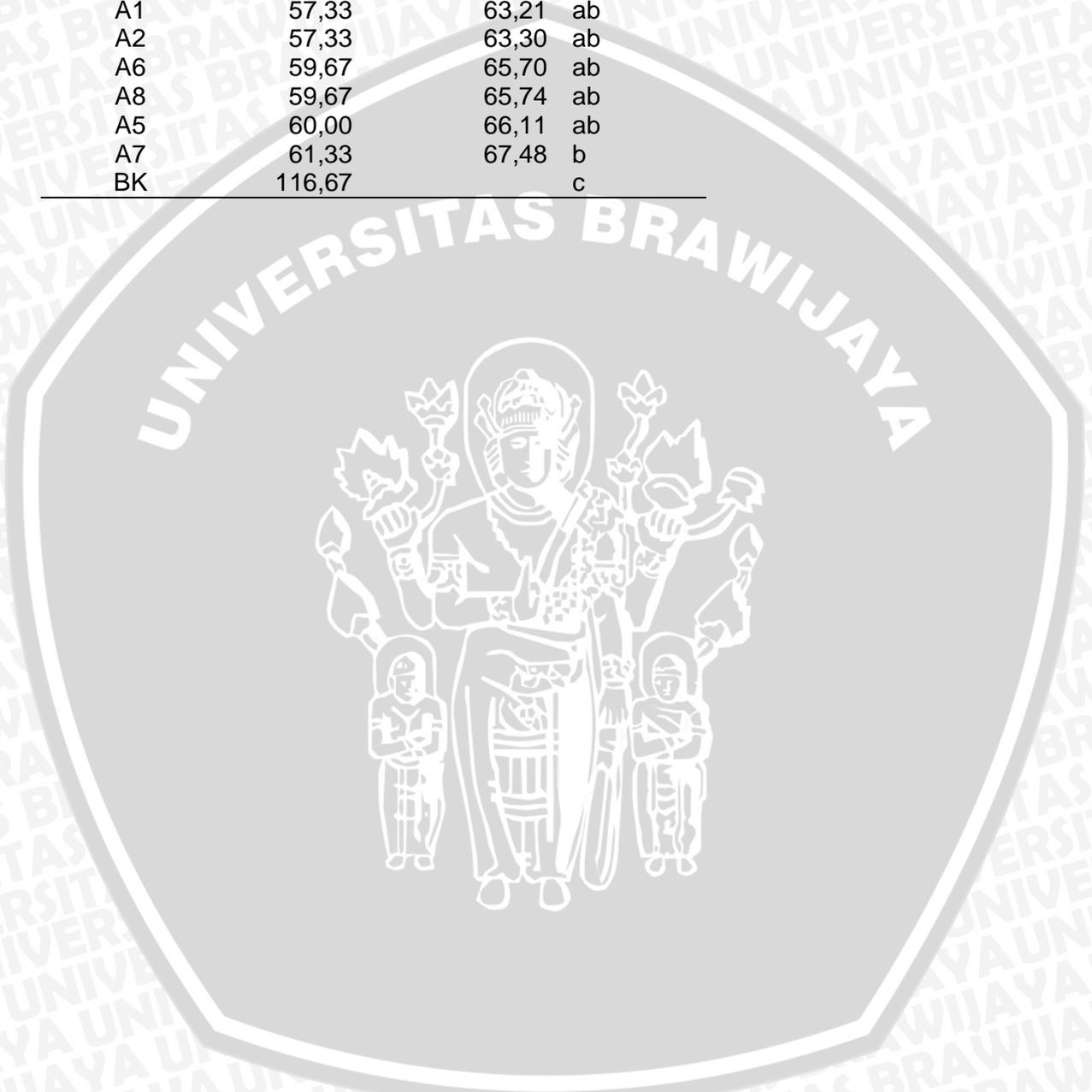
Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	5,33	5,60	5,75	5,87	5,96	6,04	6,07	6,11	6,15



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A4	55,00	60,33	a
A9	55,00	60,60	a
A3	57,00	62,75	ab
A1	57,33	63,21	ab
A2	57,33	63,30	ab
A6	59,67	65,70	ab
A8	59,67	65,74	ab
A5	60,00	66,11	ab
A7	61,33	67,48	b
BK	116,67		c



Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Densitas Kamba

Perlakuan	Ulangan			Total Perlakuan (P)	Rerata
	I	II	III		
BK	0,27	0,29	0,2	0,76	0,25
A1	0,5318	0,4852	0,4706	1,49	0,50
A2	0,5454	0,4772	0,4774	1,50	0,50
A3	0,565	0,5386	0,5146	1,62	0,54
A4	0,4966	0,5256	0,463	1,49	0,50
A5	0,52	0,5078	0,506	1,53	0,51
A6	0,5066	0,5408	0,498	1,55	0,52
A7	0,5386	0,5548	0,511	1,60	0,53
A8	0,5508	0,51	0,475	1,54	0,51
A9	0,5226	0,5234	0,429	1,48	0,49
Total Ulangan (R)	5,05	4,95	4,54		
Jumlah (S)				14,55	

ANOVA

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	0,186	0,0207	17,2222	2,3928	3,4567
Galat	20	0,0240	0,0012			
Total	29	0,21				

Keterangan :

$F_{hitung} (=17,222222) > F_{1\%} (=3.45668) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%. Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

$$DMRT_{0,05} = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG} / r$$

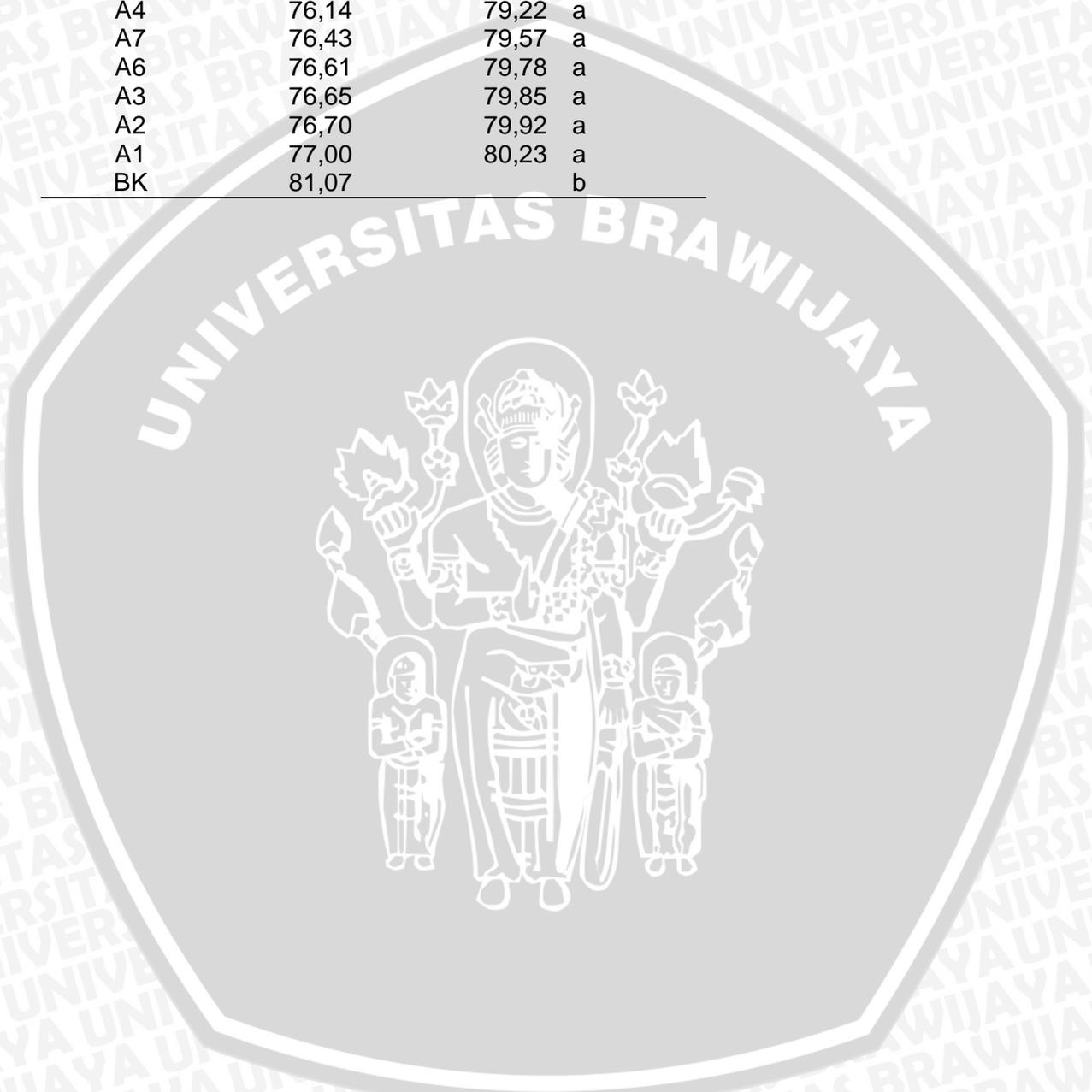
Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,20,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07



Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A8	74,67	77,47	a
A5	75,28	78,22	a
A9	76,10	79,12	a
A4	76,14	79,22	a
A7	76,43	79,57	a
A6	76,61	79,78	a
A3	76,65	79,85	a
A2	76,70	79,92	a
A1	77,00	80,23	a
BK	81,07		b



Lampiran 13. Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna

Panelis	Perlakuan (Warna)									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	BK
1	5	5	5	4	6	4	4	5	4	4
2	4	4	4	5	6	4	3	4	3	6
3	5	3	5	4	7	4	5	5	3	7
4	4	4	3	4	5	4	5	4	5	6
5	4	5	4	5	5	5	3	3	6	6
6	5	4	4	3	4	2	5	4	4	5
7	5	3	4	4	5	3	5	5	5	6
8	5	4	5	3	4	4	4	6	4	5
9	3	5	5	3	3	4	3	4	5	7
10	4	5	4	4	3	4	4	5	3	5
11	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5
12	5	5	4	5	3	6	4	3	4	5
13	5	5	4	5	3	5	3	4	3	5
14	3	5	4	4	5	4	4	3	5	6
15	5	5	6	5	4	4	4	2	3	6
16	4	5	5	4	5	5	4	3	4	5
17	5	4	5	5	3	4	5	4	5	5
18	6	3	3	3	3	5	4	4	4	5
19	6	4	4	5	4	4	4	5	3	6
20	3	5	5	6	5	4	5	4	4	7
Total	90	88	87	86	87	84	82	81	81	112
Rerata	4,5	4,4	4,35	4,3	4,35	4,2	4,1	4,1	4,1	5,6

Anova							
SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F1%	
Perlakuan	9	36,78	4,0867	5,3623389	1,929425	2,501878	
Galat	190	144,8	0,7621				
Total	199	181,58					

Keterangan :

$F_{hitung} (=2,0102515) > F_{5\%} (=2.5019) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 5% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 5%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.



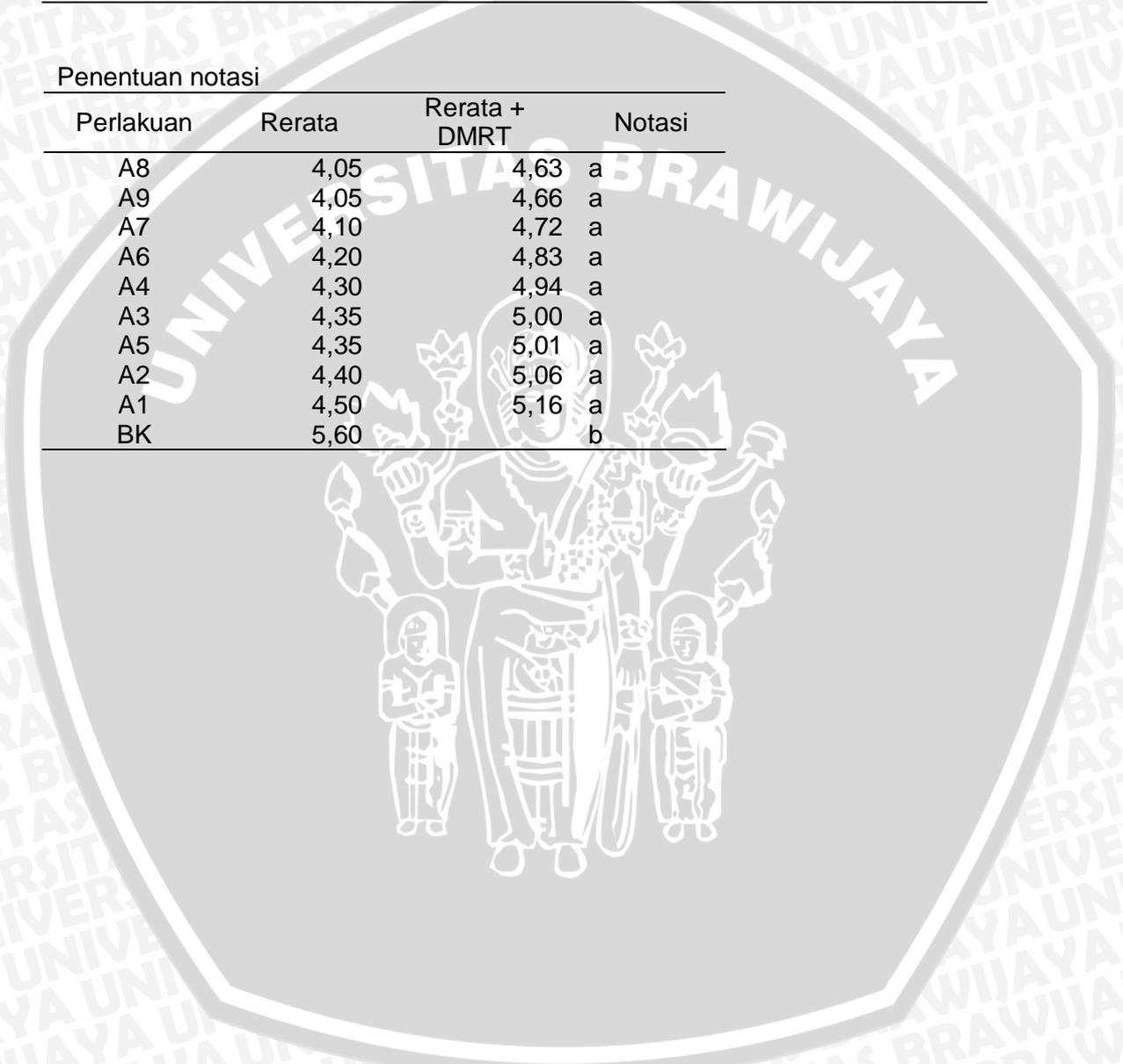
$$DMRT_{0,05} = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG/r}$$

Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,190,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,58	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,66	0,66

Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A8	4,05	4,63	a
A9	4,05	4,66	a
A7	4,10	4,72	a
A6	4,20	4,83	a
A4	4,30	4,94	a
A3	4,35	5,00	a
A5	4,35	5,01	a
A2	4,40	5,06	a
A1	4,50	5,16	a
BK	5,60		b



Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Organoleptik Aroma

Panelis	Perlakuan (Aroma)									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	BK
1	5	3	4	4	5	4	4	4	5	6
2	4	4	3	3	4	4	4	3	6	5
3	3	5	5	3	4	4	5	5	4	7
4	7	6	4	4	4	5	5	4	3	6
5	6	7	4	5	5	4	4	5	4	5
6	4	6	7	6	4	5	4	4	3	5
7	3	7	5	3	4	4	3	5	5	6
8	3	6	5	4	3	4	3	4	4	4
9	4	6	6	5	4	6	5	4	3	5
10	6	5	5	6	4	5	4	5	3	5
11	7	3	4	3	5	4	5	6	4	5
12	6	5	5	5	4	4	5	5	6	7
13	5	4	5	4	3	5	5	5	5	6
14	6	4	5	5	4	4	7	5	4	6
15	6	4	6	3	5	7	4	4	5	6
16	6	5	5	3	7	3	7	4	4	5
17	6	6	4	7	5	5	5	4	6	5
18	4	6	5	6	6	6	4	5	5	7
19	4	3	3	7	6	5	4	4	4	5
20	3	4	3	7	4	6	4	5	3	5
Total	98	99	93	93	90	94	91	90	86	111
Rerata	4,9	4,95	4,65	4,65	4,5	4,7	4,55	4,5	4,3	5,55

Anova						
SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F1%
Perlakuan	9	21,725	2,4139	2,0102515	1,929425	2,501878
Galat	190	228,15	1,2008			
Total	199	249,875				

Keterangan :

$F_{hitung} (=2,0102515) > F_{5\%} (=1,929425) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 5% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 5%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

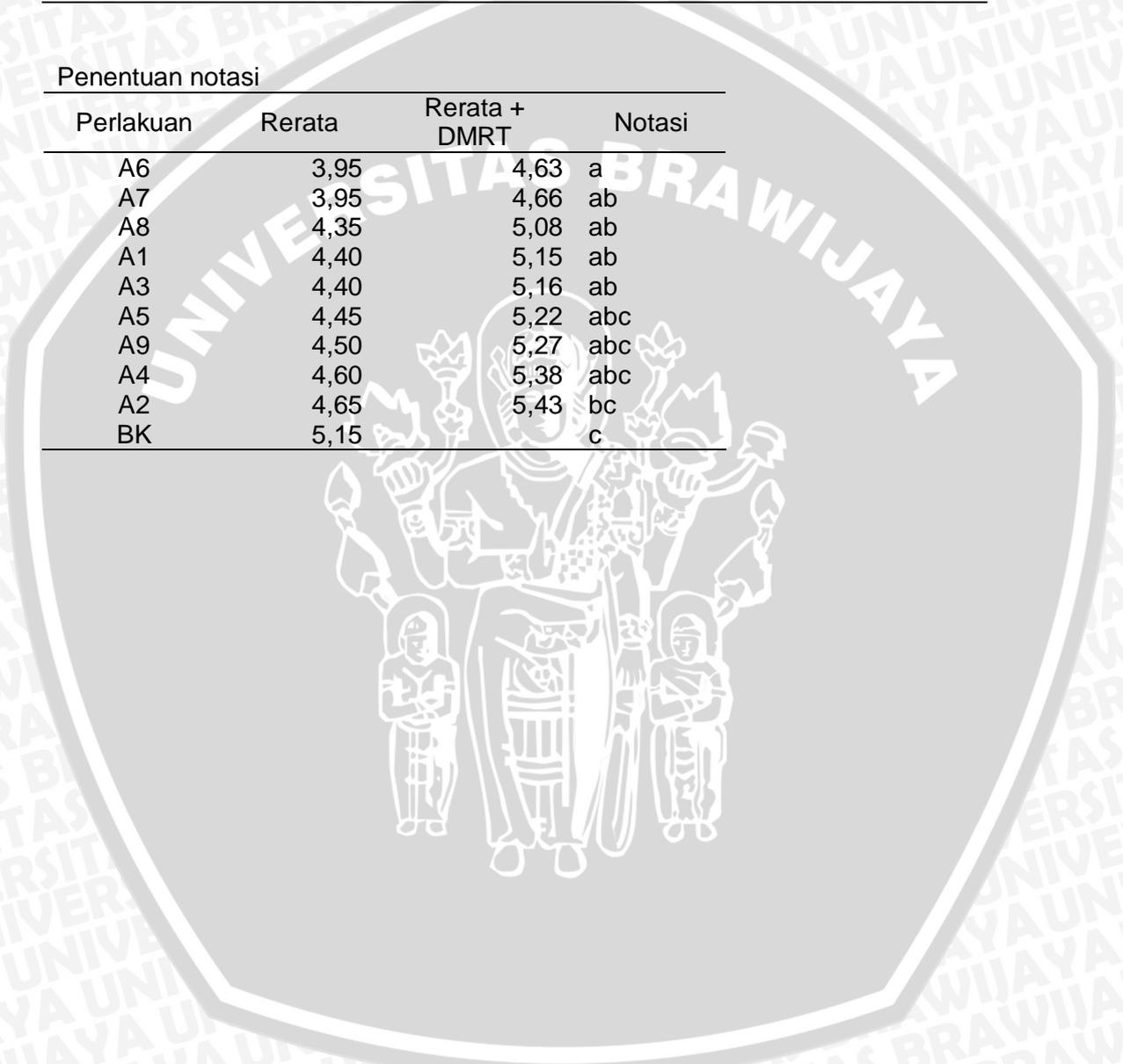
$$DMRT_{0,05} = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG/r}$$

Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,180,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,72	0,76	0,78	0,80	0,81	0,82	0,82	0,83	0,83

Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A6	3,95	4,63	a
A7	3,95	4,66	ab
A8	4,35	5,08	ab
A1	4,40	5,15	ab
A3	4,40	5,16	ab
A5	4,45	5,22	abc
A9	4,50	5,27	abc
A4	4,60	5,38	abc
A2	4,65	5,43	bc
BK	5,15		c



Lampiran 15. Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa

Panelis	Perlakuan (Rasa)									
	BK	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
1	4	5	3	4	4	3	5	5	5	5
2	7	4	4	5	5	5	4	5	4	4
3	7	5	5	4	6	4	6	4	5	4
4	7	6	6	3	6	4	5	5	5	4
5	5	7	6	5	5	4	4	4	5	4
6	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5
7	5	6	4	5	4	4	4	5	4	4
8	5	6	5	4	4	5	4	5	3	5
9	6	5	4	5	5	6	3	4	3	4
10	7	4	5	5	3	5	3	5	3	4
11	5	4	6	4	5	5	3	4	4	4
12	6	3	5	5	3	4	5	5	3	5
13	5	4	6	6	3	3	4	3	4	3
14	7	4	5	5	3	5	5	4	5	4
15	5	3	3	6	4	3	4	5	5	3
16	6	4	5	5	4	4	4	4	4	4
17	4	5	4	4	5	5	4	3	5	4
18	7	5	3	3	6	5	5	5	5	3
19	5	4	4	4	5	4	6	3	4	5
20	5	3	5	5	6	5	3	4	4	5
Total	113	92	92	91	90	87	85	86	84	83
Rerata	5,65	4,6	4,6	4,55	4,5	4,35	4,25	4,3	4,2	4,15

Anova

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{5%}	F _{1%}
Perlakuan	9	33,605	3,7339	4,5962999	1,92942	2,501878
Galat	190	154,35	0,8124			
Total	199	187,955				

Keterangan :

$F_{hitung} (=4,5962999) > F_{1\%} (=2.5019) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 1% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 1%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

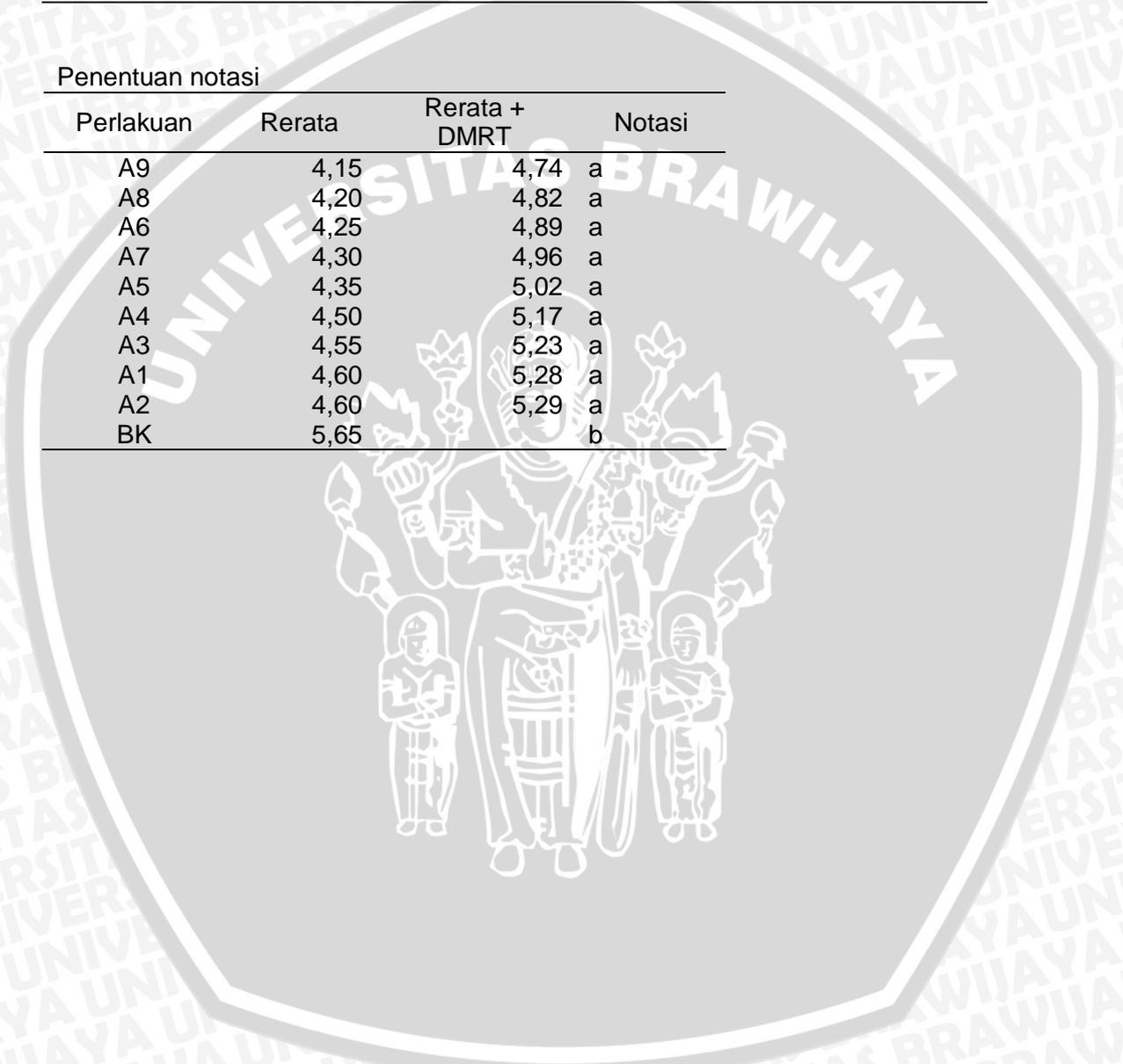
$$DMRT_{0,05} = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG/r}$$

Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,180,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,59	0,62	0,64	0,66	0,67	0,67	0,68	0,68	0,69

Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A9	4,15	4,74	a
A8	4,20	4,82	a
A6	4,25	4,89	a
A7	4,30	4,96	a
A5	4,35	5,02	a
A4	4,50	5,17	a
A3	4,55	5,23	a
A1	4,60	5,28	a
A2	4,60	5,29	a
BK	5,65		b



Lampiran 16. Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

Panelis	Perlakuan (Tekstur)									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	BK
1	4	4	4	4	3	3	4	4	6	5
2	4	4	5	3	4	3	3	6	5	6
3	5	4	4	4	5	4	5	5	5	6
4	6	5	3	5	6	4	5	4	4	5
5	7	4	4	6	4	4	2	3	3	4
6	7	5	5	5	5	4	4	2	4	5
7	5	4	6	4	4	4	3	3	5	4
8	4	6	5	6	3	5	4	4	3	5
9	3	4	4	7	4	4	3	4	6	7
10	3	4	3	5	5	4	5	6	5	5
11	3	3	4	4	6	4	4	7	5	5
12	5	3	5	5	4	5	5	7	5	5
13	5	6	4	4	3	4	3	6	4	4
14	3	5	4	4	4	3	4	6	4	6
15	3	7	5	3	4	4	6	4	5	5
16	4	5	6	4	5	4	3	5	5	5
17	4	4	5	5	6	4	5	3	4	5
18	4	5	5	3	5	3	4	2	5	6
19	5	6	3	6	4	4	4	3	3	5
20	4	5	4	5	5	5	3	3	4	5
Total	88	93	88	92	89	79	79	87	90	103
Rerata	4,4	4,65	4,4	4,6	4,45	3,95	3,95	4,4	4,5	5,15

ANOVA

SK	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F1%
Perlakuan	9	21,38	2,3756	2,2355	1,9294	2,5019
Galat	190	201,9	1,0626			
Total	199	223,28				

Keterangan :

$F_{hitung} (=2,2355401) > F_{5\%} (=1,929425) \rightarrow$ maka terima H_1 pada taraf nyata 5% atau paling sedikit ada sepasang nilai tengah yang berbeda nyata pada taraf 5%.

Maka, dilakukan uji lanjut untuk menuntukan perbedaan sepasang nilai tengah.

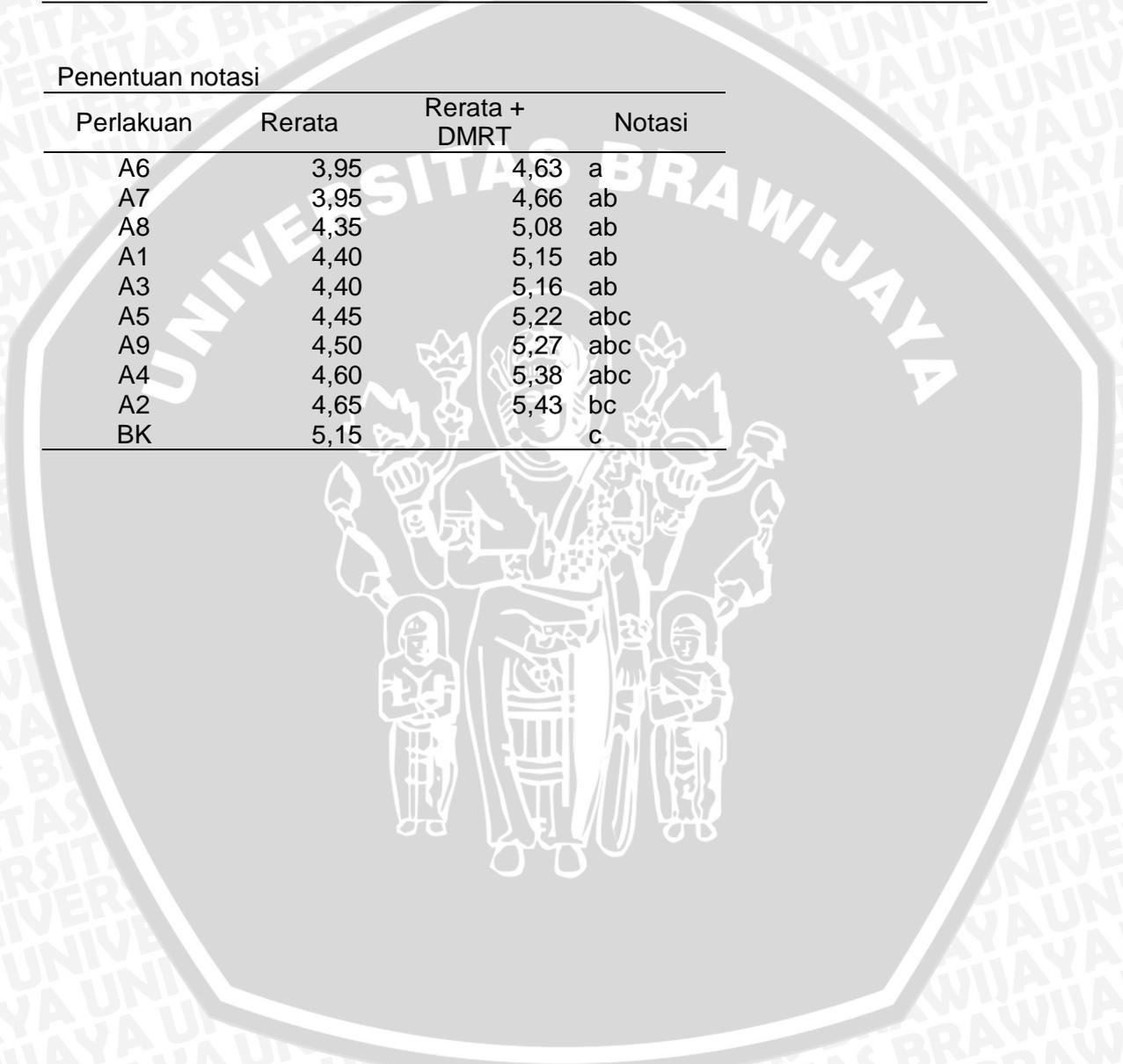
$$DMRT_{0,05} = R(p, v, \alpha) \times \sqrt{KTG/r}$$

Hasil DMRT

P	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(9,180,0.05)	2,95	3,1	3,18	3,25	3,3	3,34	3,36	3,38	3,4
DMRT 0.05	0,68	0,71	0,73	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78	0,78

Penentuan notasi

Perlakuan	Rerata	Rerata + DMRT	Notasi
A6	3,95	4,63	a
A7	3,95	4,66	ab
A8	4,35	5,08	ab
A1	4,40	5,15	ab
A3	4,40	5,16	ab
A5	4,45	5,22	abc
A9	4,50	5,27	abc
A4	4,60	5,38	abc
A2	4,65	5,43	bc
BK	5,15		c



Lampiran 17. Kuisisioner Organoleptik

Lembar Kuisisioner Uji Hedonik

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Jenis kelamin : L / P

Dihadapan saudara/i disajikan 10 sampel bubur instan dengan penambahan tepung ketela pohon (*Manihot utilisma*) dan tepung ikan patin (*Pangasius pangasius*). Anda diminta untuk menilai sampel tersebut dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tuliskan nilai (1-7) dari masing-masing sampel pada kolom yang menggambarkan persepsi saudara/i.
2. Silahkan untuk minum air putih terlebih dahulu sebelum Anda menilai sampel berikutnya.
3. Mohon tidak membandingkan antar sampel saat Anda melakukan penilaian.

Skala nilai:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak tidak suka
4. Biasa
5. Agak suka
6. Suka
7. Sangat Suka

Kode Sampel	Atribut			
	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma
745				
295				
384				
588				
999				
101				
447				
481				
203				
772				

Komentar (mohon di isi)

.....

.....

.....

.....

Lampiran 18. Penentuan Perlakuan Terbaik

Parameter	Panelis																				Total	Bobot	Rata-rata	Rangking
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Kadar Air	4	11	12	10	10	2	6	4	9	12	11	4	4	12	3	11	12	10	4	4	155	0,085165	7,75	6
Kadar Abu	12	13	13	13	13	12	12	9	13	13	13	12	13	12	13	4	13	13	12	12	241	0,132418	12,05	1
Protein	1	3	2	9	3	1	1	2	2	5	9	1	1	5	1	3	10	3	1	1	64	0,035165	3,2	13
Lemak	5	12	5	12	12	3	5	8	12	11	10	5	5	11	5	12	11	12	12	5	173	0,095055	8,65	4
Karbohidrat	11	10	11	11	11	4	11	7	10	10	8	11	11	10	11	10	9	11	11	11	199	0,109341	9,95	3
Densitas Kamba	3	4	1	4	4	6	3	6	4	1	7	3	3	4	4	4	8	1	3	3	76	0,041758	3,8	11
Kelarutan	6	1	3	3	2	7	4	5	1	2	6	6	6	3	6	1	7	5	6	6	86	0,047253	4,3	10
Uji Seduh	7	5	4	2	5	8	7	3	5	3	5	7	7	2	7	5	6	6	5	7	106	0,058242	5,3	9
Waktu Penyajian	2	2	10	1	1	9	2	1	3	4	4	2	2	1	2	2	5	9	2	2	66	0,036264	3,3	12
Aroma	10	8	8	7	8	5	10	10	8	9	3	10	10	7	10	8	3	8	7	10	159	0,087363	7,95	5
Rasa	13	9	9	8	9	13	13	13	11	8	12	12	13	8	13	9	13	7	10	13	216	0,118681	10,8	2
Tekstur	9	6	6	6	6	11	9	12	6	7	2	8	9	9	9	6	2	4	9	9	145	0,079670	7,25	7
Warna	8	7	7	5	7	10	8	11	7	6	1	9	8	6	8	7	1	2	8	8	134	0,073626	6,7	8
Total	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	1820	1	91	91

Parameter	Sampel (Rerata)									Terbaik	Terjelek	Selisih
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9			
Kadar Air	8,27	7,63	8,03	8,52	8,32	7,61	7,66	8,80	7,79	7,61	8,80	-1,19
Kadar Abu	2,32	2,63	1,90	2,30	2,66	2,12	2,72	2,23	2,02	1,90	2,72	-0,82
Protein	6,84	6,83	6,93	6,86	7,26	7,34	7,43	7,62	7,79	7,79	6,83	0,95
Lemak	5,57	6,20	6,49	6,18	6,49	6,32	5,75	6,69	6,31	6,69	5,57	1,12
Karbohidrat	77,00	76,70	76,65	76,14	75,28	76,61	76,43	74,67	76,10	74,67	77,00	-2,33
Densitas Kamba	0,50	0,50	0,54	0,50	0,51	0,52	0,53	0,51	0,49	0,49	0,54	-0,05
Kelarutan	69,67	56,38	59,49	63,20	56,29	62,71	56,20	59,24	66,12	69,67	56,20	13,47
Uji Seduh	107,00	112,00	116,67	118,33	110,67	101,33	116,00	114,33	101,00	101,00	118,33	-17,33
Waktu Penyajian	57,33	57,33	57,00	55,00	60,00	59,67	61,33	59,67	55,00	55,00	61,33	-6,33
Aroma	4,90	4,95	4,65	4,65	4,50	4,70	4,55	4,50	4,30	4,95	4,30	0,65
Rasa	4,60	4,60	4,55	4,50	4,35	4,25	4,30	4,20	4,15	4,60	4,15	0,45
Tekstur	4,40	4,65	4,40	4,60	4,45	3,95	3,95	4,35	4,50	4,65	3,95	0,70
Warna	4,50	4,40	4,35	4,30	4,35	4,20	4,10	4,05	4,05	4,50	4,05	0,45
Kadar Air	8,27	7,63	8,03	8,52	8,32	7,61	7,66	8,80	7,79	7,61	8,80	-1,19

Parameter	Bobot	A1		A2		A3		A4	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Kadar Air	0,0852	0,4444	0,0379	0,9857	0,0839	0,6490	0,0553	0,2332	0,0199
Kadar Abu	0,1324	0,4943	0,0655	0,1142	0,0151	1,0000	0,1324	0,5108	0,0676
Protein	0,0352	0,0079	0,0003	0,0000	0,0000	0,1053	0,0037	0,0275	0,0010
Lemak	0,0951	0,0000	0,0000	0,5649	0,0537	0,8165	0,0776	0,5420	0,0515
Karbohidrat	0,1093	0,0000	0,0000	0,1254	0,0137	0,1482	0,0162	0,3702	0,0405
Densitas Kamba	0,0418	0,9120	0,0381	0,8254	0,0345	0,0000	0,0000	0,9288	0,0388
Kelarutan	0,0473	1,0000	0,0473	0,0134	0,0006	0,2439	0,0115	0,5196	0,0246
Uji Seduh	0,0582	0,6538	0,0381	0,3654	0,0213	0,0962	0,0056	0,0000	0,0000
Waktu Penyajian	0,0363	0,6316	0,0229	0,6316	0,0229	0,6842	0,0248	1,0000	0,0363
Aroma	0,0874	0,9231	0,0806	1,0000	0,0874	0,5385	0,0470	0,5385	0,0470
Rasa	0,1187	1,0000	0,1187	1,0000	0,1187	0,8889	0,1055	0,7778	0,0923
Tekstur	0,0797	0,6429	0,0512	1,0000	0,0797	0,6429	0,0512	0,9286	0,0740
Warna	0,0736	1,0000	0,0736	0,7778	0,0573	0,6667	0,0491	0,5556	0,0409
Total			0,5741		0,5887		0,5800		0,5343

Parameter	A5		A6		A7		A8		A9	
	NE	NP								
Kadar Air	0,4032	0,0343	1,0000	0,0852	0,9562	0,0814	0,0000	0,0000	0,8527	0,0726
Kadar Abu	0,0768	0,0102	0,7368	0,0976	0,0000	0,0000	0,6061	0,0803	0,8550	0,1132
Protein	0,4439	0,0156	0,5305	0,0187	0,6267	0,0220	0,8217	0,0289	1,0000	0,0352
Lemak	0,8167	0,0776	0,6724	0,0639	0,1564	0,0149	1,0000	0,0951	0,6562	0,0624
Karbohidrat	0,7386	0,0808	0,1669	0,0183	0,2416	0,0264	1,0000	0,1093	0,3849	0,0421
Densitas Kamba	0,5894	0,0246	0,5084	0,0212	0,0964	0,0040	0,5754	0,0240	1,0000	0,0418
Kelarutan	0,0061	0,0003	0,4830	0,0228	0,0000	0,0000	0,2257	0,0107	0,7365	0,0348
Uji Seduh	0,4423	0,0258	0,9808	0,0571	0,1346	0,0078	0,2308	0,0134	1,0000	0,0582
Waktu Penyajian	0,2105	0,0076	0,2632	0,0095	0,0000	0,0000	0,2632	0,0095	1,0000	0,0363
Aroma	0,3077	0,0269	0,6154	0,0538	0,3846	0,0336	0,3077	0,0269	0,0000	0,0000
Rasa	0,4444	0,0527	0,2222	0,0264	0,3333	0,0396	0,1111	0,0132	0,0000	0,0000
Tekstur	0,7143	0,0569	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5714	0,0455	0,7857	0,0626
Warna	0,6667	0,0491	0,3333	0,0245	0,1111	0,0082	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total		0,4624		0,4989		0,2380		0,4568		0,5591

Keterangan : Perlakuan Terbaik adalah perlakuan dengan nilai total tertinggi (A2)

Lampiran 19. Sertifikat Hasil Analisa Asam Amino



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang --
 Telp./Fax. +62 341 559054

<http://lsih.ub.ac.id> Email: labsentralub@ub.ac.id; labsentralub@gmail.com

SERTIFIKAT HASIL ANALISA
 (CERTIFICATE OF ANALYSIS)

No: 043/LSIH-UB/3-COA/V/2015

Nama Pemilik : Mas Adi Andika W. **Tgl. Diterima** : 12 Mei 2015
 (Name) *Date Received*

Alamat : FPIK UB **Tgl. Penerbitan Sertifikat** : 08 Juni 2015
 (Address) *Date of Certificate Issued*

Telp./ HP. : 0877 5502 6760
 (Phone/HP.)

Jenis Uji : Asam amino
 (Type of Analysis)

Hasil :
 (Result)

Jenis sampel (Sample Name)	No. Rujukan (Reference Number)	Jenis Uji (Analysis)	Hasil Analisa (Analysis Result)	Metode Analisis (Analysis Method)
Bubur Instan Ketela Pohon dan Ikan Patin	272/S-UJ/LSIH- UB/V/2015	Asam amino	Terlampir	HPLC



Dr. Dra. Sri Winarsih, Apt., M.Si.
 Manajer Teknis/ Technical Manager

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK SAMPEL-SAMPEL TERSEBUT DI ATAS.
 (THE RESULTS OF THESE TESTS RELATE ONLY TO THE SAMPLE(S) SUBMITTED)

DP/5.10.8.02/LSIH

Halaman 1 dari 1

Lampiran 20. Hasil Uji Asam Amino



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LABORATORIUM SENTRAL ILMU HAYATI (LSIH)

Jl. Veteran Malang

Telp./Fax. +62 341 559054

Email: labsentralub@ub.ac.id ; labsentralub@gmail.com <http://lsih.ub.ac.id>

Lampiran No: 043/LSIH-UB/3-LU/V/2015

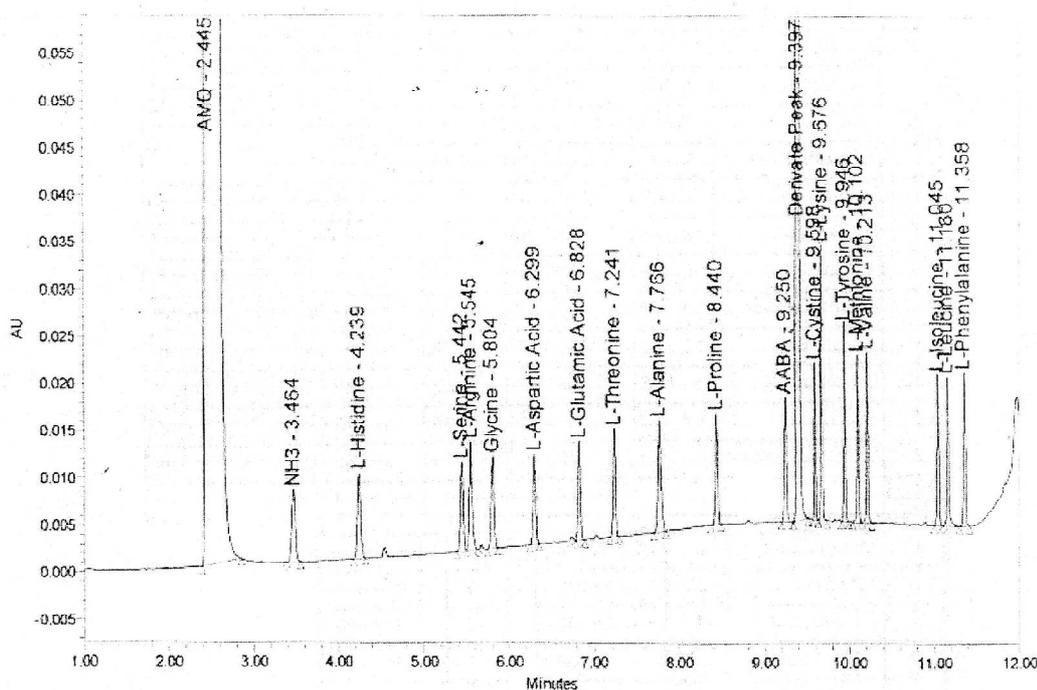
kode sampel uji: Bubur Instan ketela pohon dan ikan patin

Hasil Uji :

No.	Parameter Asam amino	Satuan	Hasil
1	Aspartat	%	1.15
	Glutamat	%	1.75
	Serin	%	0.59
	Glisin	%	0.60
	Histidin	%	0.17
	Arginin	%	0.50
	Threonin	%	0.43
	Alanin	%	0.62
	Prolin	%	0.43
	Falin	%	0.24
	Metionin	%	0.32
	Isoleusin	%	0.22
	Leusin	%	0.79
	Phenilalanin	%	0.37
	Lisin(lysine HCl)	%	0.47
	Sistin	%	0.06
	Tirosin	%	0.30
Total	%	9.01	

Lampiran 21. Grafik dan Analisa Kromatografi HPLC (Standar)

SAMPLE INFORMATION			
Sample Name:	STD Asam Amino 100pmol	Acquired By:	System
Sample Type:	Standard	Sample Set Name:	Asam Amino 150520
Injection #:	7	Acq. Method Set:	Asam Amino Flow 0 5 040515
Injection Volume:	1.00 ul	Processing Method:	Asam Amino 150522
Run Time:	15.0 Minutes	Channel Name:	PDA Ch1 260nm@4.8nm
Date Processed:	5/22/2015 1:15:23 PM WIT	Proc. Chnl. Descr.:	PDA Ch1 260nm@4.8nm



Reported by User: System
 Report Method: Default Individual Report;
 Report Method ID: 3202
 Page: 1 of 2

Project Name: 05 Mei 15Asam Amino
 Date Printed:
 6/9/2015



	Peak Name	RT	Area	% Area	Height	Amount	Units
1	AMQ	2.445	5979046.85	84.39	926282.60		
2	NH3	3.464	23391.53	0.33	7718.45		
3	L-Histidine	4.239	23685.17	0.33	9090.45	100.00	pmol
4	L-Serine	5.442	21716.16	0.31	9383.48	100.00	pmol
5	L-Arginine	5.545	25433.65	0.36	11445.10	100.00	pmol
6	Glycine	5.804	21840.79	0.31	9652.69	100.00	pmol
7	L-Aspartic Acid	6.299	19660.45	0.28	9487.94	100.00	pmol
8	L-Glutamic Acid	6.828	19909.98	0.28	10487.53	100.00	pmol
9	L-Threonine	7.241	21694.05	0.31	11458.50	100.00	pmol
10	L-Alanine	7.766	28412.69	0.40	11818.64	100.00	pmol
11	L-Proline	8.440	20872.50	0.29	11777.60	100.00	pmol
12	AABA	9.250	22104.42	0.31	13265.73	100.00	pmol
13	Derivate Peak	9.397	662046.08	9.34	420430.00		
14	L-Cystine	9.598	18478.54	0.26	16671.85	50.00	pmol
15	L-Lysine	9.676	31931.64	0.45	29120.96	100.00	pmol
16	L-Tyrosine	9.946	25629.26	0.36	21201.12	100.00	pmol
17	L-Methionine	10.102	23558.18	0.33	17869.95	100.00	pmol
18	L-Valine	10.213	22957.77	0.32	18080.74	100.00	pmol
19	L-Isoleucine	11.045	22593.17	0.32	16059.45	100.00	pmol
20	L-Leucine	11.160	25084.30	0.35	15748.69	100.00	pmol
21	L-Phenylalanine	11.358	25202.47	0.36	16262.70	100.00	pmol
Sum			7085249.66	100.00	1613314.14		

	USP Tailing
1	3.69e+000
2	1.03e+000
3	1.03e+000
4	1.00e+000
5	1.30e+000
6	1.02e+000
7	9.91e-001
8	1.01e+000
9	1.00e+000

	USP Tailing
10	1.31e+000
11	9.90e-001
12	1.01e+000
13	1.05e+000
14	1.01e+000
15	1.03e+000
16	1.00e+000
17	1.01e+000
18	1.01e+000

	USP Tailing
19	1.02e+000
20	1.11e+000
21	1.00e+000
Sum	

Reported by User: System
 Report Method: Default Individual Report:
 Report Method ID 3202
 Page: 2 of 2

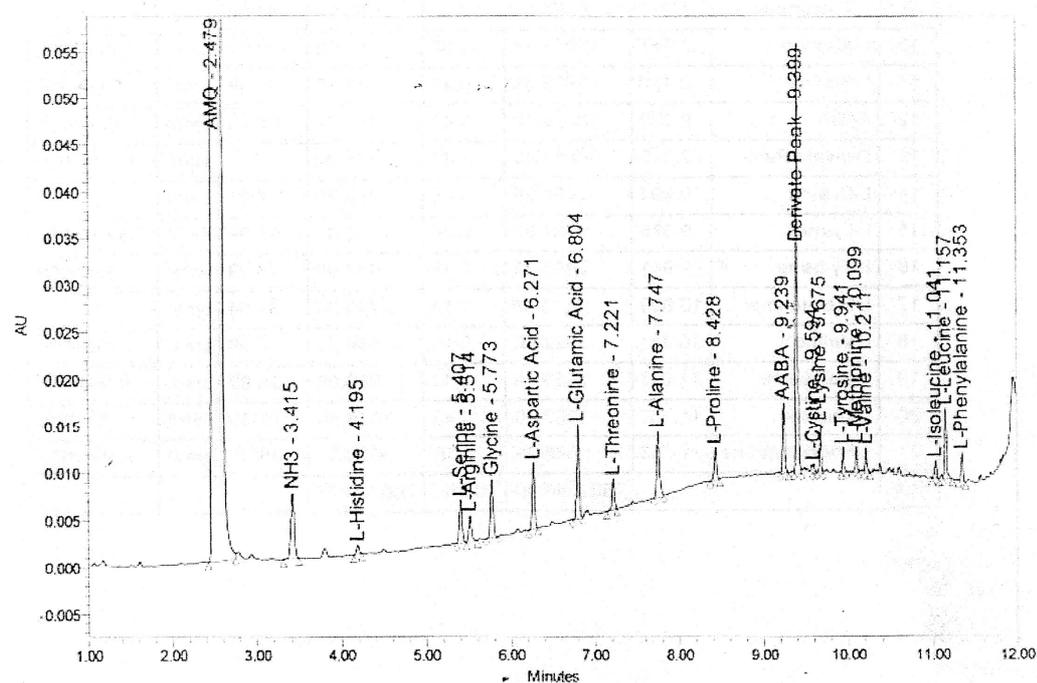
Project Name: 05 Mei 15Asam Amino
 Date Printed:
 6/9/2015



Lampiran 22. Grafik dan Analisa Kromatografi HPLC (Sampel A2)

Empower 3
Default Individual Report2

SAMPLE INFORMATION			
Sample Name:	505.R1700 B.I. ketela pohon dan ikan patin	Acquired By:	System
Sample Type:	Unknown	Sample Set Name:	Asam Amino 150520
Injection #:	1	Acq. Method Set:	Asam Amino Flow 0 5 040515
Injection Volume:	1.00 ul	Processing Method:	Asam Amino 150522
Run Time:	15.0 Minutes	Channel Name:	PDA Ch1 260nm@4.8nm
Date Processed:	5/22/2015 1:37:15 PM WT	Proc. Chnl. Descr.:	PDA Ch1 260nm@4.8nm



Reported by User: System
 Report Method: Default Individual Report:
 Report Method ID: 3202
 Page: 1 of 2
 Project Name: 05 Mei 15\Asam Amino
 Date Printed: 6/9/2015

	Peak Name	RT	Area	% Area	Height	Amount	Units	USP Tailing
1	AMQ	2.479	2595313.47	91.62	573337.71			2.75e+000
2	NH3	3.415	20009.01	0.71	7039.10		pmol	1.02e+000
3	L-Histidine	4.195	2126.57	0.08	983.09	8.98	pmol	9.06e-001
4	L-Serine	5.407	10394.35	0.37	4634.14	95.35	pmol	9.73e-001
5	L-Arginine	5.514	6175.33	0.22	2813.63	47.21	pmol	1.33e+000
6	Glycine	5.773	14091.04	0.50	6191.65	126.48	pmol	1.10e+000
7	L-Aspartic Acid	6.271	14335.67	0.51	7034.99	142.34	pmol	9.87e-001
8	L-Glutamic Acid	6.804	19273.73	0.68	10130.53	187.50	pmol	1.02e+000
9	L-Threonine	7.221	6395.04	0.23	3285.78	58.60	pmol	7.76e-001
10	L-Alanine	7.747	16055.14	0.57	7159.16	112.77	pmol	1.47e+000
11	L-Proline	8.428	6638.94	0.23	3518.15	62.48	pmol	7.92e-001
12	AABA	9.239	13316.70	0.47	7684.41	67.73	pmol	1.04e+000
13	Denvate Peak	9.399	68818.40	2.43	46119.83		pmol	1.02e+000
14	L-Cystine	9.594	1429.25	0.05	976.75	7.61	pmol	
15	L-Lysine	9.675	6734.83	0.24	5219.81	21.09	pmol	8.81e-001
16	L-Tyrosine	9.941	3415.39	0.12	2632.09	13.33	pmol	1.51e+000
17	L-Methionine	10.099	4115.38	0.15	2745.33	34.54	pmol	
18	L-Valine	10.211	3922.80	0.14	2654.72	17.09	pmol	1.39e+000
19	L-Isoleucine	11.041	3089.19	0.11	1900.08	26.82	pmol	9.06e-001
20	L-Leucine	11.157	12307.90	0.43	7656.80	79.03	pmol	1.19e+000
21	L-Phenylalanine	11.353	4588.29	0.16	3023.01	36.31	pmol	1.05e+000
Sum			2832546.42	100.00	706740.77			

Reported by User: System
 Report Method: Default Individual Report
 Report Method ID 3202
 Page: 2 of 2

Project Name: 05 Mei 15\Asam Amino
 Date Printed:
 6/9/2015

