

**PENGARUH PENAMBAHAN BUAH PEPAYA MENTAH TERHADAP
KADAR PROTEIN PADA TEMPE**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Mendapatkan Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan

IAIN Ambon



INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON
DISUSUN OLEH:
HASNI RUMATORAS

NIM : 150302114

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) AMBON**

2020

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : Pengaruh Penambahan Buah Pepaya Mentah Terhadap Kadar Protein Pada Tempe

NAMA : Hasni Rumatoras

NIM : 150302114

JURUSAN/KLS : Pendidikan Biologi / D

FAKULTAS : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon

Telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari
Tanggal Bulan Tahun dan dinyatakan dapat
diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd) dalam
Ilmu Biologi

DEWAN MUNAQASYAH

PEMBIMBING I : Dr. Muhammad Rijal, M.Pd (.....)

PEMBIMBING II : Heni Mutmainna, M.Biotech (.....)

PENGUJI I : Sarty imkari, M.Pd (.....)

PENGUJI II : Abajaidun Mahulauw, M.Biotech (.....)

Diketahui oleh:
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi
IAIN Ambon

Janaba Rengiwur, M.Pd
NIP. 19800912 200501 2008

Disahkan Oleh:
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
dan keguruan IAIN Ambon

Dr. samad Umarella, M.Pd
NIP. 196507061992031003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hasni Rumatoras

Nim : 150302114

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar skripsi dan merupakan karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibantu orang lain secara keseluruhan, maka skripsi dan , gelar yang diperoleh batal demi hukum.

Ambon, Desember 2020
Yang menyatakan

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON



Hasni Rumatoras
Nim : 150302114

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Jika kamu merasa lelah dan ingin menyerah maka ingatlah,
jika semua orang pun berjuang dan melakukan apapun agar bisa mendapatkan
yang terbaik.

(hasni rumatoras)

Dan jika kita merasa terlambat, itu merupakan cara tuhan yang terbaik untuk
mempersiapkan waktu yang tepat untuk kita dapatkan dalam titik
akhir perjuangan. (dheny reyndra)

Skripsi Ini Saya Persembahkan Kepada:

1. Ayahanda Tercinta Abdul Wahab Ohorella (Alm) Terima Kasih Kepada Limpahan Kasih Sayang Semasa Hidupnya Dan Memberikan Rasa Rindu Yang Berarti Terima Kasih Telah Memberikan Arti Dari Sebuah Perjuangan” Gapailah Cita Citamu Tanpa Menyulitkan Orang Orang Disekitarmu.
2. Kepada Ibunda Tersayang, Halima Rumatoras, Terima Kasih Atas Segala Cinta, Kasih Sayang, Perhatian Dan Untaian Doa Yang Selalu Tercurahkan Kepada Saya. Terima Kasih Atas Setiap Pengorbanan Sekaligus Menjadi Ibu Dan Ayah Bagi Saya Tiada Henti Untuk Kebaikan Ku. Terima Kasih telah memberikan arti dari sebuah Perjuangan Bahwa “ Buktikan Kepada Mereka Bahwa Hidup Tanpa Ayah Pun Kamu Bisa Meraih Impianmu.
3. Kepada Diriku Sendiri Terima Kasih Telah Sabar, Kuat Dalam Menghadapi Setiap Tantangan Dalam Perjuangan Hidup, Terima Kasih Sudah Melalui Banyaknya Cobaan Dalam Hidup.

ABSTRAK

HASNI RUMATORAS, NIM. 150302114. Pembimbing I: Dr. Muhammad Rijal, M.Pd , Pembimbing II: Heni Mutmainnah M. Biotech. Skripsi: Pengaruh Penambahan Buah Pepaya Mentah Terhadap Kadar Protein Pada Tempe. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan IAIN Ambon. 2020.

Tempe merupakan makanan yang terbuat dari biji kedelai yang diproses melalui fermentasi oleh ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oligosporus*. Dalam proses fermentasi biji kedelai mengalami proses penguraian menjadi senyawa sederhana sehingga mudah dicerna. Penelitian ini dibuat menggunakan kacang kedelai dengan campuran buah pepaya mentah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan buah pepaya mentah terhadap peningkatan kadar protein, warna, aroma, tekstur dan rasa pada tempe dan tingkat kesukaan responden terhadap tempe dengan penambahan buah pepaya mentah dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Penelitian ini merupakan, penelitian kualitatif yaitu mendeskripsikan tekstur dan rasa tempe serta kuantitatif yaitu menghitung kadar protein dengan cara menguji kandungan protein. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebanyak 4 perlakuan dan 1 kontrol dengan masing-masing pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan Kruskal Wallis Test dan didukung dengan analisis kualitatif.

Berdasarkan hasil uji diketahui bahwa masing-masing perlakuan dan T0 memberi pengaruh terhadap kadar protein dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan T3 sebanyak 41,9946% dan nilai terendah pada perlakuan T0 (kontrol) yaitu sebanyak 35,753% berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap kualitas (warna, aroma, tekstur dan rasa) pada tempe. Di ketahui bahwa tempe dengan penambahan buah pepaya sebanyak 60 gram (T3) merupakan tempe yang di sukai oleh responden Akan tetapi pengaruh tersebut tidak signifikan secara statistik.

Kata Kunci : Tempe, Buah Pepaya Mentah, Kadar Protein, Warna, Aroma, Tekstur, Rasa.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam senantiasa tetap terlimpahkan kepada beliau Nabi Muhammad SAW, beserta keluarganya, sahabat - sahabatnya serta orang-orang mukmin yang senantiasa mengikutinya. Dengan kerendahan hati, peneliti sampaikan bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dan bantuan dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyampaikan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah membantu. Adapun ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua saya Abdul Wahab Ohorella (Alm) dan Halima Rumatoras yang telah melahirkan, mengasuh, menyusui, membesarkan, dan mendidik penulis dengan penuh kesabaran dan ketabahan dalam menghadapi berbagai kesulitan dan tantangan dalam proses penyelesaian studi ini.
2. DR. Zainal A. Rahawarin, M.S. selaku Rektor IAIN Ambon, beserta Rektor I Bidang Akademik dan pengembangan Lembaga, Dr. H. Mohdar Yanlua, M. H Wakil Rektor II Bidang Administrasi Umum dan Perencanaan Keuangan, Dr. H. Ismail DP, M.Pd dan Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan dan Kerja Sama Lembaga, Dr. Abdullah Latuapo, M,Pd.I.
3. Dr. Samad Umarella, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Dr. Patma Sopamena, M.Pd selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan pengembangan Lembaga. Ummu Saidah, M.Pd, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Perencanaan Keuangan dan Wakil

Dekan III Bidang Kemahasiswaan dan Kerja Sama Lembaga, Dr. Ridwan Latuapo, M.Pd.I.

4. Janaba Renngiwur, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi dan Surati, M. Pd selaku Sekretaris jurusan Pendidikan Biologi.
5. Dr. Muhammad Rijal, M.Pd selaku Pembimbing I dan Heni Mutmainnah M.Biotech selaku Pembimbing II yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan.
6. Sarty Imkari, M.Pd selaku Penguji I dan Abajaidun Mahulauw, M. Biotech selaku Penguji II, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk mengoreksi, memberi masukan yang sifatnya membangun.
7. Bapak dan Ibu Dosen maupun Asisten Dosen serta seluruh pegawai di lingkungan kampus Institut Agama Islam (IAIN) Ambon, khususnya di Lingkungan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas segala asuhan, bimbingan dan ilmu pengetahuan dan pelayanan yang baik dalam proses perkuliahan.
8. Abang (Ibrahim Kafara), Kakak (Hatija Ohorella, Ahmad Ohorella, Muhamad Yani Rumatoras, Saleman Rumatoras) serta seluruh keluargaku yang telah mendoakan dan memberi dorongan moril maupun materil selama penulis menyelesaikan studi.
9. Terima kasih banyak kepada Bg Deni Arenda Buatan Amd, TS yang telah memberi semangat, dukungan dan membantu dalam masalah ekonomi maupun penyusunan skripsi ini hingga selesai.
10. Sahabat-sahabat (Samia Rumakamar, Nurama Karu, ade askia mau) yang selalu mensupport peneliti selama penulis menyelesaikan studi.
11. Galih, Kasma, Sindi, Farida Serta Teman – Teman Biologi D Angkatan

Yang selalu mensupport peneliti selama penulis menyelesaikan studi.

12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang penulis tidak dapat menuliskan satu per satu.
13. Keluarga besar Asrama Bula Stain

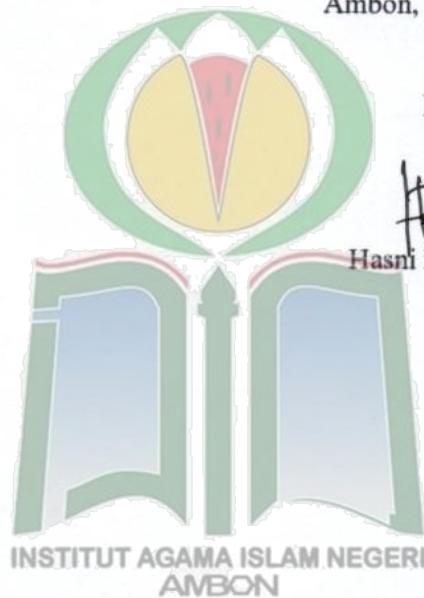
Terimakasih semoga dengan bantuan dan dukungan yang di berikan mendapat pahala disisi ALLAH SWT, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Ambon, Desember 2020

Penulis,



Hasni Rumatoras



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah.....	4
Tujuan Penelitian.....	4
Manfaat Penelitian.....	4
Defenisi Operasional.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Pengertian Tempe.....	6
B. Proses Pembuatan Tempe.....	12
C. Inokulum Tempe (Rhizopus oligosporus)	15
D. Buah Pepaya	20
E. Kerangka fikir.....	25
F. Hipotesis	26

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	27
B. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	27
C. Objek Penelitian	27
D. Variabel Penelitian	27
E. Alat Dan Bahan	28
F. Prosedur kerja.....	29
G. Teknik Pengumpulan Data.....	32
H. Metode Analisis Data	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	36
B. Pembahasan.....	49

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	54
B. Saran	5

DAFTAR PUSTAKA	55
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	57
------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai besar di Asia. Sebanyak 50 % dari konsumsi kedelai Indonesia diperoleh dalam bentuk tempe. Konsumsi tempe rata – rata per tahun di Indonesia saat ini sekitar 6.45 kg / orang. Sebagai sumber bahan pangan, tempe merupakan salah satu makanan, yang dibutuhkan oleh tubuh. Tempe banyak diminati oleh masyarakat Indonesia, selain harganya relatif murah dan rasa yang enak, tempe memiliki kandungan protein nabati yang tinggi. Tempe dihasilkan dari proses fermentasi dapat meningkatkan nilai nutrisi. Karena rasa, aroma, tekstur serta protein dalam kedelai berubah setelah menjadi tempe.

Nutrisi yang menonjol pada tempe yaitu protein, kadar protein yang larut dalam air akan meningkat akibat aktifitas enzim proteolitik. Tempe mengandung berbagai nutrisi yang yang diperlukan oleh tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, dan mineral. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap, dan dimanfaatkan oleh tubuh dibandingkan mengkonsumsi kacang kedelai secara langsung. Hal ini dikarenakan kapang yang tumbuh pada kedelai menghidrolisis senyawa kompleks menjadi senyawa

seederhana yang mudah dicerna oleh manusia¹. Tempe dikenal oleh masyarakat Indonesia sejak abad ke – 16 khususnya oleh masyarakat Yogyakarta dan Surakarta. Tempe merupakan bahan makanan hasil fermentasi dari kacang kedelai atau jenis kacang–kacangan lainnya yang menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*. Sebanyak 50 % dari kedelai Indonesia dikonsumsi dalam bentuk tempe 40 % dan 10 % dalam bentuk produk lain seperti *tauco* dan kecap. Kedelai mengandung protein 35 % bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40.43 %, dibandingkan dengan beras, jagung tepung singkong, kacang hijau, daging ikan segar, dan telur ayam, kedelai mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi, hampir menyamai kadar protein susu skim kering².

Pepaya (*Carica papaya* L) merupakan tanaman yang hampir semua bagiannya memiliki banyak manfaat untuk pangan, pakan, maupun bahan baku industri. Buah pepaya dapat dikonsumsi dalam keadaan segar ataupun disajikan dalam produk olahan makanan. Semua bagian dari pepaya memiliki khasiat dari daun, batang, buah dan getah berwarna putih yang mengandung enzim papain. Enzim papain adalah suatu zat (enzim) yang dapat diperoleh dari getah tanaman pepaya, kecuali bagian akar dan biji. Kandungan papain paling banyak terdapat pada pepaya yang masih muda. Getah pepaya (papain) cukup banyak mengandung

¹ Maya Rosdiana Kapu. Pengaruh penambahan buah pepaya muda terhadap kadar protein, tekstur dan rasa pada tempe kedelai kuning lokal. Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan jurusan pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan alam. Universitas sanata dharma. Skripsi. 2017. halaman 1.

² Hery Winarsi, Agus Purwanto. Efek suplemen ekstrak protein kecambah kedelai terhadap kadar IL_BETA penderita diabetes Tipe_2 jurnal teknologi dan informasi. No 1. Faculty of Agricultural technology. Bogor Achricultural university. 2010.

enzim yang bersifat proteolitik atau pengurai protein³.Keistimewaan enzim papain adalah memiliki kestabilan yang baik pada larutan yang mempunyai Ph 5.0 dan memiliki keaktifan sintetik tahan terhadap panasnyalebih tinggi dari enzim lain. Penelitian ini yang pernah di lakukan dalam pemanfaatan pepaya yaitu pepaya digunakan dalam proses pembuatan kecap tutut yakni kecap yang berasal dari kerang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian enzim papain dapat menghasilkan kecap ikan yang berkualitas nomor tiga menurut SNI dengan kadar garam sebesar 17.45 % dan pH 6.5.

Menurut purnomo yang menyatakan bahwa papain merupakan enzim proteolitik yang berasal dari getah pepaya dan enzim papain ini memiliki kemampuan untuk memecah protein Menjelaskan bahwa enzim papain bekerja lebih aktif pada protein hewani. Papain relatif tahan terhadap panas dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya. Enzim papain lebih tahan terhadap suhu tinggi dibanding dengan enzim bromelin⁴.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh purwanti adalah penggunaan bahan baku lebih spesifik yaitu dengan menggunakan varietas kacang kedelai kuning lokal, varietas buah pepaya bangkok serta berat buah pepaya yang digunakan. Beberapa penelitian yang memanfaatkan enzim papain pada buah pepaya yaitu penelitian purwanti tentang pengaruh penambahan buah pepaya (*Carica papaya* L) mentah terhadap kadar protein terhadap tempe kedelai (*Glycine max*) menunjukkan bahwa buah pepaya yang dicampurkan dalam tempe

³ Setiawan. A. (2006) manfaat pepaya dalam pembuatan tempe [http://blog. Andri.setiawan.com/07/15/manfaat pepaya](http://blog.Andri.setiawan.com/07/15/manfaat-pepaya).(diakses pada 04 juli 2019)

⁴ Eviyanti simanjorang dkk.PengaruhPenggunaanEnzim Papain Dengan Konsentrasi Yang BerbedaTerhadapKarakteristik Kimia KecapTutut. Jurnal perikanan dan kelautan.Vol 3. Nomor 4. Desember 2012. UniversitasPadjajaran. Malang. 2018. Halaman 213

berpengaruh signifikan terhadap kadar protein dalam tempe. Berdasarkan latar belakang peneliti tertarik untuk meneliti tentang ‘pengaruh penambahan buah pepaya mentah terhadap kadar protein Pada Tempe.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dalam penelitian eksperimen ini dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh penambahan buah pepaya mentah terhadap kadar protein pada tempe?
2. Manakah perlakuan yang memiliki kadar protein tertinggi pada tempe dengan penambahan buah pepaya mentah?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini Bertujuan Untuk:

1. Mengetahui pengaruh penambahan buah pepaya mentah terhadap peningkatan kadar protein pada tempe.
2. Mengetahui perlakuan yang memiliki kadar protein tertinggi pada tempe dengan penambahan buah pepaya mentah

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dapat memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan biologi khususnya dalam mata kuliah Bioteknologi dalam mempelajari tentang tempe kedelai.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi mahasiswa Biologi Dapat memberikan informasi dan menambah

wawasan mengenai penambahan buah pepaya mentah pada tempe kedelai.

- b. Bagi peneliti Dapat menambah wawasan penelitian tentang pengaruh penambahan buah pepaya mentah terhadap tempe kedelai.
- c. Bagi masyarakat Sebagai wahana untuk menambah pengetahuan dan memperkaya diri dengan ilmu pengetahuan Biologi khususnya tentang pengaruh penambahan buah pepaya mentah terhadap tempe kedelai

E. Definisi Operasional

1. Buah pepaya merupakan salah satu buah yang mengandung zat enzim proteolitik atau papain dan *chymopapain* yang menyerupai enzim pepsin.
2. Kadar protein merupakan suatu zat makanan yang berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga sebagai zat pembangun dan pengatur.
3. Tempe adalah makanan yang terbuat dari biji kedelai atau beberapa bahan lain yang di proses melalui fermentasi dengan menggunakan ragi tempe.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang merupakan penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dengan kontrol yang ketat³¹ Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Untuk mengetahui pengaruh kadar buah pepaya mentah terhadap protein pada tempe serta kualitas yang meliputi tekstur dan rasa tempe.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium MIPA IAIN Ambon pada tanggal 28 oktober 2020 untuk proses pembuatan tempe, dan analisis kadar protein dilakukan di Laboratorium KIMIA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG.

C. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah Kadar protein dan kualitas tempe yang meliputi, tekstur dan rasa pada tempe dengan perlakuan penambahan buah pepaya sebanyak 20 g, 40 g, 60 g, dan 80 g.

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

³¹ Sedermayanti dan Syarifudin. Metode penelitian. Mandar Maju. Bandung.2002.

1. Variabel bebas: dalam penelitian ini yaitu jumlah buah pepaya mentah yaitu 0.g (kontrol), 20 g, 40 g, 60 g, dan 80 g.
2. Variabel terikat: kadar protein.

E. Alat dan Bahan

1. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini di sajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian³²

No	Alat	Manfaat
1	Wadah/baskom	Sebagai tempat mencuci sampel
2	Kompor	Sebagai alat pemanas
3	Plastik	Untuk membungkus tempe
4	Panci	Sebagai wadah untuk memasak kacang kedelai
5	Parut	Untuk menghaluskan buah pepaya
6	Korek api	Untuk menyalakan api
7	Tusuk gigi	Untuk menusuk permukaan plastik
8	Sendok	Untuk mengaduk bahan
9	Lilin	Untuk merekatkan plastik
10	Buret	Untuk mengukur volume cairan yang keluar
11	Tabung kjeldahl	Digunakan untuk dekstruksi protein atau analisa protein
12	Tabung reaksi	Untuk mereaksikan bahan kimia
13	Erlenmeyer	Sebagai wadah untuk memanaskan dan menyimpan media
14	Spatula	Untuk mengambil bahan
15	Aluminium foil	Untuk menimbang dan menutup media
16	Pipet tetes	Untuk membantu memindahkan cairan
17	Corong gelas	Sebagai alat bantu untuk memindah atau memasukan larutan
18	Gelas kimia	Untuk mengukur banyaknya volume larutan
19	Camera	Untuk Dokumentasi Penelitian

³² <http://adam.ganten.blogspot.co.id/laporan-penggunaan-innokulum-fermentasi.2012>.

2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini di sajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian ³³

No	Bahan	Manfaat
1	Kacang kedelai	Sebagai bahan penelitian
2	Ragi tempe	Untuk memicu timbulnya jamur dalam pembuatan tempe
3	Buah pepaya	Sebagai bahan tambah penelitian
4	Plastik	Sebagai bahan pembungkus tempe
5	Air	Sebagai bahan penetral
6	H ₂ SO ₄ (asam sulfat)	Sebagai reagent atau pereaksi pada pemrosesan bijih mineral
7	Campuran garam K ₂ SO ₄	Sebagai bahan yang menyediakan potasium dan sulfur.
8	CuSO ₄ , (cupri sulfat)	Sebagai bahan industri pencegah kelembapan Pada biji.
9	H ₃ BO ₃ (asam aborat)	Sebagai bahan nutrisi pada tanaman
10	campuran MR (methyl red)	Sebagai indikator titrasi asam basa pada proses fermentasi
11	NaOH 45 % (soda api)	Untuk memberi suasana basa pada proses penyaringan larutan
12	BCG (bromcressol green)	Sebagai indikator pH dalam aplikasi seperti media pertumbuhan untuk mikroorganisme dan titrasi
13	HCl 0,1 N.	Untuk titrasi penentuan kadar basa dalam sebuah larutan.

F. Prosedur Kerja

Dalam penelitian ini peneliti memiliki cara kerja dalam tahapan-tahapan sebagai berikut, diantaranya :

1. Tahapan pembuatan parutan buah pepaya
 - a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu, pepaya mentah dan wadah disiapkan terlebih dahulu.
 - b. Pepaya dicuci hingga bersih dan dikupas

³³ Zulaekha, siti. Ilmu bahan makan 1. Surakarta: UMS Press. 2002

- c. Pepaya diiris tipis-tipis lalu ditimbang sesuai takaran yang telah ditentukan.
2. Tahapan pembuatan tempe ditambahkan buah pepaya mentah
Adapun prosedur pembuatan tempe dapat dijelaskan menjadi beberapa bagian sebagai berikut, meliputi :
 - a. Alat dan bahan yang digunakan disiapkan dalam keadaan bersih.
 - b. Kedelai 1500 g direndam semalam, sampai bisa dikupas arinya.
 - c. Kacang kedelai 1500 g diremas-remas hilangkan kulit arinya, lalu dicuci hingga bersih.
 - d. Kacang kedelai yang telah terpisah dengan kulit arinya direbus hingga mengeluarkan buih. Setelah itu angkat, tiriskan biarkan dingin dan hilang airnya.
 - e. Setelah dingin kacang kedelai diratakan pada wadah bersih dan dikeringkan pada suhu ruang.
 - f. Buah pepaya mentah dan wadah disiapkan terlebih dahulu.
 - g. Buah Pepaya mentah dicuci hingga bersih dan dikupas.
 - h. Setelah Pepaya dikupas kemudian diiris tipis-tipis
 - i. Buah pepaya mentah yang telah diparut di timbang sesuai dengan takaran yang telah ditentukan sebanyak 20 g, 40 g, 60 g, dan 80 g.
 - j. Pada setiap kadar buah pepaya mentah ditambahkan 100 g kacang kedelai.
 - k. Ragi (*Rhizopus oligosporus*) ditambahkan lalu dicampur hingga merata dan dibungkus menggunakan plastic kemasan tempe ukuran

0.03 x 8 cm dengan tebal plastik 0.0.

1. Bahan yang telah dicampur difermentasi selama 43-44 jam pada suhu ruang.

3. Tahap Pengujian Kadar Protein dan kualitas tempe

Adapun tahap-tahap pengujian kadar protein dan kualitas tempe dibawah ini, diantaranya :

- a. Destruksi

Pada tahap ini, sampel ditimbang sebanyak 2 g kemudian dimasukkan dalam tabung Kjeldhal. Pada tabung Kjeldhal yang telah berisi sampel kemudian ditambahkan 1 g campuran garam (7,5 gram K_2SO_4 dan 0,35 gram $CuSO_4$) dan 3 ml H_2SO_4 pekat kemudian dipanaskan menggunakan oven selama 4-5 jam hingga berubah warna. Campuran yang telah berubah warna kemudian didinginkan dan ditambahkan 50 ml akuades.

- b. Destilasi

Pada tahap ini, larutan yang dihasilkan pada proses destruksi dimasukkan ke dalam tabung destilasi kemudian ditambahkan 10 ml $NaOH$ 45 % dan 2 butir Zn . Campuran tersebut kemudian dipanaskan dengan penampung H_3BO_3 dan 2 tetes indikator campuran hingga volume 40 ml.

- c. Titrasi

Pada tahap ini, larutan yang dihasilkan pada proses destilasi kemudian dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari biru

kehijauan kuning dan dihitung volume HCl 0,1N yang dibutuhkan sampai larutan berubah warna.

d. Pembuatan blangko

Pada analisis kandungan protein menggunakan metode Kjeldahl juga dibuat larutan blangko yaitu dengan mengganti sampel dengan akuades dan melakukan proses destruksi, destilasi, dan titrasi seperti yang telah dijelaskan di atas.

G. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpul data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Kualitas Tempe

Pengujian kualitas tempe dilakukan uji organoleptik dengan melihat tekstur dan rasa pada tempe. Pengujian ini dilakukan oleh 30 responden yang merupakan responden sedikit terlatih karena sudah beberapa kali mengikuti uji organoleptik yang dilaksanakan di laboratorium biologi. Setiap responden diberikan angket yang berisi indikator atau standar-standar kualitas tempe yang baik berdasarkan SNI 3144:2009.

2. Pengujian tekstur dan rasa

Adapun pengujian tekstur dan rasa adalah sebagai berikut:

- a. Sampel dipersiapkan untuk pengujian yang akan dilakukan oleh responden dengan cara diletakkan di atas wadah yang kering dan bersih, sampel yang disiapkan berukuran kurang lebih 1,5- 2 cm.
- b. Pengujian ini menggunakan uji skala hedonic yang terdiri dari 4 nilai berupa

pernyataan sangat tidak suka, hingga sangat suka.

- c. Pengujian tekstur dilakukan hanya dengan melihat dan uji rasa dilakukan dengan cara dirasakan di dalam mulut. Pengujian rasa pada tempe mengikuti prosedur SNI tempe.
- d. Selanjutnya, responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap sampel sesuai dengan skala hedonic yang ada.

Tabel 3.3. Tabulasi Data Uji Organoleptik

Responden/ pengulangan		Uji organoleptik									
		Tekstur					Rasa				
		K	T1	T2	T3	T4	K	T1	T2	T3	T4
A	1										
	2										
	3										
B	1										
	2										
	3										
...	...										
...	...										

Keterangan:

T0 = Kontrol.

T1 = Kacang kedelai (100g) + buah pepaya mentah 20 g

T2 = Kacang kedelai (100g) + buah pepaya mentah 40 g

T3 = Kacang kedelai (100g) + buah pepaya mentah 60 g

T4 = Kacang kedelai (100g) + buah pepaya mentah 80 g

A, B = Responden

1, 2, 3 = Pengulangan

3. Pengujian kadar protein tempe

Pengujian kadar protein tempe dilakukan menggunakan analisis metode Kjeldhal yaitu untuk menganalisis kadar protein kasar dalam tempe secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan metode ini adalah kadar nitrogennya.

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung kadar protein adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein(\%)} = \frac{(V - V_1) \times N \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W}$$

Keterangan :

V1= Volume HCl 0,1 N untuk titrasi contoh (ml)

V2= Volume HCl 0,1 N untuk titrasi blanko (ml)

N = Normalitas larutan HCl

W = Bobot sampel (mg)

Kadar protein pada tempe kedelai didapat dari perhitungan persentase N yang dikalikan dengan faktor konversiyaitu kadar protein tempe kedelai = % N x 5,76 (faktor konversi)³⁴

³⁴ Sumardji, Slamet. Analisis bahan makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. (2009).

H. Metode Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif yaitu mendeskripsikan kualitas, tekstur dan rasa pada tempe dan analisis kuantitatif yaitu menghitung jumlah dan perbandingan kadar protein pada tempe yang ditambahkan buah pepaya mentah. Penelitian ini terdiri dari 4 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol (tanpa penambahan buah pepaya muda), dengan masing-masing pengulangan sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh merupakan data ordinal sehingga data akan dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis dengan tingkat signifikan 5% serta didukung oleh analisis kualitatif. Uji Kruskal Wallis disebut juga Anova yang digunakan untuk membandingkan K-sampel independen yang berasal dari populasi yang berbeda dengan skala ordinal atau skala interval tetapi tidak berdistribusi normal. Hipotesis yang akan diuji secara statistik adalah penambahan buah pepaya muda dengan konsentrasi yang berbeda dalam pembuatan tempe.

Selain Kruskal Wallis, digunakan juga uji rangking untuk menentukan formula yang paling banyak dipilih oleh responden dengan mempertimbangkan semua parameter (overall). Uji rangking dilakukan secara statistik menggunakan Friedman Test. Analisis data Kruskal Wallis dan Friedman Test dilakukan menggunakan SPSS versi 16.0.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada pengaruh peningkatan kadar protein, tekstur dan rasa tempe dengan penambahan buah pepaya mentah
2. Tempe dengan penambahan buah pepaya mentah.60 gram / 100 gram kacang kedelai merupakan yang paling efektif dalam meningkatkan kadar protein.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data, maka penulis dapat memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Tempe dengan penambahan buah pepaya mentah masih memiliki aroma khas yang dapat menurunkan kesukaan responden maupun menaikkan kesukaan responden, oleh karena itu perlu dikembangkan lagi tempe yang ditambahkan buah pepaya mentah dengan aroma yang sangat khas dan tidak menyengat.
2. Apabila penelitian ini ingin dilanjutkan dengan uji daya terima konsumen, perlu melibatkan responden yang lebih banyak dan didukung dengan kehadiran responden yang ahli dalam uji organoleptik

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, N. P. 2009. *Sifat Organoleptik Tempe Kedelai Yang Dibungkus Plastik, Daun Pisang Dan Daun Jati*. Karya Tulis Ilmiah Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Halaman 35-36
- Cahyadi, S, 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. M. Cetakan Pertama .PT. Bumi Aksara. Jakarta..Halaman 67.
- Camus, A. 2008. *Penyiapan SSOP dan SOP Proses Produksi Minuman Ready to Drink (RTD) Berasam Tinggi Skala Industri*. Tesis Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Dwinaningsih, Erna Ayu. 2010. *Karakteristik Kimiadan Sensori Tempe Dengan Variasi Bahan Baku Kedelai / Beras dan Penambahan Angka Serta Variasi lama Fermentasi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret : Surakarta. Skripsi. Halaman 73.
- Departemen Kesehatan RI, 2004. *Keluarga Sadar Gizi (KADARZI)*. Jakarta. Available from: <http://www.gizi.net/kebijakan-gizi/> [Diakses 04 juli 2019].
- Eviyanti simanjorang dkk. 2018. *Pengaruh Penggunaan Enzim Papain Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Kimia Kecap Tutut*. Jurnal perikanan dan kelautan. Vol 3. Nomor 4. Desember 2012. Universitas Padjajaran. Malang. Halaman 213.
- Hidayat, N. 2008. *Fermentasi Tempe*. Fileswordpress.com/2008/03/fermentasi-tempe-pdf. (Diakses pada tanggal 04 juli 2019). Halaman 23.
- Karyani, B, D, 2012. *Buku Pintar Terapi Pepaya. Ladang Pustaka Dan Intimedia*; Jakarta Lestari,
- Maya Rosdiana Kapu 2017. *Pengaruh penambahan buah pepaya muda terhadap kadar protein, tekstur dan rasa pada tempe kedelai kuning lokal*. Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan jurusan pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan alam. Universitas sanata dharma. Skripsi.. halaman 1.
- Purwanti 2014. *Pengaruh Penambahan Buah Pepaya (Carica Papaya L) Mentah Terhadap Kadar Protein Pada Tempe Kedelai (Glycine*

Max). Skripsi: Universitas Muhammadiyah Jember akultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi. Jember

Setiawan,A.(2006). *Manfaat Pepaya*. Dalam <http://blog.andrisetiawan.com/07/15/manfaat.pepaya>. (diakses pada 04 juli 2019).

Sedarmayanti dan Syarifudin. 2002. *Metode Penelitian*. Mandar Maju. Bandung..

Sinartani, 2008. Kedelai. <http://www.sinartanionile.org>. [04 juli 2019]

Silvia, I. 2009. *Pengaruh Penambahan Variasi Berat Inokulum Terhadap Kualitas Tempe Biji Durian (Duriozibhetinus)*. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan. Skripsi.. Halaman 51.

Sinaga, C. M., 2007, *Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Yoghurt Jagung (Zea mays L.)*, Tugas Akhir, Universitas Pasundan, Bandung.

Sumardji, Slamet. 2009. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta

Suprapti, L. 2013. *Pembuatan Tempe*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta

Supriyono. 2003 *Mengukur Faktor-Faktor dalam Proses Pengeringan*. Depdiknas. Jakarta. Halaman 3.

Sutrisno, Koswara.. 2009 *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

Winarno F.G. 1995. *Enzim Pangan*. Cetakan ke 2. PT. Gramedia. Jakarta

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Hasil Penelitian.

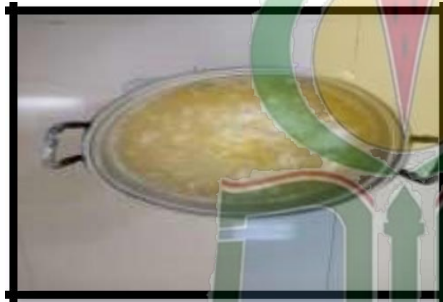
Dokumentasi



Tahap Sortasi



Tahap Pencucian



Tahap Perebusan



Tahap Pengupasan



Tahap Pendinginan



Tahap Peragian



Tahap Pengemasan



Tahap Inkubasi

Dokumentasi Kuesioner Uji Organoleptik



Lampiran 2. Kuesioner Hasil Uji Organoleptik

KUESIONER UJI ORGANOLEPTIK

Nama : Deni A. Buatan

Tanggal : 30 September 2020

Di hadapan anda disajikan sampel tempe kedelai dengan kode berbeda. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan dengan skor 1 sampai 5 sesuai dengan respon yang anda rasakan dengan skala penilaian terlampir.

Penilaian	Kode sampel				
	T0	T1	T2	T3	T4
Warna	5	2	2	4	1
Aroma	2	4	4	1	4
Tekstur	2	4	4	1	4
Rasa	2	4	5	1	4

Sumber : Aptesia (2013)

Penilaian untuk seluruh parameter (warna, aroma, rasa, dan tekstur) :

Warna

1. kuning kecoklatan
2. Kuning
3. agak kuning
4. putih kekuningan
5. Putih

Rasa

1. sangat khas tempe
2. khas tempe
3. agak khas tempe
4. tidak khas tempe
5. sangat tidak khas tempe

Aroma

1. sangat khas tempe dan tidak asam
2. khas tempe dan tidak asam
3. agak khas tempe dan agak asam
4. tidak khas tempe dan asam
5. sangat tidak khas tempe dan asam

Tekstur

1. Sangat kompak dan padat
2. Kompak dan padat
3. Agak kompak dan agak padat
4. Tidak kompak dan tidak padat
5. Sangat tidak kompak dan tidak padat

KUESIONER UJI ORGANOLEPTIK

Nama : Asrar

Tanggal : 30 September 2020

Dihadapan anda disajikan sampel tempe kedelai dengan kode berbeda. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan dengan skor 1 sampai 5 sesuai dengan respon yang anda rasakan dengan skala penilaian terlampir.:

Penilaian	Kode sampel				
	T0	T1	T2	T3	T4
Warna	5	3	3	4	1
Aroma	2	4	4	1	5
Tekstur	2	4	4	1	5
Rasa	2	4	4	1	5

Sumber : Aptesia (2013)

Penilaian untuk seluruh parameter (warna, aroma, rasa, dan tekstur) :

Warna

1. kuning kecoklatan
2. Kuning
3. agak kuning
4. putih kekuningan
5. Putih

Rasa

1. sangat khas tempe
2. khas tempe
3. agak khas tempe
4. tidak khas tempe
5. sangat tidak khas tempe

Aroma

1. sangat khas tempe dan tidak asam
2. khas tempe dan tidak asam
3. agak khas tempe dan agak asam
4. tidak khas tempe dan asam
5. sangat tidak khas tempe dan asam

Tekstur

1. Sangat kompak dan padat
2. Kompak dan padat
3. Agak kompak dan agak padat
4. Tidak kompak dan tidak padat
5. Sangat tidak kompak dan tidak padat

KUESIONER UJI ORGANOLEPTIK

Nama : Rina

Tanggal : 30 September 2020

Dihadapan anda disajikan sampel tempe kedelai dengan kode berbeda. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan dengan skor 1 sampai 5 sesuai dengan respon yang anda rasakan dengan skala penilaian terlampir.

Penilaian	Kode sampel				
	T0	T1	T2	T3	T4
Warna	5	2	3	4	1
Aroma	2	4	4	1	4
Tekstur	2	4	4	1	4
Rasa	2	4	4	1	5

Sumber : Aptesia (2013)

Penilaian untuk seluruh parameter (warna, aroma, rasa, dan tekstur) :

Warna

1. kuning kecoklatan
2. Kuning
3. agak kuning
4. putih kekuningan
5. Putih

Rasa

1. sangat khas tempe
2. khas tempe
3. agak khas tempe
4. tidak khas tempe
5. sangat tidak khas tempe

Aroma

1. sangat khas tempe dan tidak asam
2. khas tempe dan tidak asam
3. agak khas tempe dan agak asam
4. tidak khas tempe dan asam
5. sangat tidak khas tempe dan asam

Tekstur

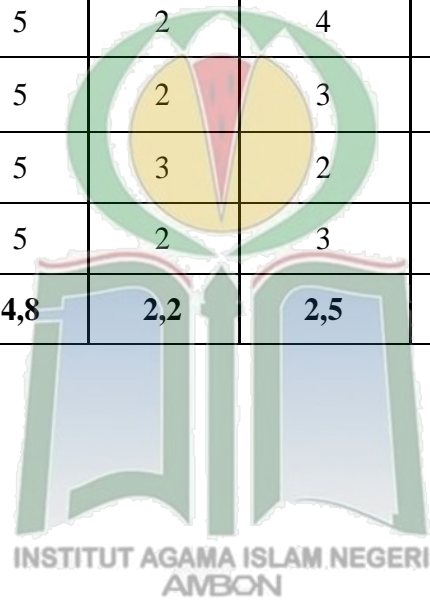
1. Sangat kompak dan padat
2. Kompak dan padat
3. Agak kompak dan agak padat
4. Tidak kompak dan tidak padat
5. Sangat tidak kompak dan tidak padat

Lampiran 3. Hasil Uji Organoleptik Warna (tiga kali pengulangan)

Tabel 3.1. Hasil Uji Organoleptik Warna Tempe Pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	5	2	2	4	1
2	5	2	2	4	1
3	5	3	3	4	1
4	5	2	3	4	1
5	5	3	3	4	1
6	5	3	2	4	1
7	5	2	2	4	1
8	5	2	2	4	1
9	5	2	3	4	1
10	5	3	2	4	1
11	5	2	2	4	1
12	5	3	2	4	1
13	5	2	3	4	1
14	5	2	2	4	1
15	5	2	2	4	1
16	5	2	2	4	1
17	5	2	2	4	1
18	5	2	2	4	1
19	5	2	2	4	1

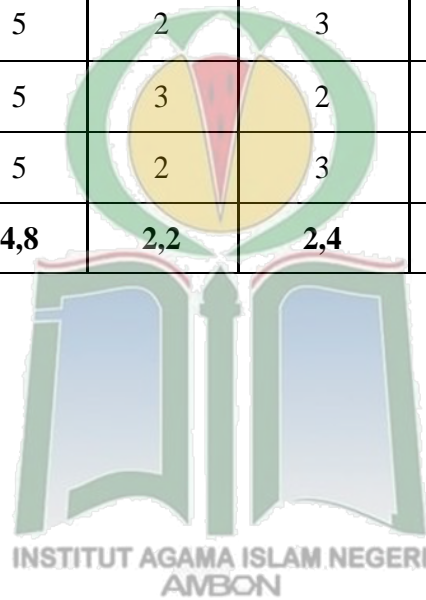
20	5	2	3	4	1
21	5	2	2	4	1
22	4	3	2	4	1
23	4	2	3	4	1
24	5	2	4	4	1
25	4	2	3	4	1
26	4	2	3	4	1
27	5	2	4	4	1
28	5	2	3	4	1
29	5	3	2	4	1
30	5	2	3	4	1
Rata-rata	4,8	2,2	2,5	4	1



Tabel 3.2. Hasil Uji Organoleptik Warna Tempe Pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	5	2	2	4	1
2	5	2	2	4	1
3	5	3	3	4	1
4	5	2	3	4	1
5	5	3	3	4	1
6	5	3	2	4	1
7	5	2	2	4	1
8	5	2	2	4	1
9	5	2	3	4	1
10	5	3	2	4	1
11	5	2	2	4	1
12	5	3	2	4	1
13	5	2	3	4	1
14	5	2	2	4	1
15	5	2	2	4	1
16	5	2	2	4	1
17	5	2	2	4	1
18	5	2	2	4	1
19	5	2	2	4	1
20	5	2	3	4	1

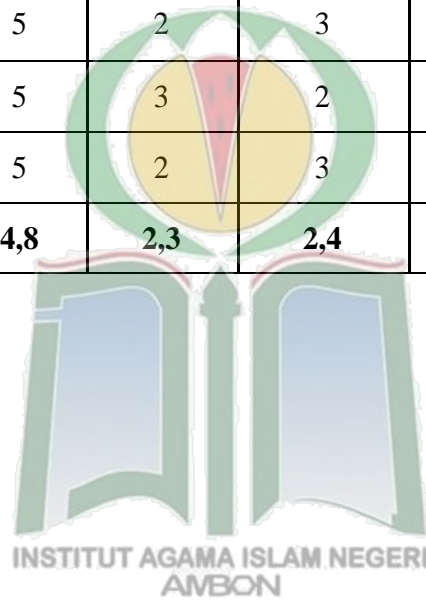
21	5	2	2	4	1
22	4	3	2	4	1
23	4	2	3	4	1
24	5	2	4	4	1
25	4	2	3	4	1
26	4	2	3	4	1
27	5	2	4	4	1
28	5	2	3	4	1
29	5	3	2	4	1
30	5	2	3	4	1
Rata-rata	4,8	2,2	2,4	4	1



Tabel 3.3. Hasil Uji Organoleptik Warna Tempe Pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	5	2	2	4	1
2	5	2	2	4	1
3	5	3	3	4	1
4	5	2	3	4	1
5	5	3	3	4	1
6	5	3	2	4	1
7	5	2	2	4	1
8	5	2	2	4	1
9	5	2	3	4	1
10	5	3	2	4	1
11	5	2	2	4	1
12	5	3	2	4	1
13	5	2	3	4	1
14	5	2	2	4	1
15	5	2	2	4	1
16	5	2	2	4	1
17	5	2	2	4	1
18	5	2	2	4	1
19	5	2	2	4	1
20	5	2	3	4	1

21	5	2	2	4	1
22	4	3	2	4	1
23	4	2	3	4	1
24	5	2	4	4	1
25	4	2	3	4	1
26	4	2	3	4	1
27	5	2	4	4	1
28	5	2	3	4	1
29	5	3	2	4	1
30	5	2	3	4	1
Rata-rata	4,8	2,3	2,4	5	1



Lampiran 4. Hasil Uji Organoleptik Aroma (tiga kali pengulangan)

Tabel 4.1. Hasil Uji Organoleptik Aroma Tempe pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	4	4	1	4
2	2	4	4	1	4
3	2	4	4	1	5
4	2	4	4	1	5
5	2	4	4	1	5
6	2	4	5	1	5
7	2	5	4	1	5
8	2	4	4	1	5
9	2	4	4	1	5
10	2	4	4	1	4
11	2	4	5	1	5
12	2	3	3	1	4
13	2	3	4	1	5
14	2	4	3	1	4
15	2	5	5	1	4
16	2	4	4	1	5
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	4

19	2	4	4	1	5
20	2	4	4	1	5
21	2	4	4	1	5
22	2	4	3	1	4
23	2	4	3	1	5
24	2	4	3	1	4
25	2	4	3	1	4
26	2	4	3	1	5
27	2	3	3	1	5
28	2	3	3	1	4
29	2	4	4	1	5
30	2	4	4	1	5
Rata-rata	2	3,9	3,8	1	4,6

Tabel 4.2. Hasil Uji Organoleptik Aroma Tempe pengulangan.

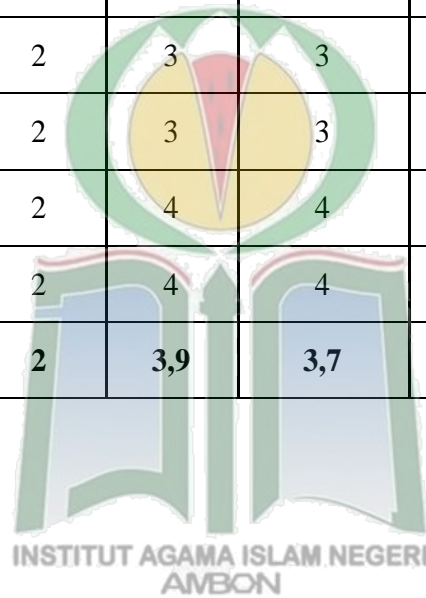
Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	4	4	1	4
2	2	4	4	1	4
3	2	4	4	1	5
4	2	4	4	1	5
5	2	4	4	1	5
6	2	4	5	1	5
7	2	5	4	1	5
8	2	4	4	1	5
9	2	4	4	1	5
10	2	4	4	1	4
11	2	4	5	1	5
12	2	3	3	1	4
13	2	3	4	1	5
14	2	4	3	1	4
15	2	5	5	1	4
16	2	4	4	1	5
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	4
19	2	4	4	1	5

20	2	4	4	1	5
21	2	4	4	1	5
22	2	4	3	1	4
23	2	4	3	1	5
24	2	4	3	1	4
25	2	4	3	1	4
26	2	4	3	1	5
27	2	3	3	1	5
28	2	3	3	1	4
29	2	4	4	1	5
30	2	4	4	1	5
Rata-rata	2	3,9	3,9	1	4,7

Tabel. 4.3. Hasil Uji Organoleptik Aroma Tempe pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	4	4	1	4
2	2	4	4	1	4
3	2	4	4	1	5
4	2	4	4	1	5
5	2	4	4	1	5
6	2	4	5	1	5
7	2	5	4	1	5
8	2	4	4	1	5
9	2	4	4	1	5
10	2	4	4	1	4
11	2	4	5	1	5
12	2	3	3	1	4
13	2	3	4	1	5
14	2	4	3	1	4
15	2	5	5	1	4
16	2	4	4	1	5
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	4
19	2	4	4	1	5

20	2	4	4	1	5
21	2	4	4	1	5
22	2	4	3	1	4
23	2	4	3	1	5
24	2	4	3	1	4
25	2	4	3	1	4
26	2	4	3	1	5
27	2	3	3	1	5
28	2	3	3	1	4
29	2	4	4	1	5
30	2	4	4	1	5
Rata-rata	2	3,9	3,7	1	4,9

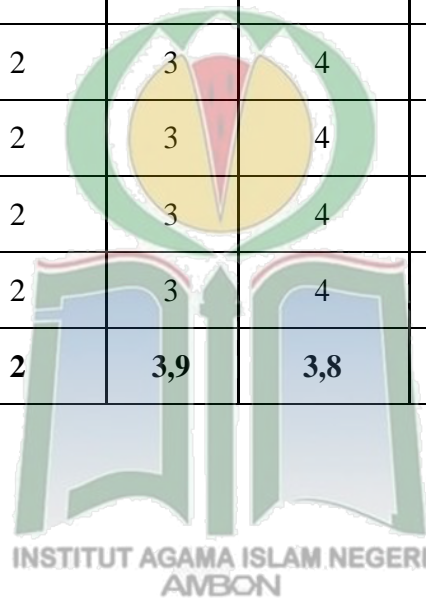


Lampiran 5. Hasil Uji Organoleptik Tekstur (tiga kali pengulangan)

Tabel 5.1. Hasil Uji Organoleptik Tekstur Tempe pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	4	4	1	5
3	2	4	4	1	5
4	2	4	4	1	5
5	2	4	5	1	5
6	2	4	4	1	4
7	2	4	4	1	5
8	2	4	4	1	5
9	2	4	4	1	5
10	2	4	4	1	4
11	2	4	4	1	5
12	2	4	4	1	5
13	2	4	4	1	5
14	2	4	4	1	5
15	2	5	4	1	5
16	2	4	4	1	4
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	5
19	2	4	4	1	5

20	2	4	4	2	5
21	2	4	3	1	4
22	2	4	3	1	4
23	2	4	3	1	5
24	2	4	3	2	5
25	2	3	3	2	5
26	2	3	3	2	5
27	2	3	4	2	4
28	2	3	4	2	4
29	2	3	4	2	5
30	2	3	4	2	4
Rata-rata	2	3,9	3,8	1,2	4,7



Tabel 5.2. Hasil Uji Organoleptik Tekstur Tempe pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	4	4	1	5
2	2	4	4	1	5
3	2	4	4	1	5
4	2	4	5	1	5
5	2	4	4	1	4
6	2	4	4	1	5
7	2	4	4	1	5
8	2	4	4	1	5
9	2	4	4	1	4
10	2	4	4	1	5
11	2	4	4	1	5
12	2	4	4	1	5
13	2	4	4	1	5
14	2	5	4	1	5
15	2	4	4	1	4
16	2	4	4	1	5
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	5
19	2	4	4	2	5

20	2	4	3	1	5
21	2	4	3	1	4
22	2	4	3	1	5
23	2	4	3	2	5
24	2	3	3	2	5
25	2	3	3	2	5
26	2	3	4	2	4
27	2	3	4	2	4
28	2	3	4	2	5
29	2	3	4	2	4
30	2	3	4	2	5
Rata-rata	2	3,8	3,8	1,3	4,8

Tabel 5.3. Hasil Uji Organoleptik Tekstur Tempe pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	4	4	1	5
2	2	4	4	1	5
3	2	4	4	1	5
4	2	4	5	1	5
5	2	4	4	1	4
6	2	4	5	1	5
7	2	5	4	1	5
8	2	4	4	1	5
9	2	4	4	1	4
10	2	4	4	1	5
11	2	4	4	1	5
12	2	4	4	1	5
13	2	4	4	1	5
14	2	5	4	1	5
15	2	4	4	1	4
16	2	4	4	1	5
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	5
19	2	4	4	2	5

20	2	4	3	1	4
21	2	4	3	1	4
22	2	4	3	1	5
23	2	4	3	2	5
24	2	3	3	2	5
25	2	3	3	2	5
26	2	3	4	2	4
27	2	3	4	2	4
28	2	3	4	2	5
29	2	3	4	2	4
30	2	4	4	1	5
Rata-rata	2	3,8	3,8	1,2	4,8

Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik Rasa (tiga kali pengulangan)

Tabel 6.1. Hasil uji organoleptik rasa tempe pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	3	3	1	4
2	2	4	4	1	4
3	2	4	4	1	4
4	2	3	5	1	5
5	2	3	4	1	5
6	2	3	3	1	5
7	2	3	3	1	5
8	2	3	4	1	5
9	2	3	4	1	5
10	2	3	4	1	5
11	2	4	5	1	5
12	2	3	4	1	5
13	2	4	5	1	5
14	2	4	4	1	5
15	2	5	4	1	5
16	2	5	4	1	5
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	5

19	2	4	4	1	5
20	2	4	5	1	5
21	2	4	4	1	5
22	2	4	5	1	5
23	2	4	5	1	5
24	2	4	4	1	5
25	2	5	5	1	5
26	2	4	5	1	5
27	2	4	5	1	5
28	2	4	5	1	5
29	2	5	4	1	5
30	2	5	5	1	5
Rata-rata	2	3,9	4,3	1	4,9

Tabel 6.2. Hasil uji organoleptik rasa tempe pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	3	3	1	4
2	2	4	4	1	4
3	2	4	4	1	4
4	2	3	5	1	5
5	2	3	4	1	5
6	2	3	3	1	5
7	2	3	3	1	5
8	2	3	4	1	5
9	2	3	4	1	5
10	2	3	4	1	5
11	2	4	5	1	5
12	2	3	4	1	5
13	2	4	5	1	5
14	2	4	4	1	5
15	2	5	4	1	5
16	2	5	4	1	5
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	5

19	2	4	4	1	5
20	2	4	5	1	5
21	2	4	4	1	5
22	2	4	5	1	5
23	2	4	5	1	5
24	2	4	4	1	5
25	2	5	5	1	5
26	2	4	5	1	5
27	2	4	5	1	5
28	2	4	5	1	5
29	2	5	4	1	5
30	2	5	5	1	5
Rata-rata	2	3,9	4,3	1	4,8

Tabel 6.3. Hasil uji organoleptik rasa tempe pengulangan.

Responden	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
1	2	3	3	1	4
2	2	4	4	1	4
3	2	4	4	1	4
4	2	3	5	1	5
5	2	3	4	1	5
6	2	3	3	1	5
7	2	3	3	1	5
8	2	3	4	1	5
9	2	3	4	1	5
10	2	3	4	1	5
11	2	4	5	1	5
12	2	3	4	1	5
13	2	4	5	1	5
14	2	4	4	1	5
15	2	5	4	1	5
16	2	5	4	1	5
17	2	4	4	1	5
18	2	4	4	1	5

19	2	4	4	1	5
20	2	4	5	1	5
21	2	4	4	1	5
22	2	4	5	1	5
23	2	4	5	1	5
24	2	4	4	1	5
25	2	5	5	1	5
26	2	4	5	1	5
27	2	4	5	1	5
28	2	4	5	1	5
29	2	5	4	1	5
30	2	5	5	1	5
Rata-rata	2	3,9	4,2	1	4,9

Lampiran 7 Hasil Uji Sppss

Your trial period for SPSS for Windows will expire in 14 days.

ONEWAY
 Kadar_Protein BY Penambahan_Pepaya
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
 /PLOT MEANS
 /MISSING ANALYSIS
 /POSTHOC = TUKEY DUNCAN LSD T2 ALPHA(.05).

Descriptives

Kadar_Protein

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,000	3	35,75300	,639271	,369083	34,16496	37,34104	35,196	36,451
2,000	3	39,55900	1,030492	,594955	36,99912	42,11888	38,450	40,487
3,000	3	40,61333	,542707	,313332	39,26517	41,96149	40,048	41,130
4,000	3	44,22167	,521422	,307376	40,54348	43,44585	41,436	42,601
5,000	3	44,22167	,521422	,307376	40,54348	43,44585	41,436	42,601

Test of Homogeneity of Variances

Kadar_Protein

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
2,249	4	10	,136

ANOVA

Kadar_Protein

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	66,510	4	16,627	17,324	,000
Within Groups	9,598	10	,960		
Total	76,108	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kadar_Protein

	(I) Penambahan_Pepaya	(J) Penambahan_Pepaya	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1,000	2,000	-3,806000*	,799911	,005	-6,43857	-1,17343
		3,000	-4,860333*	,799911	,001	-7,49291	-2,22776
		4,000	-6,241667*	,799911	,000	-8,87424	-3,60909
		5,000	-4,638833*	,799911	,001	-7,27141	-2,00626
	2,000	1,000	3,806000*	,799911	,005	1,17343	6,43857
		3,000	-1,054333	,799911	,687	-3,68691	1,57824
		4,000	-2,435667	,799911	,073	-5,06824	,19691
		5,000	-,832833	,799911	,831	-3,46541	1,79974
	3,000	1,000	4,860333*	,799911	,001	2,22776	7,49291
		2,000	1,054333	,799911	,687	-1,57824	3,68691
		4,000	-1,381333	,799911	,461	-4,01391	1,25124
		5,000	,221500	,799911	,998	-2,41107	2,85407
	4,000	1,000	6,241667*	,799911	,000	3,60909	8,87424
		2,000	2,435667	,799911	,073	-,19691	5,06824
		3,000	1,381333	,799911	,461	-1,25124	4,01391
		5,000	1,602833	,799911	,330	-1,02974	4,23541
	5,000	1,000	4,638833*	,799911	,001	2,00626	7,27141
		2,000	,832833	,799911	,831	-1,79974	3,46541
		3,000	-,221500	,799911	,998	-2,85407	2,41107
		4,000	-1,602833	,799911	,330	-4,23541	1,02974
LSD	1,000	2,000	-3,806000*	,799911	,001	-5,58831	-2,02369
		3,000	-4,860333*	,799911	,000	-6,64265	-3,07802
		4,000	-6,241667*	,799911	,000	-8,02398	-4,45935
		5,000	-4,638833*	,799911	,000	-6,42115	-2,85652
	2,000	1,000	3,806000*	,799911	,001	2,02369	5,58831
		3,000	-1,054333	,799911	,217	-2,83665	,72798
		4,000	-2,435667*	,799911	,012	-4,21798	-,65335
		5,000	-,832833	,799911	,322	-2,61515	,94948
	3,000	1,000	4,860333*	,799911	,000	3,07802	6,64265
		2,000	1,054333	,799911	,217	-,72798	2,83665
		4,000	-1,381333	,799911	,115	-3,16365	,40098
		5,000	,221500	,799911	,787	-1,56081	2,00381
	4,000	1,000	6,241667*	,799911	,000	4,45935	8,02398
		2,000	2,435667*	,799911	,012	,65335	4,21798
		3,000	1,381333	,799911	,115	-,40098	3,16365
		5,000	1,602833	,799911	,073	-,17948	3,38515
	5,000	1,000	4,638833*	,799911	,000	2,85652	6,42115
		2,000	,832833	,799911	,322	-,94948	2,61515
		3,000	-,221500	,799911	,787	-2,00381	1,56081
		4,000	-1,602833	,799911	,073	-3,38515	,17948
Tamhane	1,000	2,000	-3,806000	,700138	,088	-8,40152	,78952
		3,000	-4,860333*	,484148	,006	-7,61200	-2,10867
		4,000	-6,241667*	,499978	,002	-9,04103	-3,44230
		5,000	-4,638833	1,016731	,238	-13,73218	4,45451
	2,000	1,000	3,806000	,700138	,088	-,78952	8,40152
		3,000	-1,054333	,672420	,910	-5,96788	3,85921
		4,000	-2,435667	,683905	,297	-7,19127	2,31994
		5,000	-,832833	1,118700	,999	-8,12100	6,45533
	3,000	1,000	4,860333*	,484148	,006	2,10867	7,61200
		2,000	1,054333	,672420	,910	-3,85921	5,96788
		4,000	-1,381333	,460361	,337	-3,95326	1,19059
		5,000	,221500	,997846	1,000	-9,60118	10,04418
	4,000	1,000	6,241667*	,499978	,002	3,44230	9,04103
		2,000	2,435667	,683905	,297	-2,31994	7,19127
		3,000	1,381333	,460361	,337	-1,19059	3,95326
		5,000	1,602833	1,005621	,924	-7,89522	11,10088
	5,000	1,000	4,638833	1,016731	,238	-4,45451	13,73218
		2,000	,832833	1,118700	,999	-6,45533	8,12100
		3,000	-,221500	,997846	1,000	-10,04418	9,60118
		4,000	-1,602833	1,005621	,924	-11,10088	7,89522

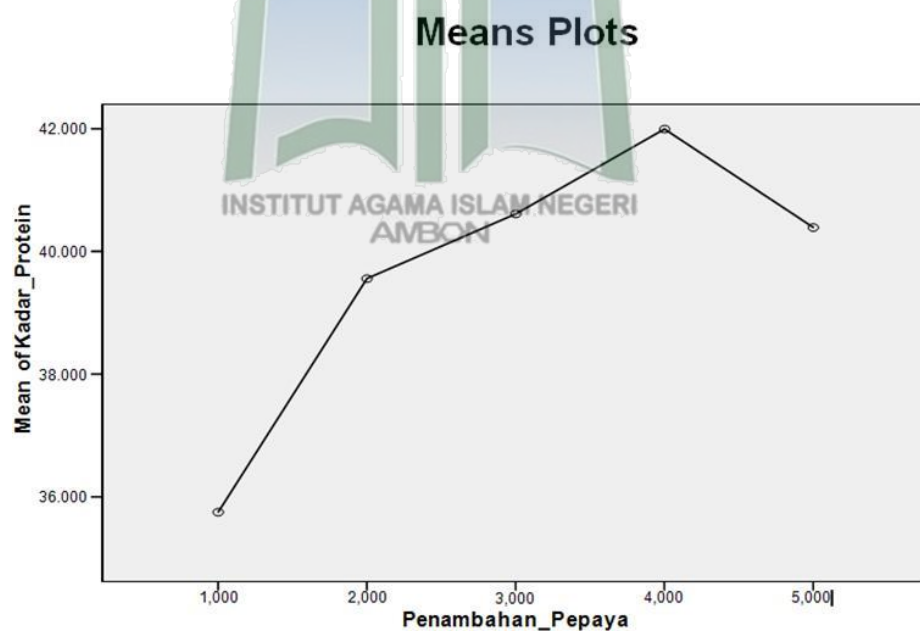
*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets Kadar_Protein

Penambahan_Pepaya		N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	1,000	3	35,75300		
	2,000	3		39,55900	
	5,000	3		40,39183	
	3,000	3		40,61333	
	4,000	3		41,99467	
	Sig.			1,000	,073
Duncan ^a	1,000	3	35,75300		
	2,000	3		39,55900	
	5,000	3		40,39183	40,39183
	3,000	3		40,61333	40,61333
	4,000	3		41,99467	41,99467
	Sig.			1,000	,237

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000



Lampiran 8. Hasil kadar protein pada tempe dengan penambahan buah pepaya mentah

Data Pengamatan Sampel Serbuk Tempe Kering (Dr. M. Rijal, IAIN Ambon).
Protein (%)

Sampel	ul	m smpl (g)	titrasi (ml)	Protein (%)
T0 1	1	0.502	10.3	35.927
	2	0.506	10.2	35.297
T0 2	1	0.501	10.5	36.698
	2	0.503	10.4	36.204
T0 3	1	0.508	10.1	34.813
	2	0.502	10.2	35.578
T1 1	1	0.507	10.9	37.645
	2	0.501	11	38.445
T1 2	1	0.506	11.5	39.795
	2	0.503	11.4	39.685
T1 3	1	0.504	11.6	40.301
	2	0.508	11.8	40.673
T1 4	1	0.501	11.3	39.494
	2	0.505	11.2	38.834
T2 1	1	0.506	11.6	40.142
	2	0.504	11.5	39.953
T2 2	1	0.508	11.9	41.018
	2	0.501	11.8	41.241
T2 3	1	0.503	11.8	41.077
	2	0.509	11.7	40.249
T2 4	1	0.506	11.5	39.795
	2	0.507	11.5	39.717
T3 1	1	0.504	12.1	42.038
	2	0.502	12	41.857
T3 2	1	0.507	11.9	41.098
	2	0.503	12	41.773
T3 3	1	0.505	12.3	42.648
	2	0.502	12.2	42.554
T3 4	1	0.506	12.1	41.872
	2	0.501	12.2	42.639



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI AMBON
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Tarmizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas Ambon 97128

Telp. (0911) 3823811 Website : www.fitk.iainambon.ac.id Email: tarbiyah.ambon@gmail.com



Management
System
ISO 9001:2015

www.tuv.com
ID 9108643331

Nomor : B-527/In.09/4/4-a/PP.00.9/09/2020
Lamp. : -
Perihal : Izin Penelitian

23 September 2020

Yth. Kepala Laboratorium MIPA IAIN Ambon
di
Ambon

Assalamu 'alaikum wr.wb.

Sehubungan dengan penyusunan skripsi "**Pengaruh Penambahan Buah Pepaya Mentah terhadap Kadar Protein dan Kualitas pada Tempe Kedelai**" oleh :

N a m a : Hasni Rumatoras
N I M : 150302114
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Pendidikan Biologi
Semester : XI (Sebelas)

kami menyampaikan permohonan izin penelitian atas nama mahasiswa yang bersangkutan di Laboratorium MIPA IAIN Ambon terhitung mulai tanggal 28 September s.d. 28 Oktober 2020 dengan ketentuan apabila terjadi kerusakan alat laboratorium akibat penelitian ini menjadi tanggung jawab peneliti.

Demikian surat kami, atas bantuan dan perkenannya disampaikan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Dekan,

Samad Umarella

Tembusan:

1. Rektor IAIN Ambon;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
3. Yang bersangkutan untuk diketahui.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI AMBON
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
LABORATORIUM MIPA

Jl. Tarmizi Taher Kebun Cengkeh Batu Merah Atas – Ambon 97128
Telp. (0911) 3823811 Website: iainambon.ac.id E-Mail: tarbiyah.ambon@gmail.com



Management
System
ISO 9001:2015
www.tuv.com
ID 8109643231

SURAT KETERANGAN

Nomor: 069/In.09/4/11/2020

TENTANG
TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Dasar : Surat Atas Nama Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon
Nomor : B-527/In.09/4/4-a/PP.00.9/09/2020, Tanggal 23 September 2020 Tentang Izin Penelitian.
Pertimbangan : Bahwa dengan dasar tersebut kami telah memberikan izin penelitian kepada:

Nama : Hasni Rumatoras
N I M : 150302114
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Pendidikan Biologi
Alamat : Komplek IAIN Ambon

Dan mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian dalam rangka penulisan skripsi dengan:

Judul : **"Pengaruh Penambahan Buah Pepaya Mentah Terhadap Kadar Protein dan Kualitas Pada Tempe Kedelai".**
Waktu : 22 Hari, tertanggal 28 Oktober s/d 18 November 2020

Demikian surat keterangan ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON

Ambon, 23 November 2020
Kepala Laboratorium MIPA

Wa Atima, M.Pd
NIP. 19680624 199103 2 002

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
2. Yang bersangkutan
3. Arsip