

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PNBP PASCASARJANA UNM**



**ANALISIS PEMANFAATAN KACANG TUNGGAK
(*Vigna unguiculata*) PADA PROSES PEMBUATAN TEMPE**

Oleh :

Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP

NIDN: 0007076604

Prof. Dr. Patang, S.Pi., M.Si

NIDN: 0013106902

Dibiayai Oleh:

DIPA Universitas Negeri Makassar

Nomor: SPDIPA – 042.01:2.400964/2018, Tanggal 5 Desember 2017

Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar

Nomor:...../UN36.9/LT/2018 Tanggal...

UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

MAKASSAR

NOPEMBER, 2018

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisis Pemanfaatan Kacang Tunggak
(*Vigna unguiculata*) pada Proses Pembuatan Tempe

Ketua Peneliti :
 a. Nama Lengkap : Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP
 b. NIDN : 0007076604
 c. Jabatan Fungsional : Guru Besar/Profesor
 d. Program Studi : Pendidikan Teknologi Pertanian
 e. Nomor HP/Surel : 0811442554/drpatangunm@gmail.com
 Anggota Peneliti (1)
 a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Patang, S.Pi., M.Si
 b. NIDN : 0013106902
 c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Makassar
 Lama Penelitian Keseluruhan : 1 Tahun
 Usulan Penelitian Tahun ke-1 : 1
 Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 100.000.000,-
 Biaya Penelitian
 - Dana Internal PT (PNBP) : Rp. 100.000.000,-
 - Dana Institusi Lain : -

Kota Makassar, 5 Nopember 2018
Ketua Peneliti

Mengetahui
Ketua Lembaga Penelitian,

Prof. Dr. Usman Mulbar, M.Pd
NIP. 196308181988031004

Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP
NIP. 19660707199103 1 003

RINGKASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kacang tunggak terhadap mutu tempe yang dihasilkan serta tingkat untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap tempe kacang tunggak yang dihasilkan.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 (empat) taraf perlakuan yaitu perlakuan K (pembuatan tempe kedelai murni tanpa penambahan kacang tunggak 0% sebagai kontrol; perlakuan A (pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25%); perlakuan B (pmbuatan tempe kedelai 50% dengan penambahan kacang tunggak 50%); dan perlakuan C (pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak 75%). Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali ulangan sehingga total percobaan $4 \times 3 = 12$ satuan percobaan

Data yang dikumpulkan terdiri atas data proksimat yang meliputi hasil analisa kadar air, protein, lemak, abu dan karbohidrat, sedangkan data organoleptik yang dikumpulkan terdiri atas warna, rasa, tekstur dan bau. Data dianalisis dengan analisis deskriptif. Luaran penelitian berupa jurnal internasional, produk, dan metode.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembuatan tempe yang dicampur dengan kacang tunggak untuk uji proksimat khususnya kadar air, perlakuan terbaik adalah perlakuan perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 59,05%, terkait kadungan protein yang terkandung pada tempe, maka perlakuan terbaik adalah perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 16,69%, terkait kandungan lemak, maka perlakuan terbaik adalah perlakuan K yaitu perlakuan dengan bahan seluruhnya merupakan bahan kedelai sebesar 4,24%, sedangkan hasil uji organoleptik untuk pengujian aroma, warna, tekstur dan rasa, maka panelis lebih menyukai perlakuan Kontrol yaitu perlakuan dimana semua bahan pembuatan tempe terbuat dari bahan kedelai.

Kata Kunci: *Tempe, Kacang tunggak, proses, fermentasi*

DAFTAR ISI

	hal
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	iii
DAFTAR ISI	iv
RINGKASAN	v
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. RENSTRA DAN PETA JALAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI	4
BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA	6
3.1. Tempe	6
3.2. Kacang Tunggak	7
3.3. Fermentasi	7
BAB 4. METODE PENELITIAN	8
4.1. Desain penelitian	8
4.2. Waktu dan Tempat Penelitian	8
4.3. Bahan dan Alat	9
4.4. Teknik Pengumpulan Data	9
4.5. Analisis Data	13
BAB 5. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	15
5.1. Anggaran Biaya	15
5.2. Jadwal Penelitian	16
DAFTAR PUSTAKA	17

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Permasalahan Penelitian

Dewasa ini kedelai menjadi salah satu bahan pangan harian yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kedelai merupakan biji-bijian yang memiliki banyak manfaat dan khasiat terhadap kesehatan tubuh. Keunggulan-keunggulan kedelai meliputi kandungan protein, mineral, vitamin, dan serat pangan yang cukup tinggi. Bagi vegetarian yang tidak mengonsumsi daging maka kedelai merupakan alternatif sebagai *meat of soil* (Syarif *et al.*, 1999). Kedelai (*Glycine max* (L) *meriil*) merupakan salah satu hasil pertanian yang melimpah setelah sereal. Di Indonesia penyebarannya cukup luas dan merupakan andalan sumber utama protein masyarakat. Selain itu banyak negara yang mengandalkan kedelai sebagai bahan makanan yang kaya akan protein, seperti Cina bagian utara, Korea, Jepang, Thailand (Suprapti, 2003).

Keunggulan-keunggulan tersebut menyebabkan konsumsi kedelai tinggi sehingga permintaan pasar terhadap kedelai juga tinggi. Di sisi lain, produksi kedelai dalam negeri masih rendah sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri (Harnani, 2009).

Kedelai pada umumnya diolah menjadi tempe atau tahu sebagai bahan pangan. Tempe kini telah menjadi makanan yang sehari-hari yang dikonsumsi oleh seluruh kalangan masyarakat Indonesia. Nilai gizi pada tempe sangat baik karena zat-zat gizi yang terdapat dalam tempe telah mengalami penguraian dan penyederhanaan zat-zat gizi oleh kapang selama proses fermentasi, khususnya protein dan karbohidrat, sehingga mudah dicerna dan diserap oleh tubuh. Berbagai penelitian terus dilakukan terhadap tempe. Selain zat-zat gizi yang terdapat dalam tempe, penelitian juga dilanjutkan untuk mengetahui sifat fungsional dari tempe, salah satunya adalah kapasitas antioksidan. Tempe kedelai diketahui memiliki kandungan antioksidan yang tinggi (Syarif *et al.*, 1999).

Tempe salah satu produk fermentasi kedelai tradisional yang cukup terkenal, dengan menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* (Susanto, 1994). Tempe mempunyai daya simpan terbatas, kalau terlalu lama disimpan tempe akan membusuk. Hal ini dikarenakan proses fermentasi yang terlalu lama akan menyebabkan degradasi protein lebih lanjut sehingga terbentuk amoniak, amoniak ini yang menyebabkan munculnya bau busuk. Dengan proses fermentasi menjadi tempe, nilai gizi hasil olahan ini bertambah baik, karena pada proses fermentasi dapat mengurangi kandungan antitripsin dan asam fitat yang dapat memperlambat

penyerapan protein. Hal ini karena pada proses fermentasi jamur *Rhizopus oligosporus* menghasilkan enzim fitase yang akan menghidrolisis asam fitat menjadi inositol dan ortofosfat. Setiap 100 gram tempe mengandung 18-20 gram protein, 4 gram lemak, 12 gram karbohidrat, serat 3,5 gram dan mempunyai kandungan vitamin, fosfor, kalsium (Astawan, 2004 dalam Setyowati, 2008). Selanjutnya, Lestari (2005 dalam Setyowati, 2008) menyatakan tempe yang baik adalah tempe yang mempunyai bentuk kompak yang terikat oleh *mycellium* sehingga terlihat berwarna putih dan bila diiris terlihat keping kedelai.

Tempe juga dapat dibuat dari kacang-kacangan selain kedelai, salah satu kacang-kacangan yang berpotensi adalah kacang tunggak. Pembuatan tempe kacang tunggak, selain untuk mengurangi impor, juga berperan dalam melancarkan program diversifikasi pangan yang bahan bakunya berasal dari dalam negeri.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tempe

Tempe adalah produk pangan yang sangat populer di Indonesia yang diolah dengan proses fermentasi kedelai dalam waktu tertentu menggunakan jamur *Rhizopus* sp. atau yang sering disebut dengan nama ragi tempe. Selain itu, terdapat pula makanan serupa tempe yang tidak berbahan kedelai yang juga disebut tempe. Tempe dibagi menjadi dua golongan besar menurut bahan dasarnya, yaitu tempe berbahan dasar Legume dan tempe berbahan dasar bukan Legume. Legume adalah tanaman kacang-kacangan berkeping dua (Syarif *et al.*, 1999).

Selain tempe dari kedelai, jenis tempe yang lainnya adalah tempe koro benguk (dari biji kara benguk, *Mucuna pruriens* L.D.C. var. *utilis*), tempe gude (dari kacang gude, *Cajanus cajan*), tempe gembus (dari ampas kacang gude pada pembuatan pati), tempe kacang hijau (dari kacang hijau), tempe kacang kecipir (dari kecipir, *Psophocarpus tetragonolobus*), tempe kara pedang (dari biji kara pedang, *Canavalia ensiformis*), tempe lupin (dari lupin, *Lupinus angustifolius*), tempe kacang merah (dari kacang merah, *Phaseolus vulgaris*), tempe kacang tunggak (dari kacang tunggak, *Vigna unguiculata*), tempe kara (dari kara kratok, *Phaseolus lunatus*), tempe kacang komak (dari kacang komak, *Lablab purpureus* (L) Sweet), dan tempe menjes (dari kacang tanah dan kelapa) (Syarif *et al.*, 1999). Di Amerika Serikat telah dilakukan penelitian terhadap tempe yang terbuat dari jagung, barley, dan beberapa jenis biji-bijian lain.

Di antara bermacam-macam tempe itu yang lazim disebut tempe adalah tempe kedelai. Tempe lain disebut dengan menyertakan nama bahan bakunya (Sarwono, 2002). Inokulum atau laru tempe atau ragi tempe memegang peranan penting pada pembuatan tempe. Lalu tempe dapat dijumpai dalam berbagai bentuk misalnya bentuk tepung atau yang menempel pada daun waru dan dikenal dengan nama *Usar*. Laru dalam bentuk tepung dibuat dengan cara menumbuhkan spora kapang pada bahan, dikeringkan dan kemudian ditumbuk. Bahan yang akan digunakan untuk sporulasi dapat bermacam-macam seperti tepung terigu, beras, jagung, atau umbi-umbian (Syarif *et al.*, 1999).

Tempe merupakan sumber yang baik untuk memenuhi kebutuhan gizi dan membina kesehatan tubuh karena banyak mengandung asam amino esensial, asam lemak

esensial, serat dan vitamin B kompleks (Sarwono, 2002).

Berdasarkan atas tingkat kemurniannya, inokulum atau laru tempe dapat dibedakan atas: inokulum murni tunggal, inokulum campuran, dan inokulum murni campuran. Adapun perbedaannya adalah pada jenis dan banyaknya mikroba yang terdapat dan berperan dalam laru tersebut (Kusumaningrum *et al.*, 2007).

Mikroba yang sering dijumpai pada laru tempe adalah kapang jenis *Rhizopus oligosporus*, atau kapang dari jenis *Rhizopus oryzae*. Sedangkan pada laru murni campuran selain kapang *Rhizopus oligosporus*, dapat dijumpai pula kultur murni *Klebsiella*. Selain bakteri *Klebsiella*, ada beberapa jenis bakteri yang berperan pula dalam proses fermentasi tempe diantaranya adalah: *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., *Pediococcus* sp., *Streptococcus* sp., dan beberapa genus bakteri yang memproduksi vitamin B12. Adanya bakteri *Bacillus* sp pada tempe merupakan kontaminan, sehingga hal ini tidak diinginkan (Sumanti, 2008).

Masing-masing varietas dari kapang *Rhizopus* berbeda reaksi biokimianya, hal ini terutama disebabkan adanya perbedaan dari enzim yang dihasilkan. Pektinase hanya disintesis oleh *Rhizopus arrhizus* dan *Rhizopus stolonifer*. Sedangkan enzim amilase disintesa oleh *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* tetapi tidak disintesa oleh *Rhizopus arrhizus* (Syarif *et al.*, 1999). Fermentasi tempe dengan biakan biakan/kultur tunggal pada umumnya tidak tahan lama jika dibandingkan dengan tempe pasar yang menggunakan biakan/kultur campuran (Arbianto, 1976).

B. Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*)

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp) termasuk dalam family Leguminoceae. Kacang tunggak dikenal juga dengan nama *cowpea*, *southern pea*, *black-eye pea*, *crowder pea*, *lubia*, *niebe*, *coupe* atau *frijole*. Kacang tunggak berasal dari Afrika dan tumbuh secara luas di Afrika, Amerika Latin, Asia Tenggara, dan Amerika selatan (Davis *et al*, 2003).

Biji kacang tunggak sangat bervariasi dalam ukuran, bentuk, warna, dan pola mata, yaitu area berwarna di sekitar hilum. Biasanya biji kacang tunggak memiliki panjang 2–12 mm dan berbentuk globular atau menyerupai ginjal. Kulit bijinya halus, kasar atau berkerut, dan warnanya bervariasi dari putih, kekuning-kuningan, hijau, coklat, merah dan ungu, sampai hitam, kadang dengan pola burik atau bintik. Hilumnya berwarna putih dengan panjang sekitar 3 mm,

dan pada tipe black-eyed dikelilingi oleh cincin gelap. Rata-rata berat biji sekitar 5–30 g /100 biji (Kay, 1979).

Kacang tunggak merupakan tumbuhan tahunan memanjat, tegak hingga agak tegak, dengan sistem perakaran yang berkembang dengan baik. Batang lebih atau kurang bersegi, dengan buku berwarna ungu. Penumpu jelas terlihat, berbentuk bundar telur, menempel. Daun berseling dan berdaun tiga, dua daun pertama berhadapan tidak simetris, daun yang teratas simetris berbentuk bundar telur, kadang–kadang bercuping dangkal. Perbungaan tandan di ketiak beberapa bunga yang berkelompok dekat dengan puncak. Polong menggantung atau tegak hingga menjalar, bentuk memita dengan panjang 10-100 cm. bentuk dan ukuran bervariasi, berbentuk bersegi hingga melonjong, dengan 5-10 mm x 4-8 mm, warna beragam. Klasifikasi *Vigna unguiculata* L.Walp , sebagai berikut :

Divisio	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Rosales
Suku	: Caesalpiniaceae
Marga	: <i>Vigna</i>
Spesies	: <i>Vigna unguiculata</i> L.Walp



Gambar 2.1.
Morfologi Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L.Walp)
Sumber: (Angela Putrihan Setyabudhy *dkk*, 2000)

Kacang tunggak memiliki biji bervariasi, dari bentuk yang menyerupai ginjal, bulat, menyerupai telur, dan rhomboid. Sedangkan pada warna biji hanya ada dua saja yaitu coklat dan putih, (Angela Putrihan Setyabudhy *et al*, 2000), Varietas kacang tunggak disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Varietas Kacang Tunggak

No	Jenis	Deskripsi
1	Black eye dan purple eye	<input type="checkbox"/> Kulit biji belum matang. <input type="checkbox"/> Warna kulit biji menarik. <input type="checkbox"/> Hilum yang bewarna putih dikelilingi oleh warna hitam, merah muda, dan merah cerah.
2	Brown eye	<input type="checkbox"/> Warna kulit bervariasi dari hijau sampai ungu-merah. <input type="checkbox"/> Ketika dimasak, warnanya menjadi coklat gelap.
3	Crowder	<input type="checkbox"/> Biji sangat dekat dengan kulit dan berbentuk bulatan kecil yang licin.
4	Clay	<input type="checkbox"/> Berbentuk seperti ginjal dan bewarna coklat gelap.
5	Cream	<input type="checkbox"/> Biji bewarna krem atau putih susu dan tidak mempunyai hilum.
6	White acre	<input type="checkbox"/> Bentuk seperti ginjal. <input type="checkbox"/> Bewarna hitam. <input type="checkbox"/> Berukuran kecil. <input type="checkbox"/> Kulit cukup keras.

Sumber: (Bulqisia Cindy Handini, 2012).

Kacang tunggak merupakan komponen yang bergizi di dalam diet manusia. Komposisi biji kacang tunggak, terutama kandungan protein, pati dan vitamin B, sangat bervariasi tergantung pada kultivar dan asal bijinya (Kay, 1979). Menurut (Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2008), varietas unggul kacang tunggak di Indonesia memiliki kandungan protein 20.5– 22.11%. Secara umum, komposisi zat gizi dan nilai energi kacang tunggak dapat dilihat pada Tabel berikut:

Table 2. Komposisi Zat Gizi dan Nilai Energi Kacang Tunggak, Kacang Hijau dan Kacang Kedelai.

Komposisi zat gizi	Kacang Tunggak	Kacang Hijau	Kacang Kedelai
1. Air (g)	11,0	10,0	8,0
2. Kalori (kal)	342,0	345,0	331,0
3. Protein (g)	22,9	22,2	34,9
4. Lemak (g)	1,1	1,2	18,1
5. Karbohidrat (g)	61,6	62,9	34,8
6. Kalsium (mg)	77,0	125,0	227,0
7. Fosfor (mg)	449,0	320,0	585,0
8. Besi (mg)	6,5	6,7	8,0
9. Vitamin A (SI)	30,0	157,0	110,0
10. Vitamin B1 (mg)	0,92	0,64	1,07

Sumber: (Anna Poedjiadi, 2006)

C. Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses pengawetan pangan yang menggunakan aktivitas mikroba pada substrat organik yang sesuai. Terjadinya fermentasi ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan, sebagai akibat dari pemecahan kandungan-kandungan bahan tersebut (Winarno *et al.*, 1980)

Fermentasi adalah Proses produksi energi dalam sel dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen) maupun aerob. Secara umum, Fermentasi adalah Salah satu bentuk respirasi anaerobik, akan tetapi, terdapat definisi yang lebih jelas yang mendefinisikan fermentasi sebagai respirasi dalam lingkungan anaerobik dengan tanpa akseptor elektron eksternal (Dirmanto, 2006).

Fermentasi dapat diartikan sebagai perubahan gradual oleh enzim beberapa bakteri, khamir dan jamur. Contoh perubahan kimia dari fermentasi meliputi pengasaman susu, dekomposisi pati dan gula menjadi alkohol dan karbondioksida, serta oksidasi senyawa nitrogen organik (Hidayat, 2006).

Lamanya proses fermentasi tergantung kepada bahan dan jenis produk yang akan dihasilkan. Proses pemeraman singkat (fermentasi tidak sempurna) yang berlangsung sekitar 1-2 minggu dapat menghasilkan produk dengan kandungan etanol 3-8%. Contohnya adalah produk bir. Sedangkan proses pemeraman yang lebih panjang (fermentasi sempurna) yang dapat mencapai waktu bulanan bahkan tahunan seperti dalam pembuatan anggur dapat menghasilkan produk dengan kandungan etanol sekitar 7-18% (Hidayat, 2006).

Metode fermentasi dalam pembuatan kecap terdiri dari dua tahapan fermentasi, yaitu fermentasi padat dan fermentasi cair. Proses fermentasi padat atau biasa disebut dengan istilah koji merupakan fermentasi dengan menggunakan starter (kapang) yang dilakukan selama dua sampai empat hari, sedangkan proses fermentasi cair atau moromi adalah campuran antara koji dan larutan garam dengan konsentrasi larutan garam tertentu (Haryoto, 2000). Dalam penelitian terdahulu disebutkan bahwa semakin besar konsentrasi garam semakin kecil kadar protein yang diperoleh hal ini mungkin terjadi karena terhambatnya aktivitas enzim pada konsentrasi larutan garam (Rony, 2008), sedangkan Pengaruh lama fermentasi bisa meningkatkan kadar protein pada kecap, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh fermentasi terhadap sifat fisikokimia kecap (Indrawati, 1983).

A. Uji Organoleptik

Uji kesukaan atau uji organoleptik umumnya digunakan untuk menilai atau memperhitungkan reaksi konsumen terhadap sampel yang diujikan (Bambang Kartika dkk, 1988:44). Sehingga disini dimaksudkan bahwa uji organoleptik merupakan pengujian dimana panelis mengemukakan respon suka atau tidak suka terhadap sifat produk hasil eksperimen yang diuji

Dalam pengujian hedonik, penilaian dilakukan oleh panelis semi terlatih. Panelis semi terlatih merupakan kelompok dimana anggotanya bukan merupakan hasil seleksi tetapi umumnya terdiri dari individu-individ terdiri dari 25 orang.

Kriteria penilaian dalam uji organoleptik atau uji kesukaan ini menggunakan teknik skoring. Rentangan skor kesukaan yang digunakan adalah 5-1 dengan pengkelasan sebagai berikut:

- a. Sangat suka : 5
- b. Suka : 4
- c. Agak suka : 3
- d. . Tidak suka : 2
- e. Sangat tidak suka : 1.

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai setelah penelitian ini dilakukan adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan kacang tunggak terhadap mutu tempe yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap tempe kacang tunggak yang dihasilkan.

B. Manfaat Penelitian

1. Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi perkembangan ilmu teknologi pertanian dan pangan khususnya pada pembuatan tempe.
2. Diharapkan dapat menjadi sumber informasi pemilihan strategi dalam pengolahan berbagai sumber nabati untuk pembuatan tempe
3. Diharapkan dari penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi dalam pemilihan metode untuk proses pembuatan tempe.

BAB IV. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 (empat) taraf perlakuan yaitu :

Perlakuan A : Pembuatan tempe kedelai murni tanpa penambahan kacang tunggak
0% sebagai kontrol

Perlakuan B : Pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25%

Perlakuan C : Pembuatan tempe kedelai 50% dengan penambahan kacang tunggak 50%

Perlakuan D : Pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak 75%

Masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali ulangan sehingga total percobaan $4 \times 3 = 12$ satuan percobaan. Matriks penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1. Persamaan linear rancangan acak lengkap Hanafiah, (2014) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

i = Perlakuan (A, B, C, D)

j = Ulangan (1, 2, 3)

Keterangan Persamaan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i (Suhu pengeringan ke- i ulangan ke- j)

μ = Nilai rata-rata

t_i = Pengaruh perlakuan ke- i (Suhu pengeringan ke- i ulangan ke- j)

e_{ij} = Galat percobaan pada perlakuan ke- i ulangan ke- j (Suhu pengeringan taraf ke- i ulangan ke- j).

Hipotesis:

H_0 : $\tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_t = 0$ atau tidak ada pengaruh perlakuan terhadap respons yang diamati.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$, untuk $i = 1, 2, \dots, t$ atau paling sedikit ada sepasang τ_i yang tidak sama.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang tunggak 1000 g, kedelai 1000 g, ragi 4 g dan bahan-bahan kimia untuk berbagai analisis.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tampah, wadah plastik, wadah pengemas, sendok kayu, oven pengering, pisau, penggiling *Hammer Mill*, wadah plastik pembungkus, cawan aluminium, cawan porselen, neraca analitik, desikator, batu didih, soxlet, labu kjeldahl mikro, pHmeter, tanur, buret, sudip, Chroma meter, tabung sentrifuse, ayakan, sentrifuse, whiteness meter, Aw meter, pH meter, neraca, labu pemisah, alat refluks, freeze dryer, alat ekstraksi, labu pemisah, sentrifuse, pH meter, alat penggiling, spektrofotometer, alat vorteks dan alat-alat gelas.

C. Prosedur Penelitian

Cara Pembuatan Tempe Kedelai

Melakukan sortasi dan pembersihan biji dan penimbangan 500 gram untuk tiap perlakuan. Menimbang kacang tunggak sesuai penambahannya yaitu 25%, 50%, 75%, 0% dan ragi tempe 0,5% dari berat awal kedelai 500 gram. Melakukan perebusan selama 30 menit setelah air mendidih, menggunakan air \pm 1000 ml. Mendinginkan kedelai dengan cara mengangin-anginkan. Merendam kedelai yang telah direbus selama 24 jam dalam baskom plastik dengan menggunakan air sebanyak \pm 1000 ml. Menguliti atau mengupas biji kedelai yang telah direndam dan dicuci. Pengukusan selama 10 menit sesudah air mendidih dengan ditambahkan bekatul sesuai dengan penambahannya. Meniriskan kedelai setelah dikukus dengan menggunakan saringan. Mendinginkan biji kedelai dengan cara mengangin-anginkan. Melakukan inokulasi atau peragian yaitu menaburkan ragi sebanyak 0,5% dari bahan dasar pada biji kedelai dengan mencampurkannya dengan sendok. Pemberian ragi harus rata. Mengemas atau pembungkusan kedelai yang telah diinokulasi dengan plastik ukuran 1 kg beras yang telah dilubangi dengan jarak 1 cm. Meletakkan bungkus pada nampan plastik kemudian ditutup dengan kertas koran selama 30 jam (Setyowati *et al.* 2008).

D. Variabel Penelitian

Variabel perlakuan adalah pembuatan tempe dengan perlakuan penambahan kacang tunggak dalam pembuatan tempe. Variabel pengamatan meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan uji organoleptik (tingkat kesukaan panelis terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa).

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penilaian objektif dan penilaian subjektif.

1. Metode objektif

Penilaian objektif dalam penelitian ini adalah uji kimiawi untuk mengetahui kandungan kadar air, protein dan lemak dari *dendeng* hasil eksperimen. Dari uji kimiawi yang diujikan di Laboratorium kualitas Air Politeknik Pertanian Negeri Pangkep akan diperoleh data-data hasil eksperimen dengan kandungan kadar air, protein, dan lemak.

a. Pengujian kadar air (SNI 01-2891-1992)

1) Prinsip

Kehilangan bobot pada pemanasan 105°C dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada contoh.

2) Cara kerja

- a) Timbang 1-2 g contoh sampel pada sebuah botol timbang tertutup yang sudah diketahui bobotnya. Untuk contoh berupa cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kuarsa atau kertas saring berlipat.
- b) Keringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam
- c) Dinginkan dalam desikator
- d) Timbang dan ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap

Perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat contoh sebelum dikeringkan (g)}}{\text{kehilangan bobot setelah dikeringkan (g)}} \times 100 \%$$

b. Kadar protein (SNI 01-2891-1992)

1) Prinsip

Senyawa nitrogen diubah menjadi ammonium sulfat oleh H₂SO₄ pekat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dengan NaOH. Amoniak yang dibebaskan diikat dengan asam borat kemudian dititar dengan larutan baku asam.

2) Preaksi

- a) Campuran selen yaitu 2,5 g serbuk SeO₂, 100 g K₂SO₄, dan 30 g CuSO₄·5H₂O diaduk.
- b) Indikator campuran

Siapkan larutan bromocresol green 0,1 % dan larutan merah metal 0,1 % dalam alkohol 95 % secara terpisah. Campur 10 ml bromocresol green dengan 2 ml merah metil.

c) Larutan asam borat

Larutkan 10 g H_3BO_3 dalam 500 ml air suling. Setelah dingin, pindahkan ke dalam botol bertutup gelas kemudian campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator PP.

d) Larutan asam klorida, HCl 0,01 N

e) Larutan natrium hidroksida NaOH 30 %

f) Larutkan 150 g natrium hidroksida ke dalam 350 ml air, simpan dalam botol bertutup karet.

3) Cara kerja

a) Timbanglah 0,51 g contoh sampel kemudian masukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml

b) Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H_2SO_4 pekat

c) Panaskan di atas pemanas listrik sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam)

d) Biarkan dingin kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis

e) Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling dan tambahkan 5 ml NaOH 30 % dan beberapa tetes indikator PP

f) Sulingkan selama kurang lebih 10 menit kemudian sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2 % yang telah dicampur indikator PP.

g) Bersihkan ujung pendingin dengan air suling

h) Titar dengan larutan HCL 0,01 N

i) Kerjakan penetapan blanko.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times 6,25 \times f.p}{W}$$

Dimana:

W : Berat sampel

V_1 : Volume HCL 0,01 N yang dipergunakan penitraan contoh

V_2 : Volume HCL yang dipergunakan penitraan blanko

N : Normalisasi HCL

f.p : Faktor pengenceran

c. Kadar Lemak (Metode Ekstraksi Soxhlet) (AOAC 1995)

Sebanyak 5 g sampel yang ditepungkan dibungkus dengan kertas saring, dimasukkan ke dalam soxhlet, lalu ditambahkan heksan secukupnya dan direfluks selama 5-6 jam. Kemudian,

labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dan pelarut dipanaskan pada oven dengan suhu 105oC setelah itu didinginkan dalam desikatot dan ditimbang.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Berat Lemak (g)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

2. Metode Penilaian Subjektif

Semua orang dapat melakukan penilaian subjektif dan dari penilaian tersebut akan diperoleh hasil yang berbeda-beda karena kepekaan setiap manusia berbeda-beda. Alat indera yang digunakan dalam penilaian subjektif yaitu: indera penglihatan, indera penciuman, indera peraba, dan indera perasa. Hasil penilaian inderawi kemudian dianalisis secara statistik agar hasil penilaiannya tidak bersifat subjektif sehingga data yang diperoleh menjadi valid atau dapat dipercaya. Pengujian subjektif untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap dendeng hasil penelitian dilakukan dengan cara, uji kesukaan.

Uji kesukaan atau uji organoleptik umumnya digunakan untuk menilai atau memperhitungkan reaksi konsumen terhadap sampel yang diujikan (Bambang Kartika *dkk*, 1988). Sehingga disini dimaksudkan bahwa uji organoleptik merupakan pengujian dimana panelis mengemukakan respon suka atau tidak suka terhadap sifat produk hasil eksperimen yang diuji yaitu kualitas dendeng yang dibuat dengan variasi suhu. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih yang terdiri dari 25 orang. Pengujian dilakukan tanpa latihan sebelum pengujian, pengujian dilakukan dalam ruangan tertutup. Kriteria penilaian dalam uji kesukaan ini menggunakan teknik skoring. Rentangan skor kesukaan yang digunakan adalah 5-1 dengan pengkelasan sebagai berikut.

1. Sangat suka : 5
2. Suka : 4
3. Cukup suka : 3
4. Tidak suka : 2
5. Sangat tidak suka : 1

F. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu pengering terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak dan uji hedonik adalah analisis deskriptif.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Proksimat

1. Kadar Air

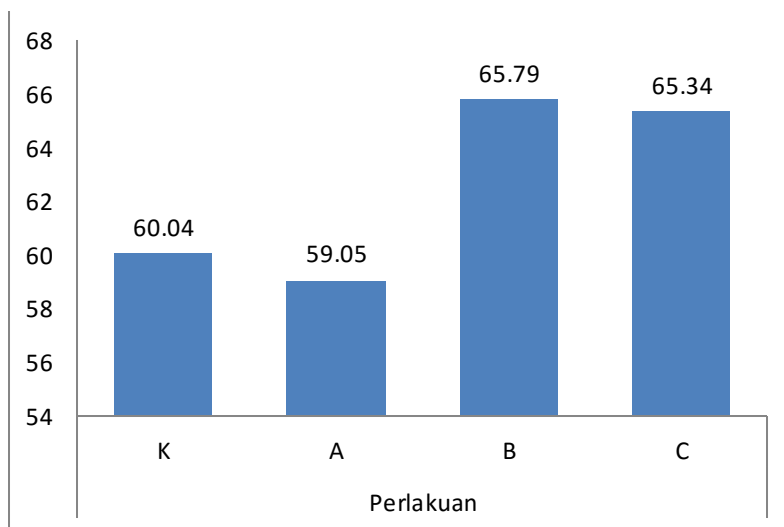
Kadar air yang terkandung dalam tempe merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Alang, 2012).

Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan senyawa yang terdapat dalam bahan makanan. Untuk beberapa bahan, air berfungsi sebagai pelarut. Air dapat melarutkan berbagai bahan seperti garam, vitamin yang larut air, mineral dan senyawa citarasa. Banyaknya kandungan air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan dan aktifitas enzim, aktifitas mikroba dan aktifitas kimiawi, yaitu terjadi ketengikan, reaksi non enzimatis sehingga menimbulkan sifat-sifat organoleptik, penampakan, tekstur dan cita rasa gizi yang berubah. Air bebas adalah air yang secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan, membran, kapiler, serat dan lain – lain, jika air ini diuapkan seluruhnya maka kandungan air bahan berkisar antara 12 – 25 % tergantung jenis bahan dan suhu (Amanu, 2014).

Kadar air dalam suatu bahan makanan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari bahan pangan tersebut. Apabila kadar air bahan pangan tersebut tidak memenuhi syarat maka bahan pangan tersebut akan mengalami perubahan fisik dan kimiawi yang ditandai dengan tumbuhnya mikroorganisme pada makanan sehingga bahan pangan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat penting agar dalam proses pengolahan dan pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Dengan memanaskan suatu bahan pangan dengan suhu tertentu maka air dalam bahan pangan tersebut akan menguap dan berat bahan pangan akan konstan. Berkurangnya berat bahan pangan tersebut berarti banyaknya air yang terkandung dalam bahan pangan tersebut (Saputra, 2015).

Parameter kadar air merupakan pengukuran kandungan air yang berada di dalam bahan yang bertujuan untuk memberikan batasan minimal atau rentang besarnya kandungan air dalam

bahan. Metode penetapan kadar air dengan menggunakan destinasasi toluen, kandungan air dalam bahan yang dinyatakan dalam % v/b terhadap berat ekstrak. Kadar air bahan berpengaruh terhadap masa simpan. Kadar air yang tinggi menyebabkan kerentanan terhadap aktifitas mikroba. Kandungan air dalam ekstrak merupakan media tumbuhnya kapang dan jamur (Guntarti, 2015).



Gambar 1. Kadar Air Penelitian Pembuatan Tempe

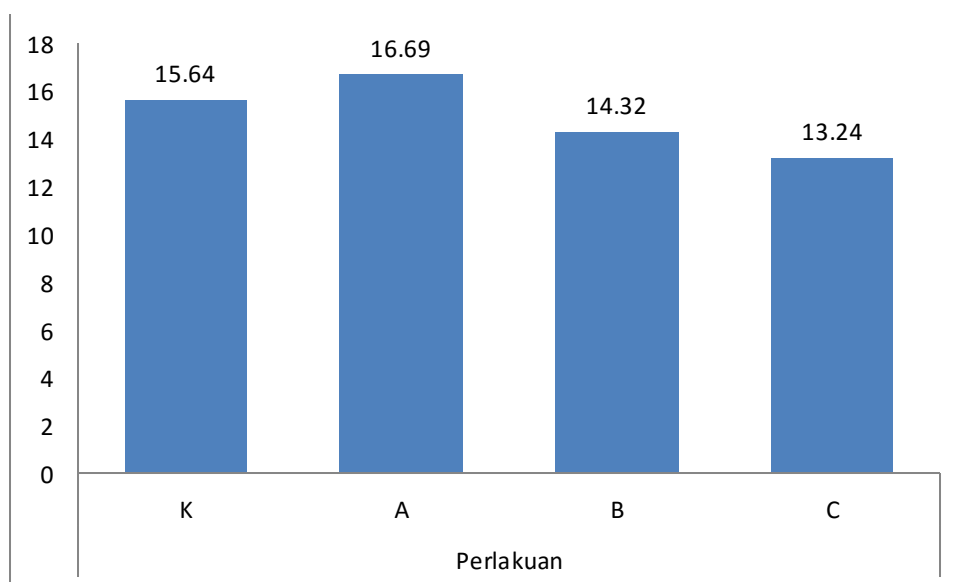
Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi terhadap tempe yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah perlakuan B yaitu perlakuan pembuatan tempe dengan campuran kedelai 50% dan penambahan kacang tunggak sebesar 50% sebesar 65,79%, diikuti oleh perlakuan C yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak juga 75%, perlakuan kontrol (semuanya dari kedelai) sebesar 60,04%, dan terendah pada perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 59,05%.

2. Protein

Protein merupakan salah satu kebutuhan manusia yang penting dalam menjaga stabilitas tubuh. Protein dapat dijadikan sebagai sumber energi yang ekuivalen dengan karbohidrat karena menghasilkan 4 kkal/g protein. Kelebihan dan kekurangan protein dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Akibat dari kekurangan protein dapat menyebabkan beberapa penyakit yaitu kwaskior (busung lapar), marasmus (gizi buruk). Kelebihan protein di dalam tubuh juga dapat menyebabkan berat badan meningkat, kolesterol, kerusakan hati, kerusakan otak dan kerusakan ginjal (Sarwono, 2005).

Salah satu sumber protein pada makanan adalah tempe. Tempe adalah hasil fermentasi kacang kedelai kuning oleh kapang *Rhizopus oligosporus*. Tempe mengandung berbagai nutrisi yang diperlukan oleh tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan isoflavon.

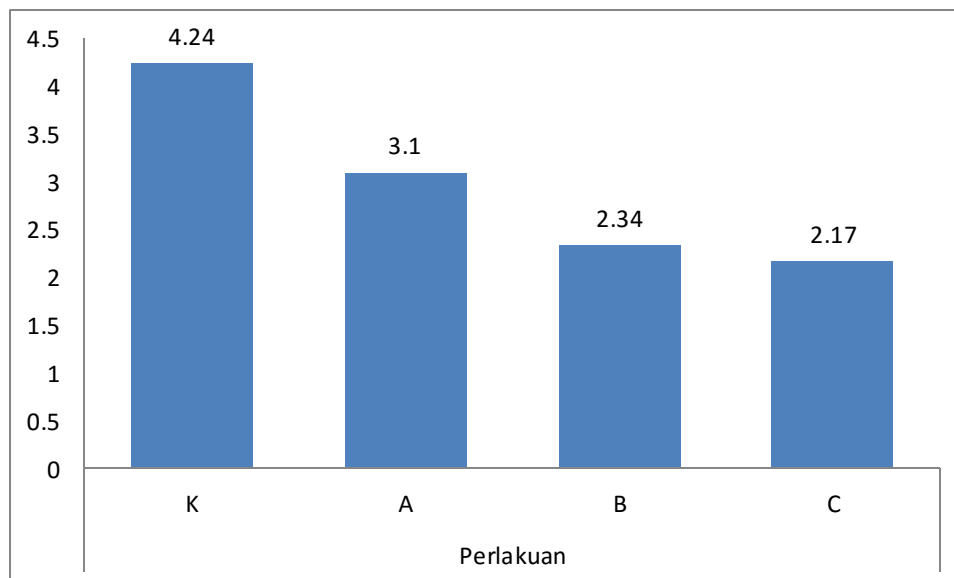
Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kandungan protein terhadap tempe yang dihasilkan tertinggi pada perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 16,69%, diikuti oleh perlakuan Kontrol yaitu semua berbahan kedelai sebesar 15,64%, perlakuan B yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 50% dengan penambahan kacang tunggak 50% sebesar 14,32%, dan terendah pada perlakuan C yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak 75% dengan kadar protein sebesar 13,24%.



Gambar 2. Kadar Protein (%) Penelitian Pembuatan Tempe

3. Lemak

Menurut Astuti, dkk., (2000), kadar lemak tempe akan lebih rendah dibandingkan kedelai, karena selama fermentasi kapang akan mensintesis enzim lipase yang akan menghidrolisis triasilgliserol menjadi asam lemak bebas. Selanjutnya, asam lemak akan menjadi sumber energi kapang untuk tumbuh sehingga kadar lemak menurun hingga 26%.



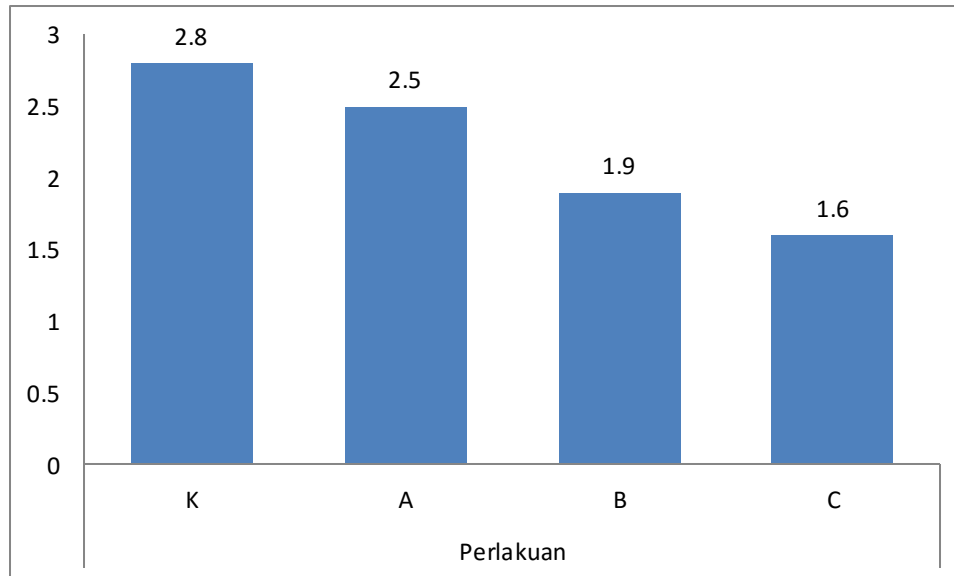
Gambar 3. Kadar Lemak (%) Penelitian Pembuatan Tempe

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar lemak yang dihasilkan dalam penelitian pembuatan tempe ini tertinggi pada perlakuan K yaitu perlakuan dengan bahan seluruhnya merupakan bahan kedelai sebesar 4,24%, diikuti oleh perlakuan A yaitu perlakuan Pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 3,10%, perlakuan B yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 50% dengan penambahan kacang tunggak 50% sebesar 2,34% dan terendah pada perlakuan C yaitu perlakuan Pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak 75% sebesar 2,17%.

B. Hasil Uji Organoleptik

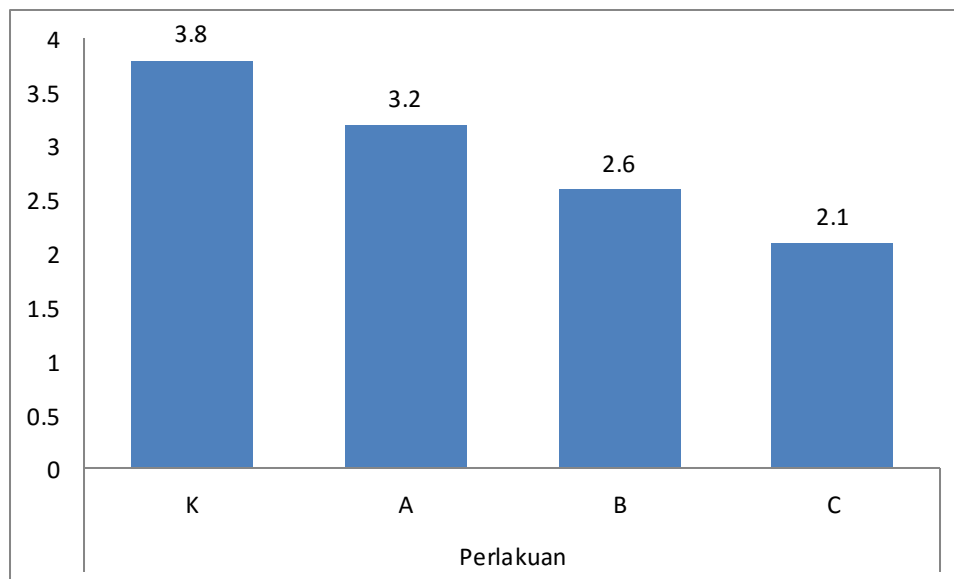
a. Aroma

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa aroma tempe yang paling disukai oleh panelis yang dihasilkan dalam penelitian pembuatan tempe ini tertinggi pada perlakuan K yaitu perlakuan dengan bahan seluruhnya merupakan bahan kedelai sebesar 2,8, diikuti oleh perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 2,5, perlakuan B yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 50% dengan penambahan kacang tunggak 50% sebesar 1,9 dan terendah pada perlakuan C yaitu perlakuan Pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak 75% sebesar 1,6%.



Gambar 4. Nilai Organoleptik Aroma Penelitian Pembuatan Tempe

b. Warna

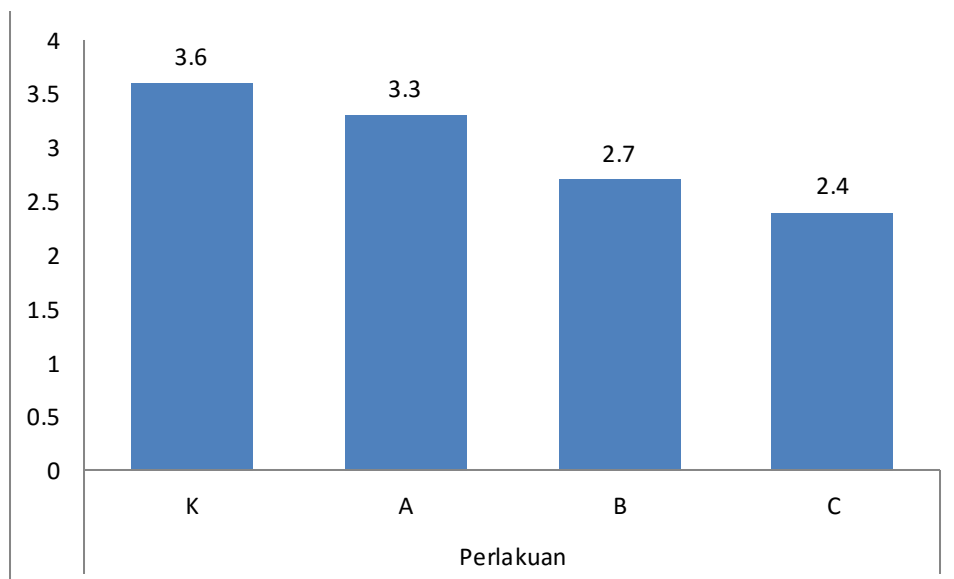


Gambar 5. Nilai Organoleptik Warna Penelitian Pembuatan Tempe

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa warna tempe yang paling disukai oleh panelis yang dihasilkan dalam penelitian pembuatan tempe ini tertinggi pada perlakuan K yaitu perlakuan dengan bahan seluruhnya merupakan bahan kedelai sebesar 3,8, diikuti oleh perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 3,2., perlakuan B yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 50% dengan penambahan kacang

tunggak 50% sebesar 2,6 dan terendah pada perlakuan C yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak 75% sebesar 2,1.

c. Tekstur

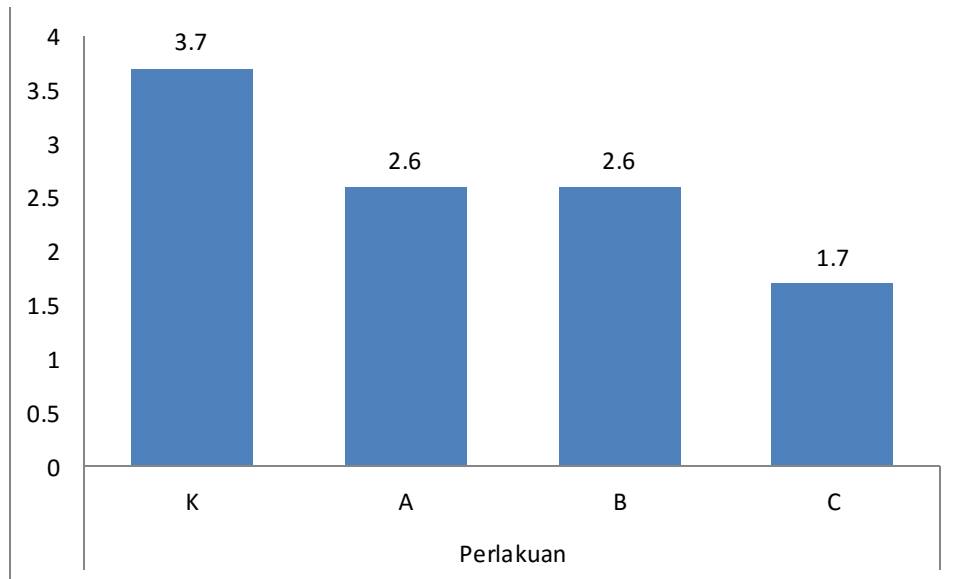


Gambar 6. Nilai Organoleptik Tekstur Penelitian Pembuatan Tempe

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa tekstur tempe yang paling disukai oleh panelis yang dihasilkan dalam penelitian pembuatan tempe ini tertinggi pada perlakuan K yaitu perlakuan dengan bahan seluruhnya merupakan bahan kedelai sebesar 3,6., diikuti oleh perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 3,3., perlakuan B yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 50% dengan penambahan kacang tunggak 50% sebesar 2,7 dan terendah pada perlakuan C yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak 75% sebesar 2,4.

d. Rasa

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa tekstur tempe yang paling disukai oleh panelis yang dihasilkan dalam penelitian pembuatan tempe ini tertinggi pada perlakuan K yaitu perlakuan dengan bahan seluruhnya merupakan bahan kedelai sebesar 3,7., diikuti oleh perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% dan perlakuan B yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 50% dengan penambahan kacang tunggak 50% masing-masing sebesar 2,6 dan terendah pada perlakuan C yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 25% dengan penambahan kacang tunggak 75% sebesar 1,7.



Gambar 7. Nilai Organoleptik Rasa Penelitian Pembuatan Tempe

BAB VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembuatan tempe yang dicampur dengan kacang tunggak untuk uji proksimat khususnya kadar air, perlakuan terbaik adalah perlakuan perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 59,05%, terkait kadungan protein yang terkandung pada tempe, maka perlakuan terbaik adalah perlakuan A yaitu perlakuan pembuatan tempe kedelai 75% dengan penambahan kacang tunggak 25% sebesar 16,69%, terkait kandungan lemak, maka perlakuan terbaik adalah perlakuan K yaitu perlakuan dengan bahan seluruhnya merupakan bahan kedelai sebesar 4,24%, sedangkan hasil uji organoleptik untuk pengujian aroma, warna, tekstur dan rasa, maka panelis lebih menyukai perlakuan Kontrol yaitu perlakuan dimana semua bahan pembuatan tempe terbuat dari bahan kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alang, S. 2012. Penentuan Kadar Air dan Kadar Abu. Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan. Program Ilmu dan Teknologi Pangan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Amanu. F.N. 2014. Pembuatan tepung mocap di Madura (kajian vanetas dan lokasi penanaman) terhadap mutu dan rendemen jurnal pangan dan agroindustri vol. 2 (3) : 161 – 169
- Anna Poedjiadi, F. M Titin S. 2016. Dasar-dasar Biokimia, Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang.
- Angela Putrihan Setyabudhy dkk. 2000. Mengenali Lebih dalam tentang Food Origin, Food Source, Karakteristik, Standar Quality, Produk dan Manfaat dari Kacang Tunggak (*vigna unguiculata*)
- Arbianto, B. 1976. Arah-arrah Baru dalam Proses Pembuatan Tempe. Departemen Kimia, ITB, Bandung
- Astuti, M., Meliala, A., Dalais, F.S. and Wahlqvist, M.L. 2000. Tempe, a nutritious and healthy food from Indonesia. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 9: 322-325.
- Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2008. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balitkabi, Malang
- Bulqisia Cindy Handini. 2012. *Kacang Tunggak (Vigna Unguiculata)*, <http://Slideshare.net/emaerly/kacang-tunggak>, diakses 10 Februari 2015.
- Davis, D. W., Oelke, E. A., Oplinger, E. S., Doll, J. D., Hanson, C. V, and Putnam, D. H. 2003. Alternative Field Crops Manual Cowpea. Di dalam Kabas, O.Yilmaz, E.Ozmerzi, A., dan Akinci, I. Some Physical and Nutritional Properties of Cowpea Seed (*Vignasinesis L.*). *J. Food Eng.*79 : 1405 - 1409.
- Guntarti, A. 2015. Penentuan parameter NON spesifik Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana*) pada Variasi asal daerah. Jurnal Farmasains Vo. 2 (5)
- Harnani, S. 2009. Studi Karakteristik Fisiko kimia dan Kapasitas Antioksidan Tepung Tempe Kacang Komak (*Lablab purpureus (L.) Sweet*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Haryoto. 2000. Teknologi Tepat Guna. Kanisius. Yogyakarta.
- Hidayat. 2000. Mikrobiologi Industri. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- <http://itsismyblogger.blogspot.co.id/2014/01/laporan-hasil-penelitian-pembuatan-tempe.html>

- Kay, D. E. 1979. Food Legumes. Tropical Product Institute, London.
- Kusumaningrum, H.D., C. C. Nurwitri, Suliantari, S. Nurjanah, dan R. Dewanti. 2007. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor
- Rony, K. 2008. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Kecap Ikan Lele. *Jurnal Teknik Kimia*.
- Salim, R, dan I. S. Rahayu. 2017. Analisis Kadar Protein Tempe Kemasan Plastik dan Daun Pisang. *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 2(1), 2017
- Saputra,A. 2015. perancangan simulator pengovenan pakan ternak menggunakan sensor suhu dan kelembaban berbasis Mikrokontroler atmega 128 Simposium Nasional Rapi vol. 14 (1)
- Sarwono, B. 2002. Membuat Tempe dan Oncom. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sarwono. 2005. *Membuat Tempe dan Oncom*. Jakarta : Penebar Swaday
- Setyowati, R., D. Sarbini dan S. Rejeki. 2008. Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Serat Kasar, Sifat Organoleptik dan Daya Terima Pada Pembuatan Tempe Kedelai (*Glycine max* (L) Meriil)
- Sumanti, D. 2008. Cara Pembuatan Tempe. (<http://software.komputer.blogspot.com/2007/08/cara-pembuatan-tempe.html/>).
- Suprpti, L. M. 2003. Pembuatan Tempe. Kanisius: Yogyakarta.
- Susanto, T, Budi.1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. PT Bina Ilmu: Surabaya
- Syarif, R., J. Hermanianto, P. Hariyadi, S. Wiraatmadja, Suliantari, Dahrulsyah, N.E. Suyatna, Y.P. Saragih, J.H. Arisasmitta, I. Kuswardani, dan M. Astuti. 1999. Wacana Tempe Indonesia. Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya
- Winarno, F.G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

LAMPIRAN-LAMPIRAN**Lampiran1.** Dukungan sarana dan prasarana penelitian

No	Nama Alat dan Bahan	Kondisi	Keterangan
1	Kabinet driyer	Baik	Lab Prodi PTP UNM
2	Alat analisa proksimat	Baik	Lab Air Politani Negeri Pangkep, alat diperoleh dengan cara sewa alat sedangkan sampel sedimen dengan cara membawa sampel ke lab dan dianalisis di lab tersebut.

Lampiran 2. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No	Nama/NIDN	Asal Instansi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP	Universitas Negeri Makassar	Teknologi Hasil Pertanian	35	Merencanakan, mengkoordinir tim, mengumpulkan data, mengolah data, analisis data, perizinan, penyediaan alat dan bahan penelitian
2	Prof. Dr. Patang, S.Pi.,M.Si/0013106902	Universitas Negeri Makassar	Ilmu Agribisnis	25	Membantu peneliti utama dalam menyediakan alat dan bahan, pengumpulan, pengolahan dan analisis data

Lampiran 3. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti

A. Identitas Diri Ketua Tim

1	Nama Lengkap	Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Guru Besar
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19660707199103 1 003
5	NIDN	0007076604
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Kanang-Polman, 07-07-1966
7	E-mail	husain6677@yahoo.co.id
8	Nomor Telepon/HP	08114133098
9	Alamat Kantor	Jl. Daeng Tata Raya Parangtambung Makassar
10	Nomor Telepon/Faks	869834 – 869854 – 860468/868794
11	Lulusan yang Telah Dihilangkan	S-1 = 250 orang; S-2 = 45 orang; S-3 = 30 orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar Teknologi Pertanian 2. Pindah Panas dan Massa 3. Rancangan Percobaan Keteknikan 4. Teknologi Proses Produk 5. Rancangan Elemen Mesin 6. Sifat Fisik Pangan 7. Tekno Ekonomi Industri Pangan 8. Manajemen Mutu Produk Pangan 9. Pengkajian dan Penerapan Teknologi

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Ujung Pandang	UGM	IPB
Bidang Ilmu	Pendidikan Teknik Mesin (Produksi)	Teknologi Penanganan dan Pengolahan Hasil Pertanian	Teknologi Industri Pertanian
Tahun Masuk-Lulus	1985 – 1989	1993 - 1996	2001 - 2005
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	-	-	-
Nama Pembimbing/Promotor	-	-	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2013	Pengembangan Model Rumah Pintar (Smart House) bagi Masyarakat Miskin di Kabupaten Wajo (Tahun I)	DIKTI (STRANAS)	75

2	2014	Pengembangan Model Rumah Pintar (Smart House) bagi Masyarakat Miskin di Kabupaten Wajo (Tahun II)	DIKTI (STRANAS)	75
3	2015	Penerapan Konsep Agribisnis dalam Pembuatan Keripik Salak	PNBP FT UNM	15

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1				
2				
3				

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1			
2			
3			
4			
5			
dst			

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1			
2			
3			
4			
dst			

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Mengabdikan dan Mencerdaskan Bangsa 50 Tulisan Ilmiah untuk 50 Tahun UNM	2011	7019	Universitas Negeri Makassar
2	Alat Mesin Budidaya Pertanian	2015	210	Kementerian Pendidikan dan

				Kebudayaan
--	--	--	--	------------

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				
2				
3				
4				
Dst				

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			
3			
4			
dst			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Kompetensi.

Makassar, 23 April 2015

Pengusul,



Prof. Dr. Husain Syam, M.TP
NIP. 19660707199103 1 003

A. Identitas Diri Anggota Tim Peneliti

1	Nama Lengkap	Prof. Dr. Patang, S.Pi., M.Si
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Profesor
4	NIP	196910132000031001
5	NIDN	0013106902
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Mandai Ujung Pandang, 13-10-1969
7.	E-mail	patangdr@yahoo.co.id dan drpatangunm@gmail.com
8.	Nomor Tlp/HP	0811442554/085298370004
9	Alamat Kantor	Kampus UNM Parangtambung Jl. Daeng Tata Raya Fakultas Teknik UNM
10	Nomor Telpon/Faks	(0411) 864935-861507/(0411) 861507
12	Lulusan yang telah dihasilkan	D3= 155 orang S1 = 7 orang S2 = 5 orang S3 = -
13	Mata kuliah yang diampuh	1. Pengantar Ilmu Perikanan 2. Agroklimatologi 3. Oceanografi 4. Konservasi perairan 5. Pengelolaan Wilayah Pesisir 6. Kualitas air 7. Toksikologi dan Keamanan Pangan 8. Metode Penelitian 9. Statistik

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Univ.Cokroaminoto	Unhas	Unhas
Bidang Ilmu	Perikanan	Agribisnis	Pertanian
Tahun Masuk-Lulus	1993-1996	1997-1999	1999-2007

Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh penambahan berbagai dosis kapur dalam meningkatkan pertumbuhan dan sintasan udang windu	Prospek pemasaran ikan teri kering di Kabupaten Bone	Analisis pembantuan tokolan udang windu dalam meningkatkan produksi udang windu di Sulawesi Selatan
Nama Pembimbing/Promotor	1. Ir. Rahim hade, MS 2. Ir. Jalil Saleng	1. Prof. Dr. Ir. Rajuddin Syam M.Sc 2. Dr. H.M. Djabir Hamzah	1. Prof. Dr.Ir Rajuddin, Syam, M.Sc 2. Prof. Dr. Ir. Ahmad Ramadan Siregar, MS 3. Dr. Ir. Syamsu Alam, MS

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Buku, Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (jt Rp.)
1	2010	Analisis segmentasi dan pangsa pasar tokolan udang windu (<i>Penaeus monodon</i> Fabr.) dalam meningkatkan pendapatan pengusaha pembantuan di Sulawesi Selatan	I-Mhere Politani	30
2	2009	Kajian potensi dan prospek perikanan dalam mengidentifikasi kemungkinan pembudidayaan rumput laut berdasarkan pendekatan valuasi ekonomi dan bio ekonomi Kabupaten Pangkep	Stranas:Dikti	79
3.	2009	Analisis penerapan model dan strategi	Mandiri	2,5

		pengoperasian purse seine dalam meningkatkan jenis dan hasil tangkapan ikan pelagis di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan		
4.	2010	Komposisi spesies, pola sebaran dan kerapatan tegakan vegetasi padang lamun (<i>Seagrass Beds.</i>) di pesisir pantai Kabupaten Pangkep	Mandiri	2,5
5.	2011	Analisis strategis pengelolaan hutan mangrove (Kasus di Desa Tongke-Tongke Kabupaten Sinjai)	Mandiri	2,5
6.	2009	Analisis ujiantang benur windu (<i>Penaeus monodon</i> Fabricius) yang telah diberi perlakuan probiotik dan antibiotik dengan dosis berbeda	Hibah Bersaing	45
7.	2012	Pengaruh sifat fisik dan kimia tanah terhadap komunitas hutan mangrove (kasus di Kabupaten Sinjai)	Mandiri	2,5
8.	2012	Strategi pengembangan rumput laut (<i>kappaphycus alvarezii</i>) di Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep	Mandiri	2,5

D. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (jt Rp.)
1	2009	Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) : Petani Rumput Laut di Kabupaten Pangkep	Dikti	45
2	2010	Penerapan system dan saluran pemasaran terpadu dalam usaha meningkatkan pendapatan petani udang windu dan ikan bandeng di	DIPA Politani	3

	Kabupaten Pangkep		
--	-------------------	--	--

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor Tahun	Nama Jurnal
1.	Analisis penerapan model dan strategi pengoperasian purse seine dalam meningkatkan jenis dan hasil tangkapan ikan pelagis di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan	Vol 2 Np. 1 Edisi April 2010 ISSN : 2085-6482	Jurnal agribisnis kemandirian.
2.	Komposisi spesies, pola sebaran dan kerapatan tegakan vegetasi padang lamun (<i>Seagrass Beds.</i>) di pesisir pantai Kabupaten Pangkep	Vol. 1 No. 2 Edisi Juli-Desember 2010, ISSN : 2086-7530	LP2M Stitek Balik Diwa Makassar
3.	Analisis penerapan variabel segmentasi dalam usaha pembantuan tokolan udang windu (<i>Penaeus monodon</i> Fabricius) di Kabupaten Maros	Volume 11 No.2 Edisi Agustus 2012 ISSN : 1412-4173	Jurnal Ilmiah : Bumi Kita, Lingkungan Hidup dan Pengelolaan Sumberdaya Alam. Pusat Studi Lingkungan (PSL), Universitas Muhammadiyah Pare-pare.
4.	Analisis strategis pengelolaan hutan mangrove (Kasus di Desa Tongke-Tongke Kabupaten Sinjai)	Volume 8 No.2 Desember 2012. ISSN: 2089-	Jurnal Agrisistem Seri Sosek dan

		0036.	Penyuluhan, Diterbitkan oleh Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat : Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Gowa Sulawesi Selatan.
5.	Analisis ujiantang benur windu (<i>Penaeus monodon</i> Fabricius) yang telah diberi perlakuan probiotik dan antibiotik dengan dosis berbeda	Vo. 1. No. 1 Agustus 2012	Jurnal Ilmiah Agrokompleks “Galung”. diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Pare-Pare, ISSN : 2302-4178
6.	Pengaruh berbagai metode budidaya dalam meningkatkan produksi rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> (Kasus di Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep)	Volume 2 No.2 Mei 2013 ISSN : 2302-4178	Jurnal Galung Tropika. diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas

			Muhammadiyah Pare-Pare
7.	Pengaruh sifat fisik dan kimia tanah terhadap komunitas hutan mangrove (kasus di Kabupaten Sinjai)	Volume 2 No.3 September 2013 ISSN : 2302-4178	Jurnal galung Tropika, diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Pare-Pare (FAPETRIK UMPAR)
8.	Strategi pengembangan rumput laut (<i>kappaphycus alvarezii</i>) di Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep	Volume 3 No.1 Januari 2014 ISSN : 2302-4178 diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Pare-Pare	Jurnal Galung Tropika, diterbitkan oleh Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Pare-Pare
9.	Strategi Pengelolaan Perikanan (Kasus Wilayah Kepulauan Pangkep)	Volume 9 No.2 Desember 2013. ISSN: 2089-0036.	Jurnal Agrisistem Seri Sosek dan Penyuluhan. Diterbitkan oleh Unit Penelitian

			dan Pengabdian Masyarakat : Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Gowa Sulawesi Selatan.
10.	Use of antibiotic and probiotic controlling water quality, growth and survival of shrimp larvae <i>Penaeus monodon</i> Fabricius	Jurnal Internasional (Vol. 16, No. (2) : 2014 : 241-245	Index copus) : Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc. © Global Science Publications ISSN-0972-3005 : masuk kategori Q:4; SJR : 0,134, H Index : 10

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
-	-	-	-

G. Pengalaman Penulisan Buku Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Dasar-dasar budidaya ikan air payau	2012	159	Badan Penerbit UNM
2.	Dasar-dasar penanganan hasil perikanan	2013	-	Badan penerbit Edukasi mitra Grafika
3.	Metodologi penelitian	2013	-	Badan penerbit Edukasi mitra Grafika
4.	Dasar-dasar agroklimatologi	2014	198	Badan penerbit UNM
5.	Sistem Manajemen keamanan pangan dan implementasi quality system serta pengendalian cemaran	2015	401	Badan penerbit UNM
6.	Manajemen terpadu sistem pengelolaan budidaya perairan tawar	2016	187	Badan penerbit UNM

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
-	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial lainnya Yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
-	-	-	-	-

J. Penghargaan yang pernah diraih dalam 10 tahun terakhir dari Pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi	Tahun
1.	Dosen terbaik tingkat jurusan pada Politeknik Pertanian Negeri Pangkep	Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep	2009

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian PNBPN Pascasarjana UNM 2018 ini.

Makassar, 15 Maret 2018
Pengusul,

Prof. Dr. Patang, S.Pi., M.Si
NIP. 196910132000031001

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat: Kampus UNM Parangtambung Jl. Daeng Tata Raya Fakultas Teknik UNM

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA

Uang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP

NIDN : 0007076604

Pangkat/Golongan : Pembina Utama Madya/IVd

Jabatan Fungsional : Profesor

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul Analisis Pemanfaatan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) pada Proses Pembuatan Tempe yang diusulkan dalam skema PNBK Pascasarjana UNM tahun anggaran 2018 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.**

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui
Ketua Lembaga Penelitian

Makassar, 15 Maret 2018
Yang menyatakan,

Prof. Dr. Usman Mulbar, M.Pd
NIP. 196308181988031004

Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP
NIP. 19660707199103 1 003