

**LAPORAN TAHUN TERAKHIR
PENELITIAN KERJASAMA ANTAR PERGURUAN TINGGI
(PEKERTI)**



**KAJIAN DAN PENGEMBANGAN MAKANAN TRADISIONAL
ILABULO SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL YANG DI
FORTIFIKASI RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii* DAN TEPUNG
TULANG IKAN PATIN (*Pangasius* sp.)**

Tahun Terakhir

TIM PENELITI DAN MITRA

Rita Marsuci Harmain, S.IK, M.Si / NIDN.0021057402 (Ketua TPP)

Faiza A Dali, S.Pi, M.Si / NIDN.0014058401 (Anggota TPP)

Prof. Dr. Ir. Nurjanah, MS / NIDN. 0013105911 (Ketua TPM)

Dr. Ir. Agoes Mardiono Jacoeb, Dipl.Biol / NIDN.0007087004 (Anggota TPM)

**UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
OKTOBER 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kajian dan Pengembangan Makanan Tradisional Ilabulo sebagai Pangan Fungsional yang Difortifikasi Rumput Laut Kappaphycus alvarezii dan Tepung Tulang Ikan Patin (Pangasius sp.)

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : RITA MARSUCI HARMAIN,
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo
NIDN : 0021057402
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan
Nomor HP : 081288215538
Alamat surel (e-mail) : rmarsuci@yahoo.com

Anggota (1)

Nama Lengkap : FAIZA A DALI S.Pi, M.Si
NIDN : 0014058401
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

Anggota (2)

Nama Lengkap : Dr. Ir NURJANAH
NIDN : 0013105911
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Anggota (3)

Nama Lengkap : Dr. Ir. AGOES MARDIONO JACOEB
NIDN : 0027115916
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 100.000.000
Biaya Keseluruhan : Rp 100.000.000

Mengetahui,
Dekan FPIK UNG



(Dr) Abdul Hafidz Olii, S.Pi., M.Si)
NIP/NIK 197308102001121001

GORONTALO, 27 - 10 - 2017

Ketua,

(RITA MARSUCI HARMAIN,)
NIP/NIK 197405212002122002

Menyetujui,
Ketua LPPM, UNG



(Prof.Dr.Fenty Puluhulawa, SH, M.Hum)
NIP/NIK 196804091993032001

RINGKASAN

Ilabulo merupakan salah satu makanan tradisional yang telah dilakukan pengembangan dengan penggantian berbahan baku ikan patin (*Pangasius* sp.). Tujuan penelitian tahun kedua (terakhir) yaitu menghasilkan tepung tulang ikan patin dan tepung nanokalsium tulang ikan patin, menghasilkan karakteristik tepung nanokalsium tulang ikan patin, memperoleh kultur kerja Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 dan pengujian kultur sebagai bakteri probiotik, melakukan aplikasi BAL *L.plantarum* 1A5 pada ilabulo ikan patin fortifikan, menghasilkan kadar nilai cerna kalsium tepung nanokalsium tulang ikan patin, menghasilkan pengujian kapang/khamir dan bakteri patogen *Escherichia coli* dan memperoleh masa simpan pada produk ilabulo ikan patin fortifikan.

Metode penelitian adalah penelitian eksperimental yaitu membuat tepung tulang ikan patin, membuat tepung nanokalsium tepung tulang ikan patin metode presipitasi dan karakterisasi nanokalsium, pengujian nilai cerna nanokalsium dan kalsium secara *in vitro* spektrofotometer merek LW Scientific tipe UV-200-RS, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) merk Perkin Elmer Analyst 100 tipe *flameemission*, pengukuran nanopartikel menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), membuat kultur Bakteri Asam Laktat (BAL) *L.plantarum* 1A5 dan pengujian BAL *L.plantarum* 1A5 metode *Bacteriological Agar Methods* (BAM) (2009) sebagai syarat probiotik untuk diaplikasikan pada produk ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, tepung nanokalsium tulang ikan patin dan BAL *L.plantarum* 1A5, pengujian keberadaan kapang/khamir dan *Escherichia.coli* dan pengujian masa simpan secara konvensional secara mikrobiologis dengan mengamati keberadaan kapang/khamir dan bakteri patogen *E.coli* sebagai indikator bahwa produk ilabulo ikan patin fortifikan sudah tidak layak dikonsumsi. Analisis data dilakukan secara deskriptif.

Hasil penelitian karakterisasi tepung nanokalsium tulang ikan patin diperoleh rendemen tulang nanokalsium tepung tulang ikan patin adalah 30%, derajat putih 98,57%, kadar mineral 373637,47 ppm atau 0,373 gr/152 gr tepung nanokalsium, ukuran nanopartikel pada pembesaran 40.000x adalah 91,43 nm - 271,9 nm dengan morfologi jenis kalsit. Kadar nilai cerna tepung nanokalsium tulang ikan patin adalah 0,25% secara *in vitro*. Hasil kultur BAL *L.plantarum* 1A5 yaitu 10^6 - 10^8 CFU/mL sebagai syarat bakteri probiotik.

Ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, tepung nanokalsium tulang ikan patin dan BAL *L.plantarum* 1A5 dengan pengujian kapang/khamir dan bakteri patogen *E.coli* memiliki masa simpan \pm 1 hari pada suhu ruang 27°C dan masa simpan selama \pm 3 hari pada suhu dingin 0°C. Ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii*, tepung nanokalsium tulang ikan patin dan BAL *L.plantarum* 1A5 dapat berfungsi sebagai probiotik apabila dikonsumsi setelah pengukusan, dan dapat berfungsi sebagai pangan fungsional apabila dikonsumsi setelah pemanggangan.

*Kata kunci : Fortifikasi, ilabulo ikan patin , *Lactobacillus plantarum* 1A5, nanokalsium, masa simpan*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Ruang Lingkup Penelitian	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Ilabulo Sebagai Makanan Khas Daerah	3
2.2 Deskripsi Ikan Patin (<i>Pangasius sp.</i>) dan Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	3
2.3 Tepung Tulang Ikan Patin (<i>Pangasius sp.</i>).....	4
2.4 Kalsium dan Nanokalsium Pada Tepung Tulang.....	5
2.5 Bakteri Asam Laktat <i>Lactobacillus</i> sp. Sebagai Bakteri Probiotik.....	6
2.6 Pangan Fungsional.....	6
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1 Tujuan Penelitian	8
3.2 Manfaat Penelitian	8
BAB IV METODE PENELITIAN.....	9
4.1 Prosedur Penelitian	9
4.2 Analisa Data	14
BAB V HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	12
5.1 Hasil Penelitian	15
5.1.1 Tepung Tulang Ikan Patin (<i>Pangasius sp.</i>).....	15
5.1.2 Karakteristik Tepung Nanokalsium Tulang ikan patin (<i>Pangasius sp.</i>)	15
5.1.3 Hasil analisis spektrofotometer <i>in vintro</i> nanokalsium tepung tulang ikan patin (<i>Pangasius sp.</i>).....	15
5.1.4 Hasil kultur dan Pengujian BakteriAsam Laktat <i>Lactobacillus</i> <i>plantarum</i> 1A5	15
5.1.5 Hasil Pengujian Kultur BakteriAsam Laktat 1A5	24
5.1.6 Hasil Aplikasi BakteriAsam Laktat 1A5 Pada Ilabulo Ikan Patin (<i>Pangasius sp.</i>) Fortifikasi rumput laut <i>Kappaphycus</i> <i>alvarezii</i> dan Nanokalsium Tepung Tulang Ikan Patin Sebagai Bakteri Probiotik	25
5.1.7 Hasil pendugaan masa simpan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut <i>K. alvarezii</i> dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat <i>L. plantarum</i> 1A5 berdasarkan indikator kerberadaan kapang/khamir.....	26
5.1.8 Hasil pendugaan masa simpan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut <i>K. alvarezii</i> dan tepung nanokalsium tulang ikan	

patin dan Bakteri Asam Laktat <i>L. plantarum</i> 1A5 berdasarkan indikator <i>Escherichia coli</i>	27
5.2 Luaran yang dicapai	31
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Kandungan gizi rumput laut <i>K.alvarezii</i> segar	4
2.	Formulasi terpilih ilabulo ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.) fortifikasi rumput laut <i>K.alvarezii</i> dan tepung nanokalsium tulang ikan patin.....	12
3.	Kandungan mineral pada tepung nanokalsium tulang ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.).	18
4.	Hasil analisis pengujian koloni bakteri <i>E. coli</i> selama penyimpanan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut <i>K. alvarezii</i> dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat <i>L. plantarum</i> 1A5	28

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Morfologi ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.).....	3
2.	Diagram alir kultur starter bakteri asam laktat	11
3.	Tepung tulang ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.)	15
4.	Pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin pembesaran 10.000x	19
5.	Pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin pembesaran 10.000x	19
6.	Pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.) pembesaran 40.000x	20
7.	Analisis spektrofotometer <i>in vintro</i> nanokalsium tepung tulang ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.)	22
8.	Hasil kultur BakteriAsam Laktat <i>Lactobacillus plantarum</i> 1A5	24
9.	Hasil Pengujian kultur BakteriAsam Laktat <i>Lactobacillus plantarum</i> 1A5	24
10.	Hasil aplikasi BakteriAsam Laktat 1A5 Pada Ilabulo Ikan Patin (<i>Pangasius</i> sp.) fortifikasi rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> dan nanokalsium tepung tulang ikan patin sebagai bakteri probiotik	25
11.	Hasil analisis kapang khamir dengan aplikasi BakteriAsam Laktat <i>Lactobacillus plantarum</i> 1A5 pada ilabulo ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.) fortifikasi rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> dan nanokalsium tepung tulang ikan patin	26

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Perhitungan rendemen nanokalsium tepung tulang ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.)	39
2.	Hasil pembuatan nanokalsium tepung tulang ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.)	40
3.	Isolat bakteri asam laktat <i>Lactobacillus plantarum</i> 1A5.....	42
4.	Pembuatan kultur bakteri asam laktat <i>Lactobacillus plantarum</i> 1A5.....	43
5.	Pengujian bakteri asam laktat <i>Lactobacillus plantarum</i> 1A5 sebagai bakteri probiotik.....	44
6.	Lembar surat kerjasama penelitian tahun kedua dengan tim peneliti mitra Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Departemen Teknologi Hasil Perairan	45
7.	Sertifikat nasional publikasi hasil penelitian di Makassar tahun 2017	46
8.	Sertifikat internasional publikasi hasil penelitian di Makassar tahun 2017.....	47
9.	Prossiding internasional 2017.....	48
10	Permohonan ISBN buku ajar PEKERTI 2017	50
11	Surat pendaftaran hak paten sederhana.	51
12.	Jurnal MPHPI terakreditasi 2017.....	52
13.	Biodata Ketua/Anggota Tim Peneliti/Pelaksana	53

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Ruang Lingkup Penelitian

Ilabulo merupakan salah satu makanan tradisional di Propinsi Gorontalo yang telah dilakukan pengembangan dalam penggantian bahan baku yang umumnya berbahan baku ayam (jeroan,ampela,kulit,hati) dan hati dari sapi, dapat digantikan dengan daging ikan patin (*Pangasius* sp.). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Harmain (2014) melaporkan bahwa ilabulo ikan patin mengandung asam lemak tak jenuh $\omega 3$ dan $\omega 6$ Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) sebesar 22,07%. Selain itu penelitian Harmain *dkk* (2016) menghasilkan produk ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan tepung tulang ikan patin secara organoleptik hedonik disukai dengan tekstur ilabulo yang lebih kenyal dan rasa sepah berkurang serta kandungan serat kasar dan kalsium yang cukup tinggi yaitu 0,61% dan 0,315% dibandingkan tanpa fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* yaitu 0,46% dan 0,28%.

Penelitian sebelumnya diperoleh kalsium dalam bentuk makrokalsium pada tepung tulang ikan patin. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan tepung tulang ikan patin dalam bentuk nanopartikel yang memiliki daya serap kalsium yang lebih baik bila dibandingkan dengan tepung tulang ikan patin dengan ukuran makrokalsium. Tongchan *et al* (2009) mengemukakan bahwa makrokalsium yang terdapat pada tepung tulang ikan ternyata masih belum terabsorbsi oleh tubuh yang berdampak pada defisiensi kalsium seperti keluhan pada tulang, gigi, darah dan syaraf dan metabolisme tubuh.

Tepung tulang ikan patin sangat perlu dilakukan penelitian dalam bentuk nanokalsium yaitu dengan pengecilan ukuran partikel yang sangat kecil (10-1000 nm) sehingga diharapkan penyerapan kalsium oleh tubuh dengan mengkonsumsi ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dapat lebih optimal. Hal ini sejalan yang dikemukakan oleh Suptijah (2009) bahwa teknologi nano dapat menciptakan suatu kalsium dengan ukuran yang sangatkecil (10-1000 nm). Nanokalsium dapat langsung terserap oleh tubuh dengan sempurna, hal tersebut lebih efisien dibandingkan dengan kalsium yang biasa dikonsumsi masyarakat, serta sangat bermanfaat dalam pemenuhan kalsium tubuh yang optimal dan dapat dikonsumsi untuk segala usia.

Penelitian lanjutan dalam pengembangan produk ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan dengan penambahan Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 yang berfungsi sebagai probiotik yang juga sebagai pangan fungsional. Menurut *World Health Organization*,

probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dapat memberikan manfaat pada inang (*host*). Salah satu syarat mikroorganisme dikatakan memiliki fungsi probiotik apabila berkelangsungan hidup pada saluran pencernaan dan aman dikonsumsi (Gilliland, Morelli & Reid 2001 *diacu* dalam Vries *et al.* (2006). Hasil penelitian sebelumnya oleh Ishibashi dan Shimamura (1993) *diacu* dalam Rebucci *et al.* (2007) melaporkan bahwa Bakteri Asam Laktat yang digunakan pada produk daging yaitu dengan jumlah koloni bakteri $\pm 10^7$ CFU/g atau /mL.

Produk ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan BAL *Lactobacillus plantarum* 1A5 yang menggunakan kemasan daun pisang untuk mengetahui masa simpan produk tersebut yaitu dengan pengujian kapang/khamir serta bakteri patogen *Escherichia coli* sebagai indikator bahwa produk ilabulo ikan patin fortifikan sudah tidak layak lagi dikonsumsi.

Penelitian lanjutan ini dilakukan untuk lebih mengkaji produk ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan BAL *Lactobacillus plantarum* 1A5 sebagai pangan probiotik dan pangan fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan. Hal ini sejalan seperti yang dikemukakan oleh Restiani (2010) yang mengemukakan bahwa salah satu persyaratan sebagai pangan fungsional sesuai dengan Peraturan Badan POM No HK.00.05.52.0685 tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional yaitu disajikan sebagai makanan yang mempunyai manfaat kesehatan dan telah diterima konsumen dengan karakteristik sensori atau organoleptik seperti penampakan, warna, tekstur atau konsistensi dan citarasa.

Ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan BAL *Lactobacillus plantarum* 1A5 sebagai makanan khas yang bergizi tinggi khususnya kandungan serat, kalsium dan gizi lainnya yang mudah diserap oleh tubuh, sebagai pangan *ready to eat* dan efesien, sebagai makanan souvenir, makanan pada perayaan maupun sebagai makanan apabila bepergian jauh melakukan ibadah keagamaan dan sebagainya.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ilabulo Sebagai Makanan Khas Daerah

Makanan khas daerah merupakan jenis makanan yang biasa dinikmati di berbagai daerah. Setiap daerah memiliki ciri khas makanan dan biasanya disesuaikan dengan bahan makanan yang digunakan atau dipadukan dengan teknik memasaknya, misalnya makanan khas daerah Gorontalo Bindhe Biluhuta (Arsyad 2011). Selain bindhe biluhuta juga terdapat makanan khas daerah lain seperti ilabulo.

Makanan khas daerah diyakini mempunyai unsur menyehatkan tubuh, menyembuhkan penyakit dan keagaiban. Pembuatannya dari bahan lokal dan alami, tidak menggunakan bumbu atau bahan sintetik yang dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker, mempunyai aroma yang khas dan citarasa yang diharapkan. Namun ruang lingkup pelestarian dan pengembangannya sangat terbatas sehingga masyarakat tertarik dan bahkan bangga dengan produk makanan luar negeri yang teropini lebih baik sekalipun mahal harganya (Napu 2010).

Hasil penelitian Napu (2010) melaporkan bahwa masyarakat Gorontalo menginginkan adanya pelestarian dan pengembangan makanan khas daerah sebagai kekayaan budaya yang membuktikan bahwa animo masyarakat tentang perlunya pelestarian dan pengembangan budaya. Namun dibutuhkan media atau alat yang tepat dan dapat menjadi sebuah keharusan dan ditopang oleh kekuatan kebijakan yang memihak. Dalam melestarikan dan mengembangkan budaya daerah dibutuhkan kolaborasi dari berbagai disiplin ilmu.

2.2 Deskripsi Ikan Patin (*Pangasius* sp.) dan Rumput Laut *K. alvarezii*

Morfologi ikan patin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi ikan patin (*Pangasius* sp.)
(Khairuman dan Suhendra (2009))

Ikan patin hidup di tepi sungai dan keluar pada malam hari sesuai dengan sifat hidupnya yang *nocturnal*. Ikan patin tergolong ikan demersal dengan bentuk mulut yang melebar dan termasuk *omnivore*. Bentuk tubuh ikan patin berwarna perak mengkilat dengan gerakan yang lincah. Ikan patin tergolong ikan yang cukup jinak dan mudah untuk dibudidayakan. Ikan patin banyak ditemukan di sungai dan danau. Bobot ikan patin yang disiangi sebesar 79,7% dari bobot awal dan berat *fillet* sekitar 61,7% dari bobot ikan

patin. (Khairuman dan Suhendra 2009). Komposisi kimia ikan bervariasi tergantung dari spesies, jenis kelamin, umur, musim penangkapan, kondisi ikan dan habitat. Komposisi kimia ikan patin per 100 g daging ikan yaitu terdiri dari air sebanyak 74,4 %, protein 17%, lemak 6,6% dan abu 0,9%. Ikan patin tergolong ikan berprotein tinggi dan berlemak sedang (Kemenkes RI, 2001).

Rumput laut *K. alvarezii* berupa *thallus* yang bercabang ke berbagai arah dengan cabang utama terpusat di daerah pangkal. Rumput laut *K. alvarezii* hidup lebih baik di perairan laut dangkal karena penetrasi sinar matahari dapat mencapai dasar perairan sebagai substratnya (Santoso dan Nugraha, 2007). Kadar karagenan berkisar antara 54 – 73 % tergantung pada jenis dan lokasi. Kandungan gizi rumput laut *K. alvarezii* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel. 1 Kandungan gizi rumput laut *K. alvarezii* segar

Parameter	Kadar (%)
Air	18,62
Abu	15,13
Lemak	0,58
Protein	2,09
Serat kasar	5,29
Karbohidrat	58,29
Energi	246,7
Karagenan	20,97

Sumber: Wisnu dan Rachamawaty (2010)

Astawan dkk (2004) mengemukakan bahwa kandungan serat pangan total yang dikandungan oleh *K. alvarezii* sebesar 78,94 % sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan untuk fortifikasi. Kandungan fikokoloid rumput laut *K. alvarezii* adalah agar, alginat dan karagenan yang banyak dimanfaatkan sebagai pensuspensi, pengemulsi, penstabil, pengental, pencegah sineresis dan pelindung koloid.

2.3 Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius* sp.)

Tulang ikan merupakan salah satu limbah hasil pengolahan perikanan yang dapat dimanfaatkan sebagai tepung untuk bahan pangan. Pemanfaatan tepung tulang ikan dapat dilakukan dalam bentuk pengayaan (*enrichment*) sebagai salah satu upaya fortifikasi zat gizi dalam makanan. Di Jepang pemanfaatan tulang ikan dilakukan untuk memproduksi kalsium dalam bentuk tepung tulang yang dapat dikonsumsi manusia (Nabil, 2005).

Tulang ikan mengandung kalsium dalam bentuk kalsium fosfat sebanyak 14% dari total susunan tulang. Bentuk kompleks kalsium fosfat ini terdapat pada tulang dan dapat diserap oleh tubuh dengan baik sekitar 60-70%. Tulang ikan memiliki kandungan kalsium dan fosfor sehingga menjadi sumber alternatif pemenuhan kalsium dan fosfor

yang berfungsi sebagai zat penguat kesehatan gigi dan tulang. Tulang ikan patin banyak mengandung kalsium dalam bentuk kalsium fosfat sebanyak 14% dari total susunan tulang. Bentuk kompleks kalsium fosfat ini terdapat pada tulang dan dapat diserap oleh tubuh dengan baik sekitar 60-70% (Subangsihe, 1996). Tepung tulang ikan patin mengandung kadar air 3,6%, abu 3,31%, lemak 5,6%, protein 63%, kalsium 80% dan karbohidrat 23,5% (Rans (2002) *dalam* Nabil (2005).

2.4 Kalsium dan Nanokalsium Pada Tepung Tulang

Kalsium merupakan salah satu mineral yang berperan penting di dalam tubuh yaitu sebagai komponen utama pembentuk tulang dan gigi (Muchtadi *et al.* 1993). Konsumsi kalsium yang kurang akan menyebabkan tulang menjadi rapuh dan mudah patah atau disebut dengan penyakit osteoporosis. Pada usia lanjut, kalsium yang hilang dari tubuh lebih besar daripada kalsium yang diabsorpsi. Berdasarkan hasil analisis data risiko osteoporosis oleh Puslitbang Gizi Depkes bekerja sama dengan PT Fonterra Brands Indonesia tahun 2006 menyatakan 2 dari 5 orang Indonesia memiliki risiko osteoporosis. Hal ini juga didukung oleh *Indonesian White Paper* yang dikeluarkan Perhimpunan Osteoporosis Indonesia (Perosi) tahun 2007, osteoporosis pada wanita di atas 50 tahun mencapai 32,3%, pada pria di atas 50 tahun mencapai 28,8% (Kemenkes,2009).

Kalsium juga berperan penting dalam konduksi saraf, kontraksi otot, dan pembekuan darah. Jika tingkat kalsium dalam tetesan darah di bawah normal, kalsium akan diambil dari tulang dan dimasukkan ke dalam darah untuk mempertahankan tingkat kalsium darah, oleh karena itu, penting untuk mengkonsumsi kalsium yang cukup untuk menjaga darah yang memadai dan tingkat kalsium tulang (Houtkooper dan Farrell 2011).

Kalsium juga berfungsi sebagai katalisator berbagai reaksi biologis, seperti absorpsi vitamin B12, tindakan enzim pemecah lemak, lipase pankreas, ekskresi insulin oleh pancreas, pembentukan dan pemecahan asetilkolin, yaitu bahan yang diperlukan dalam transmisi suatu rangsangan dari serabut syaraf yang satu ke yang lainnya. Kalsium yang diperlukan untuk mengkatalisis reaksi-reaksi ini diambil dari persediaan kalsium dalam tubuh (Almatsier 2009).

Kata nanoteknologi umumnya digunakan ketika mengacu pada bahan-bahan dengan ukuran 1 sampai 100 nanometer (Greiner 2009). Teknologi nano adalah suatu desain, karakterisasi, produksi dan penerapan struktur, perangkat dan sistem dengan mengontrol bentuk dan ukuran pada skala nanometer (Park 2007). Aplikasi nanoteknologi di sektor pangan meliputi peningkatan rasa, warna, flavor, tekstur dan konsistensi produk makanan, meningkatkan penyerapan serta bioavailabilitas nutrisi dan senyawa bioaktif (Greiner 2009).

2.5 Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus* sp. Sebagai Bakteri Probiotik

Bakteri asam laktat terdiri dari genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*. Bakteri tersebut termasuk bakteri Gram positif, tidak berspora, anaerobik, bentuk *coccus* (bulat) dan *basil* (batang) serta umumnya menghasilkan asam laktat selama fermentasi karbohidrat, dapat berasosiasi dengan bakteri lain pada makanan dan makanan fermentasi, termasuk dengan bakteri lain yang menempel pada permukaan mukosa di tubuh manusia dan hewan (Axelsson 2004). Bakteri asam laktat dikenal sebagai bakteri yang aman untuk pangan (*Generally Recognised As Safe (GRAS)*) dan banyak dimanfaatkan sebagai kultur starter pada produk pangan fermentasi, salah satunya pada produk fermentasi daging. Bakteri ini berperan penting sebagai pengawet juga berkemampuan membentuk produk yang bercitarasa khas (Hammes *et al.* 2003).

Hasil penelitian Todorov *et al.* (2007) melaporkan bahwa bakteri asam laktat *Lactobacillus* sp. dapat digunakan sebagai kultur starter untuk pembuatan sosis fermentasi daging dengan jumlah koloni bakteri 10^6 CFU/mL. Selanjutnya dikatakan bahwa kultur starter selain dari genus *Lactobacillus*, juga dapat berasal dari genus *Pediococcus*, *Leuconostoc* dan *Carnobacterium* yang bersifat sebagai bakteriosinogenik. Hal ini didukung penelitian sebelumnya oleh Ishibashi dan Shimamura (1993) *diacu* dalam Rebucci *et al.* (2007) yang mengatakan bahwa bakteri asam laktat yang digunakan pada produk daging akan dapat menghambat bakteri patogen dengan jumlah koloni bakteri $\pm 10^7$ CFU/g atau /mL.

Menurut *World Health Organization*, probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dapat memberikan manfaat pada inang (*host*). Salah satu syarat mikroorganisme dikatakan memiliki fungsi probiotik apabila berkelangsungan hidup pada saluran pencernaan dan aman dikonsumsi (Gilliland, Morelli & Reid 2001 *diacu* dalam Vries *et al.* (2006)).

2.6 Pangan Fungsional

Menurut *International Life Science Institute* (ILSI) pangan fungsional adalah pangan dengan nilai fungsi fisiologis tertentu yang memberikan manfaat bagi kesehatan selain nilai gizi yang dikandungnya. Pangan fungsional tidak hanya memiliki fungsi fisiologis, melainkan juga memiliki produk dengan stabilitas sifat sensori tertentu dengan biaya yang efesien (Wildman & Kelley 2007).

Produk pangan dapat dikatakan sebagai pangan fungsional memiliki beberapa persyaratan menurut para ilmuwan Jepang yaitu : (1) Produk pangan bukan dalam bentuk kapsul, tablet, atau bubuk yang berasal dari bahan tambahan (*ingredient*) alami ; (2) dapat

dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu sehari – hari, (3) mempunyai fungsi tertentu pada saat dicerna, serta dapat memberikan peran dalam proses tubuh tertentu, seperti memperkuat mekanisme pertahanan tubuh, mencegah penyakit tertentu, membantu mengembalikan kondisi tubuh setelah sakit, menjaga kondisi fisik dan mental serta memperlambat proses penuaan (Astawan 2005).

Menurut Winarno dan Kartawidjajaputra (2007), tiga faktor yang harus dipenuhi agar suatu produk dapat dikatakan sebagai pangan fungsional yaitu produk tersebut harus suatu produk pangan (bukan kapsul, tablet atau bubuk) yang berasal dari bahan ingredient yang terdapat secara alami, produk tersebut dapat dan selayaknya dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu sehari-hari, produk tersebut memiliki fungsi tertentu pada waktu dicerna, memberikan peran dalam proses tubuh tertentu, seperti memperkuat pertahanan tubuh,mencegah penyakit tertentu, membantu tubuh untuk mengembalikan kondisi tubuh dan lainnya.

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

4.1 Tujuan Penelitian

1. Membuat tepung tulang dan tepung nanokalsium berbahan baku limbah tulang ikan patin
2. Melakukan karakterisasi tepung tulang dan tepung nanokalsium berbahan baku limbah tulang ikan patin
3. Melakukan kultur starter Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 dan pengujian BAL *Lactobacillus plantarum* 1A5 sebagai bakteri probiotik dengan jumlah koloni bakteri $\pm 10^7$ CFU/mL.
4. Melakukan aplikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 pada ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium ikan patin formulasi terpilih
5. Melakukan pengujian kapang khamir ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium serta Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 formulasi terpilih
6. Menganalisis daya cerna kalsium dan nanokalsium secara *in vitro* pada ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium serta Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 formulasi terpilih
7. Menganalisis masa simpan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium serta Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 formulasi terpilih.

4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai salah satu sumber informasi pengetahuan dan teknologi di bidang pengolahan hasil perikanan yaitu pengembangan diversifikasi makanan tradisional ilabulo berbahan baku ikan patin yang difortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan nanokalsium tepung tulang ikan patin serta penambahan bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 memiliki kandungan gizi yang lengkap terutama serat, kalsium dan probiotik yang bersifat sebagai pangan fungsional.

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

1. Tahap preparasi ikan patin (*Pangasius* sp.)

Tahap preparasi ikan patin untuk memperoleh daging lumat ikan patin dan limbah tulang ikan patin. Tahap preparasi ikan patin terdiri dari :

- penyanganan dan pembersihan ikan patin. Hasil preparasi berupa *pemfilettan* untuk memperoleh daging ikan patin yang selanjutnya dilumatkan sebagai bahan baku pembuatan ilabulo ikan patin.

Pada tahap ini diawali dengan pernyiapan bahan baku, yaitu penyanganan, pengeluaran isi perut, dan pemisahan daging dari tulang ikan (*fillet*). Selanjutnya *fillet* dicuci menggunakan air dingin dengan suhu 5-10 °C sebanyak 3 kali dengan perbandingan air:daging=3:1 dan selanjutnya *fillet* tersebut dilumatkan (Lanier, 1992).

- hasil penyanganan ikan patin menghasilkan limbah tulang ikan patin dan selanjutnya dimanfaatkan dibuat tepung tulang ikan patin.

Tulang ikan patin dicuci sampai bersih (3 kali) dan direbus pada suhu ±80 °C selama 30 menit, selanjutnya dicuci dengan air bersih (3 kali) dan diautoclaving suhu 121 °C, 1 atm selama 30 menit . Selanjutnya dilakukan pengecilan tulang ikan patin berukuran ±5-10 cm. Setelah itu dikeringkan pada suhu 100 °C selama 60 menit. Hasil pengeringan tulang ikan patin selanjutnya dihaluskan dan diayak ukuran 100 mesh hingga menjadi tepung tulang ikan (Elfauziah (2003) dan Mulia (2004) yang dimodifikasi Harmain dkk 2016).

2. Tahap pembuatan tepung nanokalsium dari tepung tulang ikan patin

- Pembuatan tepung nanokalsium dari tepung tulang ikan patin menggunakan metode *presipitasi* (APHA (2005) dalam Suptijah dkk (2012). Pembuatan tepung nanokalsium diawali dengan perendaman tepung tulang ikan patin selama 48 jam. Selanjutnya rendemen tepung nanokalsium dihitung.

- Tahap presipitasi

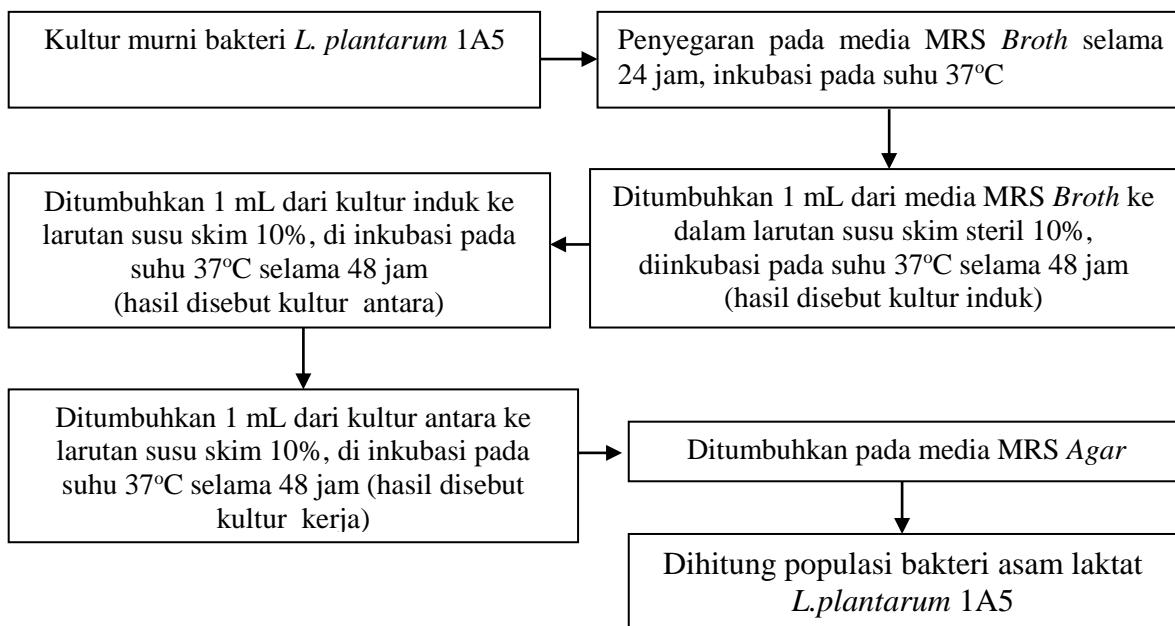
Metode presipitasi merupakan pencampuran asam basa yang menghasilkan padatan kristalin dan air (Purwasasmita dan Gultom 2008). Pada penelitian ini, metode presipitasi dilakukan dengan cara melarutkan komponen kalsium cangkang kijing ke dalam pelarut asam (HCl) karena kalsium larut dalam suasana asam, kemudian ditambahkan larutan NaOH ke dalam larutan HCl yang telah

mengandung kalsium. Adanya pencampuran asam-basa tersebut mengakibatkan larutan menjadi jenuh dan menghasilkan endapan kalsium yang halus dan berukuran nano.

3. Tahap karakterisasi tepung tulang dan tepung nanokalsium berbahan baku limbah tulang ikan patin
 - Hasil tepung tulang ikan patin dan tepung nanokalsium berbahan baku limbah tulang ikan patin dilakukan karakterisasi meliputi derajat putih, kandungan mineral dan pengukuran partikel tepung nano dengan pembesaran ukuran 5000x, 10000x, 30000x dan 40000x melalui analisis AAS, spektrofotometer berdasarkan metode APHA (2005) dan Scanning Electron Microscopy (SEM).
4. Tahap pembuatan kultur starter Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 (Arief *et al.* 2008).

Tahap kultur Bakteri Asam Laktat (BAL) *L. plantarum* 1A5 dilakukan sebelum tahap pembuatan ilabulo ikan patin fortifikasi. Bakteri tersebut diperoleh dari Laboratorium Peternakan (FAPET) dan disegarkan lebih dahulu pada media MRS-*Broth*. Penyegaran koloni BAL *L.plantarum* 1A5 dilakukan yaitu diambil sebanyak 1 mL dan diinokulasi ke dalam media MRS *Broth* 9 mL selama waktu 24 jam dan diinkubasi pada suhu 37 °C. Hasil dari penyegaran tersebut, diambil sebanyak 1 mL dan diinokulasi ke dalam larutan susu skim steril 10% dan diinkubasi pada suhu 37°C selama waktu 48 jam yang disebut sebagai kultur induk. Dengan metode yang sama dilakukan untuk memperoleh kultur antara. Hasil kultur antara dengan metode yang sama dilakukan untuk memperoleh kultur kerja. Hasil dari kultur kerja selanjutnya ditumbuhkan pada media MRS *Agar* untuk memperoleh koloni bakteri asam laktat *L. plantarum*. Kultur kerja dapat digunakan pada pembuatan ilabulo ikan patin fortifikan apabila jumlahnya telah memenuhi syarat sebagai bakteri probiotik yakni $\pm 10^7$ CFU/mL. Kultur starter bakteri asam laktat yang digunakan pada produk pangan yakni 10^7 - 10^8 CFU/mL seperti yang dikemukakan oleh Ishibashi & Shimamura (1993) ; Rebucci *et al.* (2007) ; Adams & Moss (2008) ; Arief *et al.* (2008)).

Diagram alir kultur bakteri asam laktat 1A5 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir kultur starter bakteri asam laktat (Adams & Moss (2008 ; Arief et al. 2008).

5. Tahap pengujian Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 untuk memenuhi syarat sebagai bakteri probiotik dengan jumlah koloni bakteri yaitu $\leq 10^6$ CFU/mL (Adams & Moss, 2008 ; Arief et al. 2008).

Tahap pengujian kuantitatif total bakteri asam laktat menggunakan metode (*Bacteriological Analytical Manual* (BAM) 2009). Media tumbuh untuk bakteri asam laktat yang digunakan adalah *de Man Rogosa Sharpe* (MRS) Agar. Sampel sebanyak 50 g dilarutkan dengan 450 mL *Butterfield's phosphate-buffered water* (KH_2PO_4) steril untuk mendapatkan sampel dengan larutan pengenceran 10^{-1} . Hasil sampel larutan pengenceran 10^{-1} , dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam 9 mL larutan *Butterfield's phosphate-buffered water* (KH_2PO_4) steril. Hasil tersebut sebagai sampel larutan dengan pengenceran 10^{-2} . Demikian seterusnya dilakukan sampai pada sampel larutan pengenceran 10^{-9} . Selanjutnya sampel larutan dari pengenceran yang dikehendaki ($10^{-6} - 10^{-9}$) diambil sebanyak 1 mL dan diletakkan ke dalam cawan steril dan dituangkan media MRS Agar steril sebanyak 15-20 mL dengan suhu $\pm 45^\circ\text{C}$. Selanjutnya cawan tersebut diratakan dengan melakukan gerakan membentuk angka delapan. Cawan didiamkan sampai media dalam cawan tersebut menjadi padat. Apabila media pada cawan tersebut sudah padat, cawan dibalikkan dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Selanjutnya dihitung

total koloni bakteri asam laktat, sama seperti penghitungan pada total koloni mikroba.

6. Tahap preparasi Rumput Laut Kering *Kappahycus alvarezii* (Dangkua, 2013 modifikasi Harmain dkk, 2016)

Rumput laut *K.alvarezii* kering dicuci bersih menggunakan air tawar bersih dan direndam selama ±3 hari dan dilakukan pergantian air setiap hari. Selanjutnya rumput laut yang telah direndam tersebut, dicuci bersih dan ditiriskan. Setelah itu rumput laut dipotong – potong dengan ukuran ±5 cm dan dihaluskan menggunakan blender yang ditambahkan air matang 10 mL hingga menghasilkan bubur rumput laut.

7. Tahap Formulasi Ilabulo Ikan Patin Fortifikasi Rumput Laut *K.alvarezii* dan Tepung Tulang Ikan Patin Formulasi Terpilih (Harmain dkk, 2016)

Tahap penelitian ini menggunakan metode *gelatinisasi* berdasarkan penelitian terdahulu (Harmain&Yusuf, 2012) yang telah dimodifikasi. Tepung tulang ikan patin diganti dengan tepung nanokalsium tulang ikan patin. Pembuatan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin berdasarkan formulasi terpilih hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Harmain dkk (2016) yaitu perbandingan rumput laut *K.alvarezii* 15% dan tepung nanokalsium tulang ikan patin 20% (15:20). Formulasi terpilih untuk pembuatan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi terpilih ilabulo ikan patin (*Pangasius* sp.) fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin

Komposisi Bahan	Perlakuan (%)
Rumput laut <i>K.alvarezii</i>	15
Tepung nanokalsium tulang ikan patin	20
Tepung sagu (gr)	50
Tepung jagung (gr)	5
Bawang putih (gr)	10
Bawang merah (gr)	30
Lada (gr)	1,5
Cabe rawit (gr)	1,5
Garam (gr)	1,5
Gula pasir (gr)	1,5
Santan (mL)	100
Daun bawang (gr)	15
Minyak goreng (mL)	30

Proses pembuatan ilabulo ikan patin yakni bumbu yang terdiri dari bawang putih, bawang merah, daun bawang, lada, cabe rawit dihaluskan dan ditumis menggunakan

minyak goreng sebanyak ±10 mL dan ditambahkan garam dan gula pasir. Selanjutnya ditambahkan daging lumat ikan patin, diaduk-aduk sampai berubah warna menjadi agak matang, ditambahkan tepung jagung, dan sedikit santan. Setelah itu ditambahkan bubur rumput laut, tepung nanokalsium tulang ikan patin dan tepung sagu. Dilakukan *homogenisasi* dengan penambahan santan. Selanjutnya proses gelatinisasi dilakukan secara cepat dengan kedua tangan dan api yang kecil. Sehingga terbentuk adonan *gelatinisasi*.

8. Tahap aplikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 pada ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium ikan patin formulasi terpilih.

Adonan ilabulo ikan patin selanjutnya ditambahkan Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 dalam susu skim sebanyak 9 mL. Diaduk – aduk perlahan. Selanjutnya adonan ilabulo dibungkus menggunakan daun pisang yang telah disterilkan dan dikukus yang diatur suhu optimum pertumbuhan bakteri ±45°C selama 45 menit dan *diconditioning* pada suhu ruang ±27°C selama 12 jam dan disimpan pada lemari es suhu±5-10°C selama 24-48 jam. Dalam penyajian ilabulo ini setelah disimpan penghentian proses fermentasi yang berlangsung dilakukan dengan proses pemanggangan menggunakan batok dan sabut kelapa pada suhu ±70-90 °C atau sampai ilabulo ikan patin fortifikasi ini telah matang yang beraroma khas.

9. Tahap pengujian kapang/khamir ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium serta Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 formulasi terpilih.

Tahap pengujian kapang khamir ilabulo ikan patin fortifikasi ini menggunakan metode *Bacteriological Analytical Manual* (BAM) 2009) yaitu sampel ditimbang sebanyak 50 g dan dimasukkan ke dalam wadah steril kemudian ditambahkan 450 mL larutan *Buffer Peptone Water* (BPW) 0,1% steril dan dihomogenkan dengan *stomacher* selama 2 menit. Homogenat tersebut sebagai sampel dengan larutan pengenceran 10⁻¹. Selanjutnya dipipet 1 mL larutan pengenceran 10⁻¹ dan dimasukkan ke dalam 9 mL *Buffer Peptone Water* (BPW) 0,1% steril untuk memperoleh larutan pengenceran 10⁻². Dengan metode yang sama tersebut, dilakukan untuk memperoleh larutan dengan pengenceran 10⁻³ sampai dengan larutan pengenceran 10⁻⁵.

Sampel dari larutan pengenceran 10⁻¹-10⁻⁵ dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam cawan steril. Dilakukan secara duplo untuk setiap sampel larutan pengenceran. Selanjutnya ditambahkan media *Potato Dextros Agar* (PDA) steril yang telah

ditambahkan asam tartarat 10% yaitu 12-15 mL yang telah didinginkan (suhu 45 ± 1 °C ke dalam masing – masing cawan steril yang sudah berisi sampel larutan pengenceran tersebut. Dilakukan gerakan cawan membentuk angka delapan agar media dalam cawan tersebut tersebar merata. Media dalam cawan tersebut didiamkan sampai padat dan selanjutnya diinkubasi pada suhu 35°C selama 48 jam ±2 jam dengan posisi cawan terbalik. Setelah diinkubasi koloni kapang/khamir dapat dihitung seperti pada penghitungan total koloni mikroba.

10. Tahap analisis daya cerna kalsium dan nanokalsium secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV pada ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium serta Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 formulasi terpilih. Analisis menggunakan kromatografi cair tekanan tinggi (KCKT/HPLC) setelah proses extraksi dengan hexan (Palupi dkk, 2015).
11. Tahap analisis masa simpan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium serta Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 formulasi terpilih.

Tahap analisis masa simpan yaitu berdasarkan hasil pengujian secara mikrobiologis secara konvensional terutama kapang/khamir dan bakteri patogen dengan mengamati pertumbuhan kapang dan khamir dan bakteri patogen yaitu bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. sebagai salah satu indikator bahwa produk ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin tidak dapat dikonsumsi lagi.

4.2 Analisa Data

Hasil analisis data diperoleh secara kualitatif dan dianalisis dianalisis secara deskriptif (Steel & Torrie, 1991).

BAB V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian tahun kedua yaitu sebagai berikut :

5.1.1 Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius* sp.)

Limbah tulang ikan patin hasil preparasi ikan selanjutnya dibuat tepung tulang ikan patin. Tepung tulang ikan patin dapat dilihat pada Gambar 3.



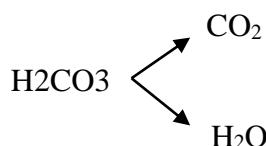
Gambar 3. Tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

Tepung tulang ikan patin selanjutnya dibuat tepung nanokalsium tulang ikan patin.

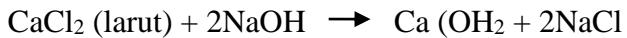
5.1.2 Karakteristik Tepung Nanokalsium Tulang Ikan Patin (*Pangasius* sp.)\

Hasil penelitian yaitu tepung nanokalsium tulang ikan patin melalui metode presipitasi. Menurut Kenth (2009), metode presipitasi dilakukan dengan cara zat aktif dilarutkan ke dalam pelarut, lalu ditambahkan larutan lain yang bukan pelarut (*anti-solvent*), hal ini menyebabkan larutan menjadi jenuh dan terjadi nukleasi yang cepat sehingga membentuk nanopartikel.

Isolasi kalsium berbahan baku limbah tulang ikan patin dilakukan dengan demineralisasi menggunakan asam (HCl). Proses ini merupakan proses melarutkan mineral yang terkandung dalam tulang ikan terutama mineral CaCO₃. Reaksi pelepasan kalsium tulang ikan patin oleh larutan HCl adalah:



Proses awal pengadukan tepung tulang ika patin dengan HCl 1N, terbentuk buih dan gelembung udara. Hal ini karena terbentuk gas CO₂ dan H₂O di permukaan larutan. Kandungan kalsium karbonat (CaCO₃) direaksikan dengan HCl akan membentuk CaCl₂. Kalsium klorida (CaCl₂) yang terbentuk kemudian dilakukan presipitasi dengan NaOH menghasilkan endapan berupa kalsium hidroksida dan garam. Berikut adalah proses presipitasi kalsium dengan NaOH:



Garam (NaCl) yang terbentuk dihilangkan pada saat proses netralisasi, sehingga yang tersisa adalah Ca (OH)₂. Kalsium hidroksida (Ca (OH)₂) akan berubah menjadi kalsium oksida (CaO) saat proses pengabuan pada suhu 600°C, karena H₂O menguap sehingga produk akhirnya adalah serbuk nano kalsium oksida.



Karakteristik tepung nanokalsium tulang ikan patin meliputi rendemen, derajat putih, kandungan mineral.

- a) Rendemen tepung nanokalsium tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

Rendemen tepung nanokalsium tulang ikan patin yang diperoleh yaitu 30%. Nilai rendemen ini berdasarkan persentase perbandingan antara berat akhir dengan berat awal proses. Perhitungan rendemen nanokalsium tepung tulang ikan patin dapat dilihat pada Lampiran 1. Semakin besar rendemennya maka semakin tinggi pula nilai ekonomis produk tersebut, begitu pula semakin kecil nilai rendemen produk tersebut maka semakin rendah nilai ekonomis atau nilai keefektivitasan suatu produk atau bahan tersebut. Rendemen dilakukan sebagai parameter yang paling penting untuk mengetahui nilai ekonomis dan efektivitas suatu produk atau bahan (Mathlubi 2006).

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rendemen tepung nanokalsium tulang ikan patin lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Khoerunnisa (2011) yaitu 4,245% dalam 200 gr tepung cangkang kijing lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) atau setara dalam 500 gr yaitu 21,225%, dan hasil penelitian Lekahena *et al.* (2014) yang memperoleh rendemen nanokalsium tepung ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan pelarut asam yaitu 4,41%. Hasil penelitian nilai rendemen nanokalsium lebih tinggi karena waktu ekstraksi yang berlangsung hanya satu jam (60 menit) pada suhu 100°C dengan asam (HCl sebanyak 3 kali yang sebelumnya dilakukan perendaman tepung tulang (dihidrolisis) dengan HCl 1 N (sampel pelarut = 1:3) selama 24 jam. Perendaman menggunakan HCl dapat meningkatkan kadar kalsium yang kemudian dibuat dalam ukuran nanokalsium. Ebuehi *et al.* (2007) menyatakan bahwa perendaman berpengaruh terhadap kadar kalsium.

Perendaman yang diikuti pemanasan dapat menurunkan kandungan serat sehingga meningkatkan kandungan kalsium (Udensi et al. 2009). Perendaman dalam asam juga dapat menurunkan kandungan fitat, kandungan ini dikenal sebagai pengkelat kalsium (Yagoub et al..2008). Suptijah (2009) mengemukakan bahwa melalui proses perendaman menyebabkan terbukanya pori – pori cangkang udang secara maksimal sehingga ruang – ruang yang terbentuk memudahkan dicapai oleh pengekstrak HCl, dengan demikian mineral mudah terlepas atau terekstrak dengan optimum.

Perbedaan kandungan tepung nanokalsium tepung ikan dipengaruhi oleh perbedaan jenis ikan yang digunakan. Navarro (1991) *diacu dalam* Martinez et al. (1998) menyebutkan bahwa kandungan mineral pada ikan bergantung pada spesies, jenis kelamin, siklus biologis dan bagian tubuh yang dianalisis. Lebih lanjut Martinez et al. (1998) menyatakan bahwa faktor ekologis seperti musim, tempat pembesaran, jumlah nutrisi tersedia, suhu dan salinitas air juga dapat mempengaruhi kandungan mineral dalam tubuh ikan.

b) Derajat putih tepung nanokalsium tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

Hasil nilai derajat putih tepung nanokalsium tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) adalah 98,57%. Nilai derajat putih tersebut tidak terlalu jauh berbeda dengan hasil derajat putih tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) yaitu 99,65 %. Hal ini berbeda derajat putih nanokalsium tulang ikan patin lebih tinggi dengan hasil penelitian Suptijah et al. (2012) dari nanokalsium cangkang udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yaitu rata-rata 87,56%. Hal ini dipengaruhi komponen mineral penyusunnya. Komponen utama penyusun nanokalsium ini adalah kalsium. Kalsium memiliki warna putih, oleh karena itu nilai derajat putih dari nanokalsium juga tinggi (Estrela dan Holland 2003).

Mineral secara alami memiliki warna yang berbeda, Na dan K yang termasuk unsur unsur golongan IA memiliki warna keperakan, Mg memiliki warna putih keabu-abuan, mangan berwarna merah jambu, P berwarna hitam dan merah, dan Fe berwarna hijau pucat (Cotton dan Wilkinson 2007). Kandungan P dan Mg yang lebih mendominasi dari nanokalsium setelah kalsium. P memiliki nilai 9,50%-10,61% dan Mg memiliki nilai 1,79%- 2,60%. P dan Mg yang diduga penyebab penurunan nilai derajat putih nanokalsium.

c. Kadar kandungan mineral tepung nanokalsium tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

Hasil pengukuran kandungan mineral dengan beberapa parameter tepung nanokalsium tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan mineral pada tepung nanokalsium tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

No	Parameter	Nilai	Satuan
1.	Ca	373637.47	ppm
2.	Mg	5767.13	ppm
3.	Cu	< 0.005	ppm
4.	Pb	<0.04	ppm
5.	P	94969.67	ppm

Kalsium terdapat dalam berbagai bentuk diantaranya adalah kalsium fosfat, kalsium sitrat dan kalsium asetat. Pada ikan kira-kira sebanyak 99 % kalsium terdapat pada jaringan tubuh, kerangka dan sirip. Penentuan kadar kalsium pada tepung nanokalsium tulang ikan patin ini menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometric* (AAS).

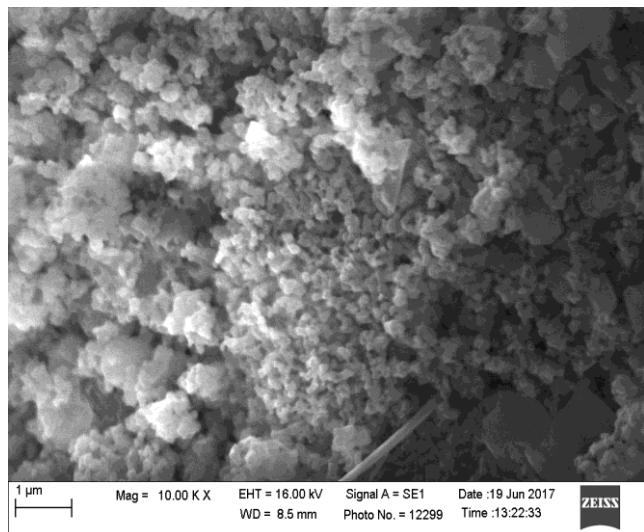
Nilai kalsium pada tepung nanokalsium tulang ikan patin yang dikonversi menjadi 37,36% tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Nabil (2005) pada tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) yaitu antara 23,72 – 39,24%. Nilai kalsium tepung nanokalsium tulang ikan patin masih berada dalam kisaran nilai kadar kalsium yang ditetapkan SNI untuk tepung tulang, yaitu sebesar 30 %. Kadar kalsium tersebut juga lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Mulia (2004) yaitu 25,6% dan hasil penelitian Elfuziah (2004) yaitu 31%.

Tulang merupakan suatu jaringan dinamis yang melakukan pembentukan dan pembongkaran setiap saat melalui suatu proses yang disebut dengan "remodelling tulang" (Ganong 1995). Absorpsi kalsium dari saluran pencernaan akan efisien bila kalsium dalam bentuk yang terlarut, umumnya dalam bentuk ion kalsium (Linder 1992). Salah satu faktor pendorong dari daya larut mineral yang dapat memecah dan mereduksi molekul-molekul mineral menjadi bentuk yang mudah diserap oleh tubuh adalah kondisi pH asam (Sediaoetama 1993). Kondisi asam menyebabkan kalsium yang asalnya berikatan dengan komponen lain berubah menjadi bentuk sederhana (ion) sehingga akan meningkatkan kelarutannya, dalam hal ini asam lambung bertindak sebagai *enhancer* yaitu molekul atau senyawa yang mempengaruhi kalsium sehingga bersifat larut dan selanjutnya dapat diabsorpsi oleh mukosa sel usus (Suzuki *et al.* 1992).

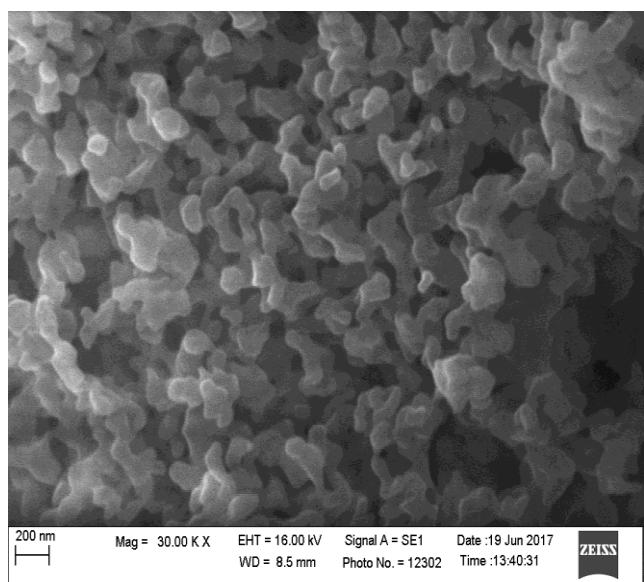
d) Hasil Pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

Nanopartikel adalah partikel yang berukuran 10 – 1000 nm. Menurut Greiner (2009) nanopartikel umumnya digunakan ketika mengacu pada bahan – bahan dengan ukuran 1-100 nm.

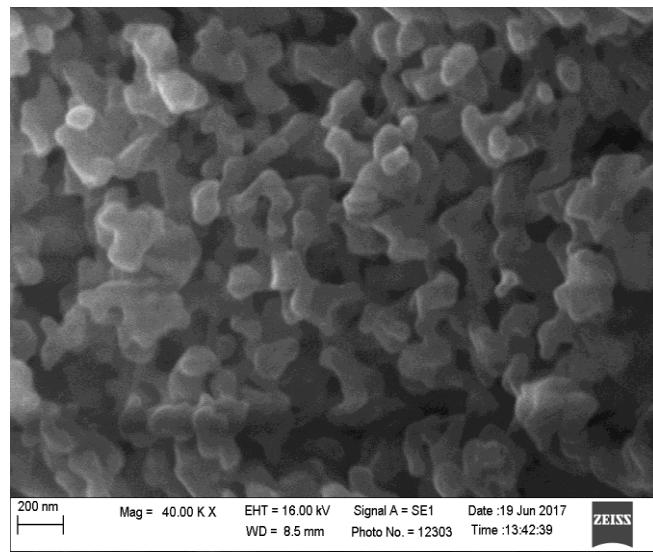
Hasil pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) dengan pembesaran 10.000x, 30.000x dan 40.000x disajikan pada Gambar 4,5 dan 6.



Gambar 4. Pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin pembesaran 10.000x

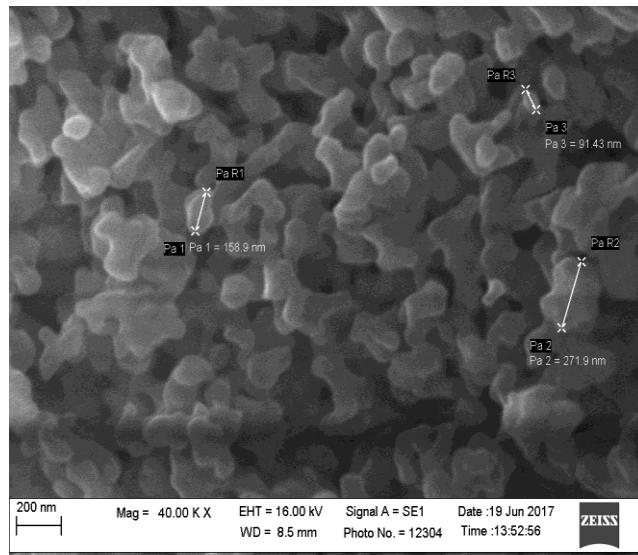


Gambar 5. Pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) pembesaran 30.000x



Gambar 6. Pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) pembesaran 40.000x

Hasil pengukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) pembesaran 10.000x, 30.000x dan 40.000x dengan kisaran ukuran partikel yaitu 91,43 nm - 271,9 nm. Menurut Greiner (2009) ukuran nanopartikel adalah berkisar 1-100 nanometer. Menurut Muller dan Keck (2004) ukuran nanopartikel berkisar antara 200-400 nm, sedangkan menurut Mohanraj dan Chen (2006), nanopartikel didefinisikan sebagai partikel yang berukuran kisaran 10-1000 nm. Ukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin lebih jelasnya ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil ukuran nanopartikel tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) pembesaran 40.000x

Ukuran nanopartikel yang dihasilkan yaitu berkisar 91,43 – 158,9 nm pada pembesaran 40.000x. Ukuran partikel ini tidak berbeda jauh dengan ukuran nanopartikel

yang dihasilkan oleh Lekahena *et al.* (2014) yaitu dengan ukuran nanopartikel tulang ikan nila adalah 235,93 nm menggunakan ekstraksi basa dan 242, 35 nm menggunakan ekstraksi asam. Hasil penelitian ini pula ukuran nanopartikel tidak berbeda jauh dengan ukuran nanopartikel yang dihasilkan oleh Khoerunnisa (2011) yaitu ukuran 120 – 573 nm dengan *Scanning Electronic Microscopy* (SEM) pada ukuran 120 – 573 nm pada pembesaran 20.000x pada nanokalsium dari cangkang kijing lokal (*Pilisbryoconcha exilis*).

Gambar 5,6 dan 7 menunjukkan morfologi tepung nanokalsium tulang ikan patin adalah seperti bentuk kubus. Gambar tersebut secara umum menunjukkan kristal yang terbentuk adalah jenis kalsit. Menurut Saksono *et al.* (2007), kristal CaCO₃ mempunyai 3 bentuk kristal yang berbeda, yaitu: kalsit, aragonit, dan vaterit. Kalsit berupa kubus padat, vaterit berbentuk seperti bunga (*flower-like*), sedangkan aragonit berbentuk seperti kumpulan jarum.

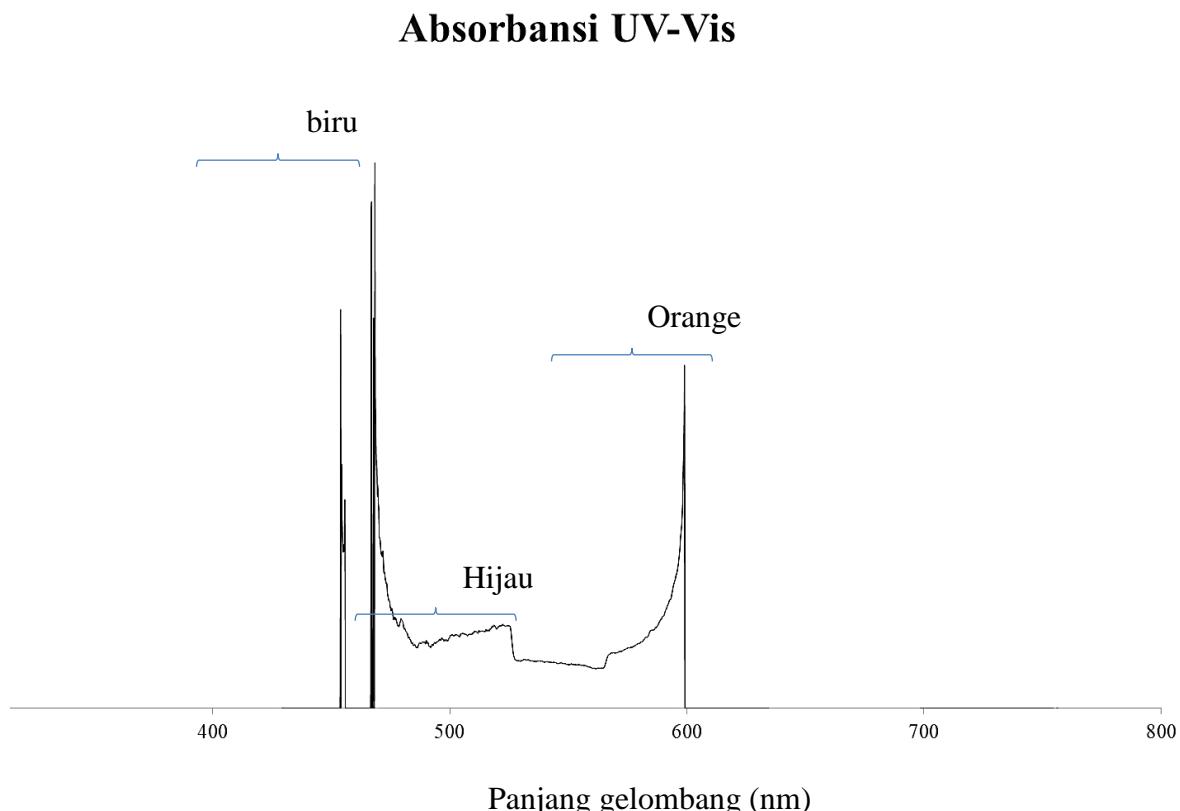
Pembuatan kalsium dengan ukuran nano berhasil dibuat dengan metode presipitasi. Proses presipitasi pada larutan CaCl₂ menggunakan NaOH mengakibatkan terbentuknya partikel-partikel putih halus yang merupakan Ca(OH)₂ yang tak larut membentuk suatu suspensi. Keadaan tersebut merupakan suatu keadaan koloid.

Partikel-partikel koloid mengandung beberapa ribu atom, ion atau molekul kecil yang memiliki diameter sekitar 10 Å (10-9 m) sampai 2000 Å (Keenan *et al.* 1980). Penelitian Purwasasmita dan Gultom (2008) berhasil membuat serbuk hidroksiapatit dengan metode presipitasi dan menunjukkan hasil SEM dengan ukuran partikel serbuk hidroksiapatit berkisar antara 30-750 nm.

Nanokalsium merupakan mineral predigestif yang sangat efisien dalam memasuki sel tubuh karena ukurannya yang super kecil (nanometer) sehingga dapat diabsorbsi dengan cepat dan sempurna (Suptijah 2009). Gao *et al.* (2007) menyatakan bahwa tikus yang diberi nanokalsium memiliki buangan kalsium yang rendah pada feses dan urin dibandingkan tikus yang diberi pakan mikrokalsium.

5.1.3 Hasil analisis spektrofotometer *in vintro* nanokalsium tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

Hasil analisis spektrofotometer *in vintro* nanokalsium tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.) ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Analisis spektrofotometer *in vintro* nanokalsium tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

Spektrofotometri adalah suatu metode analisis instrumental berdasarkan interaksi radiasi elektromagnetik dengan materi. Dimana radiasi elektromagnetiknya adalah sinar dengan daerah panjang gelombang, sedangkan materinya adalah molekul atau senyawa kimia.

Hasil analisis spektrofotometer nanokalsium tepung tulang ikan patin yaitu terdeteksi warna biru pada panjang gelombang berkisar 435 – 480 nm. Kemudian warna hijau yaitu dengan panjang gelombang 500 – 560 nm dan warna orange dengan panjang gelombang 605 – 750 nm.

Pengukuran daya cerna nanokalsium tulang ikan patin atau secara bioavailabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode *in vitro*, dimana penyerapan kalsium diukur dengan teknik dialisis menggunakan kantung dialisis semipermeabel yang dikondisikan seperti keadaan pencernaan sebenarnya seperti yang terjadi di dalam tubuh. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, persentase penyerapan nanokalsium tulang ikan patin yang

diperoleh sebesar 0,25 % atau 0,373 g/152 g tepung nanokalsium tulang ikan. Hal ini lebih tinggi daya cerna atau bioavailabilitas kalsium secara *in vitro* tepung tulang ikan patin yaitu 0,07% atau 0,373 g/500 g tepung tulang ikan patin. Hal ini menunjukkan bahwa kadar kalsium tersebut baik untuk penyerapan dalam tubuh melalui nanopartikel yang terkandung kalsium (Ca) yaitu 0,373 g. Namun hal ini masih memerlukan pengujian lanjut dalam hal pengujian secara *in vivo* atau pengujian bioavailabilitas nanokalsium tulang ikan patin menggunakan hewan percobaan.

Hasil penelitian Suptijah *et al.* (2012) menunjukkan bahwa pada menit ke-3, ke-5, dan ke-7 nanokalsium yang terserap tubuh sebesar 8,5%, 9,6%, dan 63,3% Bioavailabilitas nanokalsium lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Trilaksani *et al.* (2006) pada tepung tulang ikan tuna, yaitu 0,86%. Tingginya bioavailabilitas nanokalsium memberikan banyak keuntungan bagi manusia. Nanokalsium dapat difortifikasi pada bahan pangan sehingga dapat memenuhi kebutuhan kalsium harian orang dewasa sekitar 800 mg/hari.

Nanokalsium memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kalsium yang berukuran makro, sehingga cepat memasuki reseptor dan terabsorbsi dengan sempurna (Suptijah 2009). Gao *et al.* (2007) menambahkan, tikus yang diberi nanokalsium memiliki buangan kalsium yang rendah pada feses dan urin dibandingkan tikus yang diberi pakan mikrokalsium. Semakin kecil ukuran partikel, maka tingkat penyerapan kalsium dalam tubuh akan semakin meningkat. Pengukuran bioavailabilitas kalsium digunakan untuk menjelaskan proses fisikokimia dan fisiologis yang mempengaruhi penyerapan fraksional kalsium dalam tubuh sehingga mineral tersebut dapat digunakan oleh tubuh untuk menjalankan fungsi metabolisme (Trilaksani *et al.* 2006).

Keragaman penyerapan kalsium erat kaitannya dengan level kalsium yang dikonsumsi. Jika merujuk pada kebutuhan harian kalsium yang harus dipenuhi orang dewasa sekitar 800 mg/hari, nilai penyerapan kalsium yang diperoleh masih sangat kecil. Berdasarkan data dari Guthrie (1975), bioavailabilitas kalsium tepung tulang ikan patin 0,25 % masuk kategori sangat buruk, karena masih berada di bawah penyerapan tidak optimum sekalipun (10 %). Level penyerapan optimum menurut Guthrie (1975) adalah sebesar 40 %, sedangkan kategori cukup baik jika level penyerapan kalsium dalam tubuh mencapai 20-30 %. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dikatakan bahwa penggunaan tepung tulang ikan patin sebagai sumber kalsium dalam tubuh tidak optimal dengan pemanfaatan tepung tulang secara langsung. Penggunaan tepung tulang ikan diduga akan menghasilkan penyerapan kalsium lebih besar, jika tepung difortifikasi ke dalam bahan makanan yang lain. Hasil penelitian Mulia (2004) menunjukkan bahwa fortifikasi tepung tulang ikan sebanyak 10 dan 20 % ke dalam produk mi akan meningkatkan persentase

penyerapan kalsium dalam tubuh. Mi dengan fortifikasi tepung tulang sebanyak 20 % memiliki nilai bioavailabilitas 17,69 %, sedangkan mi dengan penambahan tepung tulang 10 % memiliki persen penyerapan kalsium lebih besar yaitu sebanyak 37,11 %. Allen dan Wood (1994) menyatakan bahwa penyerapan kalsium meningkat saat asupan kalsium diturunkan dari dosis tinggi atau cukup menjadi rendah sehingga terjadi kenaikan penyerapan kalsium. Semakin rendah kandungan kalsium produk, penyerapannya akan semakin tinggi.

5.1.4 Hasil Kultur dan Pengujian BakteriAsam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5

Hasil kultur dan pengujian BakteriAsam Laktat *L. plantarum* 1A5 ditunjukkan pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Hasil kultur BakteriAsam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5

Hasil kultur Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 selanjutnya diuji menggunakan media MRS-agar untuk memastikan bahwa koloni bakteri adalah Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 yang disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pengujian kultur BakteriAsam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5

Berdasarkan hasil kultur starter Bakteri Asam Laktat (BAL) *L.plantarum* 1A5 pada media MRS-Agar dalam bentuk kultur kerja diperoleh jumlah koloni BAL yaitu $10^6 - 10^8$

CFU/mL Kultur starter bakteri asam laktat *L. plantarum* 1A5 dalam bentuk kultur kerja yang terdapat dalam media susu skim steril 10%, selanjutnya ditumbuhkan pada media *de Man Rogosa Sharpe* (MRS) Agar, hal ini untuk mengetahui jumlah koloni bakteri asam laktat *L. plantarum* 1A5 yang memenuhi syarat sebagai kultur starter yang ditambahkan pada pembuatan ilabulo ikan patin fortifikasi. Penghitungan dilakukan dengan menggunakan *Quebec Colony Counter* pada metode tuang (*pour plate*) berdasarkan pengenceran yang dikehendaki.

Hasil penelitian Ishibashi dan Shimamura (1993) dan Rebucci *et al.* (2007) dilaporkan bahwa jumlah bakteri asam laktat sebagai kultur starter dari genus *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* dan *Carnobacterium* dapat digunakan pada produk pangan yaitu pada jumlah koloni bakteri 10^7 CFU/mL. Adams dan Moss (2008) dan Arief *et al.* (2008) menyatakan bahwa bakteri asam laktat yang dapat digunakan sebagai kultur starter adalah 10^7 - 10^8 CFU/mL.

5.1.6 Hasil Aplikasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 Pada Ilabulo Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Fortifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan Nanokalsium Tepung Tulang Ikan Patin Sebagai Bakteri Probiotik

Hasil kultur kerja Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 dalam susu skim steril 10% selanjutnya diaplikasikan pada saat proses pembuatan ilabulo ikan patin fortifikasi dengan memperhatikan faktor pertumbuhan bakteri salah satunya yaitu suhu. Suhu diatur berdasarkan suhu optimum bakteri yaitu berkisar $\pm 45^\circ\text{C}$. Hal ini dilakukan pada saat proses pengukusan dan pemanggangan ilabulo ikan patin fortifikasi. Hasil aplikasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 pada ilabulo ikan patin fortifikasi sebelum pengukusan dan pemanggangan dapat dilihat pada Gambar 10.

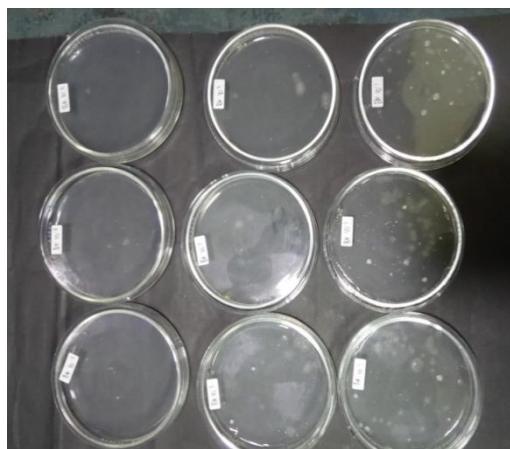


Gambar 10. Hasil Aplikasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 Pada Ilabulo Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Fortifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan Nanokalsium Tepung Tulang Ikan Patin Sebagai Bakteri Probiotik

Hasil aplikasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5, fortifikasi tepung nanokalsium tulang ikan patin dan rumput laut *K.alvarezii* pada ilabulo ikan patin selanjutnya untuk mengetahui masa simpan produk ilabulo ikan patin. Hasil pendugaan masa simpan berdasarkan pengamatan secara mikrobiologis yaitu keberadaan kapang/khamir dan bakteri patogen sebagai indikator kerusakan bahan pangan.

5.1.7 Hasil pendugaan masa simpan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 berdasarkan indikator kerberadaan kapang/khamir

Hasil pendugaan masa simpan produk ilabulo ikan patin (*Pangasius* sp.) fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 dengan keberadaan kapang/khamir ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil analisis kapang khamir dengan aplikasi Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 pendugaan masa simpan pada ilabulo ikan patin (*Pangasius* sp.) fortifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan nanokalsium tepung tulang ikan patin

Produk ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii*, tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 hanya dapat bertahan disimpan \pm 1 hari pada suhu ruang (27°C) dan \pm 3 hari pada suhu dingin ($0 - 5^{\circ}\text{C}$) dengan pengasapan yang lebih lama \pm 7 jam. Hal ini dikarenakan produk ilabulo fortifikasi tersebut tergolong produk basah. Penambahan tepung sagu dan rumput laut *K.alvarezii* menjadikan produk ilabulo ini menjadi lebih kenyal dan kompak namun tidak dapat disimpan terlalu lama. Hal ini karena pengaruh pati yang terdapat pada tepung sagu. Kandungan amilosa dan amilopektin mempengaruhi sifat kelarutan dan derajat gelatinisasi pati. Kusnandar *et al.* (2015) melaporkan bahwa pati sagu memiliki kandungan pati yang cukup tinggi yaitu 87,13%. Amilopektin pada tepung sagu yang mudah melekat dan sedikit menyerap air.

Hasil penelitian Harmain (2011) melaporkan bahwa pada sosis fermentasi ikan patin dengan penambahan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1B1 formulasi terpilih keberadaan kapang/khamir pada penyimpanan hari ke-0 sampai hari ke-4 belum terlihat adanya pertumbuhan kapang/khamir. Namun pertumbuhannya mulai meningkat dan mencapai puncaknya pada waktu penyimpanan hari ke-8 dengan jumlah kapang/khamir yaitu 8.3×10^6 CFU/g, selanjutnya menurun pada waktu penyimpanan hari ke-12 dan konstan hingga penyimpanan hari ke-16.

Produk sosis fermentasi ikan patin yang dilakukan oleh Harmain (2011) menggunakan tepung tapioka dengan pengasapan selama ± 3 hari secara berselang seling sehingga produk tersebut menjadi lebih kering dan terindikasi kapang khamir pada hari ke-8. Karakteristik produk pangan dan proses pengolahan juga turut mempengaruhi keberadaan mikroorganisme termasuk kapang/khamir. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Yin *et al.* (2002) dan Hu *et al.* (2008) dilaporkan bahwa pada sosis fermentasi ikan mackerel dan *silver carp* selama penyimpanan, terdapat adanya pertumbuhan kapang/khamir.

Khamir berkemampuan untuk tumbuh pada a_w yang rendah pada konsentrasi gula dan garam yang tinggi, misalnya strain dari *Hansenula anomala* dan *Debaryomyces hansenii* yang diisolasi dari produk daging asin dan sosis fermentasi. Selain itu khamir yang mendominasi pada sosis fermentasi juga ditemukan dari genus *Saccharomyces*, *Candida*, *Torulopsis*, *Pichia*, *Kluyveromyces* dan *Cryptococcus*. (Adams *et al.* 2008).

Pertumbuhan kapang/khamir pada ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti a_w , suhu, pH, oksigen dan kandungan nutrisi bahan pangan. Menurut Syarief dan Halid (1993), faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kapang/khamir adalah a_w , suhu penyimpanan dan suhu pengolahan, ketersediaan oksigen, pH dan kandungan nutrisi bahan pangan. Khamir umumnya menyukai bahan pangan dengan kisaran a_w 0,87-0,91, kadar gula 65% atau mengandung 15% NaCl.

5.1.8 Hasil pendugaan masa simpan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 berdasarkan indikator *Escherichia coli*

Pengujian keberadaan bakteri patogen *E. coli* pada ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 juga untuk pendugaan masa simpan sampai produk tersebut tidak dapat dikonsumsi dan indikator higienitas selama proses pengolahan. Hasil analisis

pengujian koloni bakteri *E. coli* pada ilabulo ikan patin fortifikasi formula selama waktu penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis pengujian koloni bakteri *E. coli* selama penyimpanan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5

Penyimpanan (hari) Suhu ruang (27°C)	Pengenceran	Hasil koloni APM/g	Kesimpulan APM/g
0	10^{-1}	< 3	$< 2,5 \times 10^1$
	10^{-2}	< 2	
	10^{-3}	< 1	
	10^{-1}	76	
	10^{-2}	6	
	10^{-3}	4	

E. coli masih dapat dikonsumsi ilabulo ikan patin fortifikasi dengan syarat jumlah koloni bakteri tersebut < 3 Angka Paling Mungkin (APM)/g berdasarkan syarat mutu dan keamanan pangan otak – otak ikan SNI 7757:2013 yaitu < 3 APM/g.

Penghambatan bakteri *E. coli* pada ilabulo sampai pada hari ke-3 pada suhu dingin (0-5°C) dikarenakan adanya bakteri asam laktat *L. plantarum* 1A5. Hal ini juga didukung oleh Saisithi *et al.* (1986) diacu dalam Riebroy *et al.* (2008) yang melaporkan bahwa produk *Som-fug* selama proses fermentasi, salah satu koloni bakteri asam laktat *L. plantarum* selain bakteri *Lactobacillus brevis*, *L. fermentum* dan *Pediococcus pentosaceus* berperan dalam menghambat bakteri *Listeria monocytogene*se dan *E. coli* O157:H7. Penghambatan tersebut disebabkan bakteri asam laktat dari genus *Lactobacillus* menghasilkan senyawa antimikroba *bacteriocin*.

Menurut Vuyst dan Vandamme (1994) sinergisme asam-asam organik tertentu misalnya asam asetat dan asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat akan menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *Salmonella* sp. Penghambatan ini disebabkan bakteri asam laktat *L. plantarum* menghasilkan senyawa antimikroba hidrogen peroksida. Melalui mekanisme laktoperoksidase, hidrogen peroksida dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen *E. coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus*.

Bakteri asam laktat dengan memproduksi antimikroba *bacteriocin* akan mempunyai efek penghambatan terhadap bakteri yang tidak diinginkan, sehingga banyak digunakan sebagai pengawet pada produk daging dan sayuran. Khan *et al.* (2009) mengemukakan bahwa *bacteriocin* yang diproduksi oleh bakteri asam laktat digunakan sebagai pengawet makanan seperti pada produk daging dan sayuran dengan tujuan untuk menghambat terjadinya pembusukan makanan dan pertumbuhan bakteri patogen. Visessanguan *et al.* (2006) mengemukakan bahwa bakteri asam laktat menghasilkan senyawa antimikroba

berupa asam organik ditandai dengan penurunan pH, karbondioksida, hidrogen perioksida dan diasetil. Riebroy *et al.* (2007) mengemukakan bahwa pada produk sosis fermentasi dengan penambahan kultur starter bakteri asam laktat, digunakan untuk mengasamkan produk ditandai dengan turunnya pH yang bertujuan agar pertumbuhan bakteri patogen terhambat.

Produk ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 dapat berfungsi sebagai probiotik apabila dikonsumsi setelah pengukusan, dan dapat berfungsi sebagai pangan fungsional apabila dikonsumsi setelah pemanggangan. Hal ini menurut Astawan (2005), produk pangan dapat dikatakan sebagai pangan fungsional memiliki beberapa persyaratan menurut para ilmuwan Jepang yaitu : (1) Produk pangan bukan dalam bentuk kapsul, tablet, atau bubuk yang berasal dari bahan tambahan (*ingredient*) alami ; (2) dapat dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu sehari – hari, (3) mempunyai fungsi tertentu pada saat dicerna, serta dapat memberikan peran dalam proses tubuh tertentu, seperti memperkuat mekanisme pertahanan tubuh, mencegah penyakit tertentu, membantu mengembalikan kondisi tubuh setelah sakit, menjaga kondisi fisik dan mental serta memperlambat proses penuaan (Astawan 2005).

Ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 sebagai salah satu produk diversifikasi, memiliki manfaat atau keunggulan dibandingkan dengan produk iabulo pada umumnya. Karena penambahan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 yang dapat meningkatkan nilai keamanan pangan. Selain itu asam laktat yang dihasilkan dari proses fermentasi oleh bakteri asam laktat bermanfaat membantu dalam penyerapan kalsium, fosfor dan besi serta vitamin D. Penambahan susu skim pada sosis sebagai sumber laktosa, oleh bakteri asam laktat selama proses fermentasi didegradasi menjadi glukosa dan galaktosa yang bermanfaat untuk pertumbuhan otak. Berdasarkan hal tersebut, Liu *et al.* (2011) mengemukakan bahwa beberapa manfaat pada produk fermentasi yaitu meningkatkan nilai keamanan pangan. Antimikroba yang dihasilkan selama fermentasi termasuk *bacteriocin*, dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan. Asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dari hasil proses fermentasi, membantu dalam penyerapan kalsium, fosfor dan besi dan vitamin D. Degradasi laktosa menjadi galaktosa, membantu dalam pertumbuhan otak. Proteinase yang terdapat pada bakteri asam laktat dapat memecah protein menjadi molekul pendek (peptida) yang mudah untuk dicerna.

Tepung nanokalsium tulang ikan patin yang diaplikasikan pada ilabulo ikan patin turut membantu dalam penyerapan kalsium pada tubuh bila dibandingkan tanpa melalui proses pembuatan tepung dalam ukuran nanopartikel. Pengembangan ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin dan Bakteri Asam Laktat *L. plantarum* 1A5 dapat dilakukan yaitu menjadi produk ilabulo yang lebih kering dan pengujian mikrobiologis dan kimiawi yang menghasilkan masa simpan yang lebih lama misalnya dalam bentuk crackers ilabulo ikan patin fortifikan.

5.2 Luaran yang dicapai

Pada tahap penelitian PEKERTI ini menghasilkan luaran yakni sebagai berikut :

1. Diperoleh tepung tulang ikan patin dan tepung nanokalsium tulang ikan patin
2. Diperoleh karakteristik tepung nanokalsium tulang ikan patin rendemen, derajat putih dan ukuran nanopartikel dengan pembesaran 10.000x, 30.000x dan 40.000x
3. Diperoleh kultur bakteri bakteri asam laktat *Lactobacillus* sp. 1A5 yang telah diuji dan sebagai syarat bakteri probiotik $\pm 10^6 - 10^8$ CFU/mL
4. Diperoleh kadar nilai cerna tepung nanokalsium tulang ikan patin secara *in vintro* yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ikan patin yang diaplikasikan pada ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii* dan bakteri asam laktat *Lactobacillus* sp. 1A5
5. Diperoleh ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii*, tepung nanokalsium tulang ikan patin dan bakteri asam laktat *Lactobacillus* sp. 1A5 yang berfungsi sebagai pangan probiotik dan pangan fungsional
6. Hasil penelitian ini telah dipublikasikan pada seminar nasional dan internasional di UNHAS Makassar tanggal 19 s/d 20 Mei 2017 dan telah dimuat dalam prossiding internasional ISBN : 978-602-71759-4-5 20 May 2017 dengan judul “The sensory hedonic quality and physical characteristics effect of *Kappaphycus alvarezii* seaweed and catfish bone on traditional food ilabulo catfish (*Pangasius* sp.)”
7. Hasil penelitian PEKERTI telah diterbitkan pada jurnal nasional terakreditasi yaitu Jurnal Masyarakat Pengolah Hasil Perikanan (MPHPi) Volume 20 Nomor 2 Tahun 2017 dengan judul : “Karakteristik Organoleptik dan Kimia Ilabulo Ikan Patin Fortifikan”.
8. Hasil penelitian PEKERTI juga telah terdaftar dalam Hak Paten Sederhana dengan nomor permohonan : S28201706266 atas nama pemohon Rita Marsuci Harmain, S.IK, M.Si dan sementara menunggu sertifikat Hak Paten Sederhana.
9. Hasil penelitian PEKERTI 2017 akan dipresentasikan pada seminar nasional MPHPi di Manado tanggal 2 s/d 4 November 2017 dengan surat penerimaan abstrak nomor : 010.238/semnas.mphpi/2017 dengan kode makalah :C96 dengan judul “ Profil kapang khamir dan bakteri patogen ilabulo ikan patin (*Pangasius* sp.) fortifikan dengan penambahan bakteri asam laktat *Lactobacillus* sp. 1A5 selama masa simpan”.
10. Hasil penelitian PEKERTI akan diterbitkan pada buku ajar dengan surat permohonan penerbitan ISBN Gedung A Lt.2 Perpustakaan Nasional RI di Jakarta tanggal 11

Oktober 2017 yang akan dicetak melalui UNG Press Gorontalo dengan judul : Ilabulo Ikan Patin (*Pangasius* sp.)”.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa karakteristik tepung nanokalsium tulang ikan patin dengan rendemen 30%, derajat putih 98,57%, ukuran nanopartikel berkisar 91,43 – 271,9 nm dan daya cerna kalsium secara *in vitro* pada lebih tinggi yaitu 0,25% dalam 0,373 gr/152 gr dibandingkan dengan tepung tulang ikan patin 0,07 % dalam 0,373 gr/500 gr.

Aplikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* 1A5 pada ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan tepung nanokalsium tulang ikan patin hanya dapat memperpanjang masa simpan ilabulo ± 1 hari pada suhu ruang (27°C) dan ± 3 hari pada suhu dingin (0 – 5°C) dengan pengasapan yang lebih lama ± 7 jam. Ilabulo ikan patin fortifikasi rumput laut *K.alvarezii*, tepung nanokalsium tulang ikan patin dan BAL *L.plantarum* 1A5 dapat berfungsi sebagai probiotik apabila dikonsumsi setelah pengukusan, dan dapat berfungsi sebagai pangan fungsional apabila dikonsumsi setelah pemanggangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams MR, Maurice, Moss O. 2008. *Food Microbiology*, third edition. Cambridge: The Royal Society of Chemistry. hlm 310-369.
- Allen LH, Wood JR. 1994. Calcium and phosphorus. Di dalam: Shils EM Olson JA, Shike M, editors. *Modern Nutrition in Health and Diseases*. Ed.8 Vol. 1. Lea dan Febinger. USA
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Budiyanto S. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. PAU. IPB.Bogor.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist* 18th Edition. Gaithersburg, USA: AOAC International.
- Amini, S., dan Parenrengi, A. 2007. Pengaruh Variasi Komposisi Pupuk Terhadap Pertumbuhan Rumput laut *Eucheuma cottonii* pada Kultur *In Vitro*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Vol.1(3):47-54
- Arsyad B. 2011. Mengenal Makanan Khas Gorontalo. Tribun Gorontalo.com. <http://gorontalo.tribunnews.com/2011/07/17/mengenal-makanan-khas-gorontalo> (Diakses tanggal 10 Feb 2012).
- Arief I, Maheswari RRA, Suryati T, Komariah, Rahayu S. 2008. Kualitas mikrobiologi sosis fermentasi daging sapi dan domba yang menggunakan kultur kering *Lactobacillus plantarum* IB1 dengan umur yang berbeda. *J Media Peternakan*. No. 31:36-43.
- Astawan M, Koswara S dan Herdiani F. 2004. Pemanfaatan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Untuk meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan pada Selai dan Dodol. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol.15(2):61-69.
- Astawan M. 2005. Pangan fungsional untuk kesehatan yang optimal. <http://www.wetab.ac.id> [10 Januari 2011].
- Axelsson L. 2004. Lactic acid bacteria; microbiological and functional aspect. Di dalam : Salminen S, Wright A and Ouwehand A (editor). *Lactic acid bacteria : microbiology and functional aspects*. Edisi ke-3. New York: Marcel Decker Inc. hlm 199-235.
- [BAM] *Bacteriological Analytical Manual*. 2009. Division of Microbiology. U.S. Food and Drug Administration. Gaithersburg, USA:AOAC International.
<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm063346.htm>. [12 Mei 2011].
- Bunta DI. 2013. Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna Ekor Kuning (*Thunnus albacores*) Terhadap Karakteristik Hedonik Kue Bagea Khas Gorontalo. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Perikanan. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. (SNI 01-2346-2006). Jakarta: BSN.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2013. Syarat Mutu dan Keamanan Pangan Otak – Otak Ikan (SNI 7757:2013). Jakarta: BSN.

- Cotton FA, Wilkinson G. 2007. *Kimia Anorganik Dasar*. Suharto S, Penerjemah, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia – Jhon Willey and Son Inc. Terjemahan dari: *Basic Inorganic Chemistry*.
- Chen L, Opara UL. 2013. Texture measurement approaches in fresh and processed food. *Journal Food Research Intern.* No.51: 823 – 835
- Dangkua, SW. 2013. Karakteristik Organoleptik dan Kimiawi Produk Stik Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Perikanan. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Ebuehi OAT, Oyewole AC. 2007. Effect of cooking and soaking on physical characteristics, nutrient composition and sensory evaluation of indigenous and foreign rice varieties in Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 6(8):1016-1020.
- Elfauziah R. 2003. Pemisahan kalsium dari tulang kepala ikan patin (*Pangasius* sp.) [skripsi] : Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Estrela C, Holland R. 2003. Calcium hydroxide: study based on scientific evidences. *Journal Appl Oral Sci*; 11(4): 269-82.
- Guthrie HA. 1975. *Introductory Nutrition*. United State of America: Mosby Company.
- Ganong WF. 1995. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Andrianto P, penerjemah; Oswari J, editor. Jakarta: EGC. Terjemahan dari: *Review of Medical Physiology*.
- Gao H, chen H, Chen W, Tao F, Zheng Y, Jiang Y, Ruan H. 2007. Effect of nanometer pearl power on calcium absorption and utilization in rats. *Journal of Food Chemistry* 109: 493-498.
- Greiner R. 2009. Current and projected of nanotechnology in the food sector. *Journal of Brazilian Society of Food and Nutrition* 34(1): 243-260.
- Hammes WP, Haller D, Ganzle MG. 2003. Fermented meat. Di dalam :Edward R.Farnworth, editor. *Handbook of fermented functional foods*. USA:CRC Press Ltd. hlm 251-269.
- Hu Y, Xia W, Ge C. Characterization of fermented silver carp sausages inoculated with mixed starter culture. 2008. *J Food Sci Techno* 41:730-738.
- Harmain, R. 2010. Analisis mutu sensori dengan penggunaan bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* pada sosis fermentasi ikan patin jambal (*Pangasius hypothalamus*). *Jurnal Ilmiah Agropolitan*. Vol. III. No.02 Sept.
- Harmain, R. 2011. Aplikasi Bakteri *Lactobacillus plantarum* 1B1 pada Sosis Ferme Ikan Patin (*Pangasius* sp.).[Tesis].Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.In: Pertanian Bogor. Bogor.
- Harmain, R., Yusuf N. 2012. Formulasi Produk Ilabulo Ikan Patin (*Pangasius* sp.). Laporan Penelitian PNBP. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Jurusan Teknologi Perikanan. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.
- Harmain, R. 2014. Analisis Asam Lemak Tak Jenuh ω3 dan ω6 Pada Produk Ilabulo Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Sebagai Pangan Fungsional. Laporan Penelitian PNBP. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Jurusan Teknologi Perikanan. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo.

- http://images.google.co.id. Morfologi ikan patin Pangasius pangasius. [25 November 2008].
- Irianto HE dan Soesilo I. 2007. Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan. Badan Riset Kelautan dan Perikanan.
- Ishibashi N, Shimamura S. 1993. *Bifidobacteria: Research and development in Japan.* *J Food Techno* No. 47:126-134.
- Linder MC. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Parakkasi A, penerjemah. Jakarta: UI-Press. Terjemahan dari: *Nutritional Biochemistry and Metabolism*.
- Liu S, Han Y, Zhou Z. 2011. Lactic acid bacteria in traditional fermented Chinese foods. *J Food Res Intern* 44:643-651.
- Lekahena V, Faridah DN, Syarie R, Peranginangin R. 2014. Karakterisasi fisikokimia nanokalsium hasil ekstraksi tulang ikan nila menggunakan larutan basa dan asam. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. Vol.25 No. 1 Th. 2014.
- Keenan CW, Kleinfelter DC, Wood JH. 1980. *Kimia untuk Universitas Edisi keenam*. Pudjaatmaka AH, penerjemah. Jakarta: Penerbit Erlangga. Terjemahan dari: *General College Chemistry (Sixth Edition)*.
- Khairuman dan Sudenda D. 2009. Budidaya patin secara intensif. Revisi. Jakarta : PT Agomedia Pustaka.
- Khan H, Flint S, Yu PL. 2010. Enterocins in food preservation. *J Food Microbiol* 141:1-10.
- Kementerian Kesehatan (KEMENKES) RI. 2001. *Komposisi zat gizi makanan Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Gizi. Bogor.
- Kusnandar F, Hastuti HP, Syamsir E. 2015. Pati resisten sagu hasil proses hidrolisis asam dan autoclaving-cooling. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 26(1): 52-62.
- Lanier TC. 1992. Measurement of surimi composition and functional properties. Di dalam: Lanier TC, Lee CM, editor. *Surimi Technology*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Martinez I, Santaella M, Ros G, Periago MJ. 1998. Content and in vitro availability of Fe, Zn, Mg and P in homogenized fish-base weaning foods after bone addition. *J Food Chem.* 63: 299-305.
- Mathlubi W. 2006. Studi karakteristik kijing taiwan (*Anadonta woodiana* Lea) [skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Muller RH, Keck CM. 2004. Challenges and solutions for the delivery of biotech drugs – a review of drug nanocrystal technology and lipid nanoparticles. *Journal of Biotechnology* 113: 151-170.
- Mubarak, H. 2005. Percobaan Penanaman Rumput Laut Eucheuma spinosum di Pulau Samaringa, Kepulauan Menui.
- Mulia. 2004. Kajian potensi limbah tulang ikan patin (*Pangasius* sp) sebagai alternatif sumber kalsium dalam produk mi kering [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mohanraj VJ, Chen Y. 2006. Nanoparticles – a review. *Journal of Pharmaceutical Research* 5(1): 561-573.

- Nabil, M. 2005. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein.[Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Napu, A. 2010. Penerapan Ilmu Gizi Berbasis Makanan Khas Daerah Menyehatkan dan Melestarikan Budaya Bangsa: Pembelajaran tentang Gizi, Kesehatan dan Kepemilikan Budaya. *J Ilmiah Agropolitan* Vol.3, No.2.Sept 2010.Hal 361-367.Bogor.
- Nusi T. 2015. Pengaruh Lama Pengasapan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Terhadap Mutu Abon Dan Pendugaan Umur Simpan.[Skripsi]. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Negeri Gorontalo.
- Purwasasmita BS, Gultom RS. 2008. Sintesis dan karakterisasi serbuk hidroksipatit skala sub-mikron menggunakan metode presipitasi. *Journal of Life and Physical Sciences* 10 (2): 155-167.
- Palupi NS., Zakaria FR., Prangdimurti E. Metode Evaluasi Nilai Biologis Vitamin dan Mineral. Modul 13.http://www.academia.edu/9365096/Modul_13. [3 Maret 2015].
- Riebroy S, Benjakul S, Visessanguan W, Tanaka M. 2007. Changes during fermentation and properties of Som-fug produced from different marine fish. *J Food Pro Pre* 31:751-770.
- Riebroy S, Benjakul S, Visessanguan W. 2008. Properties and acceptability of Som-fug, a Thai fermented fish mince, inoculated with lactic acid bacteria starters. *J Food Sci Tech* 41:569-580.
- Rebucci R, Sangalli L, Fava M, Bersani C, Cantoni C, Baldi A. 2007. Evaluation of functional aspects in *lactobacillus* strains isolated from dry fermented sausages. *J Food QuaNo* 30:187-201.
- Restiani Y. 2010. Peraturan pangan fungsional.Di Dalam:Majalah FOOD REVIEW. *Functional Ingredients*.Edisi September. 5(9):54-56. Jakarta.
- Syarief R, Halid H. 1993. *Teknologi penyimpanan pangan*. Jakarta:Arcan. hlm 17-34.
- Sediaoetama AD. 1993. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia*. Jakarta:. Dian Rakyat
- Saksono N, Mubarok MH, Widaningroem R, Bismo S. 2007. Pengaruh medan magnet terhadap konduktivitas larutan Na₂CO₃ Dan CaCl₂ serta presipitasi dan morfologi partikel CaCO₃ pada sistem fluida statis. *Jurnal Teknologi* 4: 317-323.
- Santoso L dan Nugraha YT.2008. Pengendalian Penyakit Ice-Ice Untuk Meningkatkan Produksi Rumput Laut Indonesia.*Jurnal Saintek Perikanan*. Volume 3 No 2:37-42
- Steel,R.G.D., dan J.H.Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Subangsihe, S. 1996. Inovative and Value Added Tuna Product and Markets. *Info fish International*. Number 1. January/February
- Sediaoetama AD. 1993. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sudarmadij, S.,Haryono,. Suhardi.1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suptijah P. 2009. Sumber Nano Kalsium Hewan Perairan. Di dalam: 101 Inovasi Indonesia. Jakarta: Kementrian Negara, Riset dan Teknologi.

- Suzuki T, Clydesdale FM, Pandolf T. 1992. Solubility of iron in model containing organic acid and lignin. *Journal of Food Protection* 55: 893-898.
- Todorrov SD, Ho P, Velho MV, Dicks LMT. 2010. Characterization of bacteriocins produced by two strains of *Lactobacillus plantarum* isolated from Beloura and Chouriço, traditional pork products from Portugal. *J Meat Sci* 84:334-343.
- Trilaksani,W., Salamah,E., Nabil,M. 2006. Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 34.Vol IX.No.2.
- Udensi EA, Arisa NU, Ikpa E. 2009. *Effects of soaking and boiling and autoclaving on the nutritional quality of Mucuna flagellipes ("ukpo")*. *African Journal of Biochemistry Research* 4(2):47-50.
- Vuyst LD and EJ. Vandamme. 1994. *Bacteriocins of lactic acid bacteria : microbiology, genetics and applications*. London: Blackie Academic and Professional. hlm 135-240.
- Vries MC, Vaughan E, Kleerebezem M, Vos WM. 2006. *Lactobacillus plantarum* survival, functional and potential probiotic properties in the human intestinal tract. *J Intern Dairy* 16:1018-1028.
- Wildman REC dan Kelley M. 2007. Nutraceuticals and functional foods. Di Dalam: Wildman REC, editor. *Nutraceuticals and Functional Foods*. Ed ke-2. Boca Raton: CRC Press Ltd. hlm 1-21.
- Winarno FG, Kartawidjajaputra F. 2007. Pangan Fungsional dan Minuman Energi. Cetakan I. Bogor: M-BRIO PRESS. hlm 29-53.
- Yin L, Pan CL, Jiang ST. 2002. Effect of lactic acid bacterial fermentation on the characteristics of minced mackerel. *J Food Sci* 67:786-792.
- Yagoub AEGA, Mohhamed MA, Baker AAA. 2008. Effect of soaking, sprouting and cooking on chemical composition, bioavailability of minerals and *in vitro* protein digestibility of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seed. *Pakistan Journal of Nutrition* 7(1):50-56.
- Zhang W, Xiao S, Samaraweera H, Lee EJ, Ahn DU. 2010. Improving functional value of meat products. *J Meat Sci* 86:15-31.

LAMPIRAN

Lampiran 1.

Perhitungan rendemen nanokalsium tepung tulang ikan patin (*Pangasius* sp.)

Berat awal tepung tulang ikan patin = 500 gram

Berat tepung nanokalsium tepung tulang ikan patin = 152 gram

Perhitungan : = Berat bersih tepung nanokalsium
tepung tulang ikan patin
Berat awal tepung tulang ikan patin

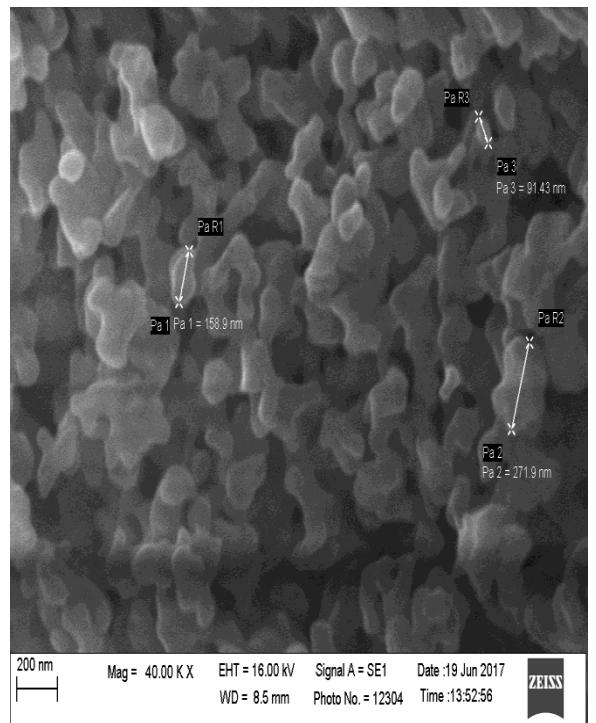
$$= \frac{152}{500} \times 100\%$$

$$= 30\%$$

Lampiran 2

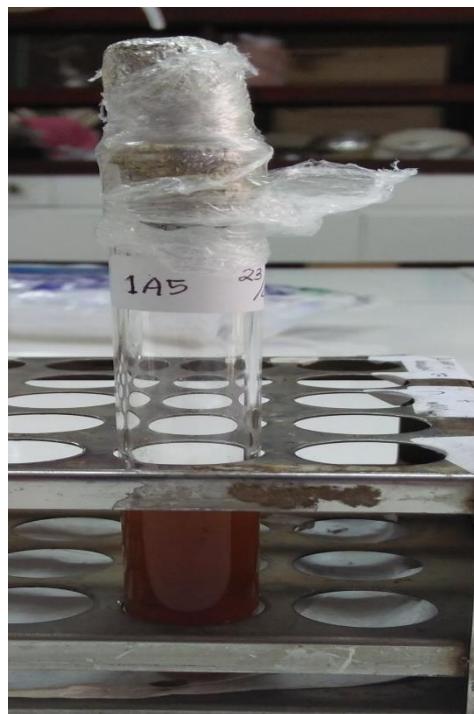
Hasil pembuatan nanokalsium tepung tulang ikan patin (*Pangasius sp.*)





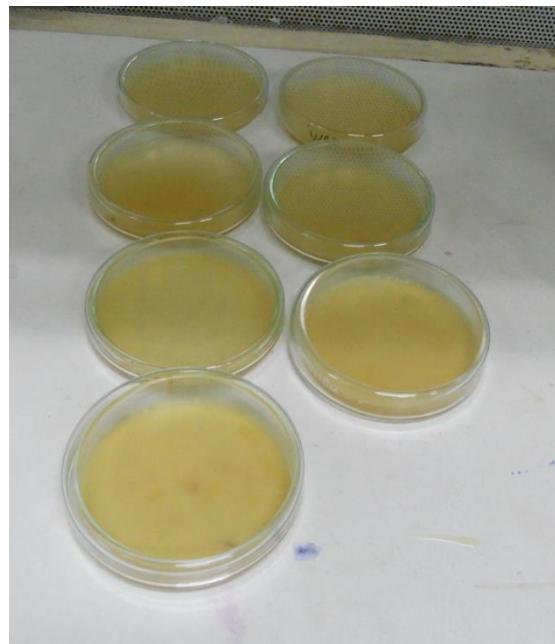
Lampiran 3.

Isolat bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5



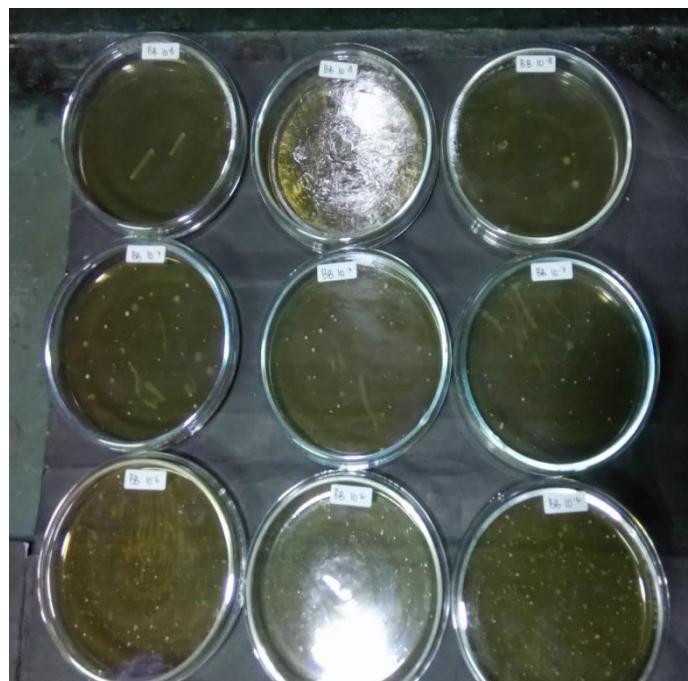
Lampiran 4.

Pembuatan kultur bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5



Lampiran 5.

Pengujian bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* 1A5 sebagai bakteri probiotik



Lampiran 6.

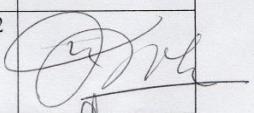
Lembar surat kerjasama penelitian tahun kedua dengan tim peneliti mitra Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Departemen Teknologi Hasil Perairan

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN**

Kampus IPB Darmaga Bogor 16680, Telp. (+62251) 622915 Fax. (+62251) 622916, E-mail : thp.fpik@apps.ipb.ac.id, Website : <http://thp.fpik.ipb.ac.id>

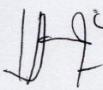
Berita Acara Kerjasama Penelitian
Nomor: 93 /IT3.3.3/PL/2017

Bahwa pada hari Selasa Tanggal 20 April Tahun 2017 bertempat di Ruang Rapat Dosen Departemen Teknologi Hasil Perairan, telah dilaksanakan Temu Mitra dan Penandatanganan Dokumen Pengembangan Kerjasama dengan Mitra Penelitian; Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor sebagai berikut:

	Nama Lengkap	NIP	Tanda Tangan
Ketua Tim Peneliti Mitra (TPM)	Prof.Dr.Ir.Nurjanah,MS	195910131986012002	
Ketua Tim Peneliti Pengusul (TPP)	Rita Marsuci Harmain, S.IK, M.Si	197405212002122002	
Anggota Tim Peneliti Mitra (TPM)	Dr. Ir. Agoes Mardiono Jacoeb, Dipl.Biol	195911271986011005	
Anggota Tim Peneliti Pengusul (TPP)	Faiza A. Dali, S.Pi, M.Si	198405142008122003	

Mengetahui,

Sekretaris
Departemen Teknologi Hasil Perairan



Dr Kustiariyah Tarman, SPi MSi
NIP 19750818 200501 2 001




Lampiran 7.

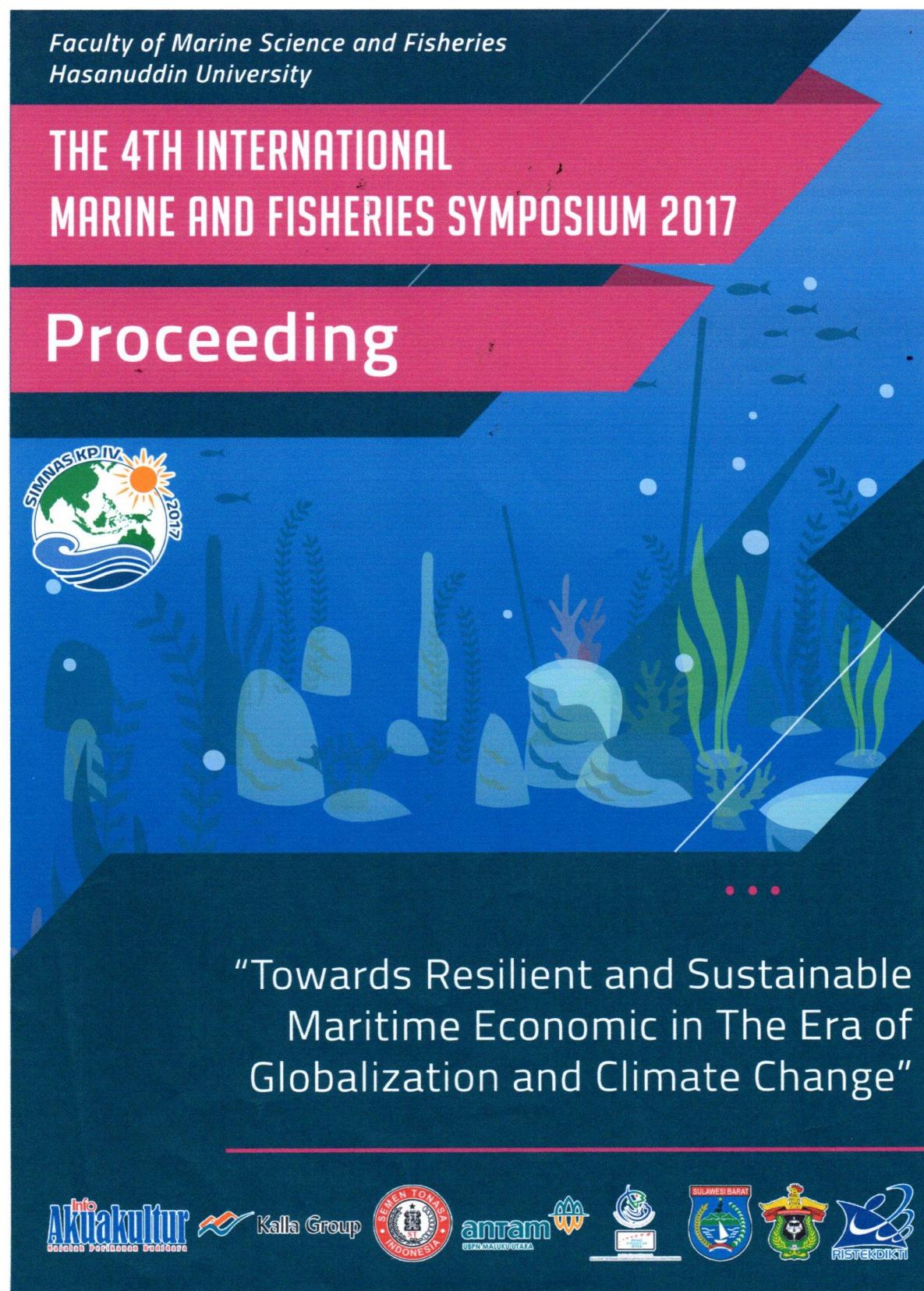
Sertifikat nasional publikasi hasil penelitian di Makassar tahun 2017



Lampiran 8.

Sertifikat internasional publikasi hasil penelitian di Makassar tahun 2017





**The Sensory Hedonic Quality and Physical Characteristics Effect of
Kappaphycus Alvarezii Seaweed and Catfish Bone on Traditional Food
Ilabulo Catfish (*Pangasius* sp.)**

Rita Marsuci Harmain¹, Faiza Dali¹, Nurjanah², Agoes Mardiono Jacob²

¹State University of Gorontalo, Faculty of Fisheries and Marine Science, Jend. Sudirman Street Number 6, Gorontalo City, Post code 96128, Telp (0435) 821125, Fax (0435) 821752, E-mail rmarsuci@yahoo.com

²Aquatic Product Technology Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University, Agatis Lingkar Kampus Street IPB, Darmaga Bogor, 16680 West Java, number telepon (0251) 8622909-8622909, Fax (0251) 8622915, E-mail inun_thp10@yahoo.com

ABSTRACT

Kappaphycus alvarezii seaweed as an important commodity in Gorontalo Province add elasticity and nutrient to traditional ilabulo food whose raw material is catfish (*Pangasius* sp.). The research aimed to obtain characteristics of the sensory hedonic quality and physical gel strength due to fortification of *K. alvarezii* seaweed and catfish bone. The research method: added *K. alvarezii* 5% (A), 10% (B) and 15% (C) and 10% (A), 15% (B) and 20% (C) of catfish bone. Organoleptic test used hedonic quality scale based on SNI 01-2346-2006 parameters of appearance, color texture, flavor and taste. Physical analysis used TA-XT2i texture analyzer. The data analysis of hedonic quality sensory used non-parametric statistics Kruskal Wallis and if significantly affected continued with Duncan test and physical analyzed used descriptive. The Results of hedonic quality was obtained that ilabulo of selected catfish formula is formulation C fortification of *K. alvarezii* 15% seaweed and 20% fish bone flour, exposure of whole criteria, neat, flat surface, average thickness (7.33), texture of chewy, compact, solid (6.87) and a rather clear brown criteria of color (7.07). However, the flavor criteria (7.4) and the taste with the fish flavoring criteria (7.47) were founded in the B fortification of *K. alvarezii* 10% and 15% catfish bone. The results showed that the physical texture of ilabulo catfish fortification with seaweed *K. alvarezii* and catfish bone is average 2149.3/gf and without fortification is an average of 1927 / gf.

Keywords : fortification, catfish bone, ilabulo catfish, , *Kappaphycus alvarezii*, physic,

Introduction

Kappaphycus alvarezii is an important seaweed commodity in Gorontalo Province which has been widely applied to food products. One food product that can be fortified *K. alvarezii* seaweed is the traditional food ilabulo made from raw material catfish. Fortification of seaweed *K. alvarezii* in addition to as a nutritional addition of fiber also serves to make the product ilabulo catfish become more supple that is in the process of gelatinization when cooking ilabulo. Astawanet al (2004) suggested that *K. alvarezii* seaweed contain fikokoloid one of them is carrageenan equal to 20,97% which can be added to food which function assist forming gel.

Traditional food of catfish ilabulo besides fortification of *K. alvarezii* seaweed and catfish bone also contain the main ingredient of sago flour which contributed to gel formation. This research was conducted to find out the of hedonic quality of *K. alvarezii* seaweed and catfish bone and physical strength that is fortification gel strength and without fortification of *K. alvarezii* seaweed and catfish bone on traditional food of ilabulo catfish.



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
PUSAT PERCETAKAN PENERBITAN DAN PUBLIKASI ILMIAH
Jl. Jend. Sudirman No. 06; Telp. (0435) 821125 – 825424; Fax: (0435) 821752

Gorontalo, 11 Oktober 2017

Kepada Yth
TIM ISBN
Gedung A Lantai 2
Perpustakaan Nasional Republik Indonesia
Jl. Salemba Raya 28 A
Di –
JAKARTA

Dengan hormat,
Melalui surat ini, mohon dikirimkan ISBN dan KDT-nya dengan judul buku sebagai berikut.

1. MODEL DESAIN KARAWO BATIK AIRBRUSH
Penulis : **Mursidah Waty, S.Pd, M.Sn**
2. BUKU AJAR: ILABULO IKAN PATIN (*Pangasius, sp.*)
Penulis : **Rita M. Harmain & Faiza A. Dali**

Atas perhatian dan kerja samanya, kami ucapan terima kasih.



Catatan:

Untuk kelancaran informasi, kami berharap agar berkas dari TIM ISBN/KDT Perpustakaan Nasional RI dapat dikirimkan melalui e-mail: irvhan.male@yahoo.co.id

Lampiran 11. Surat pendaftaran hak paten sederhana



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. H.R. Rasuna Said Kav 8-9, Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: <http://www.dgip.go.id> Surel: dopatent@dgip.go.id

Nomor : HKI.3-HI.05.01.02.S28201706266
Lampiran : 1 (satu) berkas
Hal : Pemberitahuan Persyaratan Formalitas Telah Dipenuhi

Jakarta, 26 September 2017

Yth. Rita Marsuci Harmain, S.IK, M.Si
Universitas Negeri Gorontalo, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan, Jurusan Teknologi Hasil Perikanan
Jl. Jenderal Sudirman No 6 Kota Gorontalo, Telp(0435)821125,faks(0435)821752

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten:
Tanggal Pengajuan : 18 September 2017
(21) Nomor Permohonan : S28201706266
(71) Pemohon : Rita Marsuci Harmain, S.IK, M.Si
(54) Judul Invensi : PENGUNAAN RUMPUT LAUT KAPPAPHYCUS ALVAREZII DAN TEPUNG TULANG IKAN PATIN'(PANGASIUS SP.) HASIL SAMPING FILLET PADA MAKANAN TRADISIONAL ILABULO SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL UNTUK MENUNJANG KESEHATAN

(30) Data Prioritas :
(74) Konsultan HKI :
(22) Tanggal Penerimaan : 18 September 2017

telah melewati tahap pemeriksaan formalitas dan semua persyaratan formalitas telah dipenuhi. Untuk itu akan dilakukan:

1. Pengumuman, segera 7 (tujuh) hari setelah 18 (delapan belas) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas dalam hal Paten Biasa (Pasal 46 UU No 13 Tahun 2016); atau segera 7 (tujuh) hari setelah 3 (tiga) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas, dalam hal Paten Sederhana (Pasal 123 UU No 13 Tahun 2016).
2. Pemeriksaan Substantif segera setelah masa publikasi selesai dan pemohon telah mengajukan permohonan pemeriksaan substantif (Pasal 51 UU No 13 Tahun 2016).

Selain itu hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Permohonan pemeriksaan substantif diajukan selambat-lambatnya 36 (tiga puluh enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten biasa dan selambat-lambatnya 6 (enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten sederhana, dengan disertai biaya sesuai yang tercantum pada PP No. 45 Tahun 2016.
2. Tidak diajukan permohonan pemeriksaan substantif dalam jangka waktu yang ditentukan tersebut akan mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali.
3. Harap melakukan pembayaran kelebihan 0 buah klaim (@50.000) sebesar Rp. 0.
4. Pembayaran tambahan biaya akibat kelebihan jumlah klaim, dilakukan selambat-lambatnya pada saat pengajuan pemeriksaan substantif. Apabila tambahan biaya tidak dibayarkan dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud maka kelebihan jumlah klaim dianggap ditarik kembali (Pasal 28 ayat 2 dan 3 PP 34 Tahun 1991).
5. Jumlah halaman deskripsi yang terbayar halaman (Bila halaman deskripsi lebih dari 30).



a.n. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Kasubdit Permohonan dan Publikasi,

Ir. Arif Syamsuddin, S.H., M.Si.
NIP. 196303021987111001

28-2017-239001
Tembusan:
Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual.

Form HKI/3/003/2016
26 September 2017

Lampiran 12. Jurnal MPHPi terakreditasi 2017

Karakteristik Organoleptik dan Kimia Ilabulo Ikan Patin, Harmain *et al.*
Available online: journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi

JPHPI 2017, Volume 20 Nomor 2

KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN KIMIA ILABULO IKAN PATIN FORTIFIKAN

Rita Marsuci Harmain^{1*}, Faiza Dali¹, Nurjanah², Agoes Mardiono Jacoeb²

¹Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend Sudirman No.6 Kota Gorontalo, 96128, Telepon (0435) 821125, Fax (0435) 821752

²Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Jalan Agatis, Bogor 16680 Jawa Barat

Telepon (0251) 8622915, Faks (0251) 8622916

*Korespondensi: rmarsuci@yahoo.com

Diterima: 15 Desember 2016/ Disetujui: 17 Agustus 2017

Cara sitasi: Harmain RM, Dali F, Nurjanah, Jacoeb AM. 2017. Karakteristik organoleptik dan kimia ilabulo ikan patin fortifikasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 329-338.

Abstrak

Diversifikasi makanan tradisional ilabulo berbahan baku ikan patin (*Pangasius* sp.) berpotensi dikembangkan di provinsi Gorontalo menggantikan ilabulo berbahan baku jeroan ayam. Tujuan penelitian adalah membuat ilabulo menggantikan bahan baku jeroan ayam dengan bahan baku ikan patin fortifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan tepung tulang patin serta menentukan karakteristik organoleptik dan kimia ilabulo ikan patin fortifikasi. Perlakuan fortifikasi yaitu kombinasi rumput laut *K. alvarezii* dan tepung tulang patin A (5:10%), B (10:15%) dan C (15:20%). Analisis organoleptik menggunakan skala hedonik kriteria kesukaan pada kenampakan, tekstur, warna, aroma dan rasa. Hasil analisis organoleptik dilanjutkan dengan uji Bayes, hasil uji terpilih dianalisis kimia menggunakan metode *Association of Official Analytical Chemist*. Hasil penelitian karakteristik organoleptik hedonik ilabulo ikan patin fortifikasi kenampakan dengan kriteria netral – suka (5,53–7,03), tekstur netral – agak suka (5,8–7,1), aroma agak suka (6,3–6,73), warna netral – suka (6,1–7,03) dan rasa (6,07–6,53) netral – agak suka. Hasil uji Bayes diperoleh tekstur nilai kepentingan 5, kenampakan nilai kepentingan 5, aroma nilai kepentingan 4, warna nilai kepentingan 3 dan rasa nilai kepentingan 2. Karakteristik kimia ilabulo ikan patin fortifikasi terpilih yaitu fortifikasi rumput laut *K. alvarezii* 15% dan tepung tulang ikan patin (20%) (fortifikasi C) diperoleh nilai kadar air 56,46%, abu 11,54%, protein 7,78%, lemak 8,91%, serat kasar 0,61%, karbohidrat 22,07% dan kalsium 0,315%.

Kata kunci: fortifikasi, Gorontalo, ilabulo, *Pangasius* sp., proximiat

Organoleptic Characteristics and Chemicals Ilabulo Catfish Fortification

Abstract

Diversification of traditional food ilabulo made from raw catfish (*Pangasius* sp.) has the potential to be developed in Gorontalo province to substitute chicken viscera. The research aimed to make ilabulo substitute the raw material of chicken viscera with the catfish fortified *Kappaphycus alvarezii* seaweed and catfish bone meal and to determine the organoleptic and chemical characteristics of ilabulo catfish fortification. Fortified treatment is *K. alvarezii* and catfish bone (5 and 10%), B (10 and 15%) and C (15 and 20%). The organoleptic analysis used a hedonic scale of favorite criteria on the appearance, texture, color, flavor, and taste. The results of organoleptic analysis continued with Bayes test. The chemical analysis used the Association of Official Analytical Chemist method. The result of the hedonic characteristic of ilabulo catfish fortification was on the appearance neutral criteria – like (5.53–7.03), texture neutral criteria – rather like (5.8–7.1), aroma rather like (6.3–6.73), color neutral – like (6.1–7.03) and taste (6.07–6.53) neutral criteria – rather like. The result of Bayes test obtained by a texture of importance value 5, appearance importance value 5, aroma of importance value 4, color of interest value 3 and taste of importance value 2. Characteristic of ilabulo culture of selected fortified catfish that was the fortification of *K. alvarezii* seaweed 15% and catfish bone flour (20%) (fortification C) obtained by water content 56.46%, ash 11.54%, protein 7.78%, fat 8.91%, coarse fiber 0.61%, carbohydrate 22.07% and calcium 0.315 %.

Keywords: fortification, Gorontalo, ilabulo, *Pangasius* sp., proximate

Lampiran 13.

Biodata Ketua / Anggota Tim Peneliti / Pelaksana

A. Identitas diri (Ketua Peneliti) Pengusul

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Rita Marsuci Harmain, S.IK, M.Si
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	Lektor
4.	Jabatan Struktural	Penata/IIIId
5.	NIP/NIK/Identitas lainnya	197405212002122002
6.	NIDN	0021057402
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo, 21 Mei 1974
8.	Alamat Rumah	Perum Bintang Permai Blok J No 7,Kompleks Pasar Minggu,Desa Hulawa,Kec.Telaga,Kab.Gorontalo
9.	Nomor Telepon/Faks/HP	081288215538
10.	Alamat Kantor	Jl.Jend.Sudirman No.6 Kel.Liluwo Kota Gorontalo
11.	Nomor Telepon/Faks	0435-821125/0435-821752
12.	Alamat E-mail	rmarsuci@yahoo.com
13.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= 40 orang
14.	Mata Kuliah yang Diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ichtyologi 2. Bahan Baku Hasil Perikanan 3. Sanitasi dan Higiene Hasil Perikanan 4. Analisa Kimia Pangan 5. Manajemen Industri Hasil Perikanan 6. Fisiologi Biota Hasil Perikanan

B. Riwayat pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Univ. Sam Ratulangi Manado	Institut Pertanian Bogor	
Bidang Ilmu	Ilmu Kelautan	Teknologi Hasil Perairan	
Tahun Masuk-Lulus	1993-1999	2007-2011	
Judul Skripsi/Thesis /Disertasi	Telaah awal pigmen karotenoid pada kepiting bakau (<i>Scylla serrata</i>) yang diberi pakan berbeda	Aplikasi bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i> IB1 pada sosis fermentasi ikan patin (<i>Pangasius</i> sp.)	
Nama Pembimbing/	Dr.Ir.Desy MH.Mantiri, DES,DEA	Dr.Ir. Linawati Hardjito,M.Sc	

Promotor	Ir.Darussa'adah J.Paransa, M.Si	Ir.Winarti Zahiruddin, M.Si	
----------	------------------------------------	-----------------------------	--

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp.)
1.	2010	Analisis mutu sensori dengan penggunaan bakteri asam laktat <i>Lactobacillus Plantarum</i> pada sosis fermentasi ikan patin jambal (<i>Pangasius hypothalamus</i>).	Mandiri	Rp.5.000.000
2.	2012	Formulasi Produk Ilabulo Berbahan Baku Ikan Patin (<i>Pangasius sp.</i>)	PNBP UNG	Rp.10.000.000
3.	2014	Analisis Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3 dan Omega-6 Pada Produk Ilabulo Ikan Patin (<i>Pangasius sp.</i>) Sebagai Pangan Fungsional	PNBP UNG	Rp.10.000.000
4.	2016	Kajiandan pengembangan makanan tradisional ilabulo sebagai pangan fungsional yang di fortifikasi rumput laut <i>kappaphycus alvarezii</i> dan tepung tulang ikan patin (<i>Pangasius sp.</i>)	KEMENRISTEK DIKTI	Rp.80.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp.)
1.	2011	Instruktur/Pemateri pada Pelatihan Kewirausahaan Mahasiswa Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian, Jurusan Teknologi Perikanan, Univ.Neg.Gorontalo.	Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian Jurusan Tek.Perikanan	Rp.2.000.000
2.	2012	Instruktur/Pemateri pada Pelatihan Pembuatan Sosis	Penerapan Ipteks	Rp.7.000.000

		Ikan Berbahan Selongsong Alami (daun pisang) di Kec. Batudaa.		
3.	2013	Instruktur/Pemateri pada Pelatihan Pengolahan Hasil-Hasil Perikanan di Kec. Batudaa Pantai.	Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian JurusanTek.Perikanan	Rp.3.000.000
4.	2014	Pemateri pengabdian pada masyarakat oleh Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan di Desa Tolotio Kec. Kabilo Bone Kab. Bone Bolango	Fakultas Perikanan dan Kelautan, UNG	Rp.5.000.000
5.	2014	Pengawas Pada Ujian Nasional (UN) SMA/MA,SMK/MAK,Program Paket C dan Paket C Kejuruan TA 2013/2014 di Wilayah Kabupaten Pohuwato Prop.Gorontalo	Univ.Negeri Gorontalo	Rp.2.000.000
6.	2014	Melaksanakan pengabdian pada masyarakat oleh Dosen Pembimbing Lapangan Kuliah Kerja Sibermas (KKS) di Desa Pasalae Kec.Gentuma Kab.Gorontalo Utara Prop.Gorontalo	Univ.Negeri Gorontalo	Rp.70.000.000
7.	2016	Melaksanakan KKN-PPM Univ.Negeri Gorontalo di Desa Mootinelo,Kec. Kwandang, Kab. Gorontalo Utara	KEMENRIS TEKDIKTI	Rp.72.000.000

*Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan Ipteks, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya.

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

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1.	Analisis Mutu Sensori dengan Penggunaan Bakteri Asam Laktat <i>Lactobacillus plantarum</i> Pada Sosis Fermentasi Ikan Patin Jambal.	Volume III , No.02 September Tahun 2010,ISSN:1979-2891	Jurnal Ilmiah Agropolitan
2.	Mutu Sosis Fermentasi Ikan	Volume 15, No.02 Tahun 2012,ISSN:0854-9230	Jurnal Pengolahan Hasil

	Patin (<i>Pangasius</i> sp.) Selama Penyimpanan Suhu Ruang		Perikanan Indonesia (PHPI)
3.	Profil Sosis Fermentasi Ikan Patin (<i>Pangasius</i> sp.) Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang	6-7 Oktober 2011	Poster dan Makalah
4.	Amino Acid Fatty Acid Profile Fermented Sausage of Catfish (<i>Pangasius</i> sp.) Before and After Fermentation as a Functional Food	12 Juni 2012	Poster dan Makalah
5.	Efektivitas Konsentrasi Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa blimbi</i> I) Terhadap Parameter Mutu Organoleptik dan pH Ikan Layang (<i>Decapterus</i> sp.) Segar Selama Penyimpanan Ruang	Nomor:047/UN47.B10I/LL/2015	Jurnal Nike Fakultas Perikanan dan Kelautan, UNG
6.	Formulasi Kerupuk Ikan Gabus (<i>Channa Striata</i>) Yang Disubsitusi Dengan Tepung Sagu	Nomor:047/UN47.B10I/LL/2015	Jurnal Nike Fakultas Perikanan dan Kelautan, UNG
7.	Karakteristik Produk Kue Ongol-Ongol Yang Disubsitusi Dengan Rumput Laut <i>Kappaphycus Alvarezii</i>	Nomor:047/UN47.B10I/LL/2015	Jurnal Nike Fakultas Perikanan dan Kelautan, UNG
8.	Pendugaan Umur Simpan Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i>) Asin Berdasarkan Pengamatan Mikrobiologis dan Kadar Air	Nomor:047/UN47.B10I/LL/2015	Jurnal Nike Fakultas Perikanan dan Kelautan, UNG

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
1.	Pemakalah Seminar Nasional MPHPI. Diselenggarakan oleh PHPi, DKP dan IPB.	Profil sosis fermentasi ikan patin (<i>pangasius</i> sp.) selama penyimpanan pada suhu ruang	6-7 Oktober 2011, Bogor
2.	Pemakalah Poster Seminar Nasional MPHPI. Diselenggarakan oleh PHPi, DKP dan IPB.	Profil Sosis Fermentasi Ikan Patin (<i>Pangasius</i> sp.) Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang	6-7 Oktober 2011 Jakarta
3.	Pemakalah Poster International Seminar of the Indonesian Ichtyological Society Theme: "Fish Biodiversity: Conservation and Management for the Welfare of Coastal Communities"	Amino Acid Fatty Acid Profile Fermented Sausage of Catfish (<i>Pangasius</i> sp.) Before and After Fermentation as a Functional Food	12 Juni 2012 Makassar
4.	Presentasi Makalah Poster Pada Seminar Internasional On Marine And Fisheries Product Processing And Biotechnology 2014	Amino Acid and Fatty Acid Profile Fermented Sausage of Catfish (<i>Pangasius</i> sp.) Before and After Fermentation as a Functional Food	September, Jakarta
5.	The international seminar on marine and fisheries product processing and biotechnology	Effectiveness of concentration starfruit (<i>Carambola bilimbi</i> , L) on the organoleptik and microbiologycal quality of layang fish (<i>Decapterus</i> sp.) during room tempreature	September 2014 di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta
6.	Presentasi Makalah Poster Pada Seminar Internasional	Organoleptic Hedonic Quality And Microbiology Analysis On Tradisional Food Product Ilabulo Catfish (<i>Pangasius hypotalamus</i>)	Oktober, Padang

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman
-	-	-	-

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenia
-	-	-	-

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
1.	Juri Lomba Inovasi Produk Perikanan	2014	DKP Bone Bolango Propinsi Gorontalo

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

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Presiden Republik Indonesia	Lencana Satya Karya 10 Tahun	2015

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam Hibah Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi (PEKERTI) Tahun Anggaran 2017.

Gorontalo, 29 Oktober 2017

Ketua Peneliti



Rita Marsuci Harmain, S.IK, M.Si
NIP. 19740521 200212 2 002

Anggota Tim Peneliti

A. Identitas Diri (Anggota Peneliti) Pengusul

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Faiza A. Dali, S.Pi, M.Si
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	Lektor
4.	Jabatan Struktural	Penata/IIIb
5.	NIP/NIK/Identitas lainnya	19840514 200812 2 003
6.	NIDN	0014058401
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Batudaa,Gorontalo 14 Mei 1984
8.	Alamat Rumah	Jl. Raya Dulamayo No.7 Bongomeme Kab. Gorontalo 96271
9.	Nomor Telepon/Faks/HP	085240401747
10.	Alamat Kantor	Jl.Jend.Sudirman No.6 Kel.Liluwo Kota Gorontalo
11.	Nomor Telepon/Faks	0435-821125/0435-821752
12.	Alamat E-mail	faizadali@ung.ac.id
13.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= 40 orang
14.	Mata Kuliah yang Diampu	1. Mikrobiologi Hasil Perikanan 2. Mikrobiologi Dasar 3. Bioteknologi Hasil Perikanan 4. Pengantar Bioteknologi Hasil Perairan 5. Manajemen Industri Hasil Perikanan 6. Tata Niaga Hasil Perikanan 7. Pengendalian Mutu Hasil Perikanan

B. Riwayat pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Univ. Sam Ratulangi Manado	Univ. Sam Ratulangi Manado	
Bidang Ilmu	Teknologi Hasil Perikanan	Ilmu Perairan	
Tahun Masuk-Lulus	2002-2006	2009-2011	
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Keberadaan <i>Yersinia</i> sp. pada Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> , L)	Karakteristik Bakteri yang Berasosiasi pada Medium Kultur Massal Rotifer (<i>Brachionus rotundiformis</i>)	
Nama Pembimbing/Promotor	Prof.Dr.Ir. Frans G. Ijong, M.Sc	Prof.Dr.Ir. Frans G. Ijong, M.Sc.	

	Ir. Henny Dien, M.Si, M.Sc	Dr.Ir. Reiny Tumbol, M.App.Sc	
--	-------------------------------	----------------------------------	--

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp.)
1.	2012	Studi Cangkang Kijing Lokal (<i>Pilsbryoconcha</i> sp.) Sebagai Sumber Kalsium Alternatif	PNBP UNG	Rp.4.000.000
2.	2013	Pemanfaatan Cangkang Kerang Lokal (<i>Pilsbryoconcha</i> sp.) sebagai Pengendali Populasi Mikroba pada Ikan Segar	PNBP UNG	Rp.9.220.000
3.	2014	Aktivitas antagonis Bakteri Asam Laktat (BAL) hasil isolasi dari ikan bandeng (<i>chanos chanos</i>) terhadap bakteri patogen	Hibah Fundamental Dikti	Rp.70.000.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp.)
1.	2011	Penyuluhan dan Pelatihan Perikanan dan Kelautan di Kabupaten Bone Bolango Gorontalo	DKP	10.000.000
2.	2012	Pembuatan Sosis Ikan Patin (<i>Pangasius</i> sp.) Menggunakan Pewarna dan Selongsong Alami Dilihat dari Aspek Keamanan Pangan dan Nilai Jual	PNBP UNG	6.000.000
3.	2013	Bina Akrab Civitas Akademika Jurusan Tek.Perikanan dengan Masyarakat Bongo	PNBP UNG	8.000.000
4.	2014	Bina Akrab dan Bersih Pantai UNG dengan Masyarakat Pemda Boalema	PNBP UNG	20.000.000
		Menuju Perikanan dan Kelautan yang	PNBP UNG	20.000.000

		Berkelanjutan dan ramah lingkungan di desa Tolotio, Bone Bolango		
--	--	--	--	--

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/ Tahun	Nama Jurnal
1.	Karakteristik <i>Bacillus</i> sp. yang Diisolasi pada Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) Segar dan Produk Kaleng di Perusahaan X.	XIII/2/2010	<i>Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia</i>
2.	<i>Isolation and Identification of Bacteria in the Rotifer Mass Culture Medium</i>	3/5/2013	<i>Journal of Natural Sciences Research</i>
3.	Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Penggaraman terhadap Nilai Hedonik Ikan Bandeng (<i>Chanos -chanos</i>) Asin Kering	1/1/2013	Nike Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan
4.	Karakterisasi Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi selama Fermentasi Bakasang	16/2/2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
5.	Kepadatan <i>Yersinia</i> sp. yang Diisolasi dari Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> , L)	8/1/2013	Jurnal Entropi
6.	Penentuan perbandingan es curah dan ikan nile (<i>Awaous melanocephalus</i>) segar dalam cool box berinsulasi terhadap mutu organoleptik dan mikrobiologis selama pemasaran	1/2/2013	Nike Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan
7.	Pengaruh lama pengasapan yang berbeda terhadap mutu organoleptik dan kadar air pada ikan tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>) asap	1/3/2013	Nike Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan
8.	Efektivitas konsentrasi belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> L) terhadap parameter mutu organoleptik dan pH ikan layang (<i>Decapterus</i> sp.) Segar selama penyimpanan suhu ruang	II/1/2014	Nike Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan
9.	Studi kelayakan unit pengolahan udang putih (<i>Litopenaeus vannamei</i>) beku tanpa kepala di PT. Xx Gorontalo	II/2/2014	Nike Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan
10.	Karakteristik produk kue tradisional Ongol-ongol yang disubstitusi dengan rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	II/3/2014	Nike Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan
11.	Mutu organoleptik dan mikrobiologis ikan kembung (<i>Rastrelliger</i> sp.) segar dengan	II/4/2014	Nike Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan

	penggunaan larutan lengkuas merah (<i>Alpinia purpurata</i> K.Schum)		Kelautan
--	--	--	----------

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

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Forum Temu Bisnis dan SEMNAS 45 Tahun Riset Pascapanen Perikanan	Keberadaan <i>Yersinia</i> sp. pada Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> , L) di DAS Tondano SULUT	Agustus 2009 di Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Biotehnologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta
2.	SEMNAS dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ke-3 Masyarakat Pengolahan Hasil	Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Medium Kultur Massal Rotifer (<i>Brachionus rotundiformis</i>)	6-7 Oktober 2011 di Institut Pertanian Bogor
3.	SEMNAS Inovasi Teknologi Pengolahan Produk dan Biotehnologi Kelautan dan Perikanan	Skrining Bakteri Asam Laktat sebagai Probiotik Potensial Diisolasi dari Bakasang	September 2012 di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Biotehnologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta
4.	The international seminar on marine and fisheries product processing and biotechnology	Effectiveness of concentration starfruit (<i>Carambola bilimbi</i> , L) on the organoleptik and microbiologycal quality of layang fish (<i>Decapterus</i> sp.) during room tempreature	September 2014 di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Biotehnologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman
	-	-	-

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis
	-	-	-

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

o.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan
	-	-	-

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

o.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam Hibah Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi (PEKERTI) Tahun Anggaran 2017.

Gorontalo, 29 Oktober 2017

Anggota Pengusul,


Faiza A. Dali, S.Pi., M.Si
NIP. 19840514 200812 2 003

Anggota Tim Peneliti

A. Identitas Diri (Ketua Peneliti) Mitra

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Dr. Ir. Nurjanah, MS
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4.	Jabatan Struktural	Pembina Utama Madya / IVd
5.	NIP/NIK/Identitas lainnya	195910131986012002
6.	NIDN	0013105911
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Lintau, 13 Oktober 1959
8.	Alamat Rumah	Jln. Mahameru 2 No 3 Pagelaran Ciomas Bogor
9.	Nomor Telepon/Faks/HP	08128488213
10.	Alamat Kantor	Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga THP FPIK IPB Bogor.
11.	Nomor Telepon/Faks	0251 8622915
12.	Alamat E-mail	inun_thp10@yahoo.com
13.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1 = lebih dari 100 orang S2 = 10 orang
14.	Mata Kuliah yang Diampu	<ul style="list-style-type: none">1. Pengetahuan Bahan Baku Hasil Perairan2. Teknologi Penanganan dan Transportasi Biota Perairan3. Metode Karya Ilmiah4. Integrated dan Quality Control Hasil Perairan5. Teknologi Tranportasi Hasil Perairan6. Pengantar Kewirausahaan7. Teknologi Lemak Hasil Perairan8. Standardisasi Hasil Perairan9. Karakteristik dan Sifat Fisiologis Hasil Perairan10. Dasar-dasar teknologi Hasil Perairan11. Fisiologi, formasi dan degradasi metabolit hasil Perairan12. Pengembangan Jati Diri Sarjana Perikanan dan Kelautan13. Karakteristik Makro dan Mikroskopis Hasil Perairan

B. Riwayat pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Pertanian Bogor	Institut Pertanian Bogor	Institut Pertanian Bogor
Bidang Ilmu	Manajemen Sumberdaya Perairan	Ilmu Pangan	Teknologi Kelautan
Tahun Masuk-Lulus	1983	1993	2010
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Residu logam berat raksa (Hg) pada kerang hijau (<i>Mytilus viridis</i>) yang dibudidayakan di Pulau Ondrus Teluk Jakarta	Karakterisasi dan produksi alginat dari bakteri <i>Azotobacter vinelandii</i>	Karakterisasi dan identifikasi komponen bioaktif dari lintah laut (<i>Discodoris sp</i>) sebagai antioksidan dan antikolesterol
Nama Pembimbing/Promotor	- Prof.Dr.Harpasis Sanusi - Ir. Pong Suwignyo,M.Sc - Drs. Horas Hutagalung	- Prof. Dr. Maggy Thenawijaya - Prof. Dr. Srikandi Fardiaz - Prof. Dr. Dedi Fardiaz	- Prof. Dr. Linawati Hardjito, M.Sc - Prof.Dr. Daniel R. Monintja - Prof. Dr. Maria Bintang - Dr. Dewi Ratih Agungpriyono

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp.)
1.	2010	Uji Aktivitas Antioksidan beberapa komoditi perikanan	Mandiri	
2.	2010	Autentikasi bahan baku hasil perikanan berbasis DNA sequencing	Stranas	
3.	2011	Formulasi minuman fungsional antioksidan berbasis lintah laut (<i>Discodoris sp</i>) dengan fortifikasi jahe merah	Hibah Bersaing	
4.	2012	Aktivitas Antioksidan dan komposisi kimia beberapa komoditi perairan	Mandiri	
5.	2012	Produksi kolagen dari kulit dan tulang ikan patin	International Islamic University Malaysia	

6.	2013	Tetrodotoksin dari ikan buntal pisang	BOPTN	
7.	2014	Penanganan dan preparasi ikan baronang	BOPTN	
8.	2014	Analisis lanjut riset kesehatan dasar tentang Potensi perikanan dan kelautan dan analisis faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pangan hewai (berbagai olahan ikan pada wanita dewasa Indonesia)	Balitbangkes Kementerian Kesehatan RI	
9.	2015	Pemanfaatan dan karakterisasi rumput laut untuk kosmetika dalam melindungi kulit	BOPTN	
10.	2015	Karakterisasi komponen bioaktif dari kulit, sisi dan tulang ikan baronang	BOPTN	
11.	2015	Karakterisasi kimia dan komponen bioaktif rumput laut <i>Caulerpa</i> sp	Politeknik Tual	

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp.)
1.	2006-sekarang	Kelompok Kerja Codex Pangan pada TC 34	BSN	
2.	2006-sekarang	Anggota Panitia Teknis Standardisasi produk perikanan	YLKI-DKP-BSN	
3.	2010	Membimbing kegiatan PKM pengabdian masyarakat	IPB	
4.	2010	Memberikan penyuluhan pada masyarakat nelayan dan pengolah ikan di TPI Muara Angke	Mahasiswa PKMM THP PFIK IPB	
5.	2010	Pembekalan Pendidikan Standardisasi bagi Dosen Pengampu Materi Standar	BSN	
6.	2010	Sosialisasi PSN 301-2003: Pedoman Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) Wajib	Kementerian Kelautan	
7.	2010	Memandu mhs THP 45 Field Trip ke	THP FPIK IPB	

		Palabuhanratu (TPI, Pelabuhan, SLK, Pengolah Tradisional dan modern)		
8.	2010	Pembekalan Pendidikan Standardisasi bagi Dosen Pengampu Materi Standar	BSN	
9.	2010	Narasumber pada rapat konsensus Standar Nasional Indonesia (SNI)	Kementerian Kelautan dan Perikanan	
10.	2012	Penyuluhan sanitasi dan hygiene. Program pengabdian berbasis basis penelitian.	THP-FPIK-IPB	
11.	2013	Penyuluhan Pada Nelayan Desa Dadap Cengkareng	THP-FPIK-IPB	

* Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan Ipteks, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/ Tahun	Nama Jurnal
1.	Kemunduran Mutu Fillet Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>) pada Penyimpanan Suhu Chilling dengan Perlakuan Cara Kematian	(2): 65-72. ISSN 1410 2315/2010	Logika 7
2.	Komposisi Kimia dan Vitamin A, B1, B2, B3 Daging Ikan Gurami (<i>Osphronemus gouramy</i>) pada Berbagai Ukuran	4 (1): 20-28. ISSN 1978-1652/2010	Jurnal Sumberdaya Perairan.
3.	Karakteristik Kimia dan Fisik Sisik Ikan Gurami (<i>Osphronemus Gouramy</i>)	4(2):7-12. ISSN 1978-1652/2010	Jurnal Sumberdaya Perairan.
4.	Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Cangkang Kijing Lokal	13 (1): 48-57 ISSN 0854 9230/2010	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
5.	Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif dari Keong Pepaya (<i>Melo sp.</i>)	4 (2): 16-20. ISSN 1978-1652/2010	Jurnal Sumberdaya Perairan
6.	Aktifitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Keong <i>Ipong-Ipong</i>	V. 14(1): 22-29 ISSN 0854 9230/2011	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
7.	Autentikasi Tuna Steak Komersial dengan Metode PCR-Sequencing	Vol. XIV (1): 1-7 ISSN 0854 9320/2011	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
8.	Kandungan Mineral, Proksimat dean Penangan Kerangt Pokea (<i>Batista violacea celebensis</i> Marten 1897) dari Sungai Pohara Sulawesi Tenggara	6-7 Oktober. Hal: 103-110/2011	Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ke 3 MPHPI
9.	<u>Formulasi Minuman Serbuk Fungsional</u>	6-7 Oktober.	Prosiding Seminar

	<u>Berbahan Dasar Lintah Laut (<i>Discodoris</i> sp.).</u>	Hal: 123-128 2011	Nasional dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ke 3 MPHPI
10.	<u>Formulasi Minuman fungsional Berbahan Dasar Kerang Pisau (<i>Solen</i> sp.).</u>	6-7 Oktober. Hal: 129-132. 2011	Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ke 3 MPHPI
11.	<u>Kemunduran Mutu Ikan Gurami (<i>Oosphrenemus gouramy</i>) Pasca Kematian Pada Penyimpanan Suhu Chilling. .</u>	5 (2): 11-17. ISSN 1978-1652 .2011	Jurnal Akuatik.
12.	<u>Aktivitas ANtioksidan dan Komponen Bioaktif Kerang Pisau (<i>Solen</i> spp.).</u>	16 (3): 119-124. ISSN 0853-7291. 2011	Jurnal Ilmu Kelautan.
13.	Pengetahuan dan Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan.	ISBN 978-979-493-311-4. 2011	Bogor: IPB Press.
14.	<u>Analisis Kandungan Logam Berat Daging Kijing Lokal (<i>Pilsbryocioncha exilis</i>) dari Perairan Situ Gede, Bogor.</u>	I (1): 1-7. ISSN 2089-3086. 2012	Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan
15.	<u>Nutritional and Antioxidant Properties of Sea Slug (<i>Discodoris</i> sp.) from Pamekasan Indonesia Sea Water.</u>	79 (1). pp 40-47. ISSN 1450-216X. 2012	European Journal of Scientific Research.
16.	<u>Proximate, Nutrient and Mineral Composition of Cuttlefish (<i>Sepia recurvirostra</i>).</u>	4(4): 220-224. ISSN: 2042-4868. 2012	Advance Journal of Food Science and Technology
17.	Karakteristik Protein dan Asam Amino Daging Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) Akibat Pengukusan.	15 (2): 156-163. ISSN 0854 9230. 2012	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
18.	<u>Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Semanggi Air (<i>Marsiella crenata</i>).</u>	I (3): 152-158 ISSN 2089-3086. 2012	Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan
19.	<u>Pengaruh Perebusan terhadap Kandungan Asam Lemak dan Kolesterol Kerang Pokea (<i>Batissaviolacea celebensis</i> Marten 1897).</u>	15 (3): 193-198. ISSN 0854 9230. 2012	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
20.	<u>Komposisi Kimia Kerang Pisau (<i>Solen</i> spp.) dari Pantai Kejawanan, Cirebon, Jawa Barat.</u>	16 (1): 22-32. ISSN 0854 9230. 2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
21.	Sinergis Taurin Lintah Laut (<i>Discodoris</i> sp.) dan Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.) dalam Serbuk Minuman Fungsional.	16 (1): 48-57. ISSN 0854 9230. 2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
22.	Profil asam amino dan asam lemak kerang bulu (<i>Anadara antiquatica</i>).	16(2):159-167. 2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
23.	Karakterisasi dan kestabilan produk kombinasi minyak ikan dan minyak habatusaudah.	16(2):142-149. 2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
24.	Penentuan asam amino, taurin, mineral mikro-makro dan vitamin B12 ubur-ubur (<i>Aurelia aurita</i>) segar dan kering.	16(2):108-118. 2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
25.	Kandungan asam lemak dan kolesterol	16(2):168-	Jurnal Pengolahan Hasil

	kakap merah (<i>Lutjanus bohar</i>).	176.. 2013	Perikanan Indonesia.
26.	Optimasi proses dan karakterisasi hidrolisat protein ikan lele dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>).	16(3):208-216. 2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
27.	Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif kerang simpung (<i>Amusium pleuronectes</i>).	16(3):245-252. 2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
28.	Karakteristik tepung buah lindur (<i>Bruguiera gymnorhiza</i>) sebagai beras analog dengan penambahan kitosan.	16(3):270-279. 2013	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
29.	The treatments combination (centrifugation and adsorption) for reducing primary-secondary oxidation product of sardine oil.	3(1):226-230. 2014	Global Journal of Biology, Agriculture& Health sciences.
30.	Purification of Sardinella sp oil, centrifugation and bentonite adsorbent.	6(1):60-67.. 2014	Advance Journal of Food Science and Technology.
31.	Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.).	Vol 3, 68-75.. 2014	Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan.
32.	Proximate compositions, bioactive compounds and antioxidant activity from large-leaved mangrove (<i>Bruguiera gymnorhiza</i>) fruit.	21(6): 2387-2391. 2014	International Food Research Journal
33.	Pemurnian minyak ikan mackerel hasil samping penepungan dengan netralisasi alkali.	17(3):206-213. 2014	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia

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

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar/Penyaji	Seminar MPHPI di IPB	2011/Bogor
2.	Seminar Nasional/Penyaji	Narasumber di Seminar nasional di Lambung Amangkurat	2012/Banjarmasin
3.	Seminar Nasional/ Penyaji	Seminar Nasional MPHPI (Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia) di UNDIP	2013/Semarang
4.	Seminar/Peserta	Seminar IPIMA (IKatan Profesor Indonesia Malaysia)	2013/Bogor
5.	Seminar/Penyaji	Seminar Nasional MPHPI (Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia) di Brawijaya	2013/Malang

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman
1.	Cerdas Memilih Ikan &Mempersiapkan Olahannya	IPB Press, 2010	978-493-284-3

2.	Karakteristik dan Pengetahuan Bahan Baku Industri Hasil Perairan	IPB Press, 2011	978-979-493-311-4
3.	Se a slug as antioxidant in Frontiers in Science and Technology	IIUM (International Islamic University Malaysia), 2012	Sedang proses
4.	Pedoman Praktikum Karakterisasi bahan baku dan sifat fisiologis hasil perairan	IPB Press, 2013	978-602-19460-3-9
5.	Pengetahuan dan Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan	IPB Press, 2014	978-979-493-3114

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenia
-	-	-	-

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
1.	Narasumber pada rapat konsensus Standar Nasional Indonesia (SNI)	14-16 Juli 2010	Kementrian Kelautan dan Perikanan
2.	Narasumber pada Pembekalan Pendidikan Standardisasi bagi Dosen Pengampu Materi Standar	18/5-2010	BSN –UNSRI
3.	Narasumber pada Pembekalan Pendidikan Standardisasi bagi Dosen Pengampu Materi Standar	21/10-2010	BSN-Universitas trisakti Jakarta
4.	Pemimpin redaksi Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia	2009-sekarang	MPHPI
5.	Governing board pada LSPRO Perikanan	2013-sekarang	KKP
6.	Mitra Bestari untuk Produk Perikanan	2014-sekarang	BPOM RI
7.	Reviewer pada jurnal berkala ilmiah IFRJ	2014-sekarang	International Food Research Journal (IFRJ)
8.	Roadmap Penelitian	Desember 2014	KKP
9.	Juri Inovasi Produk Perikanan	Oktober 2014	KKP
10.	Governing Board	2013 sampai sekarang	LSPRO P2HP

			KKP
11.	Juri dosen berprestasi	2014	IPB
12.	Narasumber pada acara Canvasing IPB	Januari 2015	SMA Sumedang
13.	Juri Inovasi Produk Perikanan	2015	KKP, P2HP
14.	PAH, Penggalian nilai-nilai luhur IPB	2015	Dewan Guru Besar IPB
15.	PAH, Karakter Unggul Generasi muda	2015	Dewan Guru Besar IPB
16.	PAH, Pengembangan Ilmu	2015	Dewan Guru Besar IPB
17.	Penilai Karya Ilmiah Dosen	2014-sekarang	IPB
18.	Anggota komisi C senat Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan	2014-sekarang	FPIK IPB
19.	Asesor dan auditor internal akademik IPB	2012-sekarang	IPB
20.	Juri Lomba inovasi pembuatan proposal bisnis plan TPB planner	2015	IPB
21.	Penyusunan Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI) produk perikanan	15-16 April 2015	P2HP Kementerian Kelautan dan Perikanan
22.	Juri dosen berprestasi	2015	IPB

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

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Presiden Republik Indonesia	Lencana Satya Karya 10 Tahun	2015
2.	Inovasi 103	BIC (Business Innovation Center) Kemenristek	2012
3.	Insentif penulis buku ajar	Dikti	2013
4.	Insentif penulian artikel ilmiah internasional (2 judul)	RKS IPB	2013
5.	Tim Penyusun standar Nasional Indonesia (PT 65-5) Produk Perikanan	BSN	2013
6.	Pembimbing mahasiswa PKM ikut PIMNAS di UNDIP Semarang	DIKTI	2014

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam Hibah Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi (PEKERTI) Tahun Anggaran 2017.

Bogor, 29 Oktober 2017

Ketua Peneliti Mitra



Prof. Dr. Ir. Nurjanah, MS
NIP.195910131986012002

Anggota Tim Peneliti

K. Identitas Diri (Anggota Peneliti) Mitra

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ir. Agoes Mardiono Jacoeb, Dipl.Biol
2.	Jenis Kelamin	Laki – Laki
3.	Jabatan Fungsional	Lektor
4.	Jabatan Struktural	Penata Muda / IIIc
5.	NIP/NIK/Identitas lainnya	19591127 198601 1 005
6.	NIDN	0027115916
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Brebes, 27 November 1959
8.	Alamat Rumah	CiampeaAsri Blok C5 No. 6 Bogor
9.	Nomor Telepon/Faks/HP	082114150427
10.	Alamat Kantor	Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga THP FPIK IPB Bogor.
11.	Nomor Telepon/Faks	0251-8622915, 8622916
12.	Alamat E-mail	amjacoeb@ipb.ac.id
13.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1 = lebih dari 100 orang S2 = 10 orang
14.	Mata Kuliah yang Diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengetahuan Bahan Baku Hasil Perairan 2. Karakteristik dan Sifat Fisiologi Hasil Perairan 3. Fisiologi, Formulasi dan Degradasi Metabolit Hasil Perairan 4. Dasar-Dasar Teknologi Hasil Perairan 5. Praktek Lapang dan Integrated Quality Assurance 6. Karakteristik Makro dan Mikroskopis Bahan Baku Hasil Perairan 7. Penanganan Hasil Perairan 8. Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan

L. Riwayat pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Pertanian Bogor	Universitaet Hamburg, Jerman	Universitaet Hamburg, Jerman
Bidang Ilmu	Perikanan	Biologi	Biologi
Tahun Masuk-Lulus	1984	1994	2008
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi			
Nama Pembimbing/Promotor			

M. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp.)
1.	2013	Pengujian Kandungan Tetrodotoksin Ikan Buntal Pisang (<i>Tetraodon lunaris</i>) Dari Kabupaten Cirebon	BOPTN	35,000,000

N. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (juta Rp.)
1.	2009	Pembicara dalam Pembekalan dan Penguanan kepada Tim Mahasiswa Dep. THP FPIK IPB dalam menghadapi persiapan PIMNAS	FPIK-IPB	
2.	2009	Pembicara dalam kegiatan “Bina Desa Pengolahan Perikanan di Situ Gede” Bogor	FPIK-IPB	
3.	2009	Pembicara dalam Acara Sarana Informasi & Temu Akrab Insan THP (SANITASI) “Lihat Dunia Gapai Cita dalam SANITASI 2009” FPIK IPB Bogor	FPIK-IPB	

* Tuliskan sumber pendanaan: Penerapan Ipteks, Vucer, Vucer Multitahun, UJI, Sibermas, atau sumber lainnya.

O. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/ Tahun	Nama Jurnal
1.	Deskripsi Histologis dan Perubahan Komposisi Kimia Daun dan Tangkai Semanggi (<i>Marsilea crenata</i> Presl. Marsileaceae) Akibat Perebusan.	Vol. XIII No. 2, Tahun 2010, Hal. 81-95.	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (Dahulu Bernama Buletin Teknologi Hasil Perikanan) ISSN: 0854-9230
2.	Pemanfaatan Kunyit (<i>Curcuma Domestica</i> Val) dan Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) dalam Pembuatan Abon Ikan Lemuru	Vol. XIII No. 2, 2010, Hal. 118-128.	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (Dahulu Bernama Buletin

	(<i>Sardinella lemuru</i>).		Teknologi Hasil Perikanan) ISSN: 0854-9230
3.	Karakteristik Mikroskopis dan Komponen Bioaktif Tanaman Genjer (<i>Limnocharis flava</i>) dari Situ Gede Bogor.	Vol. 4 No. 2, Tahun 2010, Hal. 1-6.	AKUATIK Jurnal Sumberdaya Perairan ISSN: 1978-1652
4.	Semipurifikasi dan Karakterisasi Kalogenase dari Organ Dalam Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> , <i>Forskål</i>)	Vol. 4 No. 2, Desember 2010, Hal. 106-115.	Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan ISSN: 1978-6514
5.	Kemunduran Mutu Fillet Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias Gariepinus</i>) pada Penyimpanan Suhu Chilling dengan Perlakuan Cara Kematian.	Vol. 7 No. 2, Agustus 2010, Hal. 65-72.	Jurnal Logika, Tema: Pangan, Obat, dan Kesehatan ISSN: 1410-2315
6.	Natural Taurine Extraction of Escolar (<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>) As Deep Sea Fish from Southern Java Ocean	Vol.3(1): 251-253	Global Journal of Biology, Agriculture and Health Sciences
7.	Proksimat, Asam lemak, dan Perkembangan Jaringan daging serta Pencernaan Baby Fish Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) Pada Berbagai Umur Panen	Vol.4(2): 53-61 September 2014	Dinamika Maritim
8.	Pembuatan <i>Edible Film</i> dari Pati Buah Lindur dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan	Vol.17(1): Halaman 14-21 Tahun 2014	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
9.	Profil Asam Lemak dan Asam Amino Gonad Bulu Babi	Vol.17(1): Halaman 60-70 Tahun 2014	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
10.	Kandungan Asam Lemak, Kolesterol dan Deskripsi Jaringan Daging Belut Segar dan Rebus	Vol.17(2): Halaman 134-143 Tahun 2014	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
11.	Identifikasi Kadar Histamin dan Bakteri Pembentuk Histamin dari Pindang Badeng Tongkol	Vol.17(2): Halaman 112-118 Tahun 2014	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
12.	Kandungan Kimia, Fitokimia dan Toksisitas Ikan Buntal Pisang dari Kabupaten Cirebon	Vol.17(2): Halaman 127-133 Tahun 2014	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia

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

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Nasional MPHPI		6-7 Oktober 2011 IPB Bogor

2.	Seminar Nasional MPHPI Ke V Dan Pencanangan Bulan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan		18-19 Oktober 2013 UNDIP Semarang
3.	Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Pertanian Bogor		Desember 2013 LPPM IPB Bogor
4.	International Symposium on Aquatic Product Processing		13-15 November 2013 IPB Bogor
5.	Seminar Nasiolal Bulan Mutu Perikanan dan Pertemuan Ilmiah Ke-VI MPHPI		7-8 Oktober 2014 Pekanbaru

Q. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman

R. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis

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

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan

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

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan Hibah Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi (PEKERTI) Tahun Anggaran 2017.

Bogor, 29 Oktober 2017

Anggota Peneliti Mitra



Dr. Ir. Agoes Mardiono Jacoeb, Dipl.Biol
NIP. 19591127 198601 1 005