

BUKTI PENERIMAAN DANA PENELITIAN DIATAS 100 JUTA

TAHUN 2021

Nama Ketua Peneliti : Dr. Rinto, S.Pi., M.P

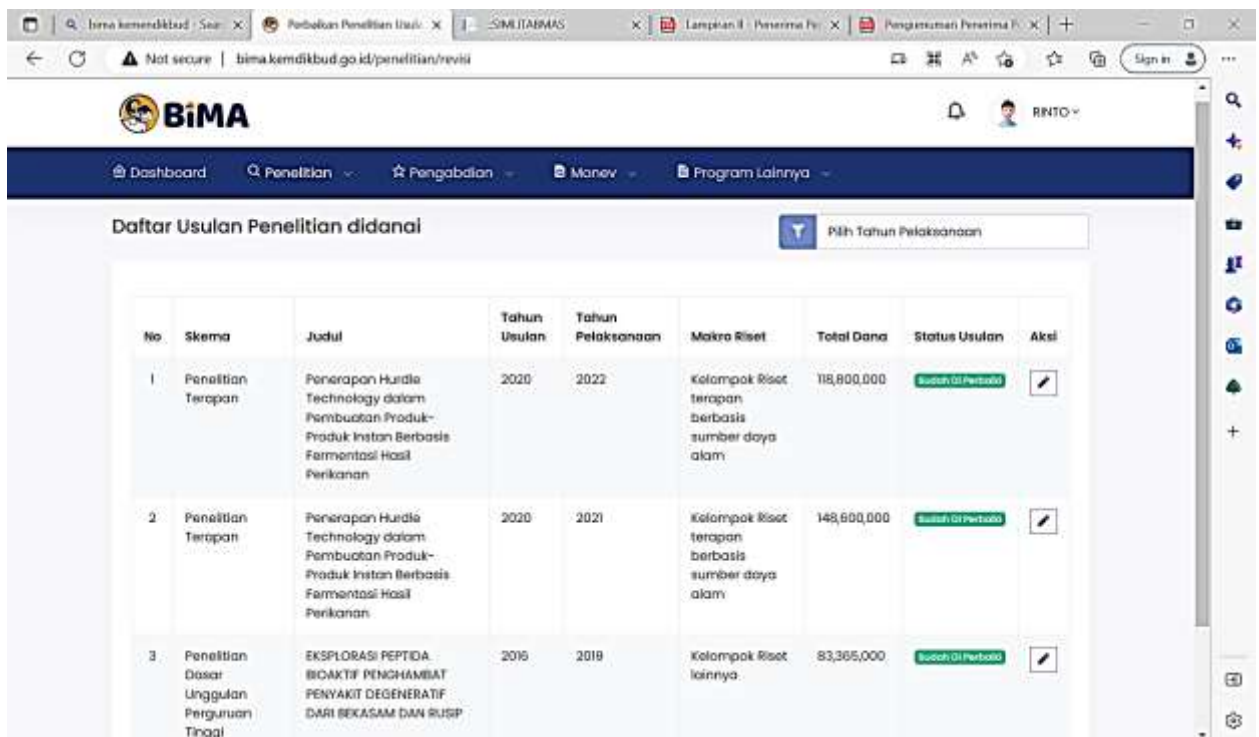
Judul Penelitian : Penerapan *Hurdle Technology* dalam Pembuatan Produk-Produk Instan Berbasis Fermentasi Hasil Perikanan

Dana Penelitian :

1. Tahun 2021 : Rp. 148.600.000,-
2. Tahun 2022 : Rp. 118.800.000,-

Bukti:

A. Daftar Usulan Penelitian Didanai dari Web Bima.kemendikbud.go.id



The screenshot shows the Bima.kemendikbud.go.id website interface. The main heading is "Daftar Usulan Penelitian didanai". Below this is a table with the following columns: No, Skema, Judul, Tahun Usulan, Tahun Pelaksanaan, Makro Riset, Total Dana, Status Usulan, and Aksi. The table contains three rows of data.

No	Skema	Judul	Tahun Usulan	Tahun Pelaksanaan	Makro Riset	Total Dana	Status Usulan	Aksi
1	Penelitian Terapan	Penerapan Hurdle Technology dalam Pembuatan Produk-Produk Instan Berbasis Fermentasi Hasil Perikanan	2020	2022	Kelompok Riset terapan berbasis sumber daya alam	118,800,000	Sudah Di Perbaiki	[Edit]
2	Penelitian Terapan	Penerapan Hurdle Technology dalam Pembuatan Produk-Produk Instan Berbasis Fermentasi Hasil Perikanan	2020	2021	Kelompok Riset terapan berbasis sumber daya alam	148,600,000	Sudah Di Perbaiki	[Edit]
3	Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi	EKSPLORASI PEPTIDA BIOAKTIF PENGHAMBAT PENYAKIT DEGENERATIF DARI BEKASAM DAN RUSP	2016	2019	Kelompok Riset lainnya.	83,365,000	Sudah Di Perbaiki	[Edit]

Sumber: <http://bima.kemendikbud.go.id/penelitian/revisi>

B. Pengumuman No. B/112/E3/RA.00/2021 Tentang Pengumuman Penerima Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2021

No Urut: 1710



KEMENTERIAN RISET DAN TEKNOLOGI /
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
DEPUTI BIDANG PENGUATAN RISET DAN PENGEMBANGAN
Gedung B.J Habibie Lantai 19 – 20, Jalan M.H. Thamrin Nomor 8, Jakarta 10340
Telepon: (021) 3169707; Faksimile: (021) 3101728, 3102368
Laman: www.risbang.ristekbrin.go.id

Nomor : B/112/E3/RA.00/2021
Lampiran : 3 (Tiga) Berkas
Hal : Pengumuman Penerima Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2021

18 Februari 2021

Yth. 1. Rektor/ Direktur/ Ketua Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta
2. Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah I s/d XV

Berdasarkan Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 8/E1/KPT/2021 tanggal 01 Februari 2021 tentang Penetapan Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum Tahun Anggaran 2021, Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 9/E1/KPT/2021 tanggal 01 Februari 2021 tentang Penerima Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi Tahun 2021 untuk Penelitian Tahun Jamak Lanjutan Tahun 2019, Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 10/E1/KPT/2021 tanggal 01 Februari 2021 tentang Penerima Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi Tahun 2021 untuk Penelitian Tahun Jamak Lanjutan Tahun 2020, dan Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 11/E1/KPT/2021 tanggal 01 Februari 2021 tentang Penetapan Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2021, bersama ini kami sampaikan daftar nama penerima pendanaan Penelitian tahun anggaran 2021 sebagai berikut:

1. Penerima Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi PTNBH Tahun Anggaran 2021 (Lampiran I)
2. Penerima Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi Non-PTNBH Tahun Anggaran 2021 (Lampiran II)


Kami informasikan bahwa penerima pendanaan Penelitian Tahun Anggaran 2021 adalah Peneliti dengan ketentuan sebagai berikut:

PENERIMA PENDANAAN PENELITIAN DI PERGURUAN TINGGI NON BADAN HUKUM TAHUN ANGGARAN 2021

NO	PTN/LLDIKTI	NAMA INSTITUSI	SKEMA	NAMA	NIDN	JUDUL	DURASI PENELITIAN (Tahun)
1708	PTN	Universitas Seiwijaya	Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi	POEDIE LOEKITOWATI HARIANI	0027066801	Aktivitas fotokatalitik dan antibakteri komposit nanomagnetik MF ₂ O ₄ termodifikasi SnO ₂ /MOx/Ag	3
1709	PTN	Universitas Seiwijaya	Penelitian Disertasi Doktor	POEDIE LOEKITOWATI HARIANI	0027066801	EKSPLORASI BAKTERIOFAG LITIK <i>Escherichia coli</i> RESISTEN ANTIBIOTIK DARI SUNGAI DI KOTA PALEMBANG SERTA APLIKASINYA SEBAGAI BIOKONTROL PENCEMARAN AIR	2
1710	PTN	Universitas Seiwijaya	Penelitian Terapan	RINTO	0001067601	Penerapan Hurdle Technology dalam Pembuatan Produk-Produk Instan Berbasis Fermentasi Hasil Perikanan	2
1711	PTN	Universitas Seiwijaya	Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi	SALNI	0023966604	Pengembangan bahan bioaktif antibakteri dari daun Karamunting (<i>Rhodosperma tomentosum</i> (Aiton) Hemk) Untuk Mengobati Penyakit Diare Infeksi	3
1712	PTN	Universitas Seiwijaya	Penelitian Dasar	SITI HERLINDA	0020106504	Bio-ekologi Hama Pendatang Baru Jagung, <i>Spodoptera frugiperda</i> dan Interaksinya dengan Musuh Alami (Indigenes) dari Berbagai Jenis Tanaman yang Tersebar di Daerah Rendah (Lahan Suboptimal) Rusaib hingga Tinggi Sumatera Selatan	2
1713	PTN	Universitas Seiwijaya	Penelitian Dasar	SITI HERLINDA	0020106504	Jenur Endofit Asal Sumatera Selatan yang Berpotensi untuk Entomopatogen Hama Pendatang Baru (<i>Spodoptera frugiperda</i>) dan Pemacu Pertumbuhan Jagung	2

Sumber: <https://simlitabmas.kemdikbud.go.id>

C. Kontrak Penelitian Antara Peneliti dengan Ketua LPPM Universitas Sriwijaya Tahun



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jalan Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Indralaya Kabupaten Ogan Ilir 30662
Telepon dan Faksimile. (0711) 581077
Laman : lppm.unsri.ac.id Surel : lppm@unsri.ac.id

KONTRAK PENELITIAN TAHUN JAMAK
PENELITIAN TERAPAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Tahun Anggaran 2021
Nomor : 0164.06/UN9/SB3.LP2M.PT/2021

Pada hari ini Selasa tanggal tiga belas bulan Juli tahun Dua Ribu Dua Puluh Satu, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D. : Sebagai Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya yang berkedudukan di Indralaya dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Rektor Universitas Sriwijaya, yang berkedudukan di Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;

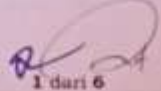
2. Dr. Rinto, S.Pi., M.P. : Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2021 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Tahun Jamak Penelitian Terapan Tahun Anggaran 2021 Skema Penelitian Terapan Nomor: 299/E4.1/AK.04.PT/2021 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

PASAL 1
RUANG LINGKUP

(1) Ruang lingkup **Kontrak Penelitian** ini meliputi pelaksanaan Penelitian Tahun Jamak Penelitian Terapan yang pendanaannya bersumber dari Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Tahun Anggaran 2021, Nomor SP DIPA-023.17.1.690439/2021 revisi ke-04 tanggal 4 Juni 2021.

(2) **PIHAK PERTAMA** memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Tahun Jamak skema Penelitian Terapan Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) Tahun Anggaran 2021 dengan judul "Penerapan Hurdle Technology dalam Pembuatan Produk-Produk Instan Berbasis Fermentasi Hasil Perikanan".


1 dari 6

**PASAL 2
DANA PENELITIAN**

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 :
- a. Tahun 2021 adalah **Rp 148.600.000,- (Seratus empat puluh delapan juta enam ratus ribu rupiah)** sudah termasuk pajak, untuk dana penelitian tahun pertama apabila revisi proposal telah diunggah ke laman SIMLITABMAS.
 - b. Tahun 2022 adalah **Rp 148.500.000,- (Seratus empat puluh delapan juta lima ratus ribu rupiah)** sudah termasuk pajak untuk dana penelitian tahun kedua diberikan berdasarkan hasil penilaian atas capaian tahun sebelumnya yang dilakukan oleh Komite Penilaian Keluaran Penelitian dan/atau *Reviewer* Keluaran Penelitian
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Tahun Anggaran 2021, Nomor SP DIPA-023.17.1.690439/2021 revisi ke-04 tanggal 4 Juni 2021.

**PASAL 3
JANGKA WAKTU**

- (1) Kontrak Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu 2 (dua) tahun.
- (2) Keberlanjutan penelitian ditentukan berdasarkan hasil penilaian atas capaian tahun berjalan yang dilakukan oleh Komite Penilaian Keluaran Penelitian dan/atau *Reviewer* Keluaran Penelitian.

**PASAL 4
HAK DAN KEWAJIBAN PARA PIHAK**

- (1) PIHAK PERTAMA mempunyai Hak dan Kewajiban:
- a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** keluaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6;
 - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5;
 - c. **PIHAK PERTAMA** mempunyai hak menerima dokumen hasil unggahan di laman SIMLITABMAS sebagai berikut:
 1. Revisi proposal penelitian;
 2. Surat pernyataan kesanggupan penyusunan laporan penelitian;
 3. Catatan harian pelaksanaan penelitian;
 4. Laporan kemajuan pelaksanaan penelitian;
 5. Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan;
 6. Laporan akhir penelitian, dan
 7. Keluaran penelitian.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
- a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran Penelitian Terapan dengan judul "**Penerapan Hurdle Technology dalam Pembuatan Produk-Produk Instan Berbasis Fermentasi Hasil Perikanan**".
 - c. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;

**PASAL 5
TATA CARA PEMBAYARAN DANA PENELITIAN**

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara sekaligus (100%) yaitu:
- (a) Tahun 2021 adalah **Rp 148.600.000,- (Seratus empat puluh delapan juta enam ratus ribu rupiah)** sudah termasuk pajak, untuk dana penelitian tahun pertama apabila revisi proposal telah diunggah ke laman SIMLITABMAS.
 - (b) Tahun 2022 adalah **Rp 148.500.000,- (Seratus empat puluh delapan juta lima ratus ribu rupiah)** sudah termasuk pajak untuk dana penelitian tahun kedua diberikan berdasarkan hasil penilaian atas capaian tahun sebelumnya yang dilakukan oleh Komite Penilaian Keluaran Penelitian dan/atau *Reviewer* Keluaran Penelitian
- (c) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:
- | | |
|----------------|--------------------------|
| Nama | : Dr. Rinto, S.Pi., M.P. |
| Nomor Rekening | : 0202630670 |
| Nama Bank | : BNI |
- (d) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

**PASAL 6
TARGET LUARAN**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib berupa publikasi ilmiah pada **jurnal internasional** bereputasi.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.

**PASAL 7
LAPORAN PELAKSANAAN PENELITIAN**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa revisi proposal penelitian, surat pernyataan kesanggupan penyusunan laporan penelitian, catatan harian pelaksanaan penelitian, laporan kemajuan pelaksanaan penelitian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB), laporan akhir penelitian, dan luaran penelitian atas dana penelitian yang telah di tetapkan.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah revisi proposal penelitian, catatan harian pelaksanaan penelitian, laporan kemajuan pelaksanaan penelitian, surat pernyataan kesanggupan penyusunan laporan penelitian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB), laporan akhir dan luaran penelitian atas dana penelitian yang telah ditetapkan, dan luaran penelitian ke SIMLITABMAS **paling lambat tanggal 16 November tiap tahun Anggaran berjalan.**

- (3) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
- Bentuk/ukuran kertas A4;
 - Di bawah bagian cover ditulis:

Dibiayai oleh:
Direktorat Sumber Daya
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor: 299/E4.1/AK.04.PT/2021

PASAL 8 PENCANTUMAN PEMBERI DANA PENELITIAN DALAM PUBLIKASI ILMIAH

PIHAK KEDUA wajib mencantumkan setiap publikasi, makalah, dan/atau ekspos dalam bentuk apa pun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini mencantumkan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Sumber Daya, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi sebagai pemberi dana, dengan Nomor Kontrak 299/E4.1/AK.04.PT/2021.

PASAL 9 MONITORING DAN EVALUASI

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2021 ini sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Sumber Daya, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

PASAL 10 PENGANTIAN KEANGGOTAAN

- Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Sumber Daya, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
- Apabila Ketua tim pelaksana penelitian tidak dapat menyelesaikan penelitian atau mengundurkan diri, maka **PIHAK KEDUA** wajib menunjuk pengganti Ketua Tim Pelaksana penelitian yang merupakan salah satu anggota tim setelah mendapat persetujuan dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Sumber Daya, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
- Dalam hal tidak adanya pengganti ketua tim pelaksana penelitian sesuai dengan syarat ketentuan yang ada, maka penelitian dibatalkan dan dana dikembalikan ke Kas Negara.

PASAL 11 PAJAK

Ketentuan pengenaan pajak pertambahan nilai dan/atau pajak penghasilan dalam rangka pelaksanaan kegiatan penelitian ini wajib dilaksanakan oleh **PIHAK KEDUA** sesuai dengan peraturan perundang-undangan di bidang perpajakan.

PASAL 12 KEKAYAAN INTELEKTUAL

- Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

- (2) Setiap Publikasi, makalah, dan/atau ekspos dalam bentuk apa pun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencantumkan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Sumber Daya, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi sebagai pemberi dana.
- (3) Hasil penelitian berupa peralatan adalah milik negara dan dapat dihibahkan kepada institusi/lembaga melalui Berita Acara Serah Terima (BAST)

PASAL 13 INTEGRITAS AKADEMIK

- (1) Pelaksana penelitian wajib menjunjung tinggi integritas akademik yaitu komitmen dalam bentuk perbuatan yang berdasarkan pada nilai kejujuran, kredibilitas, kewajaran, kehormatan, dan tanggung jawab dalam kegiatan penelitian yang dilaksanakan.
- (2) Penelitian dilakukan sesuai dengan kerangka etika, hukum, dan profesionalitas, serta kewajiban sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- (3) Penelitian dilakukan dengan menjunjung tinggi standar ketelitian dan integritas tertinggi dalam semua aspek penelitian.

PASAL 14 KEADAAN KAHAR

- (1) **PARA PIHAK** dibebaskan dari tanggung jawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam **Kontrak Penelitian** disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian di luar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam **Kontrak Penelitian** ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blockade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan **Kontrak Penelitian** ini.
- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka pihak yang mengalami wajib memberitahukan kepada pihak lainnya secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib, dan **PARA PIHAK** dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

PASAL 15 PENYELESAIAN SENGKETA

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

PASAL 16 AMANDEMEN KONTRAK

Apabila terdapat hal lain yang belum diatur atau terjadi perubahan dalam Kontrak Penelitian ini, maka akan dilakukan amandemen **Kontrak Penelitian**.

PASAL 17 SANKSI

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan telah berakhir, **PIHAK KEDUA** tidak melaksanakan kewajiban sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** dikenai sanksi administratif.

- (2) Sanksi administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa penghentian pembayaran dan/atau Ketua Tim Pelaksana Penelitian tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut.

PASAL 18 LAIN-LAIN

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri.
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

PASAL 19 PERALIHAN

Seluruh kegiatan penelitian yang sudah dilakukan **PIHAK KEDUA** berdasarkan Kontrak Penelitian Tahun Jamak Penelitian Dasar dan Pembinaan/Kapasitas Tahun Anggaran 2021 antara Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional dengan (Universitas Sriwijaya) Nomor 299 /SP2H/LT /DRPM/2021 tanggal 18 Maret 2021 tetap dapat dilaksanakan dan diakui sampai dengan ditandatanganinya Kontrak Penelitian ini.

PASAL 20 PENUTUP


- (1) Kontrak penelitian tahun jamak untuk penelitian lanjutan tahun anggaran sebelumnya dicabut dan dinyatakan tidak berlaku terhitung pada tanggal ditandatanganinya Kontrak Penelitian ini.
- (2) Kontrak ini dibuat rangkap 3 (tiga) bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan biaya materai dibebankan kepada **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA



Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D.
NIDN 0004027101

PIHAK KEDUA



Dr. Rinto, S.Pi., M.P.
NIDN 0001067601

LAPORAN PENELITIAN

**LAPORAN PENELITIAN
SKEMA PENELITIAN TERAPAN**

**PENERAPAN HURDLE TECHNOLOGY DALAM PEMBUATAN PRODUK-PRODUK
INSTAN BERBASIS FERMENTASI HASIL PERIKANAN**



OLEH

KETUA : Dr. Rinto, S.Pi, M.P

ANGGOTA : 1. Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si, Ph.D

2. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D

Dibiayai oleh:
Direktorat Sumber Daya
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor: 299/E4.1/AK.04.PT/2021

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

T.A. 2021

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan singkat dan padat. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

Hasil

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

penelitian yang dicapai yaitu kajian pembuatan bekasam instan dan jambal roti instan serta sifat fungsionalnya.

1. Bekasam Instan

A. Komposisi Gizi

Bekasam instan merupakan bekasam yang bersifat ready to eat, bisa dikonsumsi langsung tanpa memasak atau dengan pemanasan singkat. Produk bekasam instan ditujukan untuk mengantisipasi perubahan gaya hidup masyarakat yang menuntut produk simpel dan praktis. Adapun kajian terhadap bekasam instan meliputi komposisi gizi, komponen bioaktif dan masa simpan.

Tabel 1. Komposisi gizi bekasam instan

No	Analisis	Kandungan*
1	Kadar Air	59,65%
2	Kadar Protein	17,03%
3	Kadar Lemak	4,3%
4	Kadar Abu	11,83%
5	Karbohidrat	7,17%

- Hasil merupakan nilai rata-rata dari 3 ulangan

Komposisi gizi bekasam instan sebagaimana produk perikanan lainnya di dominasi oleh kadar protein yang tinggi (17,03%). Hal ini merupakan ciri khas produk perikanan yang merupakan sumber protein hewani. Kadar air sebesar 59,65% menunjukkan bahwa bekasam instan merupakan produk semi basah. Berbeda dengan ikan segar dengan kisaran kadar air 70%. Proses steam yang dilakukan pada bekasam instan mengurangi kadar air produk. Selain mengandung protein yang tinggi, bekasam instan juga dapat digunakan sebagai pelengkap kebutuhan gizi lainnya, yaitu lemak dan mineral. Untuk melengkapi komposisi gizi bekasam, maka dilakukan analisis sifat fungsional bekasam dengan melihat berbagai berbagai komposisi komponen bioaktif bekasam instan.

B. Komposisi Komponen fungsional

Komponen fungsional yang dianalisis pada bekasam instan meliputi asam amino, asam lemak dan lovastatin.

Tabel 2. Analisis Asam Amino Bekasam Instan

No.	Nama Asam Amino	Hasil Uji Sampel (mg/kg)
		Bekasam Instan
1	L-Serin	9.082
2	L-Asam Glutamat	26.395
3	L-Fenilalanin	10.874
4	L-Isoleusin	10.348
5	L-Valin	11.237
6	L-Alanin	11.551
7	L-Arginin	13.398
8	Glisin	12.164
9	L-Lisin	14.208

10	L-Asam Aspartat	15.817
11	L-Leusin	17.133
12	L-Tirosin	7.255
13	L-Prolin	7.262
14	L-Threonin	10.688
15	L-Histidin	5.709

Komposisi asam amino pada bekasam ikan nila terdiri dari 15 jenis asam amino terbagi menjadi dua yaitu asam amino esensial (asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh) berupa treonin, valin, histidin, arginin, lisin, phenilalanin, leusin, isoleusin dan tirosin sedangkan asam amino non esensial (yang dapat disintesis oleh tubuh) terdiri dari asam glutamat, asam aspartat, serin, glisin, alanin dan prolin. Setiap jenis asam amino di bekasam sangat berperan penting dalam memberikan cita rasa dan memiliki sifat fungsional yang baik untuk kesehatan. Kandungan asam amino pada kontrol (nasi) terdiri dari 15 jenis dapat dilihat pada tabel 1.

Kandungan tertinggi secara keseluruhan terdapat pada asam amino non essential jenis L asam glutamat dan L asam aspartat, sedangkan asam amino essential jenis L leusin dan L lisin. L glutamat dan L aspartat sangat berperan penting dalam memberikan cita rasa pada daging ikan. Menurut Wongso (1998), asam glutamat dapat menghasilkan rasa umami apabila rasa yang dihasilkan melebihi ambang batas. Aisyah dkk., (2019) menyatakan bahwa kandungan asam glutamat pada produk rusip 1,97 g/100g yang di hasilkan dari glutamin, glutamin dapat diubah menjadi gugus karboksilat melibatkan asam yang dihasilkan oleh BAL. Purwaningsih (2012) juga menyatakan bahwa asam glutamat berperan penting dalam reaksi interkonversi asam amino sebagai prekursor prolin, arginin dan neotransmitter. Asam glutamat dapat menahan konsumsi alkohol yang berlebihan, mempercepat penyembuhan luka pada usus, meningkatkan kesehatan mental serta meredakan depresi. Asam aspartat merupakan komponen yang berperan dalam biosintesis urea, prekursor glukonik dan prekursor pirimidin dapat menangani masalah kronis dan meningkatkan energi pada tubuh.

Asam amino leusin merupakan molekul yang dapat merangsang sintesis protein otot dan juga memiliki peran penting dalam kesehatan yang berhubungan dengan stress, trauma, dan luka bakar (Vijayan dkk., 2016). Sedangkan lisin berperan penting dalam memperkuat sirkulasi dan menjaga pertumbuhan sel yang normal karena merupakan bagian dari komposisi dasar antibody (Pratama dkk., 2018).

Tabel 3. Rerata kandungan asam lemak bekasam ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

No	Asam Lemak	Rerata (%)
1	Asam arachidat	0.01185
2	Lemak tak jenuh tunggal	1.58015
3	Asam eukosinoat	0.0595
4	Asam laurat	0.00515
5	EPA	0.00815
6	AA	0.0356
7	Asam pentadekanoat	0.0058
8	Lemak omega 9	1.38485
9	Asam lemak tak jenuh	2.34315
10	Asam palmitat	1.00155
11	Asam erukat	0.0050
12	Asam heptadekanoat	0.00935

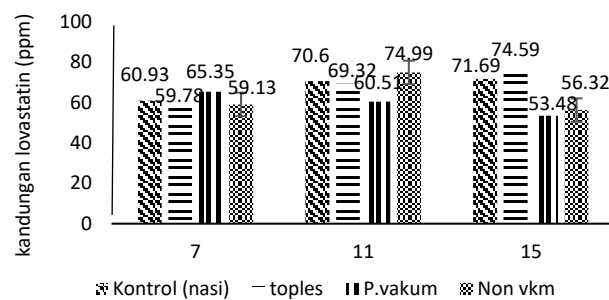
13	Asam eukosatrienoat	0.0051
14	Asam stearate	0.31995
15	Asam miristat	0.0909
16	Asam dokosaheksaenoat	0.02905
17	Lemak tak jenuh ganda	0.763
18	Asam linolenat/ w3	0.0297
19	Asam lemak omega 3	0.072
20	Asam linolenat/ w6	0.029
21	DHA	0.02905
22	Asam eukosadienoat	0.0359
23	Asam miristoleat	0.0039
24	Asam lemak omega 6	0.6551
25	Asam eikosatrienoat/ w6	0.0278
26	Asam arakidonat	0.0356
27	Asam palmitoleate	0.12255
28	Asam trikosanoat	0.0059
29	Asam heptadekanoat	0.0072
30	Asam eikosapentaenoat	0.00815
31	C Asam oleat	1.3799
32	C Asam linoleate	0.56275
33	Asam linoleate/ w6	0.56275
34	Asam oleat	1.3799
35	Asam linoleate	0.56275
36	Asam linolenat	0.05865
37	Lemak jenuh	1.45045

Pada tabel diatas menunjukkan rerata total kandungan asam lemak pada bekasam ikan nila, kandungan tertinggi terdapat pada asam lemak tak jenuh 2.343 %. Tubuh ikan banyak terdapat kandungan asam lemak tak jenuh seperti omega 3, omega 6, EPA dan DHA. Asam lemak tak jenuh terbagi menjadi 2 jenis yaitu asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) dan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA). Asam lemak tak jenuh tunggal jenis oleat pada bekasam ikan nila memiliki kandungan sebesar 1,37 %, oleat merupakan asam lemak esensial golongan omega 9 yang sebagian besar tersusun atas gliserol (Setyastuti dkk., 2015). Menurut Jacob dkk., (2014), pada ikan yang masih dalam kondisi segar jumlah Asam lemak tak jenuh oleat yaitu 19,45%. Asam oleat memiliki fungsi sebagai zat antioksidan mengatasi penyakit kanker, selain itu asam linoleat pada bekasam jumlah kandungannya 0,562% berfungsi mencegah depresi dan penyakit jantung serta efek anti peradangan (Adawyah dkk., 2020).

Kandungan asam lemak tak jenuh ganda yang terdapat pada bekasam sebesar 0.763% sangat berperan penting bagi kesehatan manusia yaitu dapat mencegah penyakit jantung koroner, EPA dan DHA berperan dalam penanganan gangguan pada otak dan mata serta penyakit kanker (Pratama dkk., 2018). Jumlah kandungan asam lemak jenuh pada bekasam ikan nila sebesar 1,45%, yang mendominasi jumlah kandungannya terdapat pada jenis palmitat 1,001 % hal ini dikarenakan palmitat salah satu jenis asam lemak jenuh yang paling banyak ditemukan pada semua jenis bahan pangan, terutama pada ikan. Menurut Ouraji dkk., (2011), berdasarkan hasil analisis asam lemak udang didapatkan hasil tertinggi pada asam palmitat sejumlah 17,52%.

Bekasam merupakan salah satu produk fermentasi dari ikan yang memiliki manfaat dan kandungan komponen bioaktif yang baik untuk kesehatan, diantaranya yaitu antihipertensi, antibakteri, dan antikolesterol. BAL dari proses fermentasi bekasam menghasilkan lovastatin.

Lovastatin merupakan golongan dari statin yang berperan sebagai inhibitor kompetitif bagi enzim HMG-KoA (3-hidroksi-3 metilglutaril Koenzim A) reduktase, yaitu enzim penentu biosintesis kolesterol sehingga dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Rinto dkk., 2017b). Selain itu lovastatin bagi mikroorganisme memiliki fungsi sebagai agen antagonisme terhadap mikroorganisme lainnya (Rinto dkk., 2015). Rerata total kandungan lovastatin pada bekasam ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Nilai rata-rata kandungan Lovastatin Bekasam Ikan Nila

Rerata total kandungan lovastatin bekasam ikan nila berkisar 53,48 – 74,99 ppm, pada sampel kontrol (nasi) dan kemasan toples kandungan lovastatin meningkat selama fermentasi 7, 11 dan 15 hari. Lovastatin dihasilkan dari BAL yang tumbuh selama fermentasi. Karbohidrat sebagai sumber energi yang ditambahkan dapat membuat kondisi lingkungan yang baik untuk BAL tumbuh (Afrianty dkk., 2019). Selama fermentasi diduga nutrisi yang dibutuhkan BAL masih terpenuhi dengan baik sehingga pada fermentasi hari ke 15 kandungan lovastatin masih meningkat.

Penggunaan wadah dan lama waktu fermentasi dapat mempengaruhi kandungan lovastatin di bekasam, toples merupakan salah satu wadah yang baik digunakan untuk fermentasi. Kandungan lovastatin bekasam ikan seluang

menggunakan wadah toples dan difermentasi selama 7 hari yaitu berkisar antara 165,08 – 248,27 ppm. Kandungan statin pada perlakuan tanpa penambahan starter lebih tinggi dibandingkan pada penambahan starter 10^5 CFU/mL, fermentasi bekasam yang dilakukan secara spontan diduga karena selama fermentasi tidak hanya BAL yang tumbuh namun terdapat mikroorganisme lain yang dapat menghasilkan metabolit sekunder, lovastatin golongan produk metabolit sekunder yang dapat diproduksi oleh mikroorganisme selama fermentasi (Lestari dkk., 2018).

Pada sampel bekasam kemasan vakum kandungan lovastatin menurun mulai dari hari ke 11 sampai hari ke 15, sama halnya dengan total bakteri asam laktat. Tinggi rendahnya kandungan lovastatin akan dipengaruhi oleh BAL yang tumbuh selama fermentasi. Bekasam yang dikemas secara vakum akan dapat menghambat pertumbuhan BAL karena selama fermentasi tidak terdapat oksigen dikemasan sehingga proses fermentasi yang dihasilkan tidak optimal.

Bekasam yang dikemas non vakum menghasilkan kandungan lovastatin tertinggi di hari ke 11, kandungan air yang dihasilkan selama fermentasi akan meningkatkan nutrisi BAL. Pada hari ke 15 terjadi penurunan kandungan lovastatin hal ini diduga karena lama waktu fermentasi dapat mempengaruhi fase pertumbuhan BAL yang telah mencapai batas maksimum. Menurut Hidayat dkk., (2013), menyatakan bahwa kandungan BAL meningkat disebabkan karena penggunaan media dan kondisi yang digunakan untuk pertumbuhan BAL selama fermentasi dapat mempengaruhi jumlah kandungan lovastatin pada bekasam.

Pembentukan lovastatin juga didukung oleh komposisi asam amino di bekasam (Osman dkk., 2011). Produk fermentasi yang mengandung bakteri asam laktat dapat menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh sehingga bekasam menjadi salah satu produk yang menghasilkan lovastatin dan memiliki sifat fungsional sebagai komponen bioaktif yang baik untuk kesehatan.

C. Umur simpan bekasam instan

Penentuan umur simpan bekasam instan ditentukan dengan melihat parameter mikrobiologi, nilai TVB dan nilai sensoris.

Tabel 4. Tekstur Bekasam Instan

tekstur sensoris	10 Menit 7 hari		15 Menit 7 hari		20 Menit 7 hari		10 Menit 11 hari		15 Menit 11 hari		20 Menit 11 hari		10 Menit 15 hari		15 Menit 15 hari		20 Menit 15 hari	
	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
1	9	69.96	7	50.5	7	50.5	5	19.5	7	50.5	7	50.5	9	69.96	7	50.5	9	69.96
2	7	50.5	5	19.5	7	50.5	9	69.96	9	69.96	5	19.5	7	50.5	7	50.5	9	69.96
3	9	69.96	7	50.5	9	69.96	5	19.5	5	19.5	5	19.5	9	69.96	5	19.5	3	3.5
4	5	19.5	9	69.96	9	69.96	7	50.5	5	19.5	3	35	5	19.5	5	19.5	3	3.5
5	9	69.96	7	50.5	9	69.96	5	19.5	5	19.5	7	50.5	7	50.5	5	19.5	5	19.5
6	7	50.5	7	50.5	7	50.5	7	50.5	5	19.5	5	19.5	3	3.5	7	50.5	5	19.5
7	9	69.96	7	50.5	7	50.5	5	19.5	5	19.5	9	69.96	7	50.5	7	50.5	7	50.5
8	7	50.5	7	50.5	7	50.5	5	19.5	7	50.5	3	3.5	5	19.5	5	19.5	5	19.5
9	9	69.96	9	69.96	5	18	9	69.96	7	50.5	7	50.5	7	50.5	9	69.96	9	69.96
10	5	19.5	9	69.96	7	50.5	7	50.5	7	50.5	7	50.5	3	3.5	7	50.5	9	69.96
Jumlah	76	501.3	74	512.88	74	530.88	64	291.42	62	310.96	58	329.96	62	348.92	64	341.96	64	337.34
Rata-rata	7.6	50.13	7.4	51.288	7.4	53.088	6.4	29.142	6.2	31.096	5.8	32.996	6.2	34.892	6.4	34.196	6.4	33.734

Secara keseluruhan nilai sensoris tekstur bekasam menurun sejalan dengan masa simpan 7, 11, dan 15 hari. Namun dari nilai sensoris tekstur dapat disimpulkan bahwa sampai hari ke-15 bekasam instan masih dapat diterima teksturnya.

Tabel 5. Kenampakan bekasam instan selama penyimpanan

kenampakan Sensoris	10 Menit 7 hari		15 Menit 7 hari		20 Menit 7 hari		10 Menit 11 hari		15 Menit 11 hari		20 Menit 11 hari		10 Menit 15 hari		15 Menit 15 hari		20 Menit 15 hari	
	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
1	5	14	9	81	9	75.5	7	44.5	7	44.5	5	14	7	44.5	7	44.5	9	75.5
2	7	44.5	5	14	9	75.5	3	3.5	5	14	5	14	7	44.5	7	44.5	7	44.5
3	3	3	7	44.5	5	14	7	44.5	5	14	3	3.5	9	75.5	7	44.5	7	44.5
4	9	78.5	7	44.5	9	75.5	9	75.5	9	75.5	9	75.6	5	14	7	44.5	5	14
5	9	78.5	9	78.5	7	45.5	9	75.5	9	75.5	9	75.5	7	44.5	7	44.5	7	44.5
6	9	78.5	7	44.5	3	3.5	9	75.5	5	14	5	14	5	14	7	44.5	5	14
7	9	78.5	9	78.5	5	14	3	3.5	7	44.5	3	3.5	7	44.5	7	44.5	7	44.5
8	7	44.5	5	14	7	44.5	9	75.5	7	44.5	9	75.5	9	75.5	5	14	7	44.5
9	9	78.5	7	44.5	9	75.5	5	14	7	44.5	9	75.5	9	75.5	7	44.5	7	44.5
10	7	45.5	9	78.5	9	75.5	5	14	7	44.5	7	45.5	7	44.5	7	44.5	7	44.5
Jumlah	74	544	74	522.5	72	499	66	426	68	415.5	64	396.6	72	477	68	414.5	68	415
Rata-rata	7.4	54.4	7.4	52.25	7.2	49.9	6.6	42.6	6.8	41.55	6.4	39.66	7.2	47.7	6.8	41.45	6.8	41.5

Hasil analisis kenampakan bekasam instan menunjukkan bahwa kenampakan bekasam instan masih bisa diterima sampai dengan hari ke-15 penyimpanan.

Tabel 6. Hasil analisis sensoris aroma bekasam instan

Aroma sensoris	10 Menit 7 hari		15 Menit 7 hari		20 Menit 7 hari		10 Menit 11 hari		15 Menit 11 hari		20 Menit 11 hari		10 Menit 15 hari		15 Menit 15 hari		s
	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	
1	9	66.6818	5	25.10714	5	39.95122	9	66.6818	7	50	7	50	7	50	5	25.10714	9
2	7	50	9	66.6818	9	66.6818	9	66.6818	5	25.10714	5	25.10714	7	50	5	25.10714	5
3	7	50	5	25.10714	5	25.10714	7	50	7	50	7	50	7	50	7	50	7
4	5	25.10714	5	25.10714	7	50	5	25.10714	5	25.10714	7	50	9	66.6818	7	50	7
5	7	50	5	25.10714	5	25.10714	5	25.10714	7	50	7	50	7	50	9	66.6818	7
6	7	50	9	66.6818	5	25.10714	5	25.10714	7	50	5	25.10714	9	66.6818	7	50	5
7	9	66.6818	7	50	7	50	7	50	7	50	9	66.6818	5	25.10714	5	25.10714	9
8	5	25.10714	9	66.6818	9	66.6818	9	66.6818	7	50	5	25.10714	7	50	7	50	5
9	9	66.6818	9	66.6818	7	50	7	50	7	50	7	50	7	50	7	50	5
10	5	25.10714	7	50	7	50	7	50	7	50	7	50	7	50	7	50	7
Jumlah	70	475.3668	70	467.1558	66	448.6362	70	475.3668	66	450.2143	66	442.0032	72	508.4707	66	442.0032	66
Rata-rata	7	47.53668	7	46.71558	6.6	44.86362	7	47.53668	6.6	45.02143	6.6	44.20032	7.2	50.84707	6.6	44.20032	6.6

Hasil analisis aroma bekasam instan menunjukkan bahwa bekasam instan masih bisa diterima sampai penyimpanan hari ke-15.

Tabel 7. Hasil analisis rasa bekasam instan

Rasa sensoris	10 Menit 7 hari		15 Menit 7 hari		20 Menit 7 hari		10 Menit 11 hari		15 Menit 11 hari		20 Menit 11 hari		10 Menit 15 hari		15 Menit 15 hari		20 Menit 15 hari	
	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
1	7	51.5	7	51.5	7	51.5	5	21	5	21	3	4.5	7	51.5	3	4.5	3	4.5
2	9	80	9	80	9	80	7	51.5	7	51.5	7	51.5	5	21	5	21	5	21
3	7	51.5	5	21	7	51.5	7	51.5	7	51.5	9	80	5	21	7	51.5	3	4.5
4	5	21	9	80	9	80	9	80	9	80	9	80	7	51.5	5	21	5	21
5	9	80	7	51.5	5	21	5	21	5	21	5	21	7	51.5	5	21	7	51.5
6	7	51.5	7	51.5	7	51.5	7	51.5	7	51.5	9	80	3	4.5	9	80	7	51.5
7	5	21	5	21	5	21	7	51.5	5	21	3	4.5	5	21	3	4.5	3	4.5
8	9	80	7	51.5	9	80	9	80	7	51.5	5	21	7	51.5	5	21	5	21
9	7	51.5	7	51.5	5	21	5	21	9	80	7	51.5	7	51.5	7	51.5	9	80
10	7	51.5	7	51.5	7	51.5	7	51.5	5	21	7	51.5	9	80	9	80	9	80
Jumlah	72	539.5	70	511	70	509	68	480.5	66	450	64	445.5	62	405	58	356	53	339.5
Rata-rata	7.2	53.95	7	51.1	7	50.9	6.8	48.05	6.6	45	6.4	44.55	kecuali 6.2	40.5	5.8	35.6	5.3	33.95

Nilai rasa bekasam instan juga menurun sejalan dengan masa simpannya. Secara umum rasa masih diterima sampai penyimpanan 11 hari.

Kesimpulan kajian bekasam instan bahwa bekasam instan mengandung nilai gizi yang cukup sebagai bahan pangan, mengandung komponen fungsional berupa asam amino, asam lemak dan lovastatin yang bermanfaat bagi kesehatan metabolisme tubuh dan dapat diterima secara sensoris sampai penyimpanan hari ke-15, kecuali rasa.

2. Jambal Roti Instan

A. Kandungan Gizi Jambal Roti Instan

Tabel 8. Hasil analisis proksimat jambal roti instan

No	Analisis	Kandungan Jambal Roti Instan
1	Kadar Air	37,5%
2	Kadar Protein	23,27%
3	Kadar Lemak	3,5%
4	Kadar Abu	11,39%

Sebagaimana produk fermentasi lainnya, kandungan gizi jambal roti instan juga didominasi oleh protein yang tinggi. Kadar air pada jambal roti instan lebih rendah dibandingkan dengan kadar air pada bekasam instan. Hal ini disebabkan karena produk jambal roti merupakan produk dengan proses pengolahan melalui pengeringan seperti halnya ikan asin. Kadar Abu pada jambal roti instan lebih tinggi dibandingkan dengan ikan patin segar, hal ini disebabkan karena adanya penambahan garam pada pembuatan jambal roti instan.

B. Kandungan komponen fungsional

Tabel 9. Komposisi asam lemak jambal roti instan

No.	Asam Lemak	Jambal Roti	Jambal Roti Instan	Jambal Roti Instan & Bumbu
1	Asam Linolenat	0.255	0.2332	0.1885
2	Asam Linoleat	2.583	2.2295	2.0704
3	Asam Oleat	11.1191	10.4136	8.9388
4	C 18:2 w6 (asam linoleat / w6)	2.583	2.2295	2.0704
5	C 18:2 W6C (c-asam linoleat)	2.583	2.2295	2.0704
6	C 18:1 W9C (c-asam oleat)	11.1191	10.4136	8.9388
7	C 24:1 w9 (asam nervonat)	0.1247	0.1531	0.0946
8	C 18:1 W9t (t-asam oleat)	Not detected	Not detected	Not detected
9	C 20:5 w3 (asam eikosapentaenoat)	0.0145	0.0164	0.0135
10	C 17:1 (heptadekenoat)	0.0321	0.0314	0.0254
11	C 23:0 (asam trikosanoat)	Not detected	Not detected	Not detected
12	C 16:1 (asam palmitoleat)	0.2892	0.3078	0.2259
13	C 20:4 w6 (asam arakidonat)	0.1172	0.1313	0.1035
14	C 8:0 (asam kaprilat)	0.0055	0.0053	0.0036
15	C 15:1 (asam pentadekenoat)	Not detected	Not detected	Not detected
16	C 20:3 w6 (asam eikisatrienoat/ w6)	0.182	0.1867	0.1576
17	Asam lemak Omega 6	2.9303 mg/100g	2.5882 mg/100g	2.3736
18	C 14:1 (asam miritoleat)	0.0078	0.0103	0.0058
19	C 20:2 (asam eikosadienoat)	0.2061	0.1982	0.1599
20	DHA	0.0156 mg/100g	0.0163 mg/100g	0.0111 mg/100g
21	C 13:0 (asam tridekanoat)	0.0076	0.0093	0.0053
22	C 18: W6 (asam linolenat/ w6)	0.0482	0.0408	0.0421
23	Asam lemak omega 3	0.266 mg/100g	0.2538 mg/100g	0.1893 mg/100g
24	C 11:0 (asam undekanoat)	not detected	Not detected	Not detected
25	C 18:3 W3 (asam linolenat / w3)	0.2068	0.1924	0.1463
26	C 24:0 (asam lignoserat)	0.0144	0.0158	0.0096
27	Lemak tak Jenuh ganda	3.4025	3.0402	2.7227
28	C 4:0 (asam butirrat)	Not detected	Not detected	Not detected
29	C 18:2 W6T (t-asam lineleat)	Not detected	Not detected	Not detected
30	C 22:6 w3 (asam dokosaheksaenoat)	0.0156	0.0163	0.0111
31	C 6:0 (asam kaproat)	0.0036	0.003	Not detected
32	C 18:0 (asam stearat)	2.7954	2.5183	2.2588

33	C 20:3 w3 (asam eikosatrienoat/ w3)	0.0292	0.0288	0.0177
34	C 22:2 (asam dokosadienoat)	Not detected	Not detected	Not detected
35	c 17:0 (asam heptadekanoat)	0.0777	0.0799	0.0588
36	C 22:1 (asam erukat)	0.0235	0.0248	0.0177
37	C 16:0 (asa palmitat)	9.576	9.4861	8.2205
38	Lemak tak Jenuh	15.3324	14.2947	12.2808
39	Asam lemak omega 9	11.1426 mg/100g	10.4384 mg/100g	8.9565 mg/100g
40	C 15:0 (asam pentadekanoat)	0.0707	0.0798	0.0505
41	C 22:0 (asam behenat)	0.0472	0.0556	0.0315
42	AA	0.1172	0.1313 mg/100g	0.1035 mg/100g
43	C 14:0 (asam miristat)	2.1709	2.41	1.5995
44	C 21:0 (asam heneikosanoat)	Not detected	Not detected	Not detected
45	EPA	0.0145 mg/100g	0.0164 mg/100g	0.0135 mg/100g
46	C 12:0 (asam laurat)	1.0556	1.149	0.9162
47	C 20:1 (asam eikosenoat)	0.3336	0.3133	0.2499
48	Lemak Tak jenuh tunggal	11.9299	11.2544	9.5581
49	C 10:0 (asam Kaprat)	0.0228	0.0274	0.0189
50	C20:0	0.0553	0.0559	0.0443
51	Lemak Jenuh	15.9026	15.8953	13.2192

Kandungan asam lemak jenuh dan tak jenuh pada jambal roti dari ikan patin cenderung sama pada kisaran 15 mg/100 g sampel. Ini menunjukkan bahwa lemak pada jambal roti juga relative lebih aman dibandingkan daging hewan lainnya. Selain itu asam lemak golongan omega 3, 6, 9 dan EPA termasuk di dalam nya, sehingga jambal roti secara fungsional juga bermanfaat bagi Kesehatan.

Tabel 10. Kandungan asam amino jambal roti instan

No.	Asam Amino	Jambal Roti	Jambal Roti Instan	Jambal Roti Instan & Bumbu
1.	L-Asam Glutamat	35.083.09	24.094.78	26908.81
2.	L-Leusin	23.767.28	23.403.39	17769.51
3.	L-Arginin	21.087	21.584.07	22.535.36
4.	L-Asam Aspartat	20.899.31	13017.77	15603.48
5.	L-Lisin	19.573.15	6197.02	14111.41
6.	L-Fenilalanin	17.729.95	37961.5	14027
7.	L-Threonin	16075.53	24485.84	13193.2
8.	Glisin	15585.81	33170.76	30125.88
9.	L-Valin	14177.1	14128.25	10972.67
10.	L-Serin	14140.3	20659.26	12710.24
11.	L-Alanin	13882.81	13208.64	14846.98
12.	L-Tirosin	13662.46	26339.44	9381.4
13.	L-Isoleusin	13314.78	12883.39	9805.87
14.	L-Prolin	9806.27	13792.82	15012.79
15.	L-Histidin	8384.11	16223.12	6263.88
Total		257168.95	321150.05	233268.48

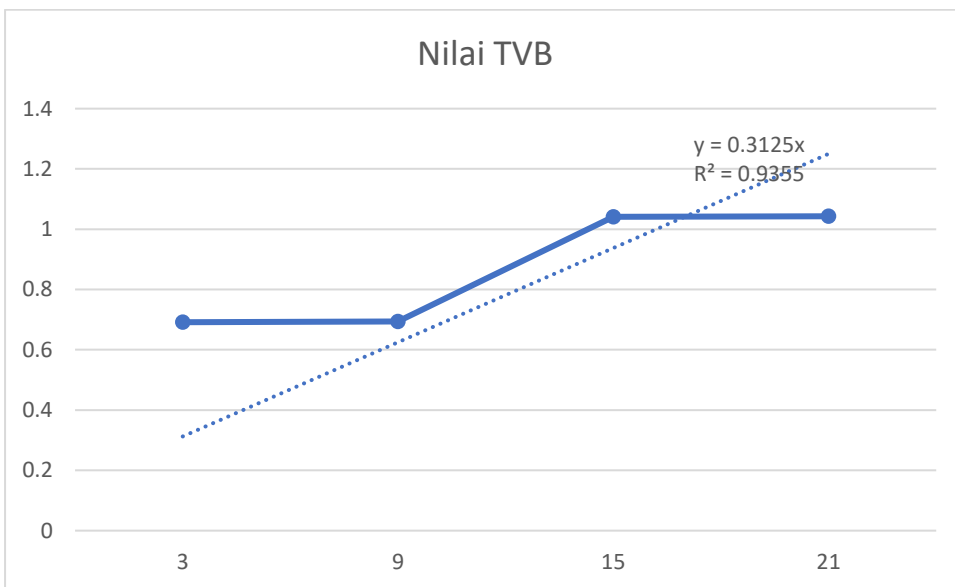
Dari tabel 10 dapat dilihat bahwa asam amino terbanyak kosentrasinya pada jambal roti adalah asam amino glutamate, sebagaimana produk perikanan lainnya. Hal ini menyebabkan rasa gurih/umami pada jambal roti. Selain asam glutamate, asam amino leusin, arginin, aspartate, lisin merupakan golongan asam amino yang mendominasi pada jambal roti instan.

C. Penentuan Umur Simpan Jambal Roti menggunakan metode accelerated shelf life test (ASLT)

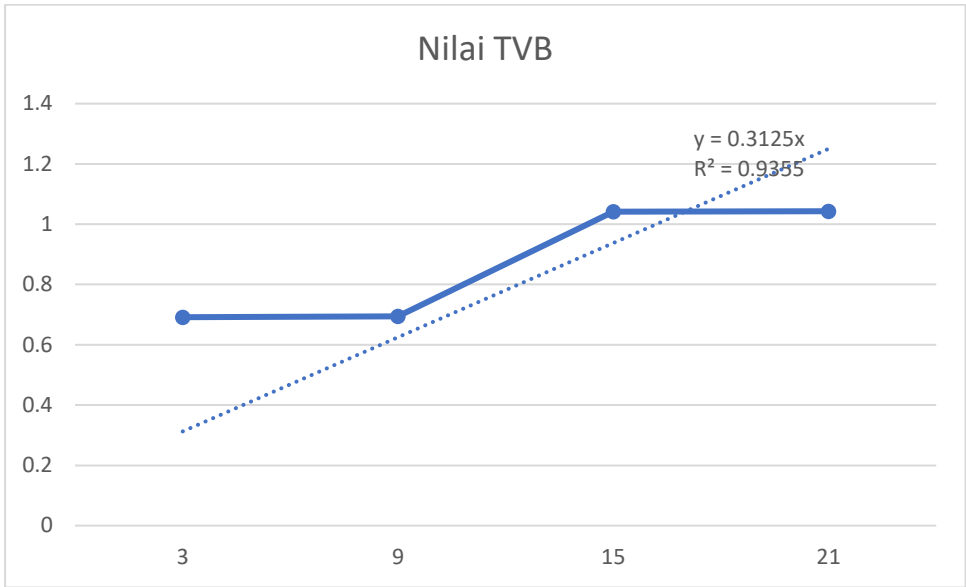
Tabel 11. Analisis Peningkatan nilai TVB pada berbagai suhu penyimpanan

Suhu	waktu	kadar TVB (mgN/1000)
30oC	3 jam	0,3455
	9 jam	0,3469
	15 jam	0,6934
	21 jam	0,6952
45oC	3 jam	0,3466
	9 jam	0,3467
	15 jam	0,6935
	21 jam	0,6936
60oC	3 jam	0,6915
	9 jam	0,6941
	15 jam	1,0411
	21 jam	1,043

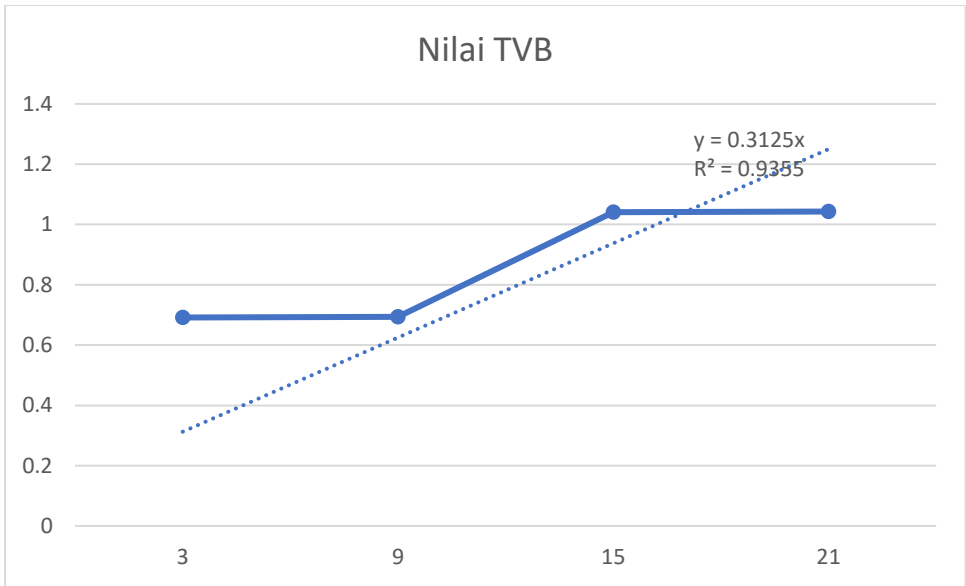
Persamaan linier TVB pada suhu 30 C



Persamaan linier TVB pada suhu 45 C



Persamaan linier peningkatan TVB pada suhu 60 C



D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

Luaran Penelitian:

- A. **Luaran wajib:** Paten dengan judul: "METODE PEMBUATAN BEKASAM INSTAN IKAN NILA MENGGUNAKAN KONSEP HURDLE TECHNOLOGY" dengan status: Terdaftar No. P00202110332
- B. **Luaran tambahan:**

1. Artikel seminar internasional, pada seminar internasional “INTERNATIONAL CONFERENCE OF FISHERIES AND MARINE 2021” berstatus under review.
Judul artikel: Solven Determination for Extraction of Antioxidant and Anticholesterol Bioactive Compounds from Bekasam.
2. Artikel pada Jurnal Nasional Shinta 2 yaitu Jurnal Agritech
Judul Artikel: Analisis Bakteri Asam Laktat dan Senyawa Bioaktif selama Fermentasi Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), berstatus Under review

.....

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

Kerjasama dengan mitra yaitu UMKM Barokah Palembang dilakukan dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan hasil penelitian berupa pembuatan bekasam instan maupun jambal roti instan yang akan dilakukan pada tahun kedua, sesuai rencana pada proposal. Hal ini dilakukan agar di tahun pertama dapat memantapkan hasil penelitian terlebih dahulu sebelum dilakukan introduksi teknologi ke masyarakat.

.....

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Kendala yang ada yaitu adanya pandemi covid-19 menyebabkan keterbatasan pemakaian lab sehingga sedikit mengganggu target penelitian yang diharapkan.

.....

G. RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN: Tuliskan dan uraikan rencana tindak lanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

Melanjutkan penelitian tahap selanjutnya di tahun ke-2 sesuai dengan rencana dan melanjutkan proses pengurusan paten sesuai SOP pembuatan paten serta artikel pada seminar maupun jurnal sampai terbit.

.....

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Nura, A., Chukwuma, A.C., dan Onih., O.N. 2016. Critical Review On Principles And Applications Of Hurdle Technology In Food Preservation. *Annals. Food Science and Technology*. 17 (2): 485-491.
2. Wikandari, P.R., Suparmo, Marsono, Y., dan Rahayu, E.S. 2012. Karakteristik bakteri asam laktat proteolitik pada bekasam. *Jurnal Natur Indonesia*. 14(2): 120-125.
3. Itou, K. dan Akahane, Y. 2009. Effect of extract from heshiko , a fermented mackerel product, on cholesterol metabolism in wistar rats. *Fish Sci*. 75: 241-248.
4. **Rinto**, Nopianti, R, Herpandi, Oktaviani, S. 2017. Fractionation of Anticholesterol Bioactive Compound From Bekasam. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci*. 40(3) : 417-424.
5. **Rinto**, Sari, D.I., dan Pitayati, P.A. 2020. Kajian Bioproses dan Waktu Pemasakan Bekasam Instan. *Penelitian Kompetitif Unsri* 2020.
6. Pundhir, A. dan Murtaza, N. 2015. Hurdle Technology-An Approach towards Food Preservation. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. 4(7): 802-809.
7. Tsironia, T., Houhoulab, D., dan Taoukisc, P. 2020. Hurdle technology for fish preservation. *Aquaculture and Fisheries*. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.02.001>
8. **Rinto**. 2018. Manfaat Fungsional Produk Fermentasi Hasil Perikanan Indonesia. Unsri Press.
9. **Rinto**, Dewanti, R., Yasni, S., dan Suhartono, M.T. 2015. Isolasi dan Identifikasi BAL Penghasil Inhibitor HMG-KoA Reduktase dari Bekasam sebagai Agen Pereduksi kolesterol. *Agritech*. 35 (3).
10. Itou, K. dan Akahane, Y. 2010. Effect of extract from narezushi , a fermented mackerel product, on cholesterol metabolism in wistar rats. *Fish Sci*. 76: 537-546.
11. Wikandari, P.R. 2011. Potensi bakteri asam laktat indigenous sebagai penghasil angiotensis I converting enzyme inhibitor pada fermentasi bekasam. *Disertasi*. Universitas Gadjah Mada.
12. **Rinto** dan Baehaki, A. 2018. Metode Skrining Bakteri, Optimasi dan Ekstraksi Lovastatin dari *Lactobacillus acidophilus*. *Paten Granted No. IDP000053959*
13. **Rinto** dan Nopiyanti, R. 2019. Metode Ekstraksi Senyawa Bioaktif Antikolesterol dari Bekasam. *Paten Granted No. IDP000065648*
14. **Rinto** dan Lestari, S.D. 2019. Peptida Bioaktif Antikolesterol (Penghambat Enzim HMG-KoA Reduktase) Dari Bekasam. *Paten Terdaftar No. SID201905340*.
15. **Rinto**. 2010. Perubahan Kandungan Mikroflora Akibat Penambahan Starter *Pediococcus acidilactici* F-11 dan Garam Selama Fermentasi Peda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 13 (1): 35-47.
16. Rochima, E. 2005. Pengaruh Fermentasi Garam Terhadap Karakteristik Jambal Roti. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 8 (2): 46-56.
17. Sari, D.I., Supriadi, S. dan **Rinto**. 2011. Karakteristik Terasi Jembret Instan dengan Perbedaan Lama Waktu Pengeringan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 6 (1): 15-21.

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
SKEMA PENELITIAN TERAPAN**

**PENERAPAN HURDLE TECHNOLOGY DALAM PEMBUATAN PRODUK-PRODUK
INSTAN BERBASIS FERMENTASI HASIL PERIKANAN**



OLEH

KETUA : Dr. Rinto, S.Pi, M.P

ANGGOTA : 1. Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si, Ph.D

2. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D

Dibiayai oleh:
Direktorat Sumber Daya
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
Sesuai dengan Surat Keputusan
Nomor: 057/E5/PG.02.00.PT/2022

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

T.A. 2022

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Persiapan Bahan Baku

Adapun persiapan bahan baku yang dilakukan untuk pembuatan ikan peda adalah sebagai berikut:

- Ikan kembung ditimbang terlebih dahulu
- Kemudian ikan kembung dibersihkan sisik dan jeroannya.
- Ikan kembung dicuci dengan air mengalir yang bersih.
- Ikan kembung ditiriskan dan dimasukkan kedalam wadah.
- Lalu ditimbang kembali.

Pembuatan Peda

Menurut Rinto (2018) proses yang akan dilakukan untuk pembuatan peda ikan kembung adalah sebagai berikut:

- Ikan kembung yang sudah dibersihkan dimasukkan kedalam baskom
- Direndam dalam larutan garam (25%) selama 60 menit
- Difermentasikan selama 7 hari
- Dibongkar dan ditiriskan 6 jam



a. Ikan Kembung



b. Penyiangan



c. Ikan Kembung bersih



d. Fermentasi 7 Hari



e. Ikan Peda

Gambar Proses Fermentasi Peda

1. Pembuatan Peda instan dengan menerapkan pemanasan dan pengemasan vakum
 Proses Pemanasan Steam (Pengkusan) dan Penambahan Bumbu peda Ikan kembung
 Adapun proses yang dilakukan untuk pemanasan steam peda ikan kembung adalah sebagai berikut:
 - a. Peda dilumuri dengan bumbu halus dengan komposisi : cabe merah, bawang putih dan bawang merah masing-masing 5%
 - b. Kemudian dikemas dengan daun pisang
 - c. Dipanaskan menggunakan steam (pengkusan)
 - d. Peda dikemas dengan menggunakan kemasan vakum dan disimpan untuk menentukan umur simpan peda instan



a. Ikan Peda



b. Bumbu



c. Penambahan Bumbu pada Peda



d. Pengemasan dengan Daun Pisang



e. Pengemasan aluminium voil

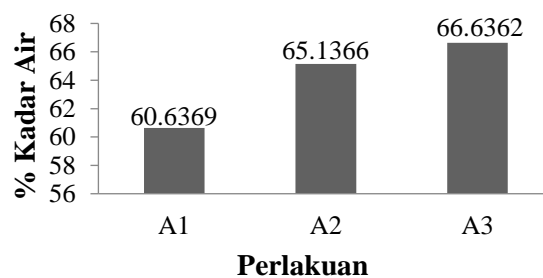


f. Pengemasan Vakum

Gambar Pembuatan Peda Instan

Kadar Air

Air adalah salah satu komponen penting dalam bahan makanan, semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda baik itu bahan makanan berupa daging, sayuran dan buah-buahan. Kadar air pada daging ikan kembung segar sebesar 76%, Kadar air tersebut cocok untuk penghidupan bakteri pembusuk, sehingga ikan sangat cepat mengalami proses pembusukan (Tamuu *et al*, 2014). Menurut pendapat Dasir dan Suyatno (2019), Daging ikan laut mengandung air sekitar 50-85%, tergantung pada spesies dan status gizi dari ikan. Sedangkan menurut Rahuyu *et al* (1992) dalam pusat pendidikan kelautan dan perikanan (2015), komposisi kadar air peda ikan kembung berkisar 44-47%.



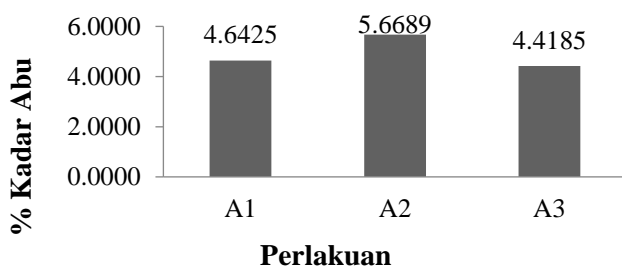
Gambar 1. Grafik Kadar Air Peda Ikan Kembung

Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar air dengan perlakuan yang berbeda A1 ikan kembung fermentasi, A2 ikan kembung fermentasi steam tanpa bumbu dan A3 ikan kembung fermentasi steam ditambah bumbu memiliki kadar air yang berbeda. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan A1 sebesar 60.6369 dan tertinggi pada perlakuan A3 yaitu 66.6362 sedangkan nilai A2 yaitu 65.1366. Peningkatan kadar air tersebut diduga karena proses steam dengan waktu 15 menit. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Sulthoniyah *et al*, (2013) kecenderungan peningkatan kadar air tersebut diduga karena proses pengukusan dengan waktu yang semakin lama dan menyebabkan ikatan antara komponen bahan pangan pecah, seperti karbohidrat, lemak dan protein, sehingga air akan berikatan dengan bahan tersebut dan menyebabkan kadar airnya meningkat.

Kadar air ikan kembung meningkat diperlakuan yang berbeda juga dikarenakan sebelum di uji disimpan ditempat yang lembab didalam kulkas sehingga terjadi peningkatan kadar air pada setiap perlakuan. Menurut Suroso *et al*, (2018) peningkatan kadar air ikan kembung meningkat saat masa penyimpanan yang disebabkan karena kelembaban udara sekitar lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air pada ikan kembung pada penyimpanan suhu kamar. Kadar air pada perlakuan A1 kecil dikarenakan akibat dari penambahan garam konsentrasi tinggi karena garam mempunyai kemampuan untuk menyerap air. Fungsi pada larutan garam pada fermentasi adalah garam masuk kedalam jaringan tubuh ikan kemudian menarik air dalam tubuh ikan dengan prinsip osmosis. Berkurangnya kadar air akan mempengaruhi perubahan kimia bahan pangan dan mempengaruhi mikroba bahan pangan.

Kadar Abu

Hal yang sangat penting selain kadar air yang harus diketahui pada suatu bahan pangan untuk mengetahui baik tidaknya bahan pangan tersebut untuk di konsumsi dan baik atau tidaknya bahan pangan tersebut untuk diolah yaitu kadar abu. Menurut Winarno (2007) dalam Fadhli *et al*, (2020), abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran bahan organik dan menggambarkan jumlah total mineral dalam bahan. Menurut Prahesti (2014) dalam Anwar *et al* (2016), jumlah dan komposisi abu dalam mineral tergantung pada jenis bahan pangan serta metode analisis yang digunakan. Abu dan mineral dalam bahan pangan umumnya berasal dari bahan pangan itu sendiri (*indigenous*).



Gambar 2. Grafik Kadar abu Pada Ikan Kembung

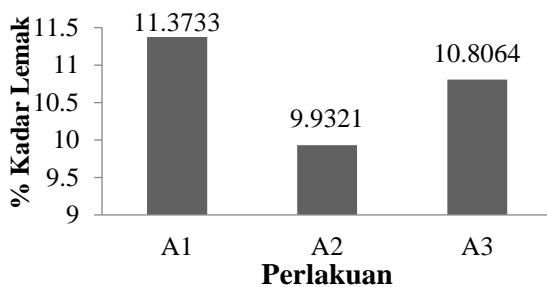
Gambar 2 menunjukkan hasil nilai rata-rata persentase kadar abu pada peda ikan kembung dengan perlakuan yang berbeda. Nilai kadar abu pada perlakuan A1 berkisar 4,6425%, kadar abu pada perlakuan A2 berkisar 5,6689% dan nilai kadar abu A3 berkisar 4,4185. Nilai kadar abu terbesar terdapat pada perlakuan A2 dan nilai kadar abu terkecil terdapat pada A3 disebabkan karena pada saat proses pengukusan terjadi peningkatan suhu dan mengalami pengeringan mengakibatkan kadar air menurun sehingga semakin banyak residu yang ditinggalkan dalam bahan pangan sehingga nilai kadar abu mengalami kenaikan. Hal ini sesuai pernyataan Susanto dan Saneto (1994) dalam Hidayat *et al*, (2020), bahwa kandungan air bahan makanan yang dikeringkan akan mengalami penurunan lebih tinggi dan menyebabkan pemekatan dari bahan-bahan yang tertinggal salah satunya mineral.

Hasil nilai yang didapat dari pengukuran kadar abu juga berpengaruh terhadap kandungan mineral yang ada pada ikan kembung dan pada kesegeran atau kemurnian ikan serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan.

Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan pangan.

Kadar Lemak

Kadar lemak merupakan senyawa organik yang terdapat pada bahan pangan. Pengujian kadar lemak pada penelitian bertujuan untuk mengetahui perubahan kadar lemak produk ikan peda dari fermentasi ikan kembung. Menurut Cakrawati dan Mustika (2011) dalam Damongilala (2021), lemak adalah senyawa organik *heteroatom* dari unsur karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), serta membentuk gliserol dan ester asam lemak. Pada umumnya ikan mengandung asam lemak esensial tak jenuh. Asam lemak ini sangat bermanfaat dalam pertahanan tubuh dan penstabil kolesterol tubuh. Jenis ikan laut banyak mengandung asam lemak omega 3 termasuk jenis ikan kembung.



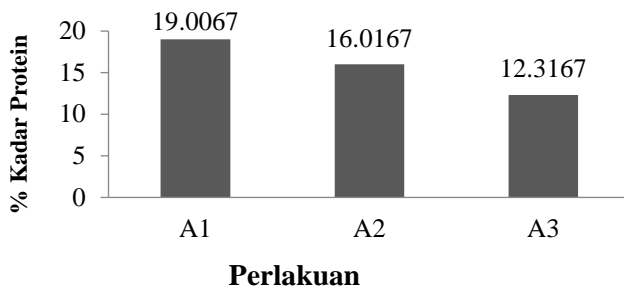
Gambar 3. Grafik Kadar lemak Peda Ikan Kembung

Gambar 3 menunjukkan nilai rata-rata persentase kadar lemak dari perlakuan yang berbeda-beda. Nilai perlakuan A1 memiliki nilai rata-rata persentase kadar lemak tertinggi sebesar 11,3733%, nilai rata-rata persentase kadar lemak pada perlakuan A2 memiliki nilai terkecil yaitu 9,9321% dan nilai rata-rata kadar lemak pada perlakuan A3 memiliki nilai 10,8064%. Menurut Sukarsa (2004), kandungan asam lemak omega 3 pada ikan kembung sebesar 26,94%, 26,94%. Menurut Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan (2015), komposisi kadar lemak pada ikan peda kembung merah berkisar 7-14% sedangkan kadar lemak peda ikan kembung putih berkisar 1,5-7%.

Menurut Damongilala (2021), kandungan kalori dan lemak ikan kembung per100 gram yaitu 103% dan 1,0%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar lemak berbanding terbalik dengan kadar air. Menurut Bahlwan (2011) dalam Thariq *et al*, (2014), meningkatnya kadar lemak disebabkan karena menurunnya kadar air yang terdapat pada ikan peda. Kadar lemak semakin menurun karena reaksi oksidasi lemak.

Kadar Protein

Bahan pangan memiliki kandungan gizi yang berbeda meliputi karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Berbagai macam zat gizi tersebut, protein adalah salah satu zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, pemeliharaan dan pengganti jaringan. Menurut Khasanah (2009), bahan pangan sumber protein dapat diperoleh dari tumbuhan maupun hewan. Protein yang diperoleh dari tumbuhan disebut protein nabati, sedangkan protein yang diperoleh dari hewan disebut protein hewani. Salah satu sumber protein hewani adalah ikan. Menurut WHO (2007), protein merupakan makro molekul penyusun separuh lebih bagaian sel. Protein tersusun atas bermacam-macam asam amino. Menurut Damongilala (2021), mutu protein makanan antara lain ditentukan oleh komposisi dan jumlah asam amino esensial.



Gambar 4. Grafik Kadar Protein Peda Ikan Kembung

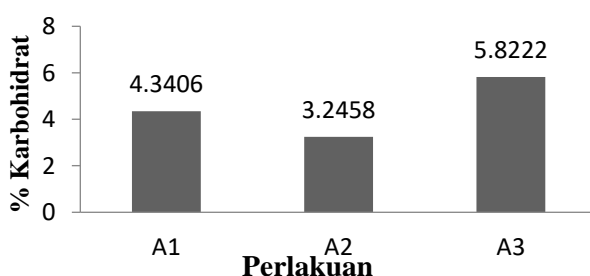
Gambar 4 menunjukkan hasil nilai rata-rata persentase kadar protein pada peda ikan kembung dengan perlakuan yang berbeda-beda. Kadar protein pada perlakuan A1 memiliki nilai rata-rata persentase tertinggi sebesar 19,0067%. Dan menurun pada perlakuan A2 yang memiliki nilai rata-rata persentase kadar protein sebesar 16,0167% serta nilai rata-rata persentase kadar protein terkecil terdapat pada perlakuan A3 sebesar 12,3167%. Menurut Muchtadi *et al.*, (2010), komponen kedua terbesar pada daging ikan setelah air ialah protein, nilainya secara umum berkisar 18-20%. Sedangkan menurut Damongilala (2021), kandungan protein ikan kembung per 100 gram sebesar 22%.

Hasil penelitian ini hampir sama diperoleh juga oleh penelitian Desniar *et al.*, (2009) mengenai kandungan protein pada peda ikan kembung berkisar sebesar 20,15%-21,54%. Hasil tersebut juga diperkuat oleh Achinewho dan Oboh (2002), pada produk fermentasi ikan *sardinella* memiliki kandungan protein 18%. Sedangkan Cho *et al.*, (2000), menyatakan bahwa karakteristik kualitas dari 13 tipe *Fish saoce* dengan fermentasi bergaram dari Asia tenggara mempunyai kadar protein kasar sebesar 0,9-13,7%. Penurunan kadar protein pada peda ikan kembung dikarenakan suhu yang tinggi pada saat proses steam. Hal ini menyebabkan terjadinya denaturasi protein yang akan menurunkan kualitas kadar protein. Suhu mulai terjadinya denaturasi sebagian besar protein terjadi berkisar antara 70-75°C (Kurniawati, 2009).

Kadar Karbohidrat

Salah satu kandungan gizi yang rendah pada ikan yaitu karbohidrat. Menurut Damongilala (2021), karbohidrat pada daging ikan golongan *teleostei* sekitar 0,3%, lebih rendah dari daging unggas yang berkisar 1%. Karbohidrat merupakan golongan senyawa organik yang tersusun dari unsur-unsur Carbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O) (Cakrawati dan Mustika, 2011). Unsur H dan O bila bergabung menjadi satu molekul akan membentuk air (H₂O). Karbohidrat dalam hati dan otot pada ikan merupakan glikogen yang sebut juga pati hewan. Keberadaan glikogen pada ikan berperan penting dalam kondisi saat ikan membutuhkan energi. Glikogen dalam tubuh ikan bersifat tidak stabil, mudah berubah seiring proses glikolisis menjadi asam laktat.

Menurut Sugito dan Hayati (2006) dalam Siswanti *et al.*, (2017), menyatakan bahwa kadar karbohidrat yang dihitung secara *By difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin rendah. Komponen nutrisi yang mempengaruhi besarnya kandungan karbohidrat diantaranya adalah kandungan protein, lemak, air dan abu. Karbohidrat yang memiliki peranan penting untuk menentukan ciri khas bahan makanan seperti rasa, tekstur, warna dan lain-lain. Karbohidrat adalah komponen penyusun terbesar sebelah protein (Winarno, 2008).



Gambar 5. Grafik Kadar Karbohidrat Peda Ikan Kembang

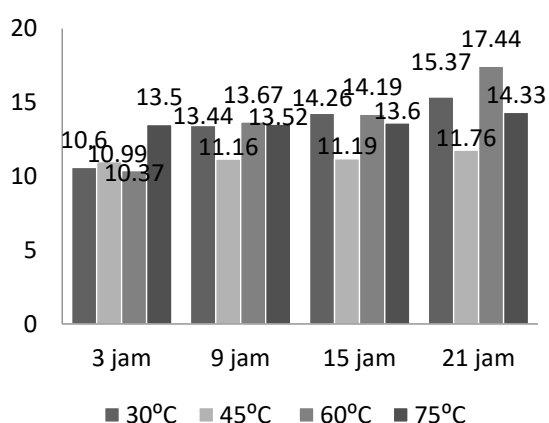
Gambar 5 menunjukkan hasil penelitian bahwa nilai rata-rata kadar karbohidrat pada perlakuan A1 memiliki nilai sebesar 4,3406%, nilai pada perlakuan A2 memiliki nilai rata-rata kadar karbohidrat sebesar 3,24585 dan nilai rata-rata kadar karbohidrat pada perlakuan A3 sebesar 5,8222%. Nilai rata-rata kadar karbohidrat yang terkandung pada ikan kembang yang tertinggi didapat pada perlakuan A3, sedangkan nilai rata-rata yang terendah terdapat pada perlakuan A2. Hasil tersebut didukung oleh Nurjana dan Abdullah (2010), kandungan karbohidrat pada ikan segar biasanya sangat sedikit yaitu bekisar antara 0.1-1% sehingga sering kali kadar karbohidrat di abaikan. Hasil perhitungan *By difference* diduga masih terdapat kandungan lain selain karbohidrat, karena tidak dilakukan pengujian khusus tentang karbohidrat.

Total Volatile Base (TVB)

TVB (*Total Volatile Base*) adalah suatu nilai yang menjadi salah satu indikasi kemunduran mutu suatu produk. Semakin tinggi nilai TVB produk maka tingkat kemunduran mutu suatu produk tersebut semakin besar. Menurut Siswanto dan Soedarto (2008) kemunduran mutu hasil perikanan dapat diketahui melalui kandungan TVB. TVB merupakan hasil akhir penguraian protein, sehingga kadar TVB tersebut dapat dipakai sebagai indikator kerusakan ikan. Penentuan kesegaran ikan secara kimiawi dapat dilakukan menggunakan prinsip penetapan TVB. Prinsip penetapan TVB adalah menguapkan senyawa-senyawa yang terbentuk karena penguraian asam-asam amino yang terdapat pada daging ikan.

TVB adalah hasil dekomposisi protein oleh aktivitas bakteri dan enzim. Pemecahan protein dapat menghasilkan 95 % amonia dan CO₂. Pemecahan protein menjadi total N non – protein menyebabkan tubuh ikan menjadi besifat basa dengan pH 7,1-7,2. Hasil pemecahan protein bersifat volatil dan menimbulkan bau busuk seperti Amonia, H₂S, Merkaptan, Fhenol, Kresol, Indol dan Skatol (Suranaya *et al*, 2006).

Kesegaran ikan dapat dibagi menjadi 4 kriteria berdasarkan nilai TVB. Ikan termasuk kriteria sangat segar apabila nilai TVB kurang dari 10 mg N/100 g. Ikan dengan nilai TVB antara 10-20 mg N/100 g termasuk dalam kriteria segar. Ikan termasuk kriteria masih layak konsumsi apabila nilai TVB antara 20-30 mg N/100 g dan tidak layak konsumsi apabila nilai TVB lebih dari 30 mg N/100 g (Zakaria 2008).



Gambar 6. Grafik *Total Volatile Base* (TVB) Peda Ikan Kembang

Gambar 6 menunjukkan hasil penelitian grafik *Total Volatile Base* (TVB) pada ikan peda kembang, ikan peda kembang *steam* dan ikan peda kembang *steam* tambah bumbu dengan suhu yang berbeda pada lama pengamatan 3 jam, 9 jam, 15 jam dan 21 jam. Hasil yang didapat pada suhu 30 °C dengan lama waktu pengamatan 3 jam, 9 jam, 15 jam dan 21 jam yaitu 10,60 mg-N/100g, 13,44 mg-N/100g, 14,26 mg-N/100g dan 15,37 mg-N/100g. Hasil pada suhu 45 °C dengan lama waktu 3 jam, 9 jam, 15 jam dan 21 jam yaitu 10,99 mg-N/100g, 11,16 mg-N/100g, 11,19 mg-N/100g dan 11,76 mg-N/100g. Hasil yang didapat pada suhu 60 °C dengan lama waktu pengamatan 3 jam, 9 jam, 15 jam dan 21 jam yaitu 10,37 mg-N/100g , 13,67 mg-N/100g, 14,19 mg-

N/100g dan 17,44 mg-N/100g. Hasil pada suhu 75 °C dengan lama waktu 3 jam, 9 jam, 15 jam dan 21 jam yaitu 13,50 mg-N/100g, 13,52 mg-N/100g, 13,60 mg-N/100g dan 14,33 mg-N/100g.

Hasil tersebut didapat setelah melakukan metode analisis kadar TVB berdasarkan pada SNI 2354.8:2009, menggunakan Indikator Tashiro dan larutan asam klorida (HCl). Menurut Desrosier (1988) dalam Wahid *et al.* (2016), NaCl bermanfaat untuk membatasi pertumbuhan mikroba pembusuk dan mencegah pertumbuhan sebagian besar mikroba yang lain. Tingkat TVB-N menunjukkan produksi basa volatil yang terus berlanjut karena protein penguraian oleh aktivitas mikroba. Menurut Kusmarwati *et al.* (2020), nilai TVB 200 mg/100 g merupakan batas yang layak dikonsumsi. Senyawa yang diklasifikasikan sebagai trimetilamina, dimetilamin, amonia dan nitrogen lainnya basa adalah kerja bakteri dan enzim autolitik selama proses dekomposisi.

Meningkatnya Kandungan TVB berkaitan dengan jumlah bakteri yang dapat memecah protein menjadi nitrogen sederhana senyawa dan basa volatil. Garam dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang membusuk tetapi mungkin tidak dengan kandungan garam yang tinggi. Kemunduran mutu ikan disebabkan oleh aksi enzimatis dan bakteri, kedua aksi ini mengurai komponen penyusun jaringan tubuh ikan sehingga menghasilkan perubahan fisik seperti daging ikan menjadi lunak dan perubahan kimia yang menghasilkan senyawa yang mudah menguap dan berbau busuk. Senyawa yang mudah menguap memberi kesan ikan telah menjadi busuk, sehingga senyawa-senyawa ini dipakai sebagai indeks kemunduran mutu produk perikanan (Faisal *et al.* 2020).

Hasil dari nilai TVB yang didapat menunjukkan ikan peda kembang memiliki mutu yang baik sehingga dapat dikonsumsi secara langsung. Menurut BPPMHP (2005) dalam Nurcahya dan Ibrahim (2008) sampai saat ini belum ada standar kadar TVB-N produk olahan perikanan yang berkaitan dengan mutunya. Standar yang ada hanya untuk ikan segar yaitu jika kadar TVB-N lebih besar 30 mgN/100 g sampel maka ikan tersebut sudah mengalami kemunduran mutu. Sedangkan menurut Connel (1980) dalam Heruwati *et al.* (2004) jumlah antara 100-200 mgN% untuk ikan asin dan ikan kering, meskipun untuk ikan beku, jumlahnya tidak boleh lebih dari 30 mgN%, dan sebagai bahan baku bagi pengalengan, jumlah maksimumnya bahkan hanya 20 mgN%.

Profil Asam Amino

Asam amino merupakan monomer dari protein atau polipeptida yang memiliki gugus fungsi karboksil (-COOH), amina(-NH₂), atom hidrogen (H) serta rantai samping (R) yang spesifik untuk setiap jenis asam amino. Asam amino berfungsi sebagai penyusun protein termasuk enzim, kerangka dasar sejumlah senyawa penting dalam metabolisme dan pengikat ion logam penting yang diperlukan dalam reaksi enzimatis (Putra, 2020). Asam amino terbagi dalam dua kelompok yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino non esensial merupakan asam amino yang dapat diproduksi dalam tubuh, sedangkan asam amino esensial tidak dapat diproduksi dalam tubuh sehingga perlu sumber nutrisi dari luar dalam bentuk konsumsi makanan (Lingga, 2011).

Tabel 1. Total kandungan asam amino peda ikan kembang

Nama asam amino	Hasil (%)		
	A	B	C
Asam amino esensial	5,226 - 6,924	5,389 - 7,216	4,582 - 5,695
Asam amino non esensial	6,182 - 9,075	7,923 - 10,104	7,350 - 9,771
Total asam amino	11,409 - 15,999	13,312 - 17,320	11,933 - 15,466

Keterangan :

A = Peda fermentasi

B = Peda setelah pemanasan steam

C = Peda setelah pemanasan steam dengan penambahan bumbu

Asam amino secara langsung berfungsi sebagai Kandungan total asam amino peda dengan rasa (*flavor*) yang dapat menjadi prekursor bagi komponen aromatik (Ozden, 2005). Pada tabel 1. ditunjukkan

bahwa proses pemanasan *steam* dan penambahan bumbu menyebabkan terjadinya penurunan pada kandungan total asam amino pada peda ikan kembung. Penurunan kadar asam amino diduga karena protein mengalami denaturasi selama proses pemanasan (Sulthoniyah, 2013). Selain itu, proses pemasakan seperti kukus atau pengolahan bahan pangan berprotein yang tidak terkontrol dengan baik dapat menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizi (Palupi *et al.*, 2007). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Purwaningsih (2013), yang membuktikan bahwa perbedaan metode pemasakan menyebabkan kandungan protein ikan glodok menjadi menurun, yaitu kandungan protein ikan glodok segar (58,77%) mengalami penurunan setelah perebusan (53,42%), dan pengukusan (57,92%).

Profil Asam Amino Esensial Peda

Asam amino esensial merupakan asam amino penting tidak dapat diproduksi dalam tubuh manusia sehingga untuk mendapatkannya diperlukan sumber nutrisi dari luar tubuh manusia dalam bentuk konsumsi bahan pangan yang mengandung asam amino esensial (Lingga, 2011).

Penambahan bumbu lebih rendah dibandingkan tanpa bumbu, hal ini disebabkan proses pemanasan yang menyebabkan kandungan protein dan asam amino pada bawang merah, bawang putih dan cabai menurun. Bawang merah mengandung protein sebesar 8,45% (Permatasari, 2017), bawang putih 6,36 gram (United Departemen of Agriculture, 2010) dan cabai merah 1,0 gram. Penurunan kadar asam amino disebabkan oleh adanya reaksi *maillard* selama proses pemasakan bawang. Berdasarkan penelitian Mottram (1991), dinyatakan bahwa peningkatan suhu dan penurunan kadar air menyebabkan gula pereduksi berikatan dengan komponen asam amino pada bahan, sehingga kandungan asam amino menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian Sailah (2021) yang membuktikan bahwa proses pemanasan menyebabkan kandungan asam amino contohnya glutamat pada bawang putih menurun, yaitu bawang putih segar (0,55%), dan setelah pemanasan (0,46%).

Asam amino esensial disebut juga sebagai asam amino eksogen. Asam amino seringkali disebut dan dikenal sebagai zat pembangun yang merupakan hasil akhir dari metabolisme protein atau polipeptida (Ningsih, 2009).

Tabel 2. Kandungan asam amino esensial pada ikan kembung

Nama asam amino	Hasil (%)		
	A	B	C
L-Leusin	1,103 - 1,456	1,201 - 1,429	0,971 - 1,165
L-Lisin	1,057 - 1,151	1,076 - 1,370	0,759 - 1,272
L-Valin	0,824 - 1,026	0,842 - 0,983	0,744 - 0,821
L-Isoleusin	0,734 - 0,891	0,748 - 0,902	0,593 - 0,726
L-Threonin	0,652 - 0,886	0,670 - 0,946	0,658 - 0,680
L-Fenilalanin	0,540 - 1,057	0,547 - 1,104	0,554 - 0,726
L-Histidin	0,313 - 0,453	3,026 - 4,795	0,301 - 0,302

Keterangan :

A = Peda fermentasi

B = Peda setelah pemanasan steam

C = Peda setelah pemanasan steam dengan penambahan bumbu

Pada tabel 2. kandungan asam amino esensial tertinggi pada peda ikan kembung yaitu **leusin** sebesar 1,103 - 1,456 % (tanpa pemanasan *steam*), 1,201 - 1,429 % (pemanasan *steam*) dan 0,971 - 1,165 % (pemanasan *steam* dengan bumbu). Leusin merupakan molekul yang penting yang dapat merangsang sintesis protein otot dan juga memiliki nilai pengobatan yang berhubungan dengan stress, trauma, dan luka bakar. Sedangkan lisin berfungsi sebagai bahan dasar antibodi darah, memperkuat sistem sirkulasi, mempertahankan pertumbuhan sel-sel normal, bersama prolin dan vitamin C akan membentuk kolagen dan menurunkan kadar trigliserida darah yang berlebihan. Kekurangan lisin dapat menyebabkan mudah lelah, sulit konsentrasi, rambut rontok, anemia, pertumbuhan terhambat, dan kelainan reproduksi (Harli, 2008). Menurut Vijayan *et al.* (2016), lisin memiliki peran penting karena merupakan bagian dari komposisi dasar antibodi, memperkuat sirkulasi dan menjaga pertumbuhan sel yang normal.

Profil Asam Amino Non Esensial Peda

Asam amino non esensial merupakan asam amino penting dapat diproduksi dalam tubuh manusia sehingga untuk mendapatkannya tidak diperlukan sumber nutrisi dari luar tubuh manusia. Asam amino esensial merupakan antonim dari asam amino non esensial (Lingga, 2011). Kandungan total asam amino peda dengan penambahan bumbu lebih rendah dibandingkan tanpa bumbu, hal ini disebabkan proses pemanasan yang menyebabkan kandungan protein dan asam amino pada bawang merah, bawang putih dan cabai menurun. Bawang merah mengandung protein sebesar 8,45% (Permatasari, 2017), bawang putih 6,36 gram (United Departemen of Agriculture, 2010) dan cabai merah 1,0 gram. Penurunan kadar asam amino disebabkan oleh adanya reaksi *maillard* selama proses pemasakan bawang. Berdasarkan penelitian Mottram (1991), dinyatakan bahwa peningkatan suhu dan penurunan kadar air menyebabkan gula pereduksi berikatan dengan komponen lemak pada bahan, sehingga kandungan asam lemak menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian Sailah (2021), yang membuktikan bahwa proses pemanasan menyebabkan kandungan asam amino contohnya glutamat pada bawang putih menurun, yaitu bawang putih segar (0,55%), dan setelah pemanasan (0,46%).

Asam amino non esensial juga merupakan molekul-molekul kecil yang dengan demikian sel-sel tubuh akan lebih mudah untuk menggunakan asam amino non esensial (Suryaningrum, 2010). Ikan kembung merupakan contoh biota perikanan yang mengandung asam amino non esensial.

Tabel 3. Kandungan asam amino non esensial pada ikan kembung

Nama asam amino	Hasil (%)		
	A	B	C
L-Asam Glutamat	1,480 - 1,895	1,8591 - 2,013	1,403 - 1,919
L-Asam Aspartat	1,204 - 1,279	1,316 - 1,374	9,633 - 1,328
L-Alanin	0,914 - 1,101	1,084 - 1,183	1,047 - 1,132
Glisin	0,624 - 1,313	0,877 - 1,347	1,347 - 1,836
L-Serin	0,560 - 0,808	1,201 - 1,429	0,971 - 1,165
L-Arginin	0,554 - 1,141	0,610 - 1,189	0,638 - 1,042
L-Prolin	0,444 - 0,722	0,589 - 0,742	0,595 - 0,888
L-Tirosin	0,399 - 0,813	0,384 - 0,824	0,383 - 0,457

Pada tabel 3. ditunjukkan bahwa asam amino non esensial yang memiliki nilai tertinggi pada peda ikan kembung secara berturut-turut adalah **asam glutamat**, **asam aspartat** dan **alanin**. Kusnandar (2010), menyatakan bahwa asam amino glutamat dan aspartat berperan sebagai pemberi rasa gurih pada bahan pangan. Jika asam glutamat yang terdapat pada daging ikan rendah maka rasa gurih daging ikan akan berkurang (Suryaningrum, 2010).

Berdasarkan penelitian Emmanuel *et al.* (2008), dinyatakan bahwa asam amino Alanin berpengaruh terhadap pertumbuhan anak-anak. Dimana konsumsi alanin melalui bahan pangan dapat berperan penting bagi perkembangan anak-anak. untuk meningkatkan pengeluaran hormon pertumbuhan sehingga perkembangan kesehatan anak lebih baik.

Kandungan Asam Lemak

Asam lemak merupakan senyawa alifatik yang memiliki gugus fungsi karboksil (-COOH), serta rantai samping (R) yang spesifik untuk setiap jenis asam lemak (Almastier, 2006). Asam lemak juga merupakan senyawa yang dapat memengaruhi tingkat kesehatan tubuh seseorang ketika dikonsumsi, namun hal tersebut bergantung pada kualitas dari jenis dan sumber asam lemak.

Ikan kembung memiliki kandungan asam lemak berupa asam lemak jenuh (*saturated fatty acids/SFA*), asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acids/MUFA*) dan asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids/PUFA*) (Azri, 2014). Asam lemak dalam tubuh manusia berfungsi sebagai sumber energi, isolator untuk menjaga keseimbangan tubuh, dan pelarut vitamin A, D, E, dan K (Putra, 2020).

Tabel 4. Total kandungan asam lemak pada ikan kembung

Nama asam lemak	Hasil (%)		
	A	B	C
Asam lemak jenuh	3,896 - 3,916	1,201 - 1,208	1
Asam lemak tak jenuh tunggal	3,962 - 3,977	0,005 - 0,005	0,245 - 0,246
Asam lemak tak jenuh ganda	1,552 - 2,156	0,801 - 1,628	1,378 - 1,056
Asam Lemak esensial	0,002 - 0,005	0,001 - 0,003	0,002 - 0,002
Total asam lemak	9,412 -10,054	2,009 - 2,844	2,304 - 2,626

Keterangan :

A = Peda fermentasi

B = Peda setelah pemanasan steam

C = Peda setelah pemanasan steam dengan penambahan bumbu

Berdasarkan tabel 4. menunjukkan bahwa proses pemanasan *steam* dan penambahan bumbu menyebabkan terjadinya penurunan pada kandungan total asam lemak pada ikan kembung. Sebelum pemanasan *steam* sebesar (9,412 -10,054%), setelah proses pemanasan *steam* (2,009 -2,844%) dan setelah pemanasan *steam* dengan penambahan bumbu (2,304 - 2,626%). Proses pemanasan *steam* (pengukusan) yang tidak terkontrol dapat menurunkan kandungan asam lemak bebas pada produk peda ikan kembung..

Kandungan Asam Lemak Jenuh

Penurunan kandungan asam lemak disebabkan adanya proses pemanasan yang tidak terkontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (2004), yaitu proses pemanasan dengan suhu tinggi menyebabkan jarak antar molekul menjadi lebih besar karena gerakan antar molekul lemak menjadi lebih cepat, sehingga lemak dalam bahan menjadi lebih mudah keluar. Selain itu menurut Suryani (2016), penurunan kandungan asam lemak pada ikan kembung setelah pengukusan dapat dipengaruhi oleh konfigurasi asam lemak. Secara substansial asam lemak yang memiliki konfigurasi cis kurang stabil sehingga dapat berkurang setelah pemanasan.

Tabel 5. Kandungan asam lemak jenuh peda ikan kembung

Nama asam lemak	Hasil (%)		
	A	B	C
C16:0 (asam palmitat)	0,955 - 2,768	0,589 - 1,163	0,460 - 1,103
C18:0 (asam stearat)	0,679 - 0,761	0,307 - 0,732	0,398 - 0,665
C14:0 (asam miristat)	0,120 - 0,337	0,107 - 0,136	0,041 - 0,117
C17:0 (asam heptadekanoat)	0,065 - 0,039	0,047 - 0,070	0,058 - 0,069
C20:0 (asam arakidat)	0,039 - 0,040	0,014 - 0,015	0,017 - 0,018
C15:0 (asam pentadekanoat)	0,020 - 0,036	0,023 - 0,024	0,015 - 0,025
C21:0 (asam heneikosanoat)	0,010 - 0,012	0,005 - 0,009	0,007 - 0,010
C12:0 (asam laurat)	0,007 - 0,009	0,018 - 0,019	-
C24:0 (asam lignoserat)	0,007 - 0,008	0,008 - 0,009	-
C4:0 (asam butirat)	-	0,020 - 0,021	-
C6:0 (asam kaproat)	-	0,018 - 0,019	-
C10:0 (asam kaprat)	-	0,018 - 0,019	-
C8:0 (asam kaprilat)	-	0,010 - 0,011	0,0047
C23:0 (asam trikosanoat)	-	0,003 - 0,004	-

Keterangan :

- A = Peda fermentasi
- B = Peda setelah pemanasan steam
- C = Peda setelah pemanasan steam dengan penambahan bumbu

Asam lemak jenuh merupakan asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap pada atom karbon. Pada tabel 5. kandungan asam lemak jenuh tertinggi yaitu **asam palmitat** sebesar 0,955 - 2,768% (tanpa pemanasan *steam*), 0,5894 - 1,163% (pemanasan *steam*) dan 0,460 - 1,103% (pemanasan *steam* dengan bumbu). Disusul dengan **asam stearat** sebesar 0,307 - 0,732% (tanpa pemanasan *steam*), 0,589 - 1,163% (pemanasan *steam*) dan 0,398 - 0,665% (pemanasan *steam* dengan bumbu). Berdasarkan tabel 5. kandungan asam lemak jenuh mengalami pengurangan akibat terputusnya rantai pada ikatan rangkap dan berbagai reaksi oksidatif (Salomon *et al.*, 2003). Hal ini sejalan dengan penelitian Pratama *et al.* (2018), dimana total asam lemak ikan gurami segar (81,69%) mengalami penurunan setelah proses pengukusan (78,75%).

Kandungan Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal

Asam lemak merupakan senyawa organik yang tersusun dari rantai hidrokarbon dengan gugus metil (CH₃) dan gugus hidroksil (COOH) pada setiap ujung rantainya (Almastier, 2006). Asam lemak juga merupakan senyawa yang dapat memengaruhi tingkat kesehatan tubuh seseorang ketika dikonsumsi sebagai salah satu asupan nutrisi dan sumber pangan, namun hal tersebut bergantung pada kualitas dari jenis dan sumber asam lemak.

Kandungan total asam palmitat, dan asam stearat mengalami penurunan setelah ditambahkan perlakuan B (pemanasan *steam*) dan perlakuan C (pemanasan *steam* dan penambahan bumbu) dibandingkan dengan perlakuan A (tanpa pemanasan *steam*). Hal ini diduga disebabkan oleh adanya reaksi *maillard* selama proses pemasakan bawang. Mottram (1991) menyatakan bahwa peningkatan suhu dan penurunan kadar air menyebabkan gula pereduksi berikatan dengan komponen lemak, sehingga kandungan asam lemak menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian Sailah (2021), proses pemanasan menyebabkan kandungan asam amino glutamat bawang menurun, yaitu bawang putih segar (0,55%), dan setelah pemanasan (0,46%).

Asam lemak tak jenuh tunggal merupakan asam lemak yang memiliki satu ikatan rangkap pada rantai atom karbon. Pada tabel 6. produk jambal roti ikan patin terdapat 7 jenis asam lemak tak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acid/MUFA*). Asam lemak tak jenuh tunggal tertinggi yaitu **asam oleat** sebesar 0,379 - 3,75% (tanpa pemanasan *steam*), 0,265 - 0,427% (pemanasan *steam*) dan 0,190 - 0,391% (pemanasan *steam* dengan bumbu).

Tabel 6. Kandungan asam lemak tak jenuh tunggal pada ikan kembung

Nama asam lemak (%)	Hasil (%)		
	A	B	C
C 18:1 n9c (asam oleat)	0,379 - 3,758	0,265 - 0,427	0,190 - 0,391
C 18:1 W9C (c-asam oleat)	0,379 - 3,758	0,265 - 0,427	0,190 - 0,391
C 16:1 (asam palmitoleat)	0,099 - 0,201	0,061 - 0,262	0,046 - 0,190
C 20:1 (asam isocyanic)	0,091 - 0,095	0,006 - 0,007	0,008 - 0,009
C 15:1 (asam pentadekenoat)	0,013 - 0,014	0,013 - 0,014	0,014 - 0,015
C 17:1 (asam heptadekadenoat)	0,012 - 0,015	0,012 - 0,015	0,015
C 14:1 (asam miristoleat)	-	0,005 - 0,006	-

Menurut Adawyah (2020), asam oleat berfungsi sebagai zat antioksidan dalam menghambat penyakit kanker. Kekurangan asam oleat dalam tubuh akan menyebabkan gangguan penglihatan serta penurunan daya ingat (AlSaghir *et al.*, 2004). Menurut Agustina *et al.* (2011), asam palmitat merupakan jenis asam lemak jenuh yang banyak ditemukan pada bahan pangan terutama ikan, sehingga kandungan asam palmitat pada peda ikan kembung cukup tinggi. Selain asam palmitat juga terkandung asam stearat. Jika konsumsi asam stearat tinggi secara signifikan dapat meningkatkan kadar kolesterol darah (Sulistiyowati, 2009).

Kandungan Asam Lemak tak jenuh ganda

Asam lemak tak jenuh ganda merupakan jenis asam lemak yang mengandung dua atau lebih ikatan rangkap. Pada tabel 7. produk peda ikan kembung terdapat 11 jenis asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acid/PUFA*). Asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) tertinggi yaitu **asam linoleat**. Asam linoleat berfungsi dalam mencegah depresi dan penyakit jantung serta efek anti peradangan (Adawyah, 2020). Asam linoleat juga berperan dalam meningkatkan pertumbuhan, meningkatkan kecerdasan balita serta mempertahankan fungsi imun (Diana, 2013).

Tabel 7. Kandungan asam lemak tak jenuh ganda pada ikan kembung

Nama Asam Lemak	Hasil (%)		
	A	B	C
C 18:2 ω6 (asam linoleat / ω6)	0,085 - 1,712	0,035 - 0,067	0,053 - 0,115
C 20:4 ω6 (asam arakidonat)	0,077 - 0,245	0,053 - 0,248	0,073 - 0,183
C 18:3 ω3 (asam linolenat / ω3)	0,047 - 0,048	-	-
C 18:3 ω6 (asam linolenat / ω6)	0,024 - 0,060	0,010 - 0,024	0,029 - 0,009
C 20:5 ω3 (asam eikosapentanoat)	0,018 - 0,382	0,063 - 0,422	0,064 - 0,345
C 20:3 ω3 (asam eikosatrienoat / ω3)	0,013 - 0,104	0,004 - 0,013	0,006 - 0,009
C 20:2 (asam eikosadienoat)	0,011 - 0,080	0,005 - 0,013	0,008 - 0,009
C 20:3 ω6 (asam eikosatrienoat / ω6)	-	0,002 - 0,003	0,003 - 0,004

Keterangan :

- A = Peda fermentasi
 B = Peda setelah pemanasan steam
 C = Peda setelah pemanasan steam dengan penambahan bumbu

Asam Lemak Esensial

Peda ikan kembung mengandung 4 jenis Asam lemak ω -3 yaitu asam linolenat, asam eikosatrienoat, asam dokosaheksaenoat dan asam eikosapentaenoat. Menurut Rahmi (2018), asam lemak ω -3 dapat membersihkan plasma dari lipoprotein kilomikron dan kemungkinan juga dari VLDL (*very low density lipoprotein*), serta menurunkan produksi trigliserida dan apolipoprotein B (beta) didalam hati.

Selain itu juga terkandung 4 jenis asam lemak ω -6 yaitu asam linoleat, asam eikisartienoat, asam arakidonat dan asam linolenat, serta 2 jenis asam lemak ω -9 yang yaitu asam oleat dan asam nervoat. Keuntungan mengkonsumsi ω -6 yaitu dapat membantu melawan penyakit jantung dan depresi. Kekurangan ω -6 bisa menyebabkan rambut rontok, gangguan kulit seperti skim, perubahan perilaku dan penurunan kekebalan.

Tabel 8. Kandungan asam lemak esensial peda ikan kembung

Nama asam lemak	Hasil (mg/100 g)		
	A	B	C
Asam lemak ω -9	0,379 - 3,758	0,265 - 0,427	0,190 - 0,391
Asam lemak ω -6	0,344 - 1,944	0,328 - 0,329	0,132 - 0,309
Asam lemak ω -3	0,132 - 1,195	0,701 - 1,286	9,106 - 1,059
AA (asam arakidonat)	0,077 - 0,245	0,053 - 0,248	0,073 - 0,183
DHA (asam dokosaheksanoat)	0,054 - 0,789	0,625 - 0,839	0,685 - 0,833
EPA (asam eikosapentanoat)	0,018 - 0,018	0,063 - 0,063	0,064 - 0,066

Keterangan :

- A = Peda fermentasi
 B = Peda setelah pemanasan steam
 C = Peda setelah pemanasan steam dengan penambahan bumbu

Pada tabel 8. kandungan asam lemak jenis ω yang paling tinggi adalah **asam lemak ω -9** yaitu sebesar 0,379 - 3,758% (tanpa pemanasan *steam*), 0,265 - 0,427% (pemanasan *steam*) dan 0,190 - 0,391% (pemanasan *steam* dengan bumbu). Berdasarkan hasil penelitian Nurasmu (2018), dinyatakan bahwa kombinasi antara ω -3, ω -6 dan ω -9 mampu meningkatkan fungsi kognitif dan kemampuan visual bayi. Bayi yang berkecukupan asupan ω -3, ω -6 dan ω -9 memiliki tingkat kecerdasan lebih tinggi dibandingkan yang kurang atau tidak mendapatkan asupan ω -3, ω -6 dan ω -9. Keseluruhan asam lemak esensial (yaitu AA, DHA, EPA, ω -3, ω -6 dan ω -9) sangat diperlukan oleh bayi untuk perkembangan otak dan menjaga sistem kekebalan tubuh (Diana, 2013).

Ikan secara umum mengandung dua jenis asam lemak esensial yang sangat penting bagi kesehatan manusia diantaranya adalah *eicosapentaenoic acid* (EPA) dan *docosahexaenoic acid* (DHA). Peda ikan kembung berpotensi sebagai pangan fungsional karena memiliki kandungan EPA dan DHA. Berdasarkan hasil penelitian Lund (2013) dinyatakan bahwa DHA sangat berhubungan dengan fungsi kognitif manusia sementara EPA dan *stearidonic acid* efektif dalam mengatasi kondisi pembengkakan tertentu dalam tubuh manusia. Menurut Pratama *et al.* (2018), DHA merupakan komponen yang penting bagi perkembangan otak, mata dan juga kesehatan jantung sedangkan EPA bermanfaat dalam penanganan gangguan otak dan penanganan penyakit kanker.

Keterangan :

A = Peda fermentasi

B = Peda setelah pemanasan steam

C = Peda setelah pemanasan steam dengan penambahan bumbu

Tabel 5. Kandungan asam lemak jenuh peda ikan kembung

Nama asam lemak	Hasil (%)		
	A	B	C
C16:0 (asam palmitat)	0,955 - 2,768	0,589 - 1,163	0,460 - 1,103
C18:0 (asam stearat)	0,679 - 0,761	0,307 - 0,732	0,398 - 0,665
C14:0 (asam miristat)	0,120 - 0,337	0,107 - 0,136	0,041 - 0,117
C17:0 (asam heptadekanoat)	0,065 - 0,039	0,047 - 0,070	0,058 - 0,069
C20:0 (asam arakidat)	0,039 - 0,040	0,014 - 0,015	0,017 - 0,018
C15:0 (asam pentadekanoat)	0,020 - 0,036	0,023 - 0,024	0,015 - 0,025
C21:0 (asam heneikosanoat)	0,010 - 0,012	0,005 - 0,009	0,007 - 0,010
C12:0 (asam laurat)	0,007 - 0,009	0,018 - 0,019	-
C24:0 (asam lignoserat)	0,007 - 0,008	0,008 - 0,009	-
C4:0 (asam butirat)	-	0,020 - 0,021	-
C6:0 (asam kaproat)	-	0,018 - 0,019	-
C10:0 (asam kaprat)	-	0,018 - 0,019	-
C8:0 (asam kaprilat)	-	0,010 - 0,011	0,0047
C23:0 (asam trikosanoat)	-	0,003 - 0,004	-

Keterangan :

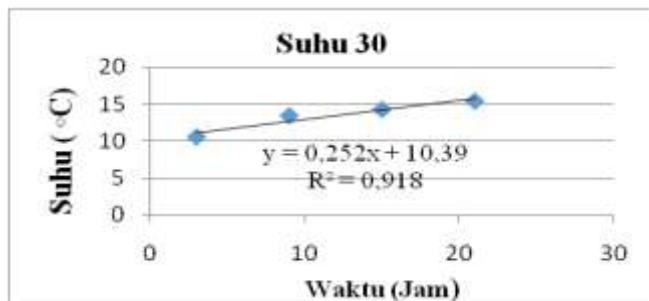
A = Peda fermentasi

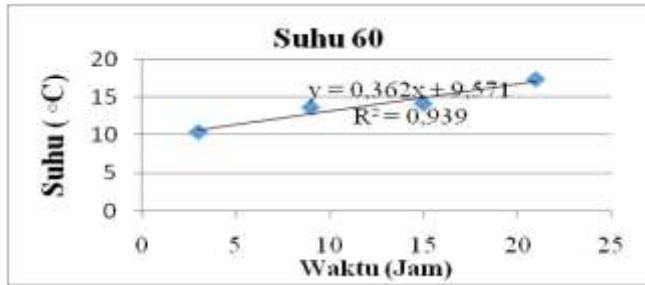
B = Peda setelah pemanasan steam

C = Peda setelah pemanasan steam dengan penambahan bumbu

Pendugaan Umur Simpan

Umur simpan produk diartikan sebagai waktu yang dibutuhkan produk pangan untuk mengalami kerusakan yang tidak dapat diterima pada kondisi penyimpanan, proses, dan pengemasan yang spesifik, serta selang waktu yang dibutuhkan produk dari suatu

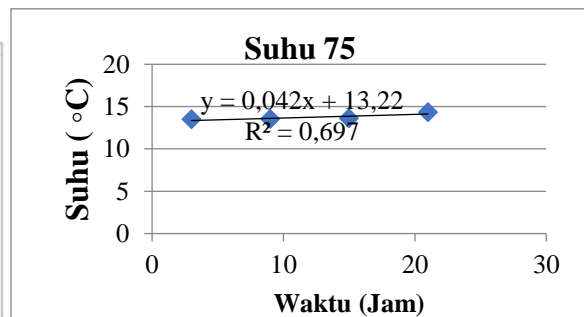
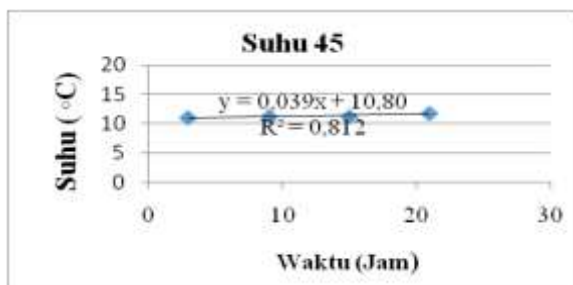




Gambar 7. Grafik suhu penyimpanan

produksi hingga saat konsumsi dimana produk berada dalam kondisi baik pada sifat-sifat kenampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi (Arpah, 2001). Untuk menduga umur simpan ikan peda kembung didapat dari hasil parameter uji TVB dan pemilihan ordo reaksi dengan memplotkan data suhu penyimpanan berdasarkan penurunan mutu mengikuti orde nol dari masing-masing suhu. Ordo reaksi yang umum terjadi pada produk pangan adalah ordo reaksi 0 dan ordo reaksi 1. Selama penyimpanan akan terjadi reaksi kimia pada produk pangan, sehingga terjadi perubahan nilai parameter mutu. Perubahan nilai parameter tersebut mengikuti pola reaksi tertentu (Hanifah, 2016). Menurut Hanifah (2016), Ordo reaksi dari perubahan parameter mutu dapat ditentukan dengan cara mengukur nilai parameter mutu secara periodik selama waktu tertentu. Setelah diperoleh nilai parameter mutu pada beberapa waktu penyimpanan, langkah selanjutnya adalah membuat dua persamaan regresi. Persamaan regresi pertama adalah persamaan regresi antara nilai parameter mutu (sumbu y) dengan waktu penyimpanan (sumbu x), sedangkan persamaan regresi kedua adalah persamaan regresi antara logaritma nilai parameter mutu (sumbu y) dengan waktu penyimpanan (sumbu x).

Persamaan regresi pertama merupakan persamaan regresi untuk orde nol sedangkan persamaan regresi kedua merupakan persamaan regresi untuk orde satu. Dari kedua persamaan tersebut akan diperoleh nilai R². Persamaan regresi yang dipilih adalah persamaan regresi yang mempunyai nilai R² terbesar. Dari persamaan regresi terpilih maka akan diperoleh nilai konstanta reaksi (k) (Hanifah, 2016).

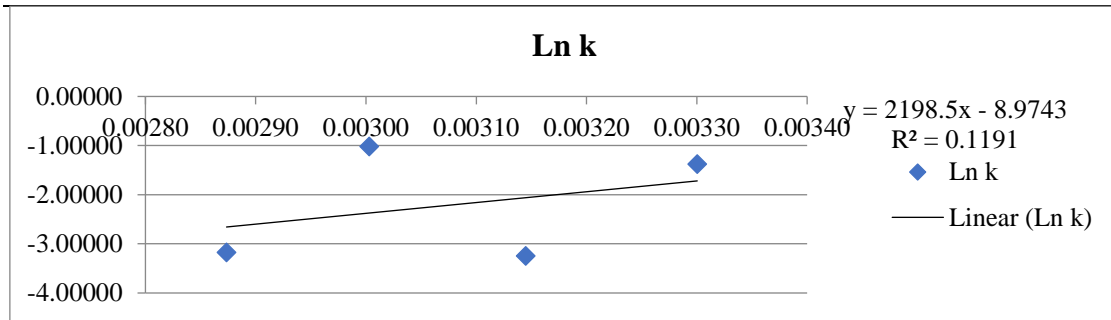


Suhu

diketahui sangat mempengaruhi laju reaksi yang dapat dijelaskan pada model arrhenius, pada model arrhenius penurunan mutu pangan sangat dipengaruhi oleh faktor suhu.

suhu	$y=a+bx$	R ²	k	1/T atau 1/K	slope b	Ln k
30	$0,252x + 10,39$	0,918	303	0,00330	0,252	-1,37833
45	$0,039x + 10,80$	0,812	318	0,00314	0,039	-3,24419

60	$0,362x + 9,571$	0,939	333	0,00300	0,362	-1,01611
75	$0,042x + 13,22$	0,697	348	0,00287	0,042	-3,17009



Gambar 8. Grafik Regresi Linear

Nilai Ln.k ditentukan dari persamaan di atas dengan merubah suhu celcius ke kelvin lalu dibagi dengan satu ($1/T$ atau $1/k$) dan nilai dari suhu K di Ln.k sehingga menghasilkan nilai tersebut. Dengan hasil tersebut didapatkan persamaan arrhenius menggunakan orde nol untuk umur simpan yakni $y=2198,x - 8,974$ dengan nilai $R^2 = 0,119$.

Metode ASLT suhu merupakan faktor penentu

30	k	0,00013	7,254125413	1413,926
		0,183810362		
45	k	0,00013	6,911949686	1004,203
		0,130546418		
60	k	0,00013	6,600600601	735,5368
		0,095619787		
75	k	0,00013	6,31609	553,406
		0,071942783		

Gambar 9. Tabel Persamaan Arrhenius

Untuk penentuan umur simpan dapat dicari dengan menggunakan nilai titik air kritis. Pendugaan umur

Suhu	Umur Simpan (hari)
30	8 hari 10 jam
45	6 hari 4 jam
60	4 hari 7 jam
75	5 hari 2 jam

Gambar 10. Tabel Pendugaan Umur Simpan

Pada tabel di atas dapat dilihat pendugaan umur simpan pada suhu yang berbeda-beda. Pada suhu 30°C didapat pendugaan umur simpan pada ikan kembung selama 8 hari 10 jam, lalu pada suhu 45°C 6 hari 4 jam, kemudian pada suhu 60°C 4 hari 7 jam, dan yang terakhir pada suhu 75°C selama 5 hari 2 jam. Dengan kondisi produk dikemas dengan baik tanpa udara

Ln.Ko dari produk pada ikan kembung ditambah bumbu. Setelah nilai E/R dan Ko diperoleh selanjutnya dapat disusun persamaan rumus Arrhenius ($K=K_0.e^{-E_a/RT}$) seperti pada gambar grafik 9 berikut:

Kerusakan pada makanan. Dari analisis regresi linear pada hubungan $1/T$ atau $1/k$ dengan Ln.k kita dapat menentukan nilai energi aktivasi dan nilai intersep dari Ln.Ko dari produk pada ikan kembung ditambah

bumbu. Setelah nilai E/R dan K_0 diperoleh selanjutnya dapat disusun persamaan rumus Arrhenius ($K=K_0 \cdot e^{-E_a/RT}$) seperti pada gambar 10 berikut:

simpan peda ikan kembung ditambah bumbu dapat dilihat pada gambar 11 berikut:

(plastik vakum) masa simpan paling ideal ialah pada suhu 30°C dengan lama waktu 8 hari 10 jam dimana penyimpanan tersebut berada pada suhu ruangan.

.....
.....
.....
.....

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui BIMA.

- A. Luaran Wajib: Paten “Peda Instan” dalam proses pengajuan”
- B. Luaran Tambahan: Jurnal Internasional Scopus: Draf
Prosiding Seminar Internasional: Under Review.

.....
.....
.....
.....

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUP). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui BIMA.

Mitra yaitu UMKM Barokah Palembang. Kerja sama berupa pemanfaatan hasil penelitian untuk pengembangan produk-produk UMKM Barokah. Pelatihan yang terintegrasi dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan, yaitu berupa pelatihan pembuatan produk-produk instan (bekasam instan, peda instan dan jambal roti instan)





Gambar kegiatan pelatihan pembuatan produk instan

.....
.....
.....
.....

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

1. Pengadaan bahan kimia yang agak terlambat
2. Kondisi pandemi membatasi jumlah kehadiran di laboratorium

.....
.....
.....
.....

G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

1. Penyempurnaan draf artikel jurnal internasional terindeks scopus
2. Melanjutkan proses penerbitan hak paten “Metode Pembuatan Peda Instan dari Ikan Kembung”

.....
.....
.....
.....
.....

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Adawyah, R., Kholifah, S.K., Wahyudinur dan Puspitasari, F., 2020. Pengaruh Lama Pemasakan Terhadap kadar Protein, Lemak, Profil Asam Amino, dan Asam Lemak Tepung Ikan Sepat Rawa. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(2), 286-294.
2. Almtsier, S. 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
3. Al-Shagir, S., Thurner, K., Wagner, K.H., Frisch, G. dan Luf, W. 2004. Effecta of Different Cooking Procedures on Lipid Quality and Cholesterol Oxidation of Farmed Salmon Fish (*Salmo salar*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52(1), 5290-5296.
4. Azri, R. Y., 2014. *Komposisi Asam Lemak dan Kolesterol Ikan Kembung Lelaki (Rastrelliger kanagurta) akibat Proses Penggorengan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
5. Diana, F.M., 2013. Omega 6. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(1), 26-31.
6. Emmanuel, I., Adeyeye, Amoke, M., dan Kenni., 2008. The Relationship in the Amino Acids of the Whole Body, Flesh and Exoskeleton of Common West African Fresh Water Male Crab (*Sudanautes aficanus*). *Pakistan Journal of Nutrition*. 7(6), 748-752.
7. Ginanjar, T.M.G., 2014. *Perubahan Asam Amino dan Taurina Ikan Kembung Lelaki Akibat Proses Penggorengan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
8. Harli, M., 2008. Asam amino esensial. [Online]. <http://www.supamas.com>. [Diakses pada 4 Januari 2022].
9. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. *Statistik Produksi Perikanan Indonesia* [Online]. <https://www.statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2>. [Diakses pada 4 Januari 2022].
10. Kusnandar, F., 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat.
11. Lund, E. K., 2013. Health Benefits of Seafood: its Just the Fatty Acids?. *Jurnal of Food Chemistry*. 140, 413-420.
12. Ningsih, P., 2009. *Karakteristik Protein dan Asam Amino Kijing Lokal (Pilsbryoconcha exilis) dari Situ Gede, Bogor Akibat Proses Pengukusan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
13. Nurasmii., Sari A. P., Rusmiati., 2018. Analisis Kandungan Asam Lemak Omega 3. Omega 6 dan Omega 9 dari Ikan Lele (*Clarias sp*) Pada Peningkatan Nutrisi Balita. *Journal of Borneo Holistic Health*. 1(1), 96-100.
14. Permatasari, N.A., Yuliarsih, I., Suryani, A., 2017. Proses Pembuatan Pasta Bawang Merah (*Allium cepa var. aggregatum*) dan Penentuan Umur Simpannya dalam Kemasan Gelas. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 27(2), 200-208.
15. Putra, M.D.H., Putri, R.M.S., Oktavia, Y., Ilhamdy, AF., 2020. Karakteristik Asam Amino dan Asam Lemak Bekasam Kerang Bulu (*Anadara antiquate*) di Desa Benan Kabupaten Lingga. *Jurnal Marinade*. 03(02), 160 - 167.
16. Sulistyowati, T. 2009. Efek Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh “Trans” Terhadap Kesehatan. *Jurnal Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 19(1), 13-20.
17. Sumiati, Titin. 2008. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Mutu Cerna Protein Ikan Mujair (Tilapia mossambica)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
18. Suryani, N., Rosita dan Hasanah, U., 2016. Perbedaan Kadar Protein dan Kadar Lemak Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diolah Secara Digoreng, Dipanggang dan Direbus. *Jurnal Kesehatan Indonesia*. 6(1), 39-45.
19. Suryaningrum, D.T., Muljanah, Tahapari, E., 2010. Profil Sensori dan Nilai Gizi Beberapa Jenis Ikan Patin dan Hibrid Nasutu. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 5(1), 153-164.
20. Rahmi, S.L., Mursyid dan Wulansari, D., 2018. Formulasi Tempe Serta Pengujian Kadar Gizi. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 7(1), 57-65.
21. Rinto. 2010. *Perubahan Kandungan Mikroflora Akibat Penambahan Starter *Pediococcus acidilactici* F-11 dan Garam Selama Fermentasi Pedas*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 13(1), 35-47.
22. Vijayan, D.K., Jayarani, R., Singh, D.K., Chatterjee, N.S., Mathew, S., Mohanty, B.P., Sankar, T.V dan Anandan, R., 2016. Comparative Studies on Nutrient Profiling of Two Deep Sea Fish (*Noepinnula orientalis*) and (*Chlorophthalmus corniger*) and Brackish Water Fish (*Schatophagus argus*). *The Journal of Basic and Applied Zoology*. 77(1): 41-48.