

**LAPORAN AKHIR**  
**RISET DAN INOVASI UNTUK INDONESIA MAJU (RIIM)**



**BIDANG FOKUS: REKAYASA KETEKNIKAN**

**TOPIK RISET: 5.5.1 Bahan Baku dan Material untuk Kosmetik dan Kesehatan**  
**(RM-SDA)**

**Peptida bioaktif bersifat antioksidan dari tempe koro benguk: Desain reaktor sintesis, produksi kontinu dan karakterisasi aktivitas biologisnya**

**Dr.-Ing. Azis Boing Sitanggang, STP, MSc**

**Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr**

**Fakultas Teknologi Pertanian – Institut Pertanian Bogor**

**BADAN RISET INOVASI NASIONAL**

**TAHUN 2023**

**HALAMAN PENGESAHAN  
PROPOSAL KEGIATAN RISET  
DAN INOVASI UNTUK INDONESIA MAJU (RIIM)**

---

1. **Judul Proposal** : Peptida bioaktif bersifat antioksidan dari tempe Koro Benguk: Desain reaktor sintesis, produksi kontinu dan karakterisasi aktivitas biologisnya
2. **Ketua Periset** :
- a. Nama Lengkap : Dr.-Ing. Azis Boing Sitanggung, STP, MSc
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIP : 198609112010121007
  - d. Jabatan Struktural : Direktur F-TechnoPark, Teaching Industry Center, Fakultas Teknologi Pertanian
  - e. Jabatan Fungsional : Lektor
  - f. Institusi Periset : Institut Pertanian Bogor (IPB)
  - g. Alamat : Kampus IPB Darmaga 16680
  - h. HP/Telepon/Faks : 081370911940
  - i. Alamat Rumah : Bukit Cimanggu City, Cluster Oakwood, KC 7 No.7
  - j. Email : boing.lipan@apps.ipb.ac.id
3. **Mitra Riset** :
- Alamat Mitra Riset** :
- Anggota Riset**

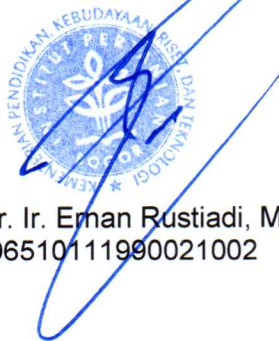
No	Nama	NIP	Asal Institusi
1	Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, MAgr	19610502 198603 1 002	Institut Pertanian Bogor

4. **Pendanaan** :

No	Uraian	BRIN	Sharing	Total
1	Tahun 2022	Rp. 180.000.000,-	-	Rp. 180.000.000,-

Menyetujui,  
Wakil Rektor Bidang Riset, Inovasi dan Pengembangan Agromaritim

Prof. Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr  
NIP. 196510111990021002



Bogor, 5 Juni 2022  
Ketua Periset,

Dr.-Ing. Azis Boing Sitanggung, STP, MSc  
NIP. 198609112010121007



**SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB BELANJA**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

1. Nama : Dr. Azis Boing Sitanggang, STP, MSc
2. Alamat : BCC, Kencana Residence Cluster Oakwood KC 7 No. 7 Bogor

Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Utama Lembaga Pengelola Dana Pendidikan Nomor 65/II.7/HK/2022 tentang Penerima Program Riset dan Inovasi untuk Indonesia Maju Gelombang 1 tahun 2022 dan Perjanjian /Kontrak Nomor 18/IV/KS/06/2022 dan Nomor 4830/IT3.L1/PT.01.03/P/B/2022 mendapatkan Anggaran Penelitian Riset dan Inovasi untuk Indonesia Maju gelombang 1 tahun Anggaran 2022 dengan Judul Peptida Bioaktif bersifat Antioksidan dari Tempe Koro Bungk : Desain Reaktor Sintesis Prodyksi Kontinu dan Karakrisasi Aktivitas Biologisnya sebesar 180.000.000,-.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Biaya kegiatan penelitian dibawah ini meliputi :

No	Uraian	Jumlah
1.	Biaya Belanja Bahan Habis Penelitian	Rp.158.970.601,-
2.	Ppn dan pph	Rp.21.081.081,-
	<b>JUMLAH</b>	<b>Rp.180.051.682,-</b>

2. Jumlah uang tersebut pada angka 1, benar-benar dikeluarkan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian yang dimaksud.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Bogor, 29 Mei 2023



Dr. Azis Boing Sitanggang, STP, MSc  
KETUA PERiset

## Abstrak

Konsumen dewasa ini menuntut agar produk kesehatan maupun makanan dan minuman yang dikonsumsi diproses secara “berkelanjutan”, aman dan memiliki “fungsionalitas dalam tubuh”. Dengan demikian, isu terkait *green synthesis* dan produk kesehatan fungsional semakin meningkat. Penggunaan reaksi enzimatik yang dikombinasikan dengan teknologi membran dalam memproduksi *fine chemicals* merupakan salah satu desain reaktor sintesis yang tergolong pada konsep *green synthesis*. Saat ini kebutuhan antioksidan dan antihipertensi alami semakin meningkat. Penggunaan protein koro benguk (*Mucuna pruriens* L) sebagai *parent protein* untuk menghasilkan peptida bioaktif yang memiliki sifat sebagai antioksidan dan antihipertensi dapat menjadi bagian alternatif untuk menurunkan prevalensi hipertensi dan memenuhi kebutuhan antioksidan. Pada Tahun pertama penelitian ini (2022/2023), pengembangan reaktor membran enzimatik (RME) terotomatisasi sebagai desain reaktor untuk produksi peptida bioaktif telah dilakukan dan memiliki nilai *technology readiness level* (TRL) 5. Reaktor berbasis membran ultrafiltrasi ini dapat memfasilitasi hidrolisis protein Koro Benguk secara kontinu pada nilai fluks atau waktu tinggal yang konstan. Kondisi operasi optimal untuk hidrolisis kontinu dari protein Koro Benguk adalah waktu tinggal selama 9 jam, rasio enzim terhadap substrat sebesar 10%, dan penggunaan membran PES berukuran 5-kDa untuk pemisahan. Permeat yang dihasilkan menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan dengan nilai pengujian DPPH dan FRAP sebesar 0.28 dan 0.12 mg AEAC/mL, masing-masing, dan penghambatan enzim pengkonversi angiotensin (ACE) sebesar 83,28%. Fraksinasi lebih lanjut pada permeat dengan membran berukuran 2-kDa menghasilkan peningkatan aktivitas antioksidan dan penghambatan ACE, dengan nilai konsentrasi hambat maksimal setengah ( $IC_{50}$ ) sebesar 7.6 dan 0.6  $\mu$ g protein/mL, masing-masing. LC-MS digunakan untuk mengidentifikasi peptida dari fraksi <2-kDa, dan disandingkan dengan dengan database BIOPEP-UWM™. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peptida kacang Koro Benguk pada memiliki aktivitas utama sebagai inhibitor dipeptidil peptidase (DPP)-4 dan inhibitor ACE. Penelitian ini telah memenuhi semua target luaran, yakni menghasilkan prototipe membran reaktor yang terotomatisasi, dan publikasi pada Jurnal Innovative Food Science and Emerging Technologies (Elsevier, Q1, Impact Factor: 7.104; <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2023.103380>) dan juga keikutsertaan dalam seminar internasional IUFOST World Food Congress 2022. Berdasarkan hasil ini, maka penelitian tahun ke-dua (2023/2024) dapat dilanjutkan yakni produksi peptida bioaktif dari konsentrat kacang Koro Benguk serta *molecular docking* antara *potent peptide* dengan ACE berdasarkan potensi aktivitas biologis hidrolisat yang dimiliki.

**Kata kunci:** ACE, Antioksidan, Koro Benguk, peptida bioaktif, reaktor membran enzimatik.