

Kode>Nama Rumpun Ilmu: 354/Ilmu Gizi  
Tema : Ketahanan dan Keamanan Pangan

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL**



**Produksi Pangan Darurat Berprebiotik Berbasis Pisang-Ubi yang  
Mampu Meningkatkan Kesehatan Mikrobiota dan Mencegah  
Enteropatogenik pada Balita dan Lanjut Usia**

Oleh:

<b>NAMA</b>	<b>NIDN</b>
<b>Dr. NURHAYATI, S.TP, M.Si</b>	<b>0010047903</b>
<b>Dr. Ir. MARYANTO, M.Eng</b>	<b>0010105407</b>
<b>dr. ENNY SUSWATI, M.Kes</b>	<b>0014027001</b>

**Dibiayai oleh:  
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat  
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan  
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi  
Sesuai dengan Kontrak Penelitian  
Nomor: 0512/UN25.3.1/LT/2017 3 April 2017 s.d. 31 Oktober 2017**

**UNIVERSITAS JEMBER  
OKTOBER, 2017**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : Produksi Pangan Darurat Berprebiotik Berbasis Pisang-Ubi yang Mampu Meningkatkan Kesehatan Mikroflora dan Mencegah Enteropatogenik pada Balita dan Lanjut Usia

**Peneliti/Pelaksana**  
Nama Lengkap : Dr NURHAYATI, S.TP, M.Si  
Perguruan Tinggi : Universitas Jember  
NIDN : 0010047903  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian  
Nomor HP : +628123466409  
Alamat surel (e-mail) : nurhayati.ftp@unej.ac.id

**Anggota (1)**  
Nama Lengkap : Dr. Ir. MARYANTO M.Eng.  
NIDN : 0010105407  
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

**Anggota (2)**  
Nama Lengkap : dr. ENNY SUSWATI M.Kes  
NIDN : 0014027001  
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

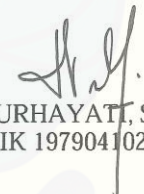
**Institusi Mitra (jika ada)**  
Nama Institusi Mitra : UD. Burno Sari  
Alamat : Desa Burno Kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang  
Penanggung Jawab : Kasri Andayani  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp 75,078,000  
Biaya Keseluruhan : Rp 160,078,000

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



(Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng MP)  
NIP/NIK 196809231994031009

Jember, 27 - 10 - 2017  
Ketua,



(Dr NURHAYATI, S.TP, M.Si)  
NIP/NIK 197904102003122004

Menyetujui,  
Ketua L.P2M Universitas Jember



(Prof. Ir. Achmad Subagio, M.Agr, Ph.D)  
NIP/NIK 196905171992011001

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Produksi Pangan Darurat Berprebiotik Berbasis Pisang-Ubi yang Mampu Meningkatkan Kesehatan Mikroflora dan Mencegah Enteropatogenik pada Balita dan Lanjut Usia

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr NURHAYATI S.TP, M.Si	Ketua Pengusul	Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian	Universitas Jember	10.00
2	Dr. Ir. MARYANTO M.Eng.	Anggota Pengusul	Ilmu dan Teknologi Pangan	Universitas Jember	5.00
3	dr. ENNY SUSWATI M.Kes	Anggota Pengusul	-	Universitas Jember	5.00

3. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):

Pangan darurat

4. Masa Pelaksanaan

Mulai tahun: 2017

Berakhir tahun: 2018

5. Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan Risbang

- Tahun ke-2: Rp100.000.000

6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan)

Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian

7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)

UD. Burno Sari

8. Temuan yang ditargetkan (penjelasan gejala atau kaidah, metode, teori, atau antisipasi yang dikontribusikan pada bidang ilmu)

Formulasi pangan darurat

9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang mendukung pengembangan iptek)

Retensi prebiotik produk pangan darurat terformulasi

10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)

Jurnal Teknologi dan Industri Pangan

11. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya

- Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-1 Target: draft
- Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-2 Target: accepted/published
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi, tahun ke-1 Target: accepted/published
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi, tahun ke-2 Target: accepted/published
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-2 Target: terdaftar
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-2 Target: terdaftar
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-2 Target: draft
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-2 Target: terdaftar
- Paten, tahun ke-1 Target: terdaftar/granted
- Paten, tahun ke-2 Target: terdaftar/granted
- Teknologi Tepat Guna, tahun ke-1 Target: produk
- Teknologi Tepat Guna, tahun ke-2 Target: penerapan
- Buku Ajar (ISBN), tahun ke-1 Target: draft
- Buku Ajar (ISBN), tahun ke-2 Target: editing/sudah terbit
- Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-1 Target: Skala 5
- Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-2 Target: Skala 6

DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>IDENTITAS DAN URAIAN UMUM.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Urgensi Penelitian.....	5
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Pangan Darurat .....	6
2.2 Prebiotik .....	7
2.3 Kesehatan Mikroflora dan Penyakit Enteropatogenik .....	8
2.4 Roap Map Penelitian Pisang dan Ubi .....	9
2.5 Analisis Biaya Produksi.....	11
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Alat dan Bahan .....	13
3.2 Tahap Penelitian .....	13
3.3 Pembuatan Aneka Tepung Bahan Baku Berbasis Pisang-Ubi .....	14
3.4 Formulasi Pangan Darurat Berbasis Pisang-Ubi dari Formula Terpilih Tahun 2016.....	15
3.5 Evaluasi Sifat-Sifat Prebiotik Pangan Darurat secara <i>In Vivo</i> dengan Menggunakan Hewan Coba.....	17
3.6 Evaluasi Nilai Gizi secara <i>In Vivo</i> dengan Hewan Coba .....	18
3.7 Evaluasi Sifat-Sifat Prebiotik Pangan Darurat secara <i>In Vivo</i> dengan Menggunakan Relawan Manusia .....	19
3.7 Evaluasi Indeks Glikemik Produk Pangan Darurat Berprebiotik .....	20
3.9 Analisis Nilai B/C.....	21
3.10 Analisis BEP.....	21
3.11 Analisis Data .....	22
3.12 Indikator Capaian Kerja .....	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Nilai Gizi <i>Food Bar</i> Formulasi Terpilih secara <i>In Vivo</i> pada Hewan Coba.....	23
4.2 Nilai Indeks Glikemik <i>Food Bar</i> Formulasi Terpilih secara <i>In Vivo</i> pada Relawan Manusia.....	32
4.3 Nilai Indeks Prebiotik <i>Food Bar</i> Formulasi Terpilih secara <i>In Vivo</i> pada Relawan Manusia.....	33
4.4 Kelayakan Usaha Produk Berbasis Pisang.....	34
4.4 Perbaikan Mutu Produk Pangan Darurat Berbasis Ubi di UD. Nula...	35

<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN LUARAN PENELITIAN</b> .....	<b>62</b>
Lampiran 1. Publikasi pada Seminar Internasional FOSSA 2017 .....	62
Lampiran 2. Publikasi pada Seminar Nasional BALITKABI 2017 .....	64
Lampiran 3. Publikasi pada Jurnal Internasional.....	66
a. Publikasi pada Jurnal Internasional Advanced Science Letters (in Review for Accepted).....	66
b. Publikasi pada Jurnal Internasional Journal of Tropical Agricultural Science PERTANIKA (resubmitted) .....	68
Lampiran 4. Publikasi pada Jurnal Nasional Terakreditasi (Buletin Palawija) .....	70
Lampiran 5. PATEN Terdaftar No. P00201606621 .....	73
Lampiran 6. Buku Ajar TEKNOLOGI PANGAN LOKAL TERFERMENTASI....	74
Lampiran 7. Teknologi Tepat Guna dan Produk Komersial yang Dihasilkan.....	75

## RINGKASAN

Jejak rekam penelitian yang sedang dilakukan adalah pangan (darurat) berprebiotik berbasis kajian etnobotanical. Penelitian tahun 2017 bertujuan mengevaluasi secara *in vivo* nilai gizi dan sifat-sifat prebiotik pangan terformulasi dengan menggunakan hewan coba dan relawan manusia, serta produksi *scale up* pangan darurat berprebiotik dan analisis biaya produksi kelayakannya. Analisis biaya produksi kelayakan meliputi nilai *benefit cost ratio* (B/C) dan *break even point* (BEP). Formula *food bar* terpilih ada tiga macam dari 27 formula. Formula 1 (CB1) berbahan dasar pisang agung dan ubi jalar ungu, formula 2 (CB2) berbahan dasar pisang agung, ubi jalar putih, dan kacang tunggak dan formula 3 (CB3) berbahan dasar pisang raja dan kacang hijau. Uji *in vivo* pada tikus wistar jantan dibagi menjadi tiga masa tahapan yaitu masa adaptasi, masa perlakuan (3 minggu), dan masa netralisasi (1 minggu). Setiap 7 hari sekali dilakukan pengambilan sampel darah dan feses tikus untuk diidentifikasi profil lipida darah (trigliserida, HDL, LDL, dan total kolesterol), nilai gizi protein berdasarkan PER, status gizi berdasarkan IMT, profil mikroflora feses, nilai IP, dan kadar VFA. Hasil menunjukkan bahwa profil lipida darah tikus bervariasi untuk ketiga *food bar*. Kadar trigliserida masing-masing tikus wistar jantan mengalami peningkatan pada tikus dengan asupan CB1 (301,06 mg/dl), CB2 (122,34 mg/dl), dan CB3 (300 mg/dl), namun pada kontrol (asupan ransum standar) mengalami penurunan hingga menjadi 137,23 mg/dl. Kadar kolesterol total tikus wistar jantan mengalami penurunan yaitu kontrol (42,33 mg/dl), CB1 (61,91 mg/dl), CB2 (71,96 mg/dl), CB3 (33,33 mg/dl). Kadar HDL-C pada masing-masing tikus wistar mengalami penurunan yaitu kontrol (32,48 mg/dl), CB1 (30,8 mg/dl), CB2 (58,24 mg/dl), dan CB3 (22,12 mg/dl). Kadar LDL-C mengalami kenaikan pada masing-masing tikus wistar yaitu kontrol (44,2 mg/dl), CB1 (62,71 mg/dl), dan CB2 (68,88 mg/dl), sedangkan CB3 mengalami penurunan menjadi 38,04 mg/dl. *Food bar* CB1, dan CB2 kurang cocok dalam menaikkan kadar HDL-C dan menurunkan LDL-C. *Food bar* CB3 cocok dalam menurunkan LDL-C namun kurang cocok dalam menaikkan HDL-C. Nilai PER tikus kontrol dengan ransum standar yaitu 10,37 dan 15,45 untuk CB1, 14,36 untuk CB2, dan 14,67 untuk CB3. Formulasi protein pada *food bar* hanya cukup untuk tikus wistar bertahan hidup dan belum cukup untuk pertumbuhan tubuh. Pemberian *food bar* pada masa perlakuan mengalami penurunan nilai IMT menjadi 274,262 (CB1), 275,548 (CB2), dan 283,03 (CB3). Ketiga formula terpilih dapat meningkatkan populasi probiotik dan menurunkan populasi bakteri patogen. Peningkatan probiotik akibat asupan *food bar* yaitu 1,79% untuk CB1, 5,41% untuk CB2, dan 2,31% untuk CB3. Penurunan populasi bakteri patogen juga terjadi sebesar 13,47% untuk CB1, 7,96% untuk CB2 dan 12,01% untuk CB3. Nilai IP (indeks prebiotik) tiap formula adalah 4,65 untuk CB1 *food bar* berbahan dasar pisang agung dan ubi jalar ungu, 1,03 untuk CB2 *food bar* berbahan dasar pisang agung, ubi jalar putih, dan kacang tunggak, dan 1,80 untuk CB3 *food bar* berbahan dasar pisang raja dan kacang hijau. Konsumsi *foods bar* oleh tikus Wistar jantan dapat meningkatkan konsentrasi VFA feses khususnya asam asetat yaitu 11,67 mM pada tikus dengan asupan CB1, 6,03 mM pada tikus dengan pakan CB2 dan 0,76 mM pada tikus dengan asupan CB3. Nilai Indeks glikemik *food bars* cukup tinggi yaitu 75-80 sehingga baik dalam pemenuhan kebutuhan kalori harian. Nilai indeks prebiotiknya juga tinggi 3-15 dalam menstimulasi kesehatan mikroflora saluran

cerna. Hasil studi kelayakan menunjukkan bahwa produk pangan berbasis pisang cukup layak untuk dikembangkan produksinya. Begitu pula dengan perancangan mutu yang dilakukan pada formula cookies berbahan ubi menunjukkan hasil yang cukup memuaskan dengan metode *quality function development* (QFD).

