

# Pengembangan Produk Minuman Buah Salak Varietas Bongkok Di Kabupaten Sumedang Sebagai Antidiabetik Secara In Vitro Dan In Vivo

*by* Yudi Garnida -

---

**Submission date:** 31-Oct-2021 06:54PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1688854066

**File name:** 20150422\_Penelitian\_Unggulan\_PT\_Pengembangan\_Produk\_Minuman.pdf (663.15K)

**Word count:** 13626

**Character count:** 79141

**Bidang Unggulan\* : Teknologi Pangan**

**Kode>Nama Rumpun Ilmu: 140/Ilmu Tanaman**

**USULAN**

**PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

**PENGEMBANGAN PRODUK MINUMAN BUAH SALAK  
VARIETAS BONGKOK DI KABUPATEN SUMEDANG  
SEBAGAI ANTIDIABETIK SECARA  
IN VITRO DAN IN VIVO**



Oleh :

Dr. Ir. Leni Herliani Afrianti, MP (NIDN 0421046801)

Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, MP (NIDN 0019095502)

Dr. Ir. Yudi Gamida, MP (NIDN 0421106701)

**UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
22 April, 2015**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI**

**Judul Kegiatan** : Pengembangan Produk Minuman Buah Salak Varietas Bongkok Di Kabupaten Sumedang Sebagai Antidiabetik Secara in Vitro Dan in Vivo

**Kode>Nama Rumpun Ilmu** : 165 / Teknologi Pangan dan Gizi

**Bidang Unggulan PT** : Teknik Pangan

**Topik Unggulan** : Teknik Pangan

**Ketua Peneliti**

A. Nama Lengkap : Dr.Ir. LENI HERLIANI AFRANTI M.P

B. NIDN : 0421046801

C. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

D. Program Studi : Teknologi Pangan

E. Nomor HP : 081322411011

F. Surel (e-mail) : leni\_priyatno@yahoo.com

**Anggota Peneliti (1)**

A. Nama Lengkap : Dr. Ir YUDI GARNIDA MP

B. NIDN : 0421106701

C. Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan

**Anggota Peneliti (2)**

A. Nama Lengkap : Dr NANA SUTISNA ACHYADI Ir, MP

B. NIDN : 0019095502

C. Perguruan Tinggi : Universitas Pasundan

**Lama Penelitian Keseluruhan** : 3 Tahun

**Penelitian Tahun ke** : 1

**Biaya Penelitian Keseluruhan** : Rp 596.100.000,00

**Biaya Tahun Berjalan** : - diutamakan ke DIKTI Rp 199.200.000,00  
- dana internal PT Rp 0,00  
- dana institusi lain Rp 0,00  
- inkind sebutkan elisa reider, PCR

Mengesah,  
Dekan Fakultas Teknik  
  
(Dr. Ir. Yudi Garnida, MP)  
NIP/NIK/NIP.Y. 151 102 29

Bandung, 27 - 4 - 2015,  
Ketua Peneliti  
  
(Dr. Ir. LENI HERLIANI AFRANTI M.P.)  
NIP/NIK/151 101 84

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
  
(Dr. Yaya M. Abdul Aziz MSi)  
NIP/NIK 151 101 56

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| LEMBAR PENGESAHAN   | 1              |
| DAFTAR ISI  | 2              |
| RINGKASAN   | 3              |
| I PENDAHULUAN   | 4              |
| 1.1. Latar Belakang   | 4              |
| 1.2. Tujuan Khusus  | 5              |
| 1.3. Tujuan Utama   | 6              |
| 1.4. Urgensi Penelitian   | 6              |
| II TINJAUAN PUSTAKA   | 8              |
| 2.1. Jenis Diabetes   | 8              |
| 2.2. Penyebab Diabetes  | 8              |
| 2.3. Mekanisme Penurunan Kadar Glukosa Darah  | 9              |
| 2.4. Terapi Diabetes  | 9              |
| 2.5. Buah Salak Bongkok   | 10             |
| III METODE PENELITIAN   | 12             |
| 3.1. Bahan dan Alat Penelitian  | 2              |
| 3.2. Tempat Penelitian  | 12             |
| 3.3. Tahap Penelitian   | 12             |
| 3.4. Rancangan Percobaan  | 13             |
| 3.5. Prosedur Kerja Penelitian  | 16             |
| IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN  | 23             |
| 4.1. Anggaran Biaya   | 23             |
| 5.2. Jadwal Penelitian  | 24             |
| DAFTAR PUSTAKA  | 25             |
| LAMPIRAN 1. Justifikasi anggaran penelitian (untuk tahun berjalan) Tahun ke 1,2,3   | 29             |
| LAMPIRAN 2. Dukungan sarana Prasarana   | 34             |
| LAMPIRAN 3. Susunan Organisasi tim peneliti dan pembagian tugas                     | 35             |
| LAMPIRAN 4. Nota Kesepakatan MOU atau pernyataan kesediaan dari mitra (apabila ada) | 37             |
| LAMPIRAN 5. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti                                  | 38             |
| LAMPIRAN 6. Surat Pernyataan Ketua Peneliti/Pelaksana                               | 57             |

## RINGKASAN

Ditemukan senyawa 2-metilester-1-H-pirrol-4-asam karboksilat dan  $3\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en dari ekstrak etilasetat buah salak Bongkok (*Salacca edulis Reinw.*) yang beraktivitas sebagai antioksidan ternyata berkorelasi terhadap inhibisi enzim xantin oksidase, menurunkan asam urat serum darah tikus Wistar, sitotoksik sel kanker payudara T47D SKBR-3, MCF-7 dan menghambat  $\alpha$ -glukosidase, sel  $\beta$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase. Buah yang mengandung senyawa aktif antioksidan yang menghambat hidrolisis karbohidrat, absorpsi glukosa, enzim  $\alpha$ -glukosidase dan aldose reduktase dan meregenerasi sel- $\beta$  sehingga dapat mengontrol kadar glukosa darah (antidiabetes). Maka timbul pemikiran untuk pengujian lebih lanjut terhadap antidiabetes dari ekstrak dan produk minuman dari buah salak varietas Bongkok. Berdasarkan kemampuannya mencegah berbagai penyakit maka untuk aplikasi dan pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pencegahan penyakit Diabetes Militus (DM) maka buah salak Bongkok dimanfaatkan menjadi produk minuman buah untuk kesehatan. Kegunaan penelitian ini adalah meningkatkan nilai tambah dan nilai ekonomi buah salak Bongkok sebagai antidiabetes melalui mekanisme yang tepat sehingga diharapkan pencegahan DM menjadi efektif yaitu melalui penghambatan  $\alpha$ -glukosidase, pemerangkapan radikal bebas pemicu DM, regenerasi sel- $\beta$  pankreas, peningkatan kepekaan reseptor insulin.

**Tujuan jangka panjang** dari penelitian adalah buah salak Bongkok sebagai produk unggulan Kabupaten Sumedang yang memberikan kontribusi dalam produk kesehatan yang pada gilirannya dapat meningkatkan perekonomian masyarakat setempat. **Target khusus** adalah 1) mengembangkan minuman kesehatan yang aman, mengembangkan industri pangan berbasis kesehatan, mempertahankan keanekaragaman hayati; 2) melakukan uji aktivitas terhadap antidiabetes dari produk minuman buah salak Bongkok secara in vitro dan in vivo.

Metode kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi studi pustaka, Uji aktivitas antidiabetes dari produk minuman buah salak Bongkok. Keluaran yang akan dicapai dari hasil penelitian ini adalah paket teknologi pembuatan produk minuman dari buah salak Bongkok, publikasi ilmiah dalam Jurnal Nasional, Jurnal Internasional, dan memperoleh paten (HKI) .

Kebaharuan dari penelitian ini adalah paket teknologi pembuatan produk minuman dari buah salak Bongkok, pengujian aktivitas antidiabetes dari produk buah salak Bongkok secara in vitro dan in vivo.

Kata kunci: Buah salak Bongkok, antidiabetik, in vitro, in vivo, ekstrak, jus buah, teh buah, tikus

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

<sup>1</sup>Diabetes Mellitus (DM) adalah sindroma yang ditandai oleh gula darah yang tinggi (hiperglikemia) merupakan penyakit gangguan metabolisme karbohidrat akibat kekurangan insulin yang menimbulkan glikosuria, diikuti gangguan metabolisme lemak, protein, elektrolit dan air. Gejalanya meliputi poliuria (banyak kencing), polidipsia (banyak minum) dan polifagia (banyak makan). Gejala DM apabila kadar glukosa darah pada manusia dalam status berpuasa lebih dari 120 mg/dl (Burtis *et al.*, 1988). DM dibedakan atas DM tipe 1 (DM-1) atau *insulin-dependent diabetes mellitus* (IDDM) dan DM tipe 2 (DM-2) atau *noninsulin-dependent diabetes mellitus* (NIDDM). DM-1 terjadi gangguan katabolisme yang disebabkan tidak terdapat insulin dalam sirkulasi, glucagon plasma meningkat, sel  $\beta$  pankreas gagal merespon semua stimulus insulogenik, sehingga diperlukan pemberian insulin eksogen untuk memperbaiki katabolisme, mencegah ketosis dan menurunkan hiperglukagonemia dan menurunkan kadar glukosa darah (Katzung, 2002; Tiwari dan Rao, 2002). Penderita DM cenderung meningkat terus, di Indonesia sekitar 1,5 % penduduk menderita DM, diperkirakan tahun 2020 meningkat sebesar 86-138 % dari jumlah penderita DM sekarang. (Tjay dan Rahardja, 2003).

<sup>1</sup>Senyawa aktif antioksidan pada buah-buahan tersebut dapat menghambat hidrolisis karbohidrat dan absorpsi glukosa, meregenerasi sel- $\beta$  sehingga meningkatkan pelepasan insulin, menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase, menghambat aldose reduktase sehingga dapat mengontrol kadar glukosa darah (Dalimartha, 2005c).

<sup>2</sup>Buah salak Bongkok dari Kabupaten Sumedang mempunyai rasa asam, sepat, dan agak pahit. <sup>2</sup>Penapisan fitokimia buah salak Bongkok menunjukkan adanya flavonoid, alkaloid, terpenoid, tannin katekat dan kuinon. Sedangkan saponin tidak ditemukan, selain itu mengandung vitamin C 8,37 mg/100g (Afrianti, *et al.*, 2006a). <sup>2</sup>Struktur senyawa hasil isolasi dan pemurnian ekstrak etil asetat yang ditetapkan berdasarkan data spektroskopi, yang meliputi spektrum UV, IR, RMI 1-D, dan RMI 2-D, didapat dua senyawa senyawa yaitu 3 $\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en dan Asam 2-metilester-1-H-pirol-4-karboksilat (Afrianti *et al.*, 2008; Afrianti *et al.*, 2009;

Afrianti *et al.*, 2010a). Senyawa asam metil pirol-2,4 dikarboksilat menunjukkan peredaman radikal bebas dengan IC<sub>50</sub> 3,27 µg/mL, sedangkan senyawa 3β-hidroksi-stigmastan-5(6)-en tidak aktif (Afrianti *et al.*, 2007; Afrianti *et al.*, 2009; Afrianti *et al.*, 2010c). Terungkapnya senyawa asam metil-pirol-2,4-dikarboksilat pada buah salak Bongkok yang mempunyai ikatan rangkap terkonyugasi beraktivitas antioksidan, dan senyawa 3β-hidroksi-stigmastan-5(6)-en yang tidak beraktivitas sebagai antioksidan (Afrianti, 2007). Temuan terbaru menunjukkan bahwa kedua senyawa tersebut dapat menghambat α-amilase, α-glikosidase dan β-glikosidase (Afrianti *et al.*, 2015), karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan penghambatan α-glikosidase, pemerangkapan radikal bebas pemicu DM, regenerasi sel-β pankreas, peningkatan kepekaan reseptor insulin, meningkatkan *glucose up take*, lipogenesis.

## 1.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak, fraksi-fraksi, jus ekstrak dan teh buah salak dibandingkan antioksidan (α-tokoferol, butylated hydroxyanisol) dengan menggunakan parameter antioksidan pemerangkapan radikal bebas *1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl* (DPPH); nilai superoksida dismutase (SOD), total fenol, pemerangkapan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (katalase)
2. Mengetahui aktivitas penghambatan enzim α-glikosidase dari ekstrak, fraksi-fraksi, jus ekstrak dan teh buah salak dibandingkan obat oral *glucobay* penghambat enzim α-glikosidase
3. Mengetahui aktivitas lipogenesis ekstrak, fraksi-fraksi, jus ekstrak dan teh buah salak pada kultur sel 3T-L1 secara *ex vivo*
4. Mengetahui aktivitas *glucose-up take* ekstrak, fraksi-fraksi, jus ekstrak dan teh buah salak pada kultur sel Hep-G2 secara *ex vivo*
5. Mengetahui aktivitas antioksidan dan antidiabetik secara *in vivo* pada tikus (*Rattus norvegicus* L) yang diinduksi *alloxan* dari ekstrak aktif antioksidan, jus ekstrak dan teh buah salak dengan parameter kadar glukosa darah, histopatologi sel-β pankreas, aktivitas antioksidan (nilai superoksida dismutase (SOD), aktivitas glutation peroksidase (GPx), kadar malonaldehida (MDA)
6. Mengetahui aktivitas kadar ekstrak dan fraksi-fraksi, jus ekstrak dan teh buah salak dalam menurunkan kadar TNF-α dan IL-6 pada tikus hiperglisemia
7. Manfaat praktis adalah dengan pemberian ekstrak, fraksi aktif, jus ekstrak dan teh buah salak sebagai antioksidan; inhibisi α-glikosidase; perbaikan resistensi reseptor insulin; kemampuan meregenerasi sel-β pankreas dapat mencegah dan menghambat DM

### 1.3. Tujuan Utama

1. Mengembangkan buah salak Bongkok menjadi produk diversifikasi dari buah salak Bongkok yaitu jus ekstrak dan teh buah salak yang dapat dikomersialisasikan dan memberi nilai tambah dalam bidang pangan;
2. Kontribusi terhadap kesehatan masyarakat terutama sebagai produk minuman kesehatan yang dapat mencegah penyakit diabetes;
3. Sosialisasi dan promosi produk minuman jus ekstrak dan teh buah salak Bongkok yang dapat dikomersialisasikan / diimplementasikan guna menunjang perekonomian Kabupaten Sumedang;
4. Publikasi ilmiah dalam Jurnal Nasional, Jurnal Internasional dan Prosiding, dan
5. Paten produk minuman jus ekstrak dan teh buah salak Bongkok.

### 1.4. Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal tanaman obat tradisional untuk mengobati berbagai jenis penyakit diantaranya untuk pengobatan diabetes, berbagai jenis tanaman telah dikenal masyarakat untuk mengobati diabetes berdasarkan pengalaman dan keyakinan namun belum terdapat bukti ilmiah mekanisme kerja serta kandungan senyawa dari tanaman-tanaman tersebut. Penelitian ini bertujuan mengetahui ekstrak, fraksi dan produk minuman dari buah salak Bongkok (jus ekstrak dan teh buah) yang mencegah penyakit diabetes melalui 5 mekanisme penyebab diabetes yaitu :1) Penyebab stres oksidatif oleh radikal bebas, dengan menggunakan parameter aktivitas antioksidan meliputi aktivitas pemerangkapan radikal DPPH, nilai SOD, nilai status antioksidan total (SAT) dapat menentukan ekstrak aktif antioksidan, ekstrak aktif dan produk minuman buah salak-antioksidan berspektrum luas yang akan mencegah penyakit DM. Penelitian aktivitas antioksidan dilakukan secara *in vitro*; 2) Penyebab resistensi insulin dikarenakan gangguan fungsi reseptor insulin, penelitian dilakukan pada kultur sel (3T3-L1) dengan parameter lipogenesis, penderita DM mengalami resistensi insulin sehingga tidak mampu merubah glukosa menjadi trigliserida, pada kultur sel HepG2 untuk mengetahui kemampuan *glucose up take*, penderita DM dikarenakan mengalami resistensi insulin makan hati tidak mampu mengambil glukosa. Diharapkan penelitian penapisan terhadap herba tanaman-tanaman yang diyakini sebagai



antidiabet dapat menentukan ekstrak aktif, yang memiliki kemampuan lipogenesis merubah glukosa menjadi trigliserida dan kemampuan mengambil glukosa darah yang akan dirubah menjadi glikogen, sehingga diperoleh ekstrak aktif yang mampu memperbaiki resistensi insulin sehingga dapat memperbaiki kerusakan fungsi reseptor insulin; 3) Penyebab kerusakan sel- $\beta$  pankreas yang menyebabkan produksi insulin berkurang, penelitian dilakukan secara *in vivo* pada tikus (*R. norvegicus* L.) yang diinduksi *alloxan* dengan parameter perbaikan kerusakan sel- $\beta$  pankreas. Diharapkan penelitian penapisan terhadap ekstrak, fraksi-fraksi dan produk minuman buah salak dapat menentukan ekstrak aktif yang mampu meregenerasi sel- $\beta$  pankreas; 4) Penyebab tingginya aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase yang menghidrolisis karbohidrat menghasilkan glukosa, penelitian dilakukan secara *in vitro* dengan parameter penghambatan  $\alpha$ -glukosidase mukosa duodenum sehingga menghambat pelepasan dan absorpsi glukosa darah. Diharapkan penelitian dapat menentukan ekstrak aktif dan produk minuman buah salak Bongkok yang memiliki aktivitas penghambat  $\alpha$ -glukosidase,  $\beta$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase.

Penelitian yang dilakukan secara komprehensif yaitu secara *in vitro*, *ex vivo* (kultur sel) dan *in vivo* serta menggunakan berbagai parameter penyebab DM diharapkan pengobatan DM dapat lebih efektif. Penemuan ekstrak aktif dan produk minuman buah - antioksidan, antidiabetik (inhibisi  $\alpha$ -glukosidase), antidiabetik (perbaikan resistensi insulin), antidiabetik (perbaikan sel- $\beta$  pankreas) secara *in vitro* dan *in vivo* dari semua jenis tanaman obat yang diyakini masyarakat dapat menyembuhkan penyakit DM maka pengobatan DM akan lebih efektif karena pengobatan didasarkan penyebab DM.

## II TINJAUAN PUSAKA

### 2.1 Jenis Diabetes

Jenis DM berdasarkan waktu dimulainya penyakit yaitu DM-1 (IDDM) dan DM-2 (NIDDM). DM-1 merupakan bentuk DM parah yaitu terjadi kerusakan sel  $\beta$  pankreas sehingga terjadi gangguan produksi insulin sehingga sel tidak dapat menyerap glukosa dari darah sehingga kadar glukosa darah meningkat melebihi 10 mmol/L sehingga kadar glukosa berlebihan dikeluarkan melalui urin dan banyak air (glikosuria), bila kadar glukosa kurang dari 10 mmol/L glukosa ditahan oleh tubuli renalis (Tjay dan Rahardja, 2003). DM-2 (NIDMM) merupakan bentuk DM yang lebih ringan, pada umumnya menyerang orang pada usia lebih dari 40 tahun dengan insidensi lebih besar pada orang gemuk dan pada usia lanjut. Penyebab DM-2 adalah akibat proses penuaan sehingga terjadi penyusutan sel-sel  $\beta$  pankreas serta adanya penumpukan amiloid di sekitar sel-sel  $\beta$ . Sel-sel  $\beta$  yang tersisa masih aktif tetapi sekresi insulin berkurang, DM-2 juga disebabkan oleh berkurangnya fungsi reseptor insulin. (Tjay dan Rahardja, 2003).

### 2.2. Penyebab diabetes

DM merupakan suatu penyakit gangguan metabolisme karbohidrat yang disebabkan oleh kekurangan insulin absolut maupun relatif sehingga menimbulkan hiperglisemia dan glukosuria kemudian disertai gangguan metabolisme protein, lemak, elektrolit dan air. Penyebab DM sangat kompleks, banyak faktor dapat menjadi pemicu timbulnya DM antara lain : 1). Keturunan, diperkirakan 14 – 19 % penderita DM berasal dari keluarga DM; 2). Virus, dapat menyerang sel- $\beta$  pankreas; 3). Faktor kegemukan mengakibatkan aktivitas insulin di jaringan lemak dan otot menurun; 4). Usia, kelompok NIDDM pada umumnya menyerang orang yang sudah berumur lebih dari 40 tahun; 5). Diet, pola makan tidak sesuai dapat menyebabkan DM, konsumsi tinggi serat pangan, tinggi protein serta rendah karbohidrat dapat mengurangi risiko terserang DM; 6). Hormon seperti glukagon, hormon pertumbuhan, hormon tiroid, epinephrin dan kortison, memiliki aktivitas berlawanan dengan insulin. (Katzung, 2002; Tjay dan Rahardja, 2003).

Penyebab DM adalah kekurangan hormon insulin yang berfungsi memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi dan mensintesa lemak sehingga glukosa bertumpuk

dalam darah (hiperglikemia) yang akhirnya diekskresikan melalui urin tanpa digunakan (*glycosuria*). Produksi urin penderita DM meningkat dan sering kencing, merasa haus, berat badan menurun dan cepat lelah (Tjay dan Rahardja, 2003). Resistensi insulin diakibatkan oleh berbagai penyebab yaitu : (1) obesitas, orang gemuk membutuhkan lebih banyak insulin dari pada orang biasa; (2) gangguan jantung (infark); (3) obat-obat kortikosteroida, diuretika tiazida dan betablockers; (4) stimulasi aktivitas sistem simpatikus secara akut (Katzung, 2002; Tjay dan Rahardja, 2003).

### **2.3. Mekanisme penurunan kadar glukosa darah**

Menurut Suryowinoto (2005) mekanisme kerja berbagai tanaman sebagai antidiabet adalah : 1). Mempunyai kemampuan sebagai astringen dapat mempresipitasikan protein selaput lendir usus dan membentuk suatu lapisan yang melindungi usus, sehingga menghambat asupan glukosa sehingga laju peningkatan glukosa darah tidak terlalu tinggi. 2). Mempercepat keluarnya glukosa dari sirkulasi, dengan cara mempercepat peredaran darah yang erat kaitannya dengan kerja jantung dan dengan cara mempercepat filtrasi ekskresi ginjal sehingga produksi urin meningkat, laju ekskresi glukosa melalui ginjal meningkat sehingga kadar glukosa dalam darah menurun. 3). Mempercepat keluarnya glukosa melalui peningkatan metabolisme atau memasukan ke dalam deposit lemak. Proses ini melibatkan pankreas untuk memproduksi insulin.

### **2.4. Terapi diabetes**

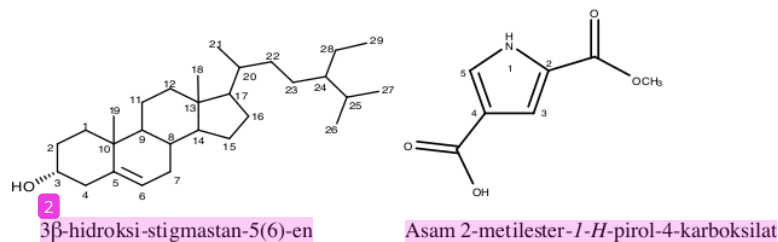
Tindakan umum penanganan DM adalah dengan pengaturan diet dengan pembatasan kalori terutama pembatasan lemak total dan lemak jenuh untuk mencapai normalitas kadar glukosa dan lipida darah (Tjay dan Rahardja, 2003). Tujuan pengaturan diet adalah : 1). Mengendalikan dan menurunkan kadar glukosa darah (Wuryastuti, 1992); 2). Mencapai berat badan ideal, melalui diet kalori yang terukur sesuai dengan berat badan, aktivitas fisik, umur dan jenis kelamin (Alzaid dan Rizza, 1993; Tjay dan Rahardja, 2003); 3). Meningkatkan sensitivitas sel – sel target terhadap insulin dan meningkatkan sensitivitas sel  $\beta$  pankreas terhadap rangsangan – rangsangan insulinogenik, sehingga tercapai sistem hormonal yang normal (Moses dan Abrahamson, 1993); 4). Mencegah, menunda berkembangnya

komplikasi kronis (Wuryastuti, 1992); 5). Mengubah abnormalitas pola makan, mencegah malnutrisi (Jubiz, 1979).

Tiazolidinedione meliputi pioglitazone (actos), rosiglitazone (avandia), troglitazone (rezuline) merupakan obat antidiabetik oral yang meningkatkan sensitivitas insulin terhadap jaringan sasaran (Katzung, 2003). Pemberian ekstrak kasar *Pterocarpus marsupium* (dikenal vijayar di India) dengan pelarut air dapat melindungi dan memperbaiki pengaruh *alloxan* pemicu diabetes pada tikus, ditemukan senyawa aktif epikatesin yang dapat mencegah dan memperbaiki sel- $\beta$  dari pengaruh *alloxan* juga dibuktikan melalui kadar gula darah yang menunjukkan normal (Tiwari dan Rao, 2002). Senyawa polifenol yang mempunyai aktivitas antioksidan dilaporkan dapat menghambat  $\alpha$ -amylase dan sukrase yang ternyata dapat menekan PPHG (Tiwari dan Rao, 1997). Senyawa polifenol mampu menghambat transport glukosa melintasi usus melalui penghambatan *glucose co-transporter-1* (S-GLUT-1).

## 2.5. Buah salak Bongkok

Penapisan fitokimia buah salak Bongkok menunjukkan adanya flavonoid, alkaloid, terpenoid, tannin katekat dan kuinon, dan mengandung vitamin C 8,37 mg/100g (Afrianti, *et al.*, 2006a). Pengujian antioksidan dengan mengukur serapan DPPH, ekstrak etil asetat IC<sub>50</sub> 1,6  $\mu$ g/mL, ekstrak Etanol IC<sub>50</sub> 2,45  $\mu$ g/mL. (Afrianti *et al.*, 2006c, 2006d, 2006f). Struktur senyawa hasil isolasi ekstrak etil asetat dengan data spektroskopi (spektrum UV, IR, RMI 1-D, dan RMI 2-D) didapat senyawa 3 $\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en dan Asam 2-metilester-1-H-pirol-4-karboksilat (Afrianti *et al.*, 2008; Afrianti *et al.*, 2009; Afrianti *et al.*, 2010a). Senyawa asam metil pirol-2,4 dikarboksilat meredam radikal bebas IC<sub>50</sub> 3,27  $\mu$ g/mL, senyawa 3 $\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en tidak aktif (Afrianti *et al.*, 2007).



Gambar 1. Struktur Senyawa dalam Buah Salak Bongkok

Penghambatan aktivitas enzim xantin oksidase ekstrak etil asetat buah salak Bongkok menunjukkan  $IC_{50}$  24,75  $\mu\text{g/mL}$ , ekstrak etanol dapat menghambat xantin oksidase dengan  $IC_{50}$  44,95  $\mu\text{g/mL}$  dan senyawa asam metil pirol-2,4 dikarboksilat mampu menghambat aktivitas xantin oksidase dengan  $IC_{50}$  48,86  $\mu\text{g/mL}$  (Afrianti *et al.*, 2010a; Afrianti *et al.*, 2011a; Afrianti *et al.*, 2011b). Secara *in vivo* diketahui ekstrak etil asetat dapat berfungsi sebagai antihiperurikemia karena dapat menghambat aktivitas enzim xantin oksidase yang pada akhirnya menghambat pembentukan produksi asam urat pada tikus jantan galur Wistar (Afrianti *et al.*, 2011a; Afrianti *et al.*, 2011b). Ekstrak etanol sebagai antihiperurikemia mempunyai dua mekanisme kerja yaitu sebagai urikostatik yaitu dapat menurunkan kadar asam urat dalam serum dan urikosurik yaitu meningkatkan ekskresi asam urat melalui urin tikus Wistar (Afrianti *et al.*, 2012a). Hasil pengujian memperlihatkan bahwa isolat Asam 2-metilester-1-H-pirol-4-karboksilat mempunyai aktivitas antikanker payudara T47D *in vitro*  $IC_{50}$  1,1942  $\mu\text{g/mL}$  dan MCF7  $IC_{50}$  = 12,56  $\mu\text{g/mL}$  (Afrianti *et al.*, 2012b). Sedangkan senyawa 3 $\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en mempunyai aktivitas antikanker payudara T47D –dengan ( $IC_{50}$  = 1.1942  $\mu\text{g/mL}$ ) dan sel kanker payudara MCF7  $IC_{50}$  = 45.414  $\mu\text{g/mL}$ . Hal ini menunjukkan bahwa senyawa Asam 2-metilester-1-H-pirol-4-karboksilat dan 3 $\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en mempunyai efek sitotoksik pada sel T47D lebih tinggi daripada MCF7 (Afrianti *et al.*, 2015a).

Pengujian antidiabetes dengan penghambatan  $\alpha$ -glucosidase pada 3 $\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en dengan  $IC_{50}$  = 23,55  $\pm$  3,44  $\mu\text{g/mL}$  dan asam 2-metilester-1-H-pirol-4-karboksilat  $IC_{50}$  = 18,19  $\pm$  2,19  $\mu\text{g/mL}$ . Sedangkan penghambatan  $\alpha$ -amilase pada 3 $\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en dengan  $IC_{50}$  = 48,56  $\pm$  5,53  $\mu\text{g/mL}$  dan asam 2-metilester-1-H-pirol-4-karboksilat  $IC_{50}$  = 28,23  $\pm$  1,91  $\mu\text{g/mL}$ . Selanjutnya penghambatan  $\beta$ -glucosidase pada 3 $\beta$ -hidroksi-stigmastan-5(6)-en dengan  $IC_{50}$  = 20,47  $\pm$  1,89  $\mu\text{g/mL}$  dan Asam 2-metilester-1-H-pirol-4-karboksilat  $IC_{50}$  = 86,90  $\pm$  3,09  $\mu\text{g/mL}$  (Afrianti *et al.*, 2015b).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Bahan dan alat penelitian

Bahan terdiri dari buah salak (*Salacca edulis* Reinw.) Bongkok dari Desa Bongkok, Kabupaten Sumedang. Bahan kimia adalah etanol teknis 95 %, n-heksan, etil asetat, butanol dan aquades. DPPH (1,1-diphenyl 1-2- pycrylhydrazyl) (Sigma) dan metanol PA, SAT (KIT Total Antioxidant Status (Randox) , kontrol TAS, SOD (KIT Superoxide dismutase (Randox), CAT katalase, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, buffer, PBS, DMSO, 2-deoksiribosa, EDTA, TCA, TBA, NaOH,  $\alpha$ -glucosidase (*Saccharomyces* sp), buffer fosfat, bovine serum albumine (WAKO), p-nitrophenyl  $\alpha$ -D-glucopyranosida, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, KIT Adipogenesis Assay, 3T3-L1 *preadipocyte cell line*, DMEM dalam 10 % calf serum, adipogenesis basal media, cell culture (TEMPO-9-AC (A-7923) dan proxyl fluorescamine (C-7924). Regenerasi sel- $\beta$  pankreas: kromium hematoxylin, floxin sodium bisulfat, Bouin dan potassium permanganat, KIT glucose (Randox), alloxan monohidrat (Sigma). Hewan uji tikus (Sprague Dawley) berumur  $\pm$  3 bulan, berat 250 - 300 g. Alat adalah tunnel dryer, maserator, rotary vacuum evaporator, timbangan analitik, mikro-pipet, stopwatch, thermometer, spektrofotometer, water-bath.

#### 3.2. Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Bahan Alam dan Biomolekular Pangan Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung Jl Setiabudi no 193 Bandung, Laboratorium Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Jl. Eyckman no 38 Bandung.

#### 3.3. Tahap penelitian

Penelitian direncanakan dalam tiga tahap penelitian.

##### 1. Penelitian tahap I (tahun pertama)

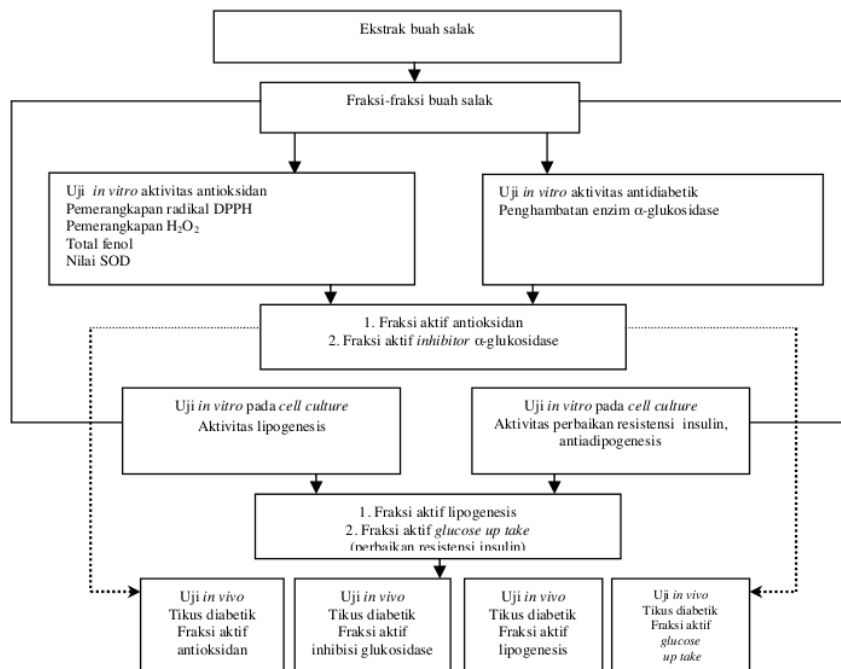
Penelitian tahap I: ekstraksi buah salak Bongkok, fraksionasi dan uji aktivitas antioksidan, uji penghambatan enzim  $\alpha$ -glucosidase,  $\alpha$ -amilase dan  $\beta$ -glucosidase *in vitro* pada ekstrak, fraksi, jus dan teh buah dibandingkan *glucobay*.

## 2. Penelitian tahap II (tahun ke dua)

Penelitian tahap II: uji antidiabetes pada *cell culture* untuk mengetahui aktivitas lipogenesis dan *glucose up take* dari ekstrak, fraksi, minuman jus ekstrak dan teh buah salak menggunakan metode flowcytometri.

## 3. Penelitian tahap III (tahun ke tiga)

Penelitian tahap III: uji aktivitas ekstrak aktif antioksidan (antidiabetik secara *in vivo*), uji aktivitas ekstrak aktif *inhibitor*  $\alpha$ -glukosidase (antidiabetik secara *in vivo*), uji aktivitas ekstrak aktif antiadipogenesis *in vivo* pada tikus putih (*R. norvegicus* L.) diabetik diinduksi alloxan. Skema penelitian dapat dilihat pada pada Gambar 2



**Gambar 2.** Skema Penelitian untuk Ekstrak dan fraksi-fraksi dari tahap 1,2 dan 3 uji aktivitas antioksidan, inhibisi  $\alpha$ -glukosidase, uji lipogenesis, uji *glucose up take* pada tikus diabetik

Skema ini dilakukan pula pada jus buah dan teh buah salak Bongkok.

## 3.4. Rancangan percobaan

### 3.4.1. Rancangan Percobaan Tahun ke-1

**1. Rancangan percobaan uji aktivitas antioksidan ekstrak, fraksi, jus buah dan teh buah salak Bongkok secara *in vitro***

Penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (10 level) konsentrasi uji antioksidan: 100 µg/mL (K1); 50 µg/mL (K2); 25 µg/mL (K3); 12,5 µg/mL (K4); 6,25 µg/mL (K5); 3,125 µg/mL (K6); 1,56 µg/mL (K7); 0,78 µg/mL (K8); 0,39 µg/mL (K9); 0,19 µg/mL (K9), 0,9 µg/mL (K10), pada ekstrak etanol (X1), fraksi heksan (X2), fraksi etil asetat (X3), fraksi butanol (X4), fraksi air (X5), jus buah (X6), Teh buah (X7), BHA (X8), α-tokoferol (X9). Terdapat 90 perlakuan, pengulangan 2 kali (Tabel 1.). Jika ada perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (UJBD) (Steel dan Torrie, 1993).

**Tabel 1.** Lay Out Penelitian Pengaruh konsentrasi dan jenis antidioksidan terhadap aktivitas antioksidan (pemerangkapan DPPH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, total fenol, nilai SOD)

| Konsentrasi | Jenis antioksidan |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | X1                | X2    | X3    | X4    | X5    | X6    | X7    | X8    | X9    |
| K1          | K1X1              | K1X2  | K1X3  | K1X4  | K1X5  | K1X6  | K1X7  | K1X8  | K1X9  |
| K2          | K2X1              | K2X2  | K2X3  | K2X4  | K2X5  | K2X6  | K2X7  | K2X8  | K2X9  |
| K3          | K3X1              | K3X2  | K3X3  | K3X4  | K3X5  | K3X6  | K3X7  | K3X8  | K3X9  |
| K4          | K4X1              | K4X2  | K4X3  | K4X4  | K4X5  | K4X6  | K4X7  | K4X8  | K4X9  |
| K5          | K5X1              | K5X2  | K5X3  | K5X4  | K5X5  | K5X6  | K5X7  | K5X8  | K5X9  |
| K6          | K6X1              | K6X2  | K6X3  | K6X4  | K6X5  | K6X6  | K6X7  | K6X8  | K6X9  |
| K7          | K7X1              | K7X2  | K7X3  | K7X4  | K7X5  | K7X6  | K7X7  | K7X8  | K7X9  |
| K8          | K8X1              | K8X2  | K8X3  | K8X4  | K8X5  | K8X6  | K8X7  | K8X8  | K8X9  |
| K9          | K9X1              | K9X2  | K9X3  | K9X4  | K9X5  | K9X6  | K9X7  | K9X8  | K9X9  |
| K10         | K10X1             | K10X2 | K10X3 | K10X4 | K10X5 | K10X6 | K10X7 | K10X8 | K10X9 |

**2. Rancangan percobaan uji aktivitas inhibisi α-glukosidase ekstrak, fraksi, jus buah dan teh buah salak secara *in vitro***

Penelitian ihibisi α-glukosidase menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 10 level konsentrasi: 100 µg/mL (K1); 50 µg/mL (K2); 25 µg/mL (K3); 12,5 µg/mL (K4); 6,25 µg/mL (K5); 3,125 µg/mL (K6); 1,56 µg/mL (K7); 0,78 µg/mL (K8); 0,39 µg/mL (K9); 0,19 µg/mL (K9), 0,9 µg/mL (K10), pada ekstrak (X1), fraksi heksan (X2), fraksi etil asetat (X3), fraksi butanol (X4), fraksi air (X5), jus buah (X6), teh buah (X7) dan glucobay (X8). Terdapat 80 perlakuan, pengulangan 2 kali (Tabel 2). Jika ada perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (UJBD) (Steel dan Torrie, 1993).

**Tabel 2.** Lay Out Penelitian Pengaruh konsentrasi dan jenis antidiabetik terhadap inhibisi α-glukosidase

| Konsentrasi | Jenis antidiabetes |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|             | X1                 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 |



|     |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| K1  | K1X1  | K1X2  | K1X3  | K1X4  | K1X5  | K1X6  | K1X7  | K1X8  |
| K2  | K2X1  | K2X2  | K2X3  | K2X4  | K2X5  | K2X6  | K2X7  | K2X8  |
| K3  | K3X1  | K3X2  | K3X3  | K3X4  | K3X5  | K3X6  | K3X7  | K3X8  |
| K4  | K4X1  | K4X2  | K4X3  | K4X4  | K4X5  | K4X6  | K4X7  | K4X8  |
| K5  | K5X1  | K5X2  | K5X3  | K5X4  | K5X5  | K5X6  | K5X7  | K5X8  |
| K6  | K6X1  | K6X2  | K6X3  | K6X4  | K6X5  | K6X6  | K6X7  | K6X8  |
| K7  | K7X1  | K7X2  | K7X3  | K7X4  | K7X5  | K7X6  | K7X7  | K7X8  |
| K8  | K8X1  | K8X2  | K8X3  | K8X4  | K8X5  | K8X6  | K8X7  | K8X8  |
| K9  | K9X1  | K9X2  | K9X3  | K9X4  | K9X5  | K9X6  | K9X7  | K9X8  |
| K10 | K10X1 | K10X2 | K10X3 | K10X4 | K10X5 | K10X6 | K10X7 | K10X8 |

### 3.4.2. Rancangan Percobaan Tahun ke-2

#### 1. Rancangan percobaan uji aktivitas lipogenesis dan glucose up take ekstrak dan fraksi aktif, jus buah dan teh buah pada cell culture

Penelitian uji aktivitas lipogenesis dan glucose up take menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 5 level konsentrasi: 100  $\mu\text{g/mL}$  (K1); 50  $\mu\text{g/mL}$  (K2); 25  $\mu\text{g/mL}$  (K3) pada ekstrak (X1), fraksi heksan (X2), fraksi etil asetat (X3), fraksi butanol (X4), fraksi air (X5), jus buah (X6), teh buah (X7), glucobay (X8), BHA (X9),  $\alpha$ -tokoferol (X10). Jika ada perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (UJBD) (Steel dan Torrie, 1993).

**Tabel 3.** Lay Out Penelitian Pengaruh konsentrasi dan jenis antidiabet terhadap kadar aktivitas lipogenesis dan glucose up take pada kultur sel

| Konsentrasi | Jenis antioksidan, antidiabetes |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|-------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|             | X1                              | X2   | X3   | X4   | X5   | X6   | X7   | X8   | X9   | X10   |
| K1          | K1X1                            | K1X2 | K1X3 | K1X4 | K1X5 | K1X6 | K1X7 | K1X8 | K1X9 | K1X10 |
| K2          | K2X1                            | K2X2 | K2X3 | K2X4 | K2X5 | K2X6 | K2X7 | K2X8 | K2X9 | K2X10 |
| K3          | K3X1                            | K3X2 | K3X3 | K3X4 | K3X5 | K3X6 | K3X7 | K3X8 | K3X9 | K3X10 |

### 3.4.3. Rancangan Percobaan Tahun ke-3

#### 1. Penelitian uji aktivitas antioksidan, antidiabetik secara in vivo

Tikus dibagi 16 kelompok yaitu kelompok tikus diinjeksi aquabides, *alloxan*, *alloxan* diberi ekstrak dan fraksi-fraksi, jus buah dan teh buah, *alloxan* diberi obat antidiabetes glucobay, antioksidan  $\alpha$ -tokoferol, *thiazolidinedione*. dianalisis kadar glukosa darah dan sitem pertahanan antioksidan (SOD, GPx, kadar MDA), TNF- $\alpha$ , IL-6 padahari ke-1, ke-22 dan ke-43.

#### 2. Rancangan percobaan aktivitas ekstrak, fraksi, jus buah dan teh buah salak terhadap aktivitas antioksidan, antidiabetik, antiadipogenesis, perbaikan resistensi insulin secara in vivo

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan Faktor waktu pengamatan dengan *alloxan* hari ke-1 (S1), ke-22 (S2), ke-43 (S3), Faktor perlakuan pemberian antioksidan/antidiabetik terdapat 16 perlakuan yaitu tikus pada kelompok 1 diberi

aquabides (P1); kelompok 2 diberi *alloxan*/ kontrol positif (P2); kelompok 3 diberi *alloxan*, ekstrak dosis I (P3); kelompok 4 diberi *alloxan*, ekstrak dosis II (P4); kelompok 5 diberi *alloxan*, fraksi heksan dosis I (P5); kelompok 6 diberi *alloxan*, fraksi heksan dosis II (P6); kelompok 7 diberi *alloxan*, fraksi etil asetat dosis I (P7); kelompok 8 diberi *alloxan*, fraksi etil asetat dosis II (P8); kelompok 9 diberi *alloxan*, fraksi butanol dosis I (P9); kelompok 10 diberi *alloxan*, fraksi butanol dosis II (P10); kelompok 11 diberi *alloxan*, fraksi air dosis I (P11); kelompok 12 diberi *alloxan*, fraksi air dosis II (P12); kelompok 13 diberi *alloxan*,  $\alpha$ -tokoferol (P13); kelompok 14 diberi *alloxan*, glucobay (P14); kelompok 15 diberi *alloxan*, jus buah (P15); kelompok 16 diberi *alloxan*, teh buah (P16). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap SOD, GPx, kadar MDA, kadar glukosa darah, jumlah granula pada sel- $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6, dan gambaran histologi. Jika ada perbedaan dilakukan uji jarak berganda Duncan (UJBD) (Steel dan Torrie, 1993).

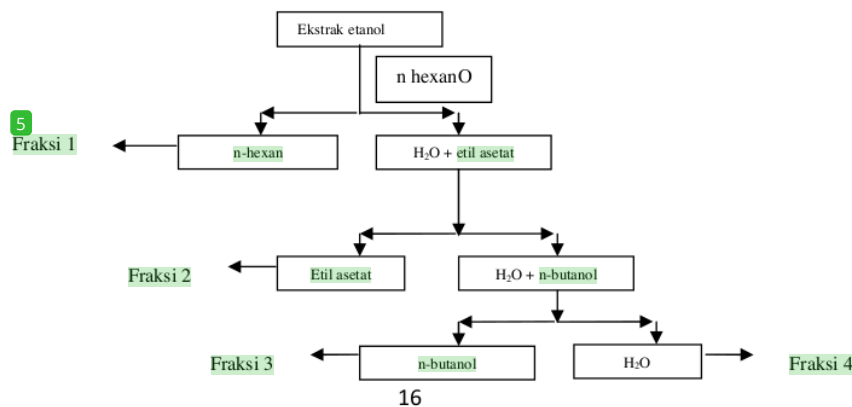
### 3.5. Prosedur kerja penelitian

#### 3.5.1. Ekstraksi buah salak Bongkok

Ekstraksi dengan etanol 95% (maserasi), 1 kg simplisia buah salak direndam dalam 2,5 L etanol (24 jam). Filtrat etanol ditampung, ampas buah direndam lagi dengan 2,5 L etanol (sampai 4 x perendaman). Filtrat tumpukan I, II dan III dievaporasi, diperoleh ekstrak kental buah salak.

#### 3.5.2. Fraksionasi

Ekstrak kental dilakukan fraksionasi dengan pelarut *n*-heksana, etil asetat, butanol dan air, diupayakan diperoleh fraksi-fraksi (*n*-heksana, etil asetat, butanol dan air) Skema tahapan fraksionasi ekstrak etanol buah salak ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Skema** ekstraksi dan **fraksionasi** ekstrak buah salak

**3.5.3. Uji antioksidan ekstrak, fraksi**

1. Uji aktivitas pemerangkapan DPPH (Unlu *et al.*, 2003), (Han *et al.*, 2004), Frum and Viljoen (2006)

200  $\mu$ L DPPH 0,077 mmol dalam metanol, ditambah 50  $\mu$ L sampel (pada *microplate*). Campuran diinkubasi (suhu kamar, 30'), diukur absorbansinya (517 nm) dengan *microplate reader*. Kontrol negatif (DPPH, 250  $\mu$ L), blanko (metanol absolut, 250  $\mu$ L). Aktivitas antioksidan metode DPPH (%):

$$1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol negatif}} \times 100$$

2. Uji aktivitas pemerangkapan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

200  $\mu$ L sampel ditambah 200  $\mu$ L H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (2 mM/L dalam PBS pH 7,4). Campuran direaksikan (10 menit). Diukur absorbansi (230 nm). Kontrol negatif (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> murni (tanpa PBS) 1 mL. Blanko (PBS/dapar fosfat) 1,6 mL.

Aktivitas pemerangkapan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (%):

$$1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol negatif}} \times 100$$

3. Uji aktivitas antioksidan total fenol

100  $\mu$ L sampel, standar (EGCG) direaksikan 75  $\mu$ L follin 10 %, 60  $\mu$ L Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 7,5 % (*microplate*). Campuran diinkubasi (45° – 50°C/oven, 10 menit), diukur pada 750 nm (*microplate reader*). Persamaan regresi, absorbansi standar EGCG :

Nilai slope (a) =  $\frac{\sum xy}{\sum x^2}$

Kadar fenol (mg) EGCG =  $\frac{\text{absorbansi}}{\text{Slope}}$

4. Uji aktivitas pemerangkapan radikal anion superoksida (SOD) (Randox Laboratories, 2004)

Membuat Reagen 1, *mixed substrat*, 20 mL Buffer. Reagen 3 *mixed xanthine oxidase*, 10 mL aquabides. Reagen 4 (larutan standar) *mixed* larutan standar, 10 mL aquabides (standard S6). Larutan S5: 5 mL S6 ditambah 5 mL sample diluent (Ransod diluent). Larutan S4 yaitu 5 mL S5 ditambah 5 mL sample diluent. Larutan S3 yaitu 5 mL S4 ditambah 5 mL sample diluent. Larutan S2 yaitu 3 mL S3 ditambah 6 mL sample diluent. Ekstrak dilarutkan metanol (500  $\mu$ g/mL, 250  $\mu$ g/mL, 125  $\mu$ g/mL, 62,5  $\mu$ g/mL, 31,25  $\mu$ g/mL, 15,625  $\mu$ g/mL)

Nilai absorbansi dibaca setelah 30 detik (A1) dan dibaca ulang setelah 3 menit (A2)

Selisih absorbnasi permenit =  $(A_2 - A_1)/3$

% inhibition (standard) =  $100 - \frac{(\text{Selisih absorbansi standar/menit} \times 100)}{\text{Selisih absorbnasi sample diluent/menit}}$

% inhibition (sample) =  $100 - \frac{(\text{Selisih absorbansi sample/menit} \times 100)}{\text{Selisih absorbnasi sample diluent/menit}}$

SOD U/mL =  $\log_{10}$  dari % inhibition x dilution factor

#### **3.5.4. Prosedur uji antidiabetik inhibisi $\alpha$ -glukosidase**

$\alpha$ -Glukosidase (*Saccharomyces* sp.) 1,0 mg dilarutkan 100 ml buffer fosfat (pH 7,0)/200 mg bovine serum albumina. Enzim ditambah air 1/50, campuran reaksi berisi 500  $\mu$ L (200 mM p-nitrophenyl  $\alpha$ -D-glukopyranosid), 990  $\mu$ L (100 mM buffer fosfat (pH 7,0)), 10  $\mu$ L sample/DMSO diuji, campuran reaksi diinkubasi (37<sup>0</sup> C, 5'), ditambah 500  $\mu$ L enzim, iinkubasi 15 menit. Inkubasi berhenti dengan penambahan 200  $\mu$ L (200 mM larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), jumlah pnitrofenol diukur absorbnasi (400 nm). Persentasi aktivitas penghambatan :

% inhibisi =  $\frac{(C-S) \times 100}{C}$

C : absorbnasi aktivitas enzim tanpa sample

S : absorbnasi aktivitas enzim dengan penambahan sample yang diuji

#### **3.5.5. Prosedur uji antioksidan pada *cell culture***

Analisa (*Flow Cytometer*, fluorokrom (DHR dan DCFH), fluoresensi warna hijau, oleh sinar LASER (488 nm). Fluoresensi berbanding lurus dengan kadar radikal bebas intrasel sudut 90<sup>0</sup> dan difilter dengan band-pass 525 nm. Sinyal fluoresensi dikonversikan ke sinyal elektronik, diamplifikasi logaritmik (LGFL), distribusikan dalam 256 kanal. Hasil divisualisasi dalam histogram dengan nilai intensitas fluoresensi (mean peak). Jumlah sel yang dianalisis ditentukan sebanyak 10.000 sel.

#### **3.5.6. Prosedur uji lipogenesis, *glucose up take* perbaikan resistensi insulin pada *cell culture***

Sel 3T3-L1 pada 24 well plate (60.000 sel/well), sel diinkubasi dalam DMEM fetal calf serum (FCS) tanpa induksi, ditambah insulin, ekstrak, inkubasi (3 hari). Sel diwarnai Oil Red O tampak droplet lipid. Pengukuran ekstrak, fraksi, jus dan teh buah salak dicari yang memiliki aktivitas paling tinggi dalam menghambat adipogenesis, pengukuran absorbnasi pada 490 nm.

### 3.5.7. Pengujian secara *in vivo*

5 Penelitian *bioassay* dengan tikus jantan umur  $\pm 3$  bulan, berat badan 250 - 300 g. Pemberian pakan standar selama tiga hari, tikus dipuasakan (12 jam), tetap diberi minum (*ad libitum*). Tikus ditimbang beratnya, diambil darahnya untuk analisa kadar glukosa serum, parameter yang diukur : berat badan, glukosa serum, kerusakan sel- $\beta$  (score granula pankreas, nilai SOD, GPx, kadar MDA, TNF- $\alpha$  IL-6 Pengujian *bioassay* selama 43 hari. Pengujian dan pengukuran parameter antioksidan, antidiabetes, gambaran histologis pankreas dilakukan pada hari ke 1, 22 dan ke 43. Penelitian dilakukan dengan mengelompokkan tikus secara acak menjadi 16 kelompok yang masing-masing terdiri dari 5 ekor dengan perlakuan sebagai berikut:

- Kelompok 1 (P1) : kontrol negatif, pakan standar
- Kelompok 2 (P2) : kontrol positif, pakan standar dan diberi alloxan
- Kelompok 3 (P3) : Kontrol positif, ekstrak buah salak dosis I
- Kelompok 4 (P4) : Kontrol positif, ekstrak buah salak dosis II
- Kelompok 5 (P5) : Kontrol positif, fraksi heksan buah salak dosis I
- Kelompok 6 (P6) : Kontrol positif, fraksi heksan buah salak dosis II
- Kelompok 7 (P7) : Kontrol positif, fraksi etil asetat buah salak dosis I
- Kelompok 8 (P8) : Kontrol positif, fraksi etil asetat buah salak dosis II
- Kelompok 9 (P9) : Kontrol positif, fraksi butanol buah salak dosis I
- Kelompok 10 (P10) : Kontrol positif, fraksi butanol buah salak dosis II
- Kelompok 11 (P11) : Kontrol positif, fraksi air buah salak dosis I
- Kelompok 12 (P12) : Kontrol positif, fraksi air buah salak dosis II
- Kelompok 13 (P13) : Kontrol positif,  $\alpha$ -tokoferol
- Kelompok 14 (P14) : Kontrol positif, glucobay
- Kelompok 15 (P15) : Kontrol positif, jus buah
- Kelompok 16 (P16) : Kontrol positif, teh buah

### 3.5.7. Pengujian kadar glukosa darah

10  $\mu$ l serum, 1 ml larutan kit glukosa, inkubasi suhu 20-25°C, 10', diukur absorbansi (500 nm). Dilakukan pada larutan standard dan blanko. Konsentrasi glukosa adalah:

$$\text{Glukosa serum (mg/dl)} = \frac{\Delta \text{ absorbansi sampel}}{\Delta \text{ absorbansi standar}} \times \text{konsentrasi standar.}$$

### **3.5.8. Pengujian histologi pankreas**

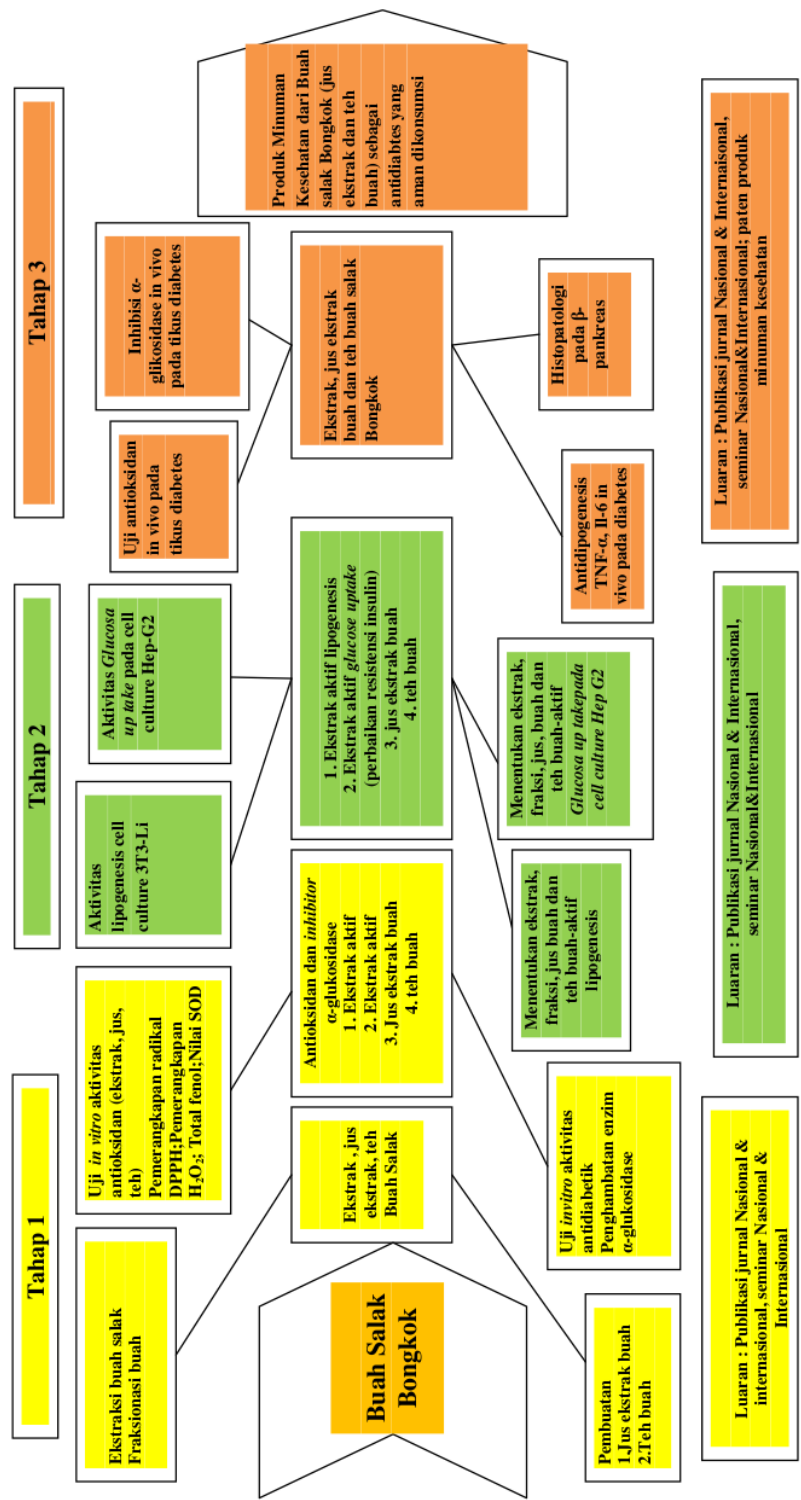
Pankreas difiksasi larutan bovin, didehidrasi larutan seri alkohol 60 %, 70 %, 80 %, 90 %, 100 % (20 menit). Hepar dimasukkan kedalam larutan alkohol ; xilol 3 : 1, larutan xilol : alkohol 1 : 1, larutan xilol : alkohol 3 : 1, dan xilol murni (20 menit). Organ dimasukkan parafin murni I, II, III (10 menit), ditanam pada kotak karton berisi parafin. Blok parafin berisi organ disayat melintang tebal 6  $\mu\text{m}$  dengan mikrotom. Sayatan seri hepar ditempel pada kaca objek diberi albumin meyers dan air. Sayatan yang menempel (objek glass) dicelupkan kedalam larutan xilol I, II (15 menit). Dimasukkan kedalam alkohol (100%, 90%, 80%, 70%, 60%) selama 5 menit. Sayatan hepar direndam larutan hematoksilin (7 menit). Bilas air ledeng dan dilihat dibawah mikroskop. Jika cukup terwarnai sayatan direndam dalam alkohol 70%, 80% 5 menit. Masukkan sayatan hepar dalam larutan eosin (5 menit), diamati dibawah mikroskop. Masukkan kedalam alkohol 90%, 100% (5 menit), masukkan dalam larutan xilol:alkohol 1:1, xilol murni I, II berurutan (5 menit). Sayatan dilihat dibawah mikroskop. Hasil : sel alfa ( $\alpha$ ) merah, sel beta ( $\beta$ ) biru, sel delta ( $\delta$ ) merah muda.

### **3.5.9. Pengujian kadar MDA**

Larutan uji dicampurkan 625  $\mu\text{l}$  sampel, 100  $\mu\text{l}$  SDS, 25  $\mu\text{l}$  BHT, 25  $\mu\text{l}$  EDTA, 750  $\mu\text{l}$  TCA, dan 750  $\mu\text{l}$  TBA. Setelah homogen, vial ditutup kelereng, diinkubasi dalam penangas air mendidih (60 menit), didinginkan, (dalam bejana berisi air es), disentrifugasi (4000 rpm, 10 menit) supernatan diukur pada 532 nm. Larutan standar 0,625 nmol/ml, 1,25 nmol/ml, 2,5 nmol/ml, dan 5 nmol/ml. Larutan sampel ditambah 100  $\mu\text{l}$  SDS, 25  $\mu\text{l}$  BHT, 25  $\mu\text{l}$  EDTA, 750  $\mu\text{l}$  TCA, dan 750  $\mu\text{l}$  TBA. Homogenkan, ditutup kelereng, diinkubasi (penangas air mendidih, 60 menit), didinginkan dalam bejana berisi air es, disentrifugasi (4000 rpm, 10 menit), supernatan diukur 532 nm. Kadar MDA dihitung dengan regresi linear (Ohkawa, 1979). Angka MDA diukur berdasarkan persamaan regresi dari kurva standard.

Tabel 4. Road Map Penelitian Yang Telah Dilaksanakan (2004-2015)

| OUTPUT         | 2004-2006   | 2007-2009  | 2010-2011   | 2012-2013  | 2014  | 2015   | Rencana Penelitian 2016-2018   |   |
|----------------|---|--|---|--|---|--|--|---|
| RISET          | <p>1. Prosiding Nasional</p> <p>2. Jurnal nasional</p> <p>Acta pharmaceutica</p> <p>3. Jurnal Infomatek</p> <p>Determinasi, karakterisasi dan skrining fitokimia pada buah salak Bongkok, elusidasi struktur</p>  <p>Asam 2-metilster-1-H-pino-4-karboksilat</p> | <p>1. Prosiding Nasional</p> <p>2. Prosiding Inter nasional</p> <p>3. Jurnal internasional</p> <p>applied science</p> <p>4. Jurnal Infomatek</p> <p>Uji antioksidan pada isolat ekstrak, uji asam urat (in vitro dan in vivo) pada isolat dan</p>  | <p>1. Prosiding nasional</p> <p>2. Prosiding Inter nasional</p> <p>3. Jurnal Teknologi Industri Pangan</p> <p>4. Jurnal Food science and Engineering</p> <p>5. Buku referensi</p> <p>Formulasi granul dan tablet ekstrak buah salak Bongkok</p> | <p>1. Prosiding nasional</p> <p>2. prosiding internasional</p> <p>3. Paten Tablet efervesen (no:KL3-HI.05.01.02. P00201.34689)</p> <p>Uji sitotoksik sel kanker payudara T47D SKBR-3, MCF-7, pada isolat dan ekstrak buah salak Bongkok</p> <p>PRT no : 3103.217010378-19)</p> | <p>-Jurnal nasional</p> <p>-Jurnal internasional</p> <p>-Prosiding internasional</p> <p>1. Uji anti kolesterol</p> <p>2. Uji anti diabetes</p> <p>3. Uji anti lipase (in vitro)</p> | <p>-Jurnal nasional (Food Technology)</p> <p>- prosiding nasional</p> <p>- prosiding internasional</p> <p>Diversifikasi produk Jus, sodt candy, sari, hard candy, kurma dan teh buah salak (Dinkes-PRT no : 3103.217010378-19)</p> | <p>1. Antikolesterol Assay</p> <p>2. Uji aktivitas <math>\alpha</math>-glukosidase</p> <p>3. uji aktivitas <math>\beta</math>-glukosidase</p>  | <p><b>Rencana Penelitian 2016-2018</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• penghamabatan <math>\alpha</math>-glukosidase (in vitro) ekstrak, produk minuman</li> <li>• penghamabatan lipogenesis ekstrak dan produk minuman pada kultur sel 3T-L1 secara <i>ex vivo</i></li> <li>• <i>glucose-uptake</i> ekstrak dan produk minuman pada kultur sel Hep-G2 secara <i>ex vivo</i></li> </ul> <p><b>Manfaat</b> praktis adalah dengan pemberian jus dan teh aktif antioksidan; jus dan teh aktif inhibisi <math>\alpha</math>-glukosidase; teh aktif perbaikan resistensi reseptor insulin; jus dan teh aktif kemampuan merenerasi self-pankreas dapat mencegah dan menghambat DM.</p> <p><b>Urgensi (Keutamaan) Penelitian</b></p> <p>Ditemukannya unsur kesehatan pada teh dari buah salak Bongkok Perlu dilakukan terobosan baru dengan inovasi produk olahan buah salak menjadi teh buah sebagai produk unggulan Kabupaten Sumedang yang di-implementasikan untuk memberi nilai tambah, memberikan kontribusi terhadap peningkatan perekonomian masyarakat Kabupaten Sumedang.</p> <p><b>Luaran penelitian:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jurnal Nasional &amp; Internasional</li> <li>2. Prosiding nasional &amp; internasional</li> <li>3. Paten : Jus dan teh buah salak Bongkok</li> </ol> |
|                | METODE PENELITIAN   | <p><b>Penentuan struktur</b></p> <p>Ekstraksi, fraksinasi, isolasi dan penemuannya ditetapkan berdasarkan data spektroskopi, yang meliputi spektrum UV, IR, RMI 1-D, dan RMI 2-D, elusidasi struktur didapat dua senyawa yaitu 3<math>\beta</math>-hidroksi-stigmastan-5(6)-en dan Asam 2-metilster-1-H-pino-4-karboksilat</p> | <p>1. Antioksidan metode DPPH</p> <p>2. Anti asam urat in vitro (enzim xantin oksidase)</p> <p>3. Urikosurik dan urikase In vivo (tikus wistar)</p>   | <p>1. Uji antioksidan (DPPH) pada granul dan tablet</p> <p>2. Evaluasi sifat fisik (granul dan tablet)</p> <p>3. Uji disolusi (granul dan tablet)</p>  | <p>Metode MTS (tetrazolium [3-(4-5-dimetil-tiazol-2-il)-5-(3-karboksi metoksifenil)-2-(4-sulfonil)-2H-tetrazolium,</p>  | <p>1. Antikolesterol Assay</p> <p>2. Uji aktivitas <math>\alpha</math>-glukosidase</p> <p>3. uji aktivitas <math>\beta</math>-glukosidase</p>  | <p>1. Uji kadar air (AOAC, 2010)</p> <p>2. Uji Vitamin C (AOAC, 2005)</p> <p>3. Uji kadar gula Total (AOAC, 2005)</p> <p>4. Uji Alkohol</p> <p>5. Uji Asam</p> <p>6. Uji sari larut air</p> <p>7. Uji sari larut alkohol</p> | <p>1. Antikolesterol Assay</p> <p>2. Uji aktivitas <math>\alpha</math>-glukosidase</p> <p>3. uji aktivitas <math>\beta</math>-glukosidase</p>   |
| TAHUN KEGIATAN | 2004-2006   | 2007-2009  | 2010-2011   | 2012-2013  | 2014  | 2015   | Rencana 2016-2018  |   |



Gambar 4. Sistematika Metode Kegiatan Penelitian (Fishbone Diagram)



#### 4. BIAYA DAN JEDWAL PENELITIAN

##### 4.1. Anggaran Biaya

**Tabel 5.** Ringkasan Anggaran Biaya Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi yang diajukan setiap tahun

| No  | Jenis Pengeluaran   | Biaya yang Diusulkan (Rp) |                    |                    |
|---|---|---------------------------|--------------------|--------------------|
|   |   | Tahun 1                   | Tahun 2            | Tahun 3            |
| 1   | Honor tim Peneliti (Maks 30%)   | 23.800.000                | 23.800.000         | 23.800.000         |
| 2   | Peralatan penunjang, ditulis sesuai dengan kebutuhan (5-15%)                      | 10.500.000                | 10.500.000         | 13.000.000         |
| 3   | Bahan Habis pakai, ditulis sesuai dengan kebutuhan (20-30%)                       | 121.400.000               | 120.400.000        | 120.900.000        |
| 4   | Perjalanan, jelaskan kemana dan untuk tujuan apa (15-25%)                         | 29.000.000                | 31.500.000         | 34.000.000         |
| 5   | Lain-lain: administrasi, publikasi, seminar, laporan, lainnya sebutkan (maks 15%) | 14.500.000                | 15.000.000         | 15.000.000         |
|   | <b>Jumlah</b>   | <b>199.200.000</b>        | <b>198.200.000</b> | <b>198.700.000</b> |
| <b>Total Dana dalam 3 tahun :</b><br><b>Rp. 596.100.000,-</b><br><b>Terbilang :</b><br><b>Lima Ratus Sembilan Puluh Enam Juta Seratus Ribu Rupiah</b> |   |                           |                    |                    |

## 4.2. Jadwal Penelitian

**Tabel 6.** Jadwal Penelitian

| No | Kegiatan  | TAHUN 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1  | Studi Pustaka   | ■       | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |
| 2  | Ekstraksi simplisia buah, fraksinasi, pembuatan jus ekstrak, teh buah                                   |         | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 3  | Uji aktivitas antioksidan Pemerangkapan radikal DPPH;Pemerangkapan H2O2; Total fenol;Nilai SOD          |         |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |
| 4  | Uji <i>invitro</i> aktivitas antidiabetik   |         |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |    |    |    |
| 5  | Penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase  |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  |    |    |
| 6  | Seminar/publikasi   |         |   |   |   |   |   |   |   | ■ |    |    |    |
| 7  | Pelaporan   |         |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  |    |    |
| No | Kegiatan  | TAHUN 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1  | Aktivitas lipogenesis cell culture 3T3-Li pada ekstrak, fraksi jus, dan teh buah                        | ■       | ■ | ■ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2  | Aktivitas <i>Glucosa up take</i> pada <i>cell culture</i> Hep-G2 pada ekstrak, fraksi, jus dan teh buah |         |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |
| 3  | Menentukan ekstrak, fraksi, jus dan teh buah-aktif-lipogenesis cell                                     |         |   |   |   |   |   |   | ■ |   |    |    |    |
| 4  | Menentukan ekstrak, fraksi, jus dan teh buah-aktif- <i>glucosa up take</i>                              |         |   |   |   |   |   |   | ■ |   |    |    |    |
| 5  | Seminar/Publikasi   |         |   |   |   |   |   |   |   | ■ |    |    |    |
| 6  | Pelaporan   |         |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  |    |    |
| No | Kegiatan  | TAHUN 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|    |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1  | Pengujian antioksidan <i>in vivo</i> pada tikus diabetic  | ■       | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 2  | Inhibisi $\alpha$ -glukosidase <i>in vivo</i> pada tikus diabetic                                       |         |   | ■ | ■ |   |   |   |   |   |    |    |    |
| 3  | Antidipogenesis TNF- $\alpha$ , IL-6 <i>in vivo</i> pada tikus diabetic                                 |         |   |   |   | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |
| 4  | Histopatologi $\beta$ -pankreas   |         |   |   |   |   |   | ■ | ■ |   |    |    |    |
| 5  | Seminar/publikasi   |         |   |   |   |   |   |   |   | ■ |    |    |    |
| 6  | Pengajuan HAKI/PATEN jus dan teh buah salak Bongkok   | ■       | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |
| 7  | Pelaporan   |         |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  |    |    |

## DAFTAR PUSTAKA

- <sup>2</sup> Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK, 2006a. Aktivitas antioksidan ekstrak daging buah salak varietas Bongkok (*Salacca Edulis* Reinw.). *J Acta Pharmaceutica*, Vol.XXXI,NO 1, Maret 2006. ISSN : 0216-616X
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK, 2006b. Isolasi, elusidasi struktur dan aktivitas antioksidan ekstrak buah salak Bongkok. Prosiding Seminar Nasional Persatuan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI),UGM Yogyakarta
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK, 2006c. Aktivitas antioksidan ekstrak daging buah salak varietas Bongkok. *Jurnal Acta Pharmaceutica*. ITB, ISSN : 0216-616X
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK, 2006d. <sup>3</sup> The use of salacca fruit variety of Bongkok extract as antioxidant and inhibitor of uric acid. Seminar Internasional PUDSEA, UGM Yogyakarta.
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK, 2006e. The 4-(methoxycarbonyl)-1H-pyrrole-2-carboxylic acid from salak fruit var. Bongkok and antioxidant activity. Seminar Internasional ICMNS, ITB Bandung.
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2007a. Xanthine Oxidase inhibitor activity of terpenoid and pyrrole compounds isolated from snake fruit (*Salacca edulis* Reinw) Cv. Bongkok, *J of Applied Sciences* 7(20): 3127-3130. ISSN : 1812-5654.
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2007b. Beta-hidroksi-stigmastan-5(6)en dan 2-metilester-1-H-pirol-4-asam karboksilat buah salak (*salacca edulis* Reinw) varietas Bongkok dan penghambatan aktivitas xanthin oksidase. *Jurnal Infomatek Unpas* ISSN : 1411-0865
- <sup>4</sup> Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2009a. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat dalam formula granul efervesen ekstrak buah salak varietas bongkok (*salacca edulis*. Reinw). Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XVII UNDIP, Semarang.
- <sup>4</sup> Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2009b. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan konsentrasi asam tartrat terhadap karakteristik tablet effervescent ekstrak buah salak varietas bongkok (*salacca edulis* Reinw.). Seminar Nasional PATPI, Jakarta
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2009b . Effect of Etylacetate Extract of Snake Fruit (*Salacca edulis* Reinw.) var. Bongkok as Anthyhipericemia on Wistar Male Rat. Bandung International Conference of Medicinal ITB, Bandung
- <sup>4</sup> Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2009c Terpenoid and Pyrrole compound from *Salacca edulis* (Reinw.) var. Bongkok and inhibitor xanthine oxidase. 11<sup>th</sup> Asean Food Conference 2009, Sabah Brunei

- <sup>2</sup> Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2010a. Senyawa asam 2-metilester-1-H-pirol-4karboksilat dalam ekstrak etil asetat buah salak Bongkok sebagai antioksidan dan antihiperurikemia. J. Teknologi dan Industri Pangan. Vol XXI(1);66-72. ISSN 1979-7788
- Afrianti LH. 2010b. Komparasi antioksidan, evaluasi fisik granul dan tablet efervesen ekstrak buah salak Bongkok (*Salacca edulis* Reinw). J. Prestasi. Jurnal Pendidikan untuk meningkatkan kualitas SDM, No 1 tahun 1,61-72. ISSN 2087-2682
- Afrianti LH. 2010c. Determination of antioxidant activity and inhibition of xanthin oxidase of ethyl acetate extract from snake fruit (*salacca edulis reinw.*) variety of Bongkok. 6th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, Antalya Turkey 18-22 April 2010
- <sup>4</sup> Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2011a. Antihiperurikemia ekstrak etil asetat dan etanol buah salak varietas bongkok (*salacca edulis reinw.*) pada tikus galur wistar. Jurnal Teknologi Industri Pangan, vol XXII No 1 th 2011. Hal 7-10
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2011b. The Influence of Citric Acid and Tartrat Acid on The Formulation of Tablet Containing *Snake fruit (Salacca edulis Reinw.) var. Bongkok* Extract by a Wet Granulation Method. The 15<sup>th</sup> International Congress Phytopharm 2011 pada tanggal 25-27 Juli 2011 di Nuremberg Jerman.
- <sup>4</sup> Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2011c Antioxidant and Antihyperuricemic of Compounds from Snake Fruit (*Salacca edulis* Reinw.) cv. Bongkok. The 15<sup>th</sup> International Congress Phytopharm 2011 pada tanggal 25-27 Juli 2011 di Nuremberg Jerman.
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2011d. Antihyperuricemic effect of Ethanol Extract of Snake fruit (*Salacca edulis* Reinw.) var. Bongkok on Wistar Male Rat. The 12th Asean Food Conference 2011 pada tanggal 16-18 Juni 2011 di BITEC Bangna Thailand.
- Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2012a. Antihyperuricemic Effect of Ethanol Extract of Snake fruit (*Salacca edulis* Reinw.) var. Bongkok on Wistar Male Rat. Journal of Science and Engineering, 2 (2012), 271-276. online (ISSN 2159-581X).
- <sup>2</sup> Afrianti LH, Sukandar EY, Ibrahim S, Adnyana IK. 2012b. Compound of 2-amino-1-pyrrole metilester-4-carboxylic acid and salacca edulis Reinw fruit variety Bongkok extracts againts breast cancer T47D SKBR-3. MCF-7, and normal cells HBL-100, in vitro. 6-8 September 2012, Johns Hopkins University, Rickville, MD, USA.
- Afrianti, LH., Pranata W., Suliasih N., Widowaty W, Fauziah N., Maesaroh, Erawijantari PP., Anticancer Activity of 3-hydroxystigmastan-5(6)-en ( $\beta$ -sitosterol) Compound from *Salacca edulis* Reinw. Variety of Bongkok in

MCF-7 and T47D cell line, 2015, International Conference on Biotechnology Agriculture Engineering, Kyoto, Japan 6-7 April 2015.

Afrianti, L.H., Garnida Y., Widowaty W, Fauziah N., Maesaroh, Erawijantari PP, 2015. Potent  $\alpha$ -Glucosidase,  $\alpha$ -Amylase, and  $\beta$ -glucosidase Inhibitor Activity of Ethanol Extract, 3-hydroxystigmastan-5(6)-en (terpenoid), and Pyrrolle-2,4-dicarboxylic acid-methyl ester from *Salacca edulis* Reinw. variety Bangkok for Antidiabetic Agent. Akan dipresentasikan pada World Congress Pharmacology 22-23 July 2015, Brisbane Australia.

1 Alzaid, A. and R.A.Rizza.1993. Insulin Resistance and Its Role in the Pathogenesis of Glucose Tolerance and Non Insulin Independent Diabetes Mellitus. Perspectives Gained from in vivo studies, In : *Insulin Resistance* (Moller, D.E. ed). John Wiley and Sons Ltd. Baffins Lane,

Anonimus. 2005 a. Mewaspada Komplikasi Diabetes. <http://www.dyvia.com>

Anonimus. 2005b. Mengenal Diabetes Mellitus.RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta.<http://www.suara-uhammadiyah.or.id/new/content/view/124/27/>

Arisandi, Y, Y. Andriani. 2006. Khasiat Berbagai Tanaman Untuk Pengobatan. Eksa Media. Jakarta.

1 Burtis,G., J. Davis and S. Martin. 1988. Applied Nutrition and Diet Therapy. W.B.Saunders Company. Harcourt Brace Jovanovich Inc. Philadelphia

Dalimarta, S. 2005a. Atals Tumbuhan Obat Indonesia. JilidI. Trubus Agriwidya. Jakarta.

Dalimarta, S. 2005b. Atals Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid II. Trubus Agriwidya. Jakarta.

Dalimarta, S. 2005c. Atals Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid III. Trubus Agriwidya. Jakarta

Halliwell, B., J.M.C. Gutteridge. 1999. Free Radicals in Biology and Medicine. OxfordUniversity Press. New York

1 Haugland, R.P. 2002. Handbook of Fluorescent Probes and Research Products. Molecular Probes.

Humason,G.L. 1979. Animal tissue technique 4<sup>th</sup> ed. San Francisco. W.H. Freeman and Company.

Jubiz, W. 1979. Endocrinology A. Logical Approach for Clinicians. Mc. Graw-Hill Kogakusha, LTD. Tokyo

1 Kariadi, S.H. K.S. 2001. Peranan Radikal Bebas dan Antioksidan Pada Penyakit Degeneratif Khususnya Diabetes Mellitus. Bagian Penyakit dalam. Fakultas Kedokteran/RS Hasan Sadikin. Bandung.

Katzung, B.M. 2002. Farmakologi Dasar dan Klinik. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga. Salemba Medika. Jakarta.

- <sup>1</sup> Kishida, E., A. Kamura, S. Tokumaru, M. Oribe, H. Iguchi, dan S. Kojo. 1993. Re-evaluation of Malondialdehyde and Thiobarbituric Acid-Reactive Substances as Indices of Autoxidation Based on Oxygen Consumption. *J. Agric. Food Chem* 41(1):1-4
- Kobayashi, K., Y. Saito, I. Nakazawa, F. Yashizaki. 2000. *Biol. Pharm. Bull.* 2000. 23, 1250-125
- Leong L.P., dan Shui G.. 2002. An Investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets, *Food Chem.*, 76. 69-75.
- <sup>1</sup> Moses, A.C. and M.J.Abrahamson. 1993. Therapeutic Approaches to Insulin Resistance, In : *Insulin Resistance* (Moller, D.E. ed). John Wiley & Sons Ltd. Baffins Lane
- Ohkawa, H., N. Ohishi, dan K. Yagi. 1979. Assay for Lipid Peroxides in Animal Tissues by Thiobarbituric Acid Reaction. *Analytical Biochemistry* 95:351-358
- <sup>5</sup> Radox Laboratories Ltd. 1994. Total Antioxidant Status. Ardmore, Diamond Road, Crumlin, Co. Antrim, United Kingdom. BT294 QY
- Radox Laboratories Ltd. 2004. Superoxide Dismutase (SOD). <sup>5</sup> Ardmore, Diamond Road, Crumlin, Co. Antrim, United Kingdom, BT29 4QY.
- <sup>1</sup> Safitri, R. 2002. Karakterisasi Sifat Antioksidan In Vitro Beberapa Senyawa Yang Terkandung Dalam Tumbuhan Secang (*Caesalpinia sappan L.*). Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran. Bandung.
- <sup>1</sup> Suryadhana, A. 2000. Pengaruh Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) Secara Oral Terhadap Uji Toleransi Glukosa Darah Pada Tikus Putih. Kongres Nasional Obat Tradisional Indonesia (KONAS OTI), Prosiding Abstrak Sidang Pleno & Simposium Ilmiah,. Surabaya.
- Suryowinoto. S. 2005. Mengenal Beberapa Tanaman Yang Digunakan Masyarakat Sebagai Antidiabetik Untuk Menurunkan Kadar Gula Dalam Darah. Badan Pengawas Obat dan Makanan. <http://www.pom.go.id/default.asp>
- Tiwari, A.K., J.M. Rao. 2002. Diabetes mellitus and multiple therapeutic approaches of phytochemicals : Present status and future prospect. *Current Science*, vol 83, no1 (30-38).
- Tjay, T.H., K, Rahardja. 2003. Obat-obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Unlu, G.V., F. Candan, A. Sokmen, D. Dagarera, M. Polssiou, M. Sokmen, E. Domez, B. Tepe. 2003. Antimicrobial and Antioxidant Activity of the Essential Oil and Methanol Extracts of *Thymus pectinatus* Fisch. et Mey. Var. *pectinatus* (Lamiaceae). *J. Agric. Food Chem.* 2003, 51, 63-67.
- <sup>1</sup> Wuryastuti, H. 1992. Peranan Nutrisi dalam Kesehatan dan Penyakit. Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

**LAMPIRAN 1.** Justifikasi anggaran penelitian (untuk tahun berjalan) Tahun ke-1, 2, 3

| <b>1. Honor</b>                            |  |                           |                          |                              |                   |                   |
|--|--|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>1. Honor</b>                            | <b>Honor /Jam (Rp)</b>   | <b>Waktu/ jam /minggu</b> | <b>Minggu</b>            | <b>Honor/Tahun</b>           |                   |                   |
|  |  |                           |                          | <b>Tahun 1</b>               | <b>Tahun 2</b>    | <b>Tahun 3</b>    |
| Dr Leni Herliani Afrianti (Ketua peneliti) | 17.500   | 10                        | 4 x 10 bln               | 7.000.000                    | 7.000.000         | 7.000.000         |
| Dr. Ir. Yudi Garnida MP (anggota peneliti) | 15.000   | 8                         | 4 x 10 bln               | 4.800.000                    | 4.800.000         | 4.800.000         |
| Dr Nana S Achyadi (Anggota peneliti)       | 15.000   | 8                         | 4 x 10 bln               | 4.800.000                    | 4.800.000         | 4.800.000         |
| Yellianty, S.Si., M.Si (Asisten Peneliti)  | 12.500   | 8                         | 4 x 10 bln               | 4.000.000                    | 4.000.000         | 4.000.000         |
| Supi Syariah S.Si (analisis)               | 10.000   | 8                         | 4 x 10 bln               | 3.200.000                    | 3.200.000         | 3.200.000         |
| <b>Total Honor/tahun</b>                   |  |                           |                          | <b>23.800.000</b>            | <b>23800000</b>   | <b>23800000</b>   |
| <b>2. Peralatan Penunjang</b>              |  |                           |                          |                              |                   |                   |
| <b>Material</b>                            | <b>Justifikasi Pemakaian</b>   | <b>Kuantitas</b>          | <b>Harga Satuan (Rp)</b> | <b>Harga Peralatan/Tahun</b> |                   |                   |
|  |  |                           |                          | <b>Tahun 1</b>               | <b>Tahun 2</b>    | <b>Tahun 3</b>    |
| Evaporator                                 | menguapkan ekstrak dengan pelarut (etanol, n-heksan, etilasetat, butanol, air) | 10 unit                   | 500.000                  | 5.000.000                    | 5.000.000         | 5.000.000         |
| Tunnel Dryer (pengering simplisia)         | pengeringan simplisia, pembuatan teh buah                                      | 10 unit                   | 300.000                  | 3.000.000                    | 3.000.000         | 3.000.000         |
| Food Processor (pembuatan jus buah)        | pembuatan jus  | 10 unit                   | 250.000                  | 2.500.000                    | 2.500.000         | 2.500.000         |
| <b>Total Peralatan Penunjang/Tahun</b>     |  |                           |                          | <b>10.500.000</b>            | <b>10.500.000</b> | <b>10.500.000</b> |

| <b>3. Bahan Baku Habis (Tahun ke-1)</b> |                              |                  |                          |                              |                |                |
|---|------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Material</b>                         | <b>Justifikasi Pemakaian</b> | <b>Kuantitas</b> | <b>Harga Satuan (Rp)</b> | <b>Harga Peralatan/Tahun</b> |                |                |
|   |                              |                  |                          | <b>Tahun 1</b>               | <b>Tahun 2</b> | <b>Tahun 3</b> |
| Buah salak Bongkok                      | bahan baku                   | 100x 1 kg        | 15.000                   | 1.500000                     | 1.500.000      | 1.500.000      |
| Metanol 75%                             | pelarut                      | 30 x 1 L         | 300.000                  | 9.000.000                    |                |                |
| Metanol (GR)                            | pelarut                      | 5 L              | 1.000.000                | 5.000.000                    |                |                |
| Aquades                                 | pelarut                      | 20 x 1 L         | 50.000                   | 1.000.000                    |                |                |
| BHA                                     | antioksidan                  | 10 g             | 1.000.000                | 10.000.000                   |                |                |
| Tokoferol                               | antioksidan                  | 10 g             | 1.250.000                | 12.500.000                   |                |                |
| Bovine serum                            | uji antidiabetik             | 1 Kit            | 10.000.000               | 10.000.000                   |                |                |
| Hidrogen peroksida                      | reagen peraksi               | (4 L)            | 1.000.000                | 4.000.000                    |                |                |
| FeCl <sub>3</sub> (100g)                | reagen peraksi               | 3 unit           | 1.000.000                | 3.000.000                    |                |                |
| Deoksiribosa (5 g)                      | reagen peraksi               | 1 unit           | 2.500.000                | 2.500.000                    |                |                |
| DMSO (2 L)                              | pelarut                      | 3 L              | 3.000.000                | 9.000.000                    |                |                |
| TCA (100 g)                             | uji antidiabetik             | 4 unit           | 1.500.000                | 6.000.000                    |                |                |
| TBA (100 g)                             | antioksidan                  | 1 unit           | 3.500.000                | 3.500.000                    |                |                |
| <b>3. Bahan Baku Habis (Tahun ke-2)</b> |                              |                  |                          |                              |                |                |
| <b>Material</b>                         | <b>Justifikasi Pemakaian</b> | <b>Kuantitas</b> | <b>Harga Satuan (Rp)</b> | <b>Harga Peralatan/Tahun</b> |                |                |
|   |                              |                  |                          | <b>Tahun 1</b>               | <b>Tahun 2</b> | <b>Tahun 3</b> |
| Buffer fosfat (5L)                      | antioksidan                  | 3 unit           | 1.000.000                | 3.000.000                    |                |                |
| Kit analisis : SOD                      | antioksidan                  | 1 unit           | 9.000.000                | 9.000.000                    |                |                |
| CAT                                     | antioksidan                  | 2 unit           | 5.000.000                | 10.000.000                   |                |                |
| Kit analisis DPPH                       | antioksidan                  | 2 unit           | 5.000.000                | 10.000.000                   |                |                |
| Kit analisis $\alpha$ -glukosidase      | antidiabetik                 | 2 unit           | 5.500.000                | 11.000.000                   |                |                |
| Kertas                                  | laporan                      | 5 rim            | 75.000                   | 375.000                      | 375.000        | 375000         |
| Tinta                                   | laporan                      | 4 botol          | 250.000                  | 1.000.000                    | 1.000.000      | 1.000.000      |
| CD                                      | laporan                      | 5 buah           | 5.000                    | 25.000                       | 25.000         | 25.000         |
| Cell culture 3T3-F442A                  | antidiabetik                 | 1 unit           | 15.000.000               |                              | 15.000.000     |                |



| <b>3. Bahan Baku Habis (Tahun ke-2) (sambungan)</b> |                              |                  |                          |                              |                |                |
|---|------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Material</b>                                     | <b>Justifikasi Pemakaian</b> | <b>Kuantitas</b> | <b>Harga Satuan (Rp)</b> | <b>Harga Peralatan/Tahun</b> |                |                |
|   |                              |                  |                          | <b>Tahun 1</b>               | <b>Tahun 2</b> | <b>Tahun 3</b> |
| Cell culture 3T3-L1                                 | antidiabetik                 | 1 unit           | 15.000.000               |                              | 15.000.000     |                |
| KIT Adipogenesis                                    | antidiabetik                 | 1 unit           | 10.000.000               |                              | 10.000.000     |                |
| IBMX solution                                       | antidiabetik                 | 1 unit           | 5.000.000                |                              | 5.000.000      |                |
| Insulin solution                                    | antidiabetik                 | 1 unit           | 10.000.000               |                              | 10.000.000     |                |
| Dexamethasone                                       | antidiabetik                 | 1 unit           | 5.000.000                |                              | 5.000.000      |                |
| Oil red solution                                    | antidiabetik                 | 1 unit           | 5.000.000                |                              | 5.000.000      |                |
| Wash solution                                       | antidiabetik                 | 1 unit           | 5.000.000                |                              | 5.000.000      |                |
| DMEM  | antidiabetik                 | 1 unit           | 5.000.000                |                              | 5.000.000      |                |
| Fetal calf serum                                    | antidiabetik                 | 1 unit           | 10.000.000               |                              | 10.000.000     |                |
| TEMPO-9-AC (Molecular probes)                       | antidiabetik                 | 1 unit           | 10.000.000               |                              | 10.000.000     |                |
| Proxyl fluorescamine (Molecular Probes)             | antidiabetik                 | 1 unit           | 10.000.000               |                              | 10.000.000     |                |
| CMH2DCFDA (Molecular Probes)                        | antidiabetik                 | 1 unit           | 12.500.000               |                              | 12.500.000     |                |
| <b>3. Bahan Baku Habis (Tahun ke-3)</b>             |                              |                  |                          |                              |                |                |
| <b>Material</b>                                     | <b>Justifikasi Pemakaian</b> | <b>Kuantitas</b> | <b>Harga Satuan (Rp)</b> | <b>Harga Peralatan/Tahun</b> |                |                |
|   |                              |                  |                          | <b>Tahun 1</b>               | <b>Tahun 2</b> | <b>Tahun 3</b> |
| Tikus 180 ekor                                      | in vivo antidiabetik         | 180 ekor         | 75.000                   |                              |                | 13500000       |
| KIT SOD   | in vivo antidiabetik         | 2 unit           | 5.000.000                |                              |                | 10000000       |
| KIT GPx   | in vivo antidiabetik         | 2 unit           | 4.000.000                |                              |                | 8000000        |
| KIT CAT   | in vivo antidiabetik         | 2 unit           | 12.000.000               |                              |                | 24000000       |
| KIT glukosa darah                                   | in vivo antidiabetik         | 2 unit           | 5.000.000                |                              |                | 10000000       |
| KIT MDA   | in vivo antidiabetik         | 2 unit           | 5.000.000                |                              |                | 10000000       |

| <b>3. Bahan Baku Habis (Tahun ke-3) (sambungan)</b> |                       |           |                   |                       |                    |                    |
|---|-----------------------|-----------|-------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Material  | Justifikasi Pemakaian | Kuantitas | Harga Satuan (Rp) | Harga Peralatan/Tahun |                    |                    |
|   |                       |           |                   | Tahun 1               | Tahun 2            | Tahun 3            |
| KIT TNF- $\alpha$                                   | in vivo antidiabetik  | 2 unit    | 7.500.000         |                       |                    | 15000000           |
| Pakan tikus   | in vivo antidiabetik  | 100 kg    | 200.000           |                       |                    | 20000000           |
| Kalium permanganat                                  | in vivo antidiabetik  | 1 L x 5   | 500.000           |                       |                    | 2500000            |
| Sodium bisulfit                                     | in vivo antidiabetik  | 1L x 5    | 500.000           |                       |                    | 2500000            |
| Asam pikrat   | in vivo antidiabetik  | 1 L x 5   | 250.000           |                       |                    | 1250000            |
| Floxin B  | in vivo antidiabetik  | 1L x 5    | 250.000           |                       |                    | 1250000            |
| <b>Total Bahan Habis /tahun</b>                     |                       |           |                   | <b>121.400.000</b>    | <b>120.400.000</b> | <b>120.900.000</b> |

| <b>4. Perjalanan</b>   |                        |           |                   |                       |                   |                   |
|--|------------------------|-----------|-------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Kegiatan   | Justifikasi Pemakaian  | Kuantitas | Harga Satuan (Rp) | Harga Peralatan/Tahun |                   |                   |
|  |                        |           |                   | Tahun 1               | Tahun 2           | Tahun 3           |
| Bandung-Sumedang (pengambilan buah salak Bongkok)                | Pengambilan bahan baku | 4 x pp    | 2.000.000         | 8.000.000             | 8.000.000         | 8.000.000         |
| Bandung – Jakarta (persentasi laporan)                           | pelaporan              | 2 x pp    | 1.500.000         | 3.000.000             | 3.000.000         | 3.000.000         |
| Seminar Internasional (biaya flight ke Belanda, Inggris, Jepang) | publikasi              | 1 x       | 15.000.000        | 15.000.000            | 15.000.000        | 15.000.000        |
| Seminar Nasional   | publikasi              | 1 x       | 3.000.000         | 3.000.000             | 3.000.000         | 3.000.000         |
| <b>Total Perjalanan/tahun</b>                                    |                        |           |                   | <b>29.000.000</b>     | <b>29.000.000</b> | <b>29.000.000</b> |

| <b>5. Lain-lain</b>   |                              |                  |                          |                              |                    |                    |
|---|------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Kegiatan</b>   | <b>Justifikasi Pemakaian</b> | <b>Kuantitas</b> | <b>Harga Satuan (Rp)</b> | <b>Harga Peralatan/Tahun</b> |                    |                    |
|   |                              |                  |                          | <b>Tahun 1</b>               | <b>Tahun 2</b>     | <b>Tahun 3</b>     |
| Fotocopy dan jilid laporan  | Laporan                      | 10 eks           | 100.000                  | 1.000.000                    | 1.000.000          | 1.000.000          |
| fotocopy buku pustaka dan jurnal-jurnal   | Laporan                      | 5 unit           | 300.000                  | 1.500.000                    | 1.500.000          | 1.500.000          |
| Jurnal Nasional   | Publikasi                    | 1                | 1.000.000                | 1.000.000                    | 1.000.000          | 1.000.000          |
| Jurnal Internasional  | Publikasi                    | 1                | 5.000.000                | 5.000.000                    | 5.000.000          | 5.000.000          |
| Registrasi seminar nasional   | Publikasi                    | 1 x              | 1.000.000                | 1.000.000                    | 1.000.000          | 1.000.000          |
| Registrasi seminar Internasional  | Publikasi                    | 1 x              | 5000000                  | 5.000.000                    | 5.000.000          | 5.000.000          |
| <b>Total Lain-lain/tahun</b>  |                              |                  |                          | <b>14.500.000</b>            | <b>14.500.000</b>  | <b>14.500.000</b>  |
| <b>Total Biaya/tahun</b>  |                              |                  |                          | <b>199.200.000</b>           | <b>198.200.000</b> | <b>198.700.000</b> |
| <p><b>Total Biaya dalam 3 Tahun :</b><br/> <b>Rp. 596.100.000,-</b><br/> <b>Terbilang</b><br/> <b>Lima Ratus Sembilan Puluh Enam Juta Seratus Ribu Rupiah</b></p> |                              |                  |                          |                              |                    |                    |

## **LAMPIRAN 2. Dukungan Sarana dan Prasarana**

Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung memiliki Laboratorium Kimia Bahan Alam dan Biomolekular Pangan yang didukung dengan berbagai peralatan untuk analisis misalnya spektrofotometri, Elisa Reader dan unit-unit lainnya. Sedangkan untuk penyediaan hewan percobaan menggunakan jasa Laboratorium Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung.

**LAMPIRAN 3. Susunan organisasi Tim peneliti dan pembagian tugas**

**Susunan organisasi, Tugas dan pembagian Waktu Ketua dan Anggota Tim Pelaksana Kegiatan Hibah Kompetensi DIKTI 2013**

| No | NAMA/<br>NIDN                                  | Jabatan<br>dalam Tim | Alokasi<br>Waktu<br>(jam/minggu) | Uraian Tugas  |
|----|--|----------------------|----------------------------------|---|
| 1  | Dr. Leni Herliani<br>Afranti MP/<br>0421046801 | Ketua                | 10 jam<br>/minggu                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penanggung jawab kegiatan</li> <li>▪ Mengkoordinir setiap tahapan kegiatan diantara tim</li> <li>▪ Menyusun rencana kerja setiap kegiatan/tahun</li> <li>▪ Penelitian aktivitas <i>glucose-uptake</i> ekstrak dan fraksi-fraksi buah salak Bongkok pada kultur sel Hep-G2 secara <i>ex vivo</i></li> <li>▪ Penelitian inhibisi <math>\alpha</math>-glukosidase; ekstrak, fraksi aktif perbaikan resistensi reseptor insulin;</li> <li>▪ Penelitian merenerasi sel-<math>\beta</math> pankreas dapat mencegah dan menghambat DM dengan ekstrak dan fraksi aktif</li> <li>▪ Penelitian dalam aktivitas penghambatan enzim <math>\alpha</math>-glukosidase dari ekstrak dan fraksi-fraksi buah salak Bongkok etanol dibandingkan obat oral <i>glucobay</i> penghambat enzim <math>\alpha</math>-glukosidase</li> <li>▪ Penelitian aktivitas lipo-genesis ekstrak dan fraksi-fraksi buah salak Bongkok pada kultur sel 3T-L1 secara <i>ex vivo</i></li> <li>▪ Survey lapangan dan studi pustaka</li> </ul> |
| 2  | Dr. Ir. Yudi<br>Garnida<br>MP/0421106701       | Anggota              | 8 jam<br>/minggu                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyusun rencana kerja setiap kegiatan/tahun</li> <li>▪ Membantu analisis kimia, fisika, mikrobiologi dan organoleptik terhadap produk minuman kesehatan</li> <li>▪ penelitian <i>in vitro</i> antioksidan</li> </ul>  |

|    |                                       |          |               |   |
|----|---------------------------------------|----------|---------------|---|
| 3. | Dr. Nana S Achyadi/<br>0019095502     | Anggota  | 8 jam /minggu | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Survey lapangan dan studi pustaka</li> <li>▪ Menyusun rencana kerja setiap kegiatan/tahun</li> <li>▪ Membantu analisis kimia, fisika, mikrobiologi dan organoleptik terhadap produk minuman kesehatan</li> <li>▪ penelitian <i>in vitro</i> antioksidan</li> <li>▪ penelitian <i>in vivo</i> antioksidan</li> <li>▪ penelitian <i>in vivo</i> antiadiipogenesis</li> <li>▪ penelitian <i>in vivo</i> inhibisi <math>\alpha</math>-glukosidase</li> <li>▪ penelitian <i>in vivo</i> regenerasi sel-<math>\beta</math></li> <li>▪ penelitian TNF<math>\alpha</math>, IL-6</li> <li>▪ laporan penelitian</li> </ul> |
| 4. | Yellianty S.Si,<br>Msi/<br>0428078601 | Analisis | 8 jam /minggu | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyiapkan baha-bahan penelitian</li> <li>▪ Membantu menyusun laporan setiap kegiatan</li> <li>▪ Ekstraksi, fraksinasi, membuat minuman jus dan teh</li> <li>▪ Uji antioksidan <i>in vitro</i> pada ekstrak, fraksi, jus dan teh</li> </ul>  |
| 5. | Supi Syariah<br>S.si                  | Laboran  | 8 jam /minggu |   |

**LAMPIRAN 4. Nota Kesepahaman MOU atau pernyataan kesediaan dari Mitra (Apabila ada)**

- Belum ada

## Lampiran 5. Biodata Ketua dan Anggota Tim Peneliti.

### BIODATA KETUA

#### A. Identitas Diri

|     |                               |   |
|-----|-------------------------------|---|
| 1.  | Nama Lengkap (dengan gelar)   | : Dr. Ir. Leni Herliani Afrianti MP   |
| 2.  | Jenis Kelamin                 | : Perempuan   |
| 3.  | Jabatan Fungsional            | : Lektor Kepala   |
| 4.  | NIK/NIP                       | : 151 101 84  |
| 5.  | NIDN                          | : 0421046801  |
| 6.  | E-mail                        | : <a href="mailto:leni_priyatno@yahoo.com">leni_priyatno@yahoo.com</a>              |
| 7.  | Tempat dan Tanggal Lahir      | : Bandung, 21 April 1968  |
| 8.  | Alamat Kantor                 | : Teknologi Pangan/ FT Universitas Pasundan<br>Jl Dr Setiabudi No 193 Bandung 40153 |
| 9.  | Nomor Telp/Fax/HP             | : (022)2019433,2019407, Fax (022)2019329<br>/081322411011                           |
| 10. | Lulusan yang telah dihasilkan | : S1 = 85 orang, S2= 7 orang, S3 = 0 orang  |
| 11. | Mata Kuliah yang diampu       | : 1. Kimia Pangan 1 (S1)  |
|     |                               | 2. Kimia Pangan 2 (S2)  |
|     |                               | 3. Teknologi Pengawetan Pangan (S1)   |
|     |                               | 4. Metodologi Penelitian (S1)   |
|     |                               | 5. Sanitasi Industri Pangan (S1)  |
|     |                               | 6. Keamanan Pangan (S1)   |
|     |                               | 7. HACCP Industri Pangan (S2)   |
|     |                               | 8. Metodologi Penelitian (S2)   |

#### B. Riwayat Pendidikan

|                                | S1   | S2   | S3  |
|--------------------------------|--|--|---|
| Nama Perguruan Tinggi          | Universitas Pasundan Bandung   | Universitas Padjadjaran Bandung  | Institut Teknologi Bandung  |
| Bidang Ilmu                    | Teknologi Pangan   | Teknologi Pascapanen Hasil Pertanian   | Farmakologi bahan alam  |
| Tahun masuk-lulus              | 1992   | 2001   | 2008  |
| Judul Skripsi/Tesis/ Disertasi | Pengaruh konsentrasi tawas dan lama pengadukan proses koagulasi limbah bir PT Delta Djakarta | Pengaruh pelilinan terhadap karakteristik buah salak ( <i>Salacca edulis</i> Reinw.) varietas Bongkok selama penyimpanan | Aktivitas Antioksidan dan antihiperkemia ekstrak dan komponen aktif buah salak ( <i>Salacca edulis</i> Reinw.) varietas Bongkok |
| Nama Pembimbing/ Promotor      | Prof.Dr. Supli Effendi   | Prof.Dr. Carmentjita H.  | Prof.Dr. Elin Yulinah Sukandar  |



### C. Pengalaman Penelitian

| No | Tahun | Judul Penelitian  | Pendanaan   |                   |
|----|-------|---|---|-------------------|
|    |       |   | Sumber  | Jml (juta Rp)     |
| 1  | 2006  | Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Kimia Berkhasiat Antioksidan dan Antipirai dalam Buah salak varietas Bongkok                                | LPPM ITB berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian No : 0706/K01.03.2/PL2.1.8/2006, tanggal 24 Februari 2006  | 50 juta           |
| 2  | 2007  | Elusidasi struktur isolate dari fraksi etil asetat dan uji antipirai pada ekstrak buah salak ( <i>Salacca edulis</i> Reinw.) varietas Bongkok | LPPM ITB berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian No : 081-L/K01.15/PM/2007, tanggal 10 bulan Januari 2007   | 50 juta           |
| 3  | 2009  | Pengembangan granul dan tablet <i>effervescent</i> ekstrak buah salak bongkok dalam upaya peningkatan nilai ekonomis sebagai suplemen pangan  | DP2M berdasarkan Surat Hibah Kompetitif Batch II DP2M. Surat Perjanjian : 70/BAP.DP2M/VI/2009, No, tanggal DIPA : 0868.0/023-04.1/2009 Tanggal 31 Desember 2009 | 93 juta           |
| 4  | 2010  | Pengembangan granul dan tablet <i>effervescent</i> ekstrak buah salak bongkok dalam upaya peningkatan nilai ekonomis sebagai suplemen pangan  | DP2M berdasarkan Surat Hibah Kompetitif Batch II DP2M. Surat Perjanjian : 205/SP2/PP/DP2M/III/2010, 1 Maret 2010  | 50 juta           |
| 5  | 2011  | Pengembangan granul dan tablet <i>effervescent</i> ekstrak buah salak bongkok dalam upaya peningkatan nilai ekonomis sebagai suplemen pangan  | DP2M berdasarkan Surat Hibah Kompetitif Batch II DP2M. Surat Perjanjian : 450/SP2H/PL/Dit.Litabmas/IV/2011, tanggal 14 April 2011                               | 97 juta           |
| 6. | 2013  | Inovasi dan diversifikasi produk makanan dan minuman dari buah salak var. Bongkok dan implementasinya Di kabupaten sumedang                   | Hibah Kompetensi DP2M tahun anggaran 2013-2014  | 135 juta          |
| 7  | 2014  | Inovasi dan diversifikasi produk makanan dan minuman dari buah salak var. Bongkok dan implementasinya Di kabupaten sumedang                   | Hibah Kompetensi DP2M tahun anggaran 2014-2015  | Diajukan 150 juta |

#### D. Pengalaman Pengabdian pada Masyarakat

| No | Tahun | Pengabdian kepada masyarakat  | Pendanaan  |               |
|----|-------|---|--|---------------|
|    |       |   | Sumber   | Jml (juta Rp) |
| 1  | 2009  | Pelatihan program transfer teknologi, kerjasama dengan JICA   | JICA   | 250 juta      |
| 2  | 2011  | Mapping Sentra Buah salak Sidempuan Dalam Rangka Pengembangan IKM Pangan Melalui OVOP dengan Direktorat IKM Wilayah I(Kab. Tapanuli Selatan)  | Direktorat Industri Kecil dan Menengah Wilayah II Kementerian Perindustrian  | 135 juta      |
| 3  | 2011  | Kajian Kesiapan Ikm Pangan Untuk Menghadapi Dampak Asean Economic Community (AEC) Pada Tahun 2015 dengan Kementrian Industri Wilayah 3 (Kupang, Nusa Tenggara Timur)                  | Direktorat Industri Kecil dan Menengah Wilayah III Kementerian Perindustrian | 200 juta      |
| 4  | 2011  | Pelatihan Produksi Yang Baik (GMP) pada IKM Pangan dan Perikanan dengan Direktorat Industri Kecil dan Menengah Wilayah III Kementerian Perindustrian (Sangihe Talaud, Sulawesi Utara) | Direktorat Industri Kecil dan Menengah Wilayah III Kementerian Perindustrian | 135 juta      |
| 5  | 2011  | pelatihan diversifikasi jagung pada IKM pangan dan perikanan dengan Direktorat Industri Kecil dan Menengah Wilayah III Kementerian Perindustrian (Kabupaten Selong Lombok Timur)      | Direktorat Industri Kecil dan Menengah Wilayah III Kementerian Perindustrian | 135 juta      |
| 6  | 2012  | Pelatihan Penerapan TTG Diversifikasi produk olahan pangan bagi Mahasiswa D3 STT-Tekstil Angkatan III tahun 2009  | STT-TEKSTIL  | 25 juta       |
| 7  | 2012  | pelatihan diversifikasi ikan pada IKM pangan dan perikanan dengan Direktorat Industri Kecil dan Menengah Wilayah III Kementerian Perindustrian (Sangihe Talaud, Sulawesi Utara)       | Direktorat Industri Kecil dan Menengah Wilayah III Kementerian Perindustrian | 135 juta      |
| 8  | 2012  | Study Awal Pengembangan Klaster Industri Hilir Kelapa Sawit Gelombang II tahun 2014   | Direktorat Industri Kecil dan Menengah Kemenperin RI                         | 450 juta      |
| 9  | 2012  | Verifikasi Penerapan Cara Produksi Pangan Olahan Yang Baik (CPPOB)  | Direktorat Industri Makanan dan Tembakau,                                    | 3,1 Milyar    |

|    |      |  |  |         |
|----|------|--|--|---------|
|    |      | Pada Industri Makanan Dan Minuman (17 Propinsi di Indonesia)   | Direktorat Jenderal Industri Agro, Kementerian Perindustrian |         |
| 10 | 2012 | Pelatihan penerapan teknologi tepat guna dalam diversifikasi prduk olahan pangan bagi mahasiswa D3 STT-Tekstil | STT-Tekstil  | 25 juta |

#### E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal

| No | Judul Artikel Ilmiah  | Volume/Nomor/Tahun                  | Nama Jurnal   |
|----|---|-------------------------------------|---|
| 1  | Inhibisi Xanthin Oksidase. Ekstrak Daging Buah Salak Varietas Bongkok ( <i>Salacca Edulis</i> Reinw.).  | Vol.8, No1, Maret. ISSN : 1411-0865 | Jurnal Infomatek Unpas  |
| 2  | Aktivitas antioksidan ekstrak daging buah salak varietas Bongkok.   | Vol.XXXI,NO 1, Maret., 2006         | Jurnal Acta Pharmaceutica. ITB ISSN : 0216-616X                               |
| 3  | Xanthine Oxidase inhibitor activity of terpenoid and pyrrole compounds isolated from snake fruit ( <i>Salacca edulis</i> Reinw) Cv. Bongkok   | 7(20):3127-3130/2007                | Journal Applied Sciences ISSN : 1812-5654                                     |
| 4  | Beta-hydroxy-5-stigmasteran (6) and 2-metilester en-1-H-pyrrole-4-carboxylic acid and inhibition xanthin oxidase activity of snake fruits ( <i>Salacca Reinw edulis</i> ) variety Bongkok | 2008                                | Jurnal Infomatek Unpas ISSN : 1411-0865                                       |
| 5  | Senyawa asam metil-pirol-2,4-dikarboksilat dalam ekstrak etil asetat buah salak varietas bongkok sebagai antioksidan dan antihiperikemia  | vol XXI No 1 th 2010. Hal 66-72     | Jurnal Teknologi Industri Pangan  |
| 6  | Komparasi antioksidan, evaluasi fisik granul dan tablet efervesen ekstrak buah salak Bongkok ( <i>Salacca edulis</i> Reinw).  | No 1 tahun 1, 61-72.                | J. Prestasi. Jurnal Pendidikan untuk meningkatkan kualitas SDM ISSN 2087-2682 |
| 7  | Antihiperurikemia ekstrak etil asetat dan etanol buah salak varietas bongkok ( <i>salacca edulis</i> reinw.) pada tikus galur wistar  | vol XXII No 1 ( 2011) Hal 7-10      | Jurnal Teknologi Industri Pangan  |
| 8  | Antihyperuricemic Effect of Ethanol Extract of Snake fruit ( <i>Salacca edulis</i> Reinw.) var. Bongkok on Wistar Male Rat  | 2(2012), 271-276.                   | Journal of Science and Engineering (ISSN 2159-581X).                          |
| 9  | Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Sensorik Jus Ekstrak Buah Salak  | Jilid 1, No 1, hal 24-27            | J. Pasundan Food Technology ISBN : 2356-1742                                  |

|    |  |          |   |
|----|--|----------|---|
|    | Bongkok,   |          |   |
| 10 | Anticancer Activity of 3-hydroxystigmastan-5(6)-en ( $\beta$ -sitosterol) Compound from <i>Salacca edulis</i> Reinw. variety Bongkok in MCF-7 and T47D cell line | Accepted | JOAAT (Journal Advanced Agriculture Techology ISSN : 2301-3737) |

#### F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah

| No | Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar  | Judul Artikel Ilmiah  | Waktu dan Tempat                           |
|----|--|---|--|
| 1  | The 6th National Student Conference Unika Soegijapranata                     | <i>Characterization and Antioxidant Activity from Extracts of Salak Fruits (Salacca edulis Reinw.) Variety of Bongkok.</i>  | Unika Soegijapranata, Semarang, Juni, 2006 |
| 2  | Seminar Nasional Persatuan Ahli Tekonologi Pangan Seluruh Indonesia (PATPI), | <i>Isolasi, Elusidasi Struktur dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Salak Bongkok</i>   | UGM Yogyakarta, Agustus, 2006              |
| 3  | Asian Symposium Spices and Other Natural Product (SOPMS XII).                | <i>Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Extract from Salak Fruit Variety Bongkok</i>   | Universitas Andalas Padang, November, 2006 |
| 4  | Regional Planning for Disaster Prone Areas in South East Asia (RUDSEA)       | <i>The Use of Salacca Fruit Variety of Bongkok Extract as Antioxidant and Inhibitor of Uric Acid.</i>   | UGM, Yogyakarta, November 2006             |
| 5  | International Conference Mathematics and Natural Sciences (ICMNS 2006)       | <i>The 4-(methoxycarbonyl) -1H-pyrrole-2-carboxylic acid from Salak Fruit var. Bongkok and Antioxidant Activity.</i>  | ITB, Bandung, November, 2006.              |
| 6  | PATPI (Persatuan Ahli Teknologi Pangan Seluruh Indonesia)                    | <i>Penghambatan aktivitas xantin oksidase komponen aktif buah salak (salacca edulis Reinw.) varietas Bongkok</i>  | 2008/Palembang                             |
| 7  | Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XVII                                     | <i>Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan asam tartrat dalam formula granul efervesen ekstrak buah salak varietas bongkok (salacca edulis Reinw.)</i>                         | 2009/UNDIP Semarang                        |
| 8  | PATPI (Persatuan Ahli Teknologi Pangan Seluruh Indonesia)                    | <i>Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan konsentrasi asam tartrat terhadap karakteristik tablet effervescent ekstrak buah salak varietas bongkok (salacca edulis Reinw.)</i> | 2009/Jakarta                               |
| 9  | PATPI (Persatuan Ahli Teknologi Pangan Seluruh Indonesia)                    | <i>Optimasi formulasi bahan baku flakes kedelai (glycine max (l) merr.) Dengan menggunakan aplikasi program linier,</i>   | 2009/Jakarta                               |
| 10 | Bandung International Conference of Medicinal                                | <i>Effect of Etylacetate Extract of Snake Fruit (Salacca edulis Reinw.) var. Bongkok as Anthyhipericemia on</i>   | 2009/ ITB Bandung                          |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
|    |  | Wistar Male Rat  |  |
| 11 | 11 <sup>th</sup> Asean Food Conference   | Terpenoid and Pyrrole compound from <i>Salacca edulis</i> (Reinw.) var. Bongkok and inhibitor xanthine oxidase   | 2009/Sabah Brunei  |
| 12 | Seminar Nasional Peran Biologi dalam penyelamatan dan pemanfaatan biodiversitas bumi - | Perananan buah-buahan sebagai sumber antioksidan bagi kesehatan  | 30 Maret 2010, UIN Sunan Gunung Djati                            |
| 13 | 6th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries        | Determination of antioxidant activity and inhibition of xanthin oxidase of ethyl acetate extract from snake fruit ( <i>salacca edulis reinw.</i> ) variety of bongkok                            | 18-22 April 2010/ Antalya Turkey                                 |
| 14 | The 12th Asean Food Conference 2011  | Antihyperuricemic effect of Ethanol Extract of Snake fruit ( <i>Salacca edulis</i> Reinw.) var. Bongkok on Wistar Male Rat   | pada tanggal 16-18 Juni 2011 di BITEC Bangna Thailand            |
| 15 | Seminar Pelaksanaan Evaluasi kelayakan dan review hasil penelitian strategis nasional  | Pengembangan granul dan tablet <i>effervescent</i> ekstrak buah salak bongkok dalam upaya peningkatan nilai ekonomis sebagai suplemen pangan   | 23-24/ 4//2011, Jakarta  |
| 16 | The 15 <sup>th</sup> International Congress Phytopharm 2011                            | The Influence of Citric Acid and Tartrat Acid on The Formulation of Tablet Containing Snake fruit ( <i>Salacca edulis Reinw.</i> ) var. Bongkok Extract by a Wet Granulation Method              | pada tanggal 25-27 Juli 2011 di Nuremberg Jerman                 |
| 17 | The 15 <sup>th</sup> International Congress Phytopharm 2011                            | Antioxidant and Antihyperuricemic of Compounds from Snake Fruit ( <i>Salacca edulis Reinw.</i> ) cv. Bongkok   | pada tanggal 25-27 Juli 2011 di Nuremberg Jerman                 |
| 18 | Seminar Nasional PATPI,  | Konsentrasi asam sitrat dan tartrat sebagai sumber asam dalam formula granul efervesen ekstrak buah salak varietas bongkok ( <i>salacca edulis Reinw</i> )                                       | 16-19 September 2011/ Manado,                                    |
| 19 | 4th International conference on medicinal plants & herbal product                      | Compound of 2-amino-1-pyrrole metilester-4-carboxylic acid and salacca edulis Reinw fruit variety Bongkok extracts againts breast cancer T47D SKBR-3. MCF-7, and normal cells HBL-100, in vitro. | 6-8 September 2012, Johns Hopkins University, Rickville, MD, USA |
| 20 | International Conference : PATPI   | Chemical Properties And Sensory Test On Hard Candy Mix Fruits ( <i>Salacca Reinw Edulis</i> ) Bongkok Variety And Turmeric   | 15-16 Oktober 2014, Jakarta                                      |

|    |  |  |   |
|----|--|--|---|
| 21 | Seminar Nasional Himpunan Kimia Bahan Alam seluruh Indonesia                       | Kajian Kimia dan organoleptik “kurma” buah salak varietas Bongkok ( <i>Salacca edulis</i> Reinw)   | 21-22 Oktober 2014, UPI Bandung                                 |
| 22 | 3 <sup>rd</sup> International Seminar on Chemistry: 2014                           | Anticancer against MCF7 and T47D Breast Cancer Cells in vitro from 3-Hydroxy-Stigmastan-5(6)-en Compound of Snake Fruit ( <i>Salacca Edulis Reinw</i> ) Var. Bongkok   | 20-21 November 2014, Unpad Bandung                              |
| 23 | 2015 International Conference on Biotechnology and Agriculture Engineering (ICBAE) | Anticancer Activity of 3-hydroxystigmastan-5(6)-en ( $\beta$ -sitosterol) Compound from <i>Salacca edulis</i> Reinw. variety Bongkok in MCF-7 and T47D cell line   | 6-7 April 2015, Kyoto Jepang                                    |
| 24 | World Congress on Pharmacology 2015  | Potent $\alpha$ -Glucosidase, $\alpha$ -Amylase, and $\beta$ -glucosidase Inhibitor Activity of Ethanol Extract, 3-hydroxystigmastan-5(6)-en (terpenoid), and Pyrrolle-2,4-dicarboxylic acid-methyl ester from <i>Salacca edulis</i> Reinw. variety Bongkok for Antidiabetic Agent | Akan dipresentasikan pada 21-22 July 2015 di Brisbane Australia |

#### G. Pengalaman Penulisan Buku

| No | Judul Buku                                 | Tahun | Jumlah Halaman | Penerbit   |
|----|--|-------|----------------|--|
| 1. | Teknologi Pengawetan Pangan                | 2008  | 214            | Penerbit Alfabeta, Bandung) SBN: 978-979-8433-84-9   |
| 2  | Pengawet makanan alami dan sintetis        | 2010  | 144            | Penerbit Alfabeta, Bandung) ISBN : 978-602-8800-30-3 |
| 3  | 33 macam buah-buahan untuk kesehatan       | 2010  | 184            | Penerbit Alfabeta, Bandung ISBN : 978-602-8800-41-9  |
| 4  | Teknologi Pengawetan Pangan edisi REVISI   | 2012  | 244            | Penerbit Alfabeta, Bandung) SBN: 978-979-8433-84-9   |
| 5  | Buah Salak Bongkok sebagai Suplemen Pangan | 2010  | 200            | Lemlit Unpas Press ISBN : 978-979-8973-71-0          |

#### H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

| No | Judul/Tema HKI   | Tahun | Jenis | Nomor P/ID                          |
|----|--|-------|-------|-------------------------------------|
| 1  | Ekstrak buah salak varietas bongkok ( <i>salacca edulis reinw.</i> ) Dalam formula tablet efervesen (dengan kombinasi asam sitrat dan asam tartrat | 2013  | PATEN | (no:KI.3-HI.05.01.02. P0020134689 ) |

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya**

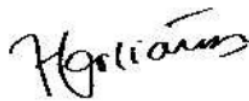
| No | Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan   | Tahun | Tempat Penerapan                            | Respons Masyarakat  |
|----|--|-------|---|---|
| 1  | Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (RSKKNI) Sektor Industri Pengolahan Susu sub-bidang pengendalian mutu dengan Dirjen Industri Agro Kementerian Perindustrian 2011 | 2011  | Perusahaan produk susu di Seluruh Indonesia | Diharapkan perusahaan produk susu dapat menerapkan RSKKNI untuk pekerja di berbagai bidang, mulai dari penerimaan bahan baku, proses pengolahan, pengemasan, administrasi sampai laboratorium |

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

| No | Jenis Penghargaan   | Institusi Pemberi Penghargaan                   | Tahun |
|----|---|---|-------|
| 1  | Dosen Prestasi Wilayah IV Jawa Barat  | Kopertis Wilayah IV Jawa Barat                  | 2012  |
| 2  | Penyaji terbaik pada Seminar Hasil Pelaksanaan Penelitian Strategis Nasional tahun 2012 | DIKTI   | 2012  |
| 3  | Peneliti Terbaik Universitas Pasundan 2015  | Lembaga Penelitian Universitas Pasundan Bandung | 2015  |

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

Bandung, 22 April 2015



(Dr. Ir. Leni Herliani Afrianti, MP.)

## BIODATA ANGGOTA

### A. Identitas Diri

|    |                               |  |
|----|-------------------------------|--|
| 1  | Nama Lengkap (dengan gelar)   | Dr. Ir. Yudi Garnida, M.S  |
| 2  | Jenis Kelamin                 | Laki-Laki  |
| 3  | Jabatan Fungsional            | Lektor Kepala  |
| 4  | NIP/NIK/Identitas lainnya     | 151 102 29   |
| 5  | NIDN                          | 042 110 6701   |
| 6  | Tempat dan Tanggal Lahir      | Jember, 21 Oktober 1967  |
| 7  | E-Mail                        | <a href="mailto:garnidapangan@yahoo.com">garnidapangan@yahoo.com</a> |
| 8  | No Telp/HP                    | 08122393830  |
| 9  | Alamat Kantor                 | Jl. Dr. Setiabudi No. 193  |
| 10 | Nomor Telp/Faks               | 022-2019435/ 022-2019329   |
| 11 | Lulusan yang telah dihasilkan |  |
| 12 | Mata Kuliah yang diampu       | 1. Kimia Pangan<br>2 Uji Inderawi                                    |

### B. Riwayat Pendidikan

|                                | S-1  | S-2  | S-3   |
|--------------------------------|--|--|---|
| Nama Perguruan Tinggi          | Universitas Pasundan   | Universitas Padjadjaran  | Universitas Padjadjaran   |
| Bidang Ilmu                    | Teknologi pangan   | Ilmu Tanaman / Teknologi Pasca Panen   | Ilmu Tanaman / Teknologi Pasca Panen  |
| Tahun Masuk-Lulus              | 1986-1992  | 1994-1998  | 2000-2006   |
| Judul Skripsi /Tesis/disertasi | Pengaruh suhu dan lama fermentasi terhadap kualitas wine the | Pengaruh konsentrasi O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> dan etilen absorber terhadap umur simpan cabe | Respon buah durian (zibertus murr) terolah minimal akibat pengaruh formulasi bahan edibel coating dan lama penyimpanan pada suhu beku |
| Nama Pembimbing/Promotor       | Prof. Ir. H.M. Iyan Sofyan                                   | Dr. Ir. Tino Mutiarawati.  | Prof. Imas Setiasih   |



C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir  
(bukan skripsi, tesis maupun disertasi)

| No | Tahun | Judul Penelitian  | Pendanaan      |               |
|----|-------|---|----------------|---------------|
|    |       |   | Sumber*        | Jml(Juta Rp.) |
| 1  | 2007  | Peningkatan kualitas dan kuantitas emping melinjo dengan mengaplikasikan mesin / alat pengolahnya di kabupaten Kuningan                 | DP2M Dikti     | 220 jt        |
| 2  | 2009  | Pengaruh substitusi tepung ampas tahu pada pengolahan tempe terhadap mutu dan penerimaan konsumen serta aplikasinya di tingkat industry | Hibah Bersaing | 29 jt         |
| 3  | 2010  | Pengaruh substitusi tepung ampas tahu pada pengolahan tempe terhadap mutu dan penerimaan konsumen serta aplikasinya di tingkat industry | Hibah Bersaing | 47 jt         |

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 tahun terakhir

| No | Tahun     | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat  | Pendanaan  |               |
|----|-----------|---|--|---------------|
|    |           |   | Sumber*  | Jml(Juta Rp.) |
| 1  | 2011      | Reviewer Fasilitas Pembiayaan Koperasi dan UKM Produktif Gubernur Jawa Barat  | Dinas Koperasi, Usaha Mikro, Kecil dan Menengah Provinsi Jawa Barat. |               |
| 2  | 2009-2011 | Tenaga Ahli Pada Program Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan dan Gizi, Badan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Barat, 2009-2011. | Badan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Barat                           |               |
| 3  | 2010      | Reviewer Bantuan Sosial Gubernur Jawa Barat   | Dinas Koperasi, Usaha Mikro, Kecil dan Menengah Provinsi Jawa Barat. |               |
| 4  | 2010      | Melaksanakan Pengabdian Masyarakat Dalam Kegiatan Bantuan Pengembangan Koperasi dan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah di Jawa Barat    | Kab. Sukabumi dan Kota Sukabumi                                      |               |
| 5  | 2009      | Melaksanakan Pengabdian Masyarakat Dalam Sub Kegiatan   | Kabupaten Kuningan   |               |

|   |      |   |               |  |
|---|------|---|---------------|--|
|   |      | Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna (TTG) bagi KUMKM   |               |  |
| 6 | 2009 | Melaksanakan Pengabdian Masyarakat Dalam Sub Kegiatan Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna (TTG) bagi KUMKM | Kab. Sukabumi |  |
| 7 | 2009 | Melaksanakan Pengabdian Masyarakat Dalam Sub Kegiatan Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna (TTG) bagi KUMKM | Kota Sukabumi |  |

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal 5 tahun Terakhir

| No. | Judul Akrtikel Ilmiah  | Nama Jurnal  | Volume/Nomor/<br>Tahun  |
|-----|--|--|---|
| 1   | Memperpanjang Umur simpan Buah Durian Terolah Minimal dengan Formulasi Bahan <i>EdibleCoating</i> pada Suhu Beku         | Infomatek  | Volume 9<br>Nomor 2, ISSN<br>1411-0865 Hal.<br>121-138 (2007) |
| 2   | Judul : Memperpanjang Umur simpan Buah Durian Terolah Minimal dengan Formulasi Bahan <i>EdibleCoating</i> pada Suhu Beku | Infomatek  | Volume 9<br>Nomor 2, ISSN<br>1411-0865 Hal.<br>121-138 (2007) |
| 3   | Design of Shallot Slicer Machine Wth Vertical Slicer   | Seminar Nasional<br>Rekayasa Kimia dan<br>Proses 2010, Teknik<br>Kimia Universitas<br>Diponegoro Semarang 4-<br>5 Agustus 2010 | ISBN : 1411-<br>4216 (2010)                                   |
| 4   | Design of Cacao Pasta Refiner (Conched Machine) With Double Impeller Method  | Seminar Nasional<br>Rekayasa Kimia dan<br>Proses 2010, Teknik<br>Kimia Universitas<br>Diponegoro Semarang 4-<br>5 Agustus 2010 | ISBN : 1411-<br>4216  |

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 tahun terakhir

| No. | Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar                       | Judul Artikel Ilmiah   | Waktu dan Tempat |
|-----|---|--|------------------|
| 1   | Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI) | Pengaruh Konsentrasi Lemak Kakao ( <i>Cacao Butter</i> ) dan Konsentrasi Lesitin Terhadap Mutu Produk Coklat Batang. Seminar Nasional di Bandung | 2007             |
| 2   | Perhimpunan Ahli Teknologi                          | <i>Respons Buah Durian</i> (Durio  | 2009             |

|   |                                  |   |      |
|---|----------------------------------|---|------|
|   | Pangan Indonesia (PATPI)         | Zibethinus, Murr) <i>Terolah Minimal Akibat Pengaruh Formulasi Bahan Ediable Coating Dan Lama Penyimpangan Pada Suhu Beku. Seminar Nasional di Jakarta</i>              |      |
| 3 | Universitas Diponegoro, Semarang | Design of Shallot Slicer Machine Wth Vertical Slicer<br><br>Hasil Penelitian Yang Dipublikasikan pada Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses                        | 2010 |
| 4 | Universitas Diponegoro, Semarang | Design of Cacao Pasta Refiner (Conched Machine) With Double Impeller Method<br><br>Hasil Penelitian Yang Dipublikasikan pada Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses | 2010 |

G. Karya Buku dalam 5 tahun terakhir

| No | Judul Buku   | Tahun         | Jml Halaman | Penerbit  |
|----|--|---------------|-------------|---|
| 1  | Buku "Adopsi Teknologi Tepat Guna Bagi Koperasi, Usaha Mikro, Kecil dan Menengah " | 2009 dan 2010 |             | Dinas Koperasi, Mikro, Kecil dan Menengah Provinsi Jawa Barat |

Bandung, 22 April 2015

(Dr. Ir. Yudi Garnida, M.S)

## BIODATA ANGGOTA PENELITI

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap (dengan gelar) : Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, M.Sc.
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
4. NIP/NIK/Identitas lainnya : 195509191985031000
5. NIDN : 0019095502
6. Tempat dan Tanggal Lahir : Kuningan, 19 September 1955
7. E-Mail : [nanasutisnaa@yahoo.com](mailto:nanasutisnaa@yahoo.com)
8. No Telp/HP : 08122380267
9. Alamat Kantor : Jl. Dr. Setiabudi No. 193
10. Nomor Telp/Faks : 022-2019435/ 022-2019329
11. Lulusan yang telah dihasilkan : S-1 = 23 Orang; S-2 = 8 Orang;
12. Mata Kuliah yang diampu : 1. Fisiologi Pasca Panen  
2. Teknologi Hewani  
3. Teknologi Nabati

### B. Riwayat Pendidikan

|                                | S-1  | S-2  | S-3   |
|--------------------------------|--|--|---|
| Nama Perguruan Tinggi          | Universitas Pasundan   | Universitas Padjajaran   | Universitas Padjajaran  |
| Bidang Ilmu                    | Teknologi Pangan   | Ilmu Tanaman/Teknologi Pascapanen  | Ilmu Tanaman/Teknologi Pascapanen   |
| Tahun Masuk-Lulus              | 1986-1992  | 1994-1998  | 2000-2006   |
| Judul Skripsi/Tesis /Disertasi | Pengaruh Suhu dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Wine Teh | Pengaruh Konsentrasi O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> dan Etilen Absorber Terhadap Umur Simpan Cabe | Respon Buah Durian ( <i>Zibertus murr</i> ) Terhadap Minimal Akibat Pengaruh Formulasi Bahan Edibel Coating dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Beku |
| Nama Pembimbing/ Promotor      | Prof. Ir. H. M. Iyan Sofyan                                  | Dr. Ir. Tino Mutiarawati   | Prof. Imas Setiasih   |

**C. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir**

| No. | Judul Artikel Ilmiah   | Nama Jurnal   | Volume/Nomor/Tahun |
|-----|--|---|--------------------|
| 1   | Kajian Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan penggumpal terhadap karakteristik gel Cincau Hitam (Mesona palutris) | Journal Tekno Insentif                                  | 2009               |
| 2   | Kajian pengaruh jenis ikan dan suhu pengeringan terhadap karakteristik kemplang ikan                             | INFOMATEK FT UNPAS                                      | Vol 10/138/2008    |
| 3   | Activity of DPPH free radical scavenger some Indonesia Tea Bags  | International Conference of Food Science and Technology | 36/3/2008          |
| 4   | Methyl pyrazine and sensory evaluation of underfermented cocoa beans as affected by carboxypeptidase             | Asean Food  | 2005               |
| 5   | Pengaruh Banyaknya air pencuci dan ketebalan masakan pada proses sentrifugasi terhadap kualitas gula             | INFOMATEK FT UNPAS                                      | Vol6/4/2004        |
| 6   | Pengaruh Bahan Pengisi dan Sukrosa terhadap karakteristik Fruit Leather Campedak (Artocarpus champeden Loun)     | INFOMATEK FT UNPAS                                      | Vol6/3/2004        |

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

| No. | Tahun | Judul Artikel Ilmiah | Nama Jurnal | Volume/Nomor/Tahun |
|-----|-------|----------------------|-------------|--------------------|
| 1   |       |                      |             |                    |

**E. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

| No | Judul Buku | Tahun | Jumlah Halaman | Penerbit |
|----|------------|-------|----------------|----------|
| 1  |            |       |                |          |

**F. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir**

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

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

| No | Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah Diterapkan | Tahun | Tempat Penerapan | Respon Masyarakat |
|----|--|-------|------------------|-------------------|
| 1  |  |       |                  |                   |

**H. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)**

| No | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|----|-------------------|-------------------------------|-------|
| 1  |                   |                               |       |

Bandung, 22 April 2015  
Yang menyatakan,



(Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, MP)

## BIODATA ANGGOTA PENELITI

### A. Identitas Diri

|    |                               |   |  |
|----|-------------------------------|---|--|
| 1. | Nama Lengkap (dengan gelar)   | : | Yellianty  |
| 2. | Jenis Kelamin                 | : | Perempuan  |
| 3. | NIDN                          | : | 0428078601   |
| 4. | E-mail                        | : | <a href="mailto:yellianty@gmail.com">yellianty@gmail.com</a> |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir      | : | Bandung, 28 Juli 1986  |
| 6. | Alamat Kantor                 | : | Jl. Setiabudi 193 Bandung                                    |
| 7. | Nomor Telp/Fax/HP             | : | (022)2019433,2019407, Fax (022)2019329 /081322411011         |
| 8. | Lulusan yang telah dihasilkan | : | -  |
| 9. | Mata Kuliah yang diampu       | : | 1. Bioteknologi  |
|    |                               |   | 2. Mikrobiologi  |
|    |                               |   | 3. Biokimia pangan   |

### B. Riwayat Pendidikan

|                                | S1                                       | S2   | S3 |
|--------------------------------|--|--|----|
| Nama Perguruan Tinggi          | Institut Teknologi Bandung               | Institut Teknologi Bandung                                   |    |
| Bidang Ilmu                    | Biologi                                  | Biologi sel dan Molekuler                                    |    |
| Tahun masuk-lulus              | 2003-2008                                | 2009-2012  |    |
| Judul Skripsi/Tesis/ Disertasi | Analisis Mikrosatelit <i>L. Vannamei</i> | Pengaruh LPI terhadap ekspresi GPR55 pada Sel Kanker Ovarium |    |
| Nama Pembimbing/ Promotor      | Dr. Adi Pancoro                          | Dr Marselina I Tan   |    |

### C. Pengalaman Penelitian

| No | Tahun | Judul Penelitian                                     | Pendanaan |               |
|----|-------|--|-----------|---------------|
|    |       |  | Sumber    | Jml (juta Rp) |
| 1  | 2014  | Pengaruh asam retinoat pada kasus Ascariasis         | Pribadi   |               |
| 2  | 2014  | Pengaruh senyawa terpenoid pada lini sel kanker hati | Pribadi   |               |
| 3  | 2014  | Pengaruh senyawa terpenoid pada lini sel             | Pribadi   |               |

|    |      |  |         |  |
|----|------|--|---------|--|
|    |      | kanker ovarium   |         |  |
| 4  | 2014 | Analisis tingkat metilasi pada endometriosis   | Pribadi |  |
| 5  | 2013 | Pengaruh antioksidan pada kualitas spermatozoa   | Pribadi |  |
| 6  | 2013 | Efek ekstrak daun sirsak pada kehamilan molahidatidosa   | Pribadi |  |
| 7  | 2013 | Analisis ekspresi TGF $\beta$ 1 pada endometriosis   | Pribadi |  |
| 8  | 2012 | Korelasi antara metilasi HOXA11 dengan ekspresi kolagen di ligamentum sakrouterina pasien prolapsus organ pelvis | Pribadi |  |
| 9  | 2011 | Korelasi kadar interferon gamma, ekspresi dan fungsi reseptornya dengan kejadian tuberkulosis paru               | Pribadi |  |
| 10 | 2009 | Hubungan ekspresi p53, Bcl-2, FasL dan VCAM-1 pada studi patogenesis preeklamsi                                  | Pribadi |  |
| 11 | 2009 | Hubungan polimorfisme gen TGFB dengan kadar sEng dan SOD-1 pada preeklamsi berat                                 | Pribadi |  |
| 12 | 2009 | Hubungan polimorfisme gen TGFBR2 dengan kadar sEng dan VCAM-1 pada preeklamsi                                    | Pribadi |  |



2) <sup>10</sup> **Pengalaman Pengabdian pada Masyarakat**

| No | Tahun | Pengabdian kepada masyarakat | Pendanaan |               |
|----|-------|------------------------------|-----------|---------------|
|    |       |                              | Sumber    | Jml (juta Rp) |
| -  |       |                              |           |               |

**D. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal**

| No | Judul Artikel Ilmiah   | Volume/Nomor/Tahun                | Nama Jurnal   |
|----|--|-----------------------------------|---|
| 1  | Wahyu Widowati, Hana Ratnawati, Roro Wahyudianingsih, Yellianty Yellianty, Maesaroh Maesaroh, Dwiwati Pujimulyani, Tjandrawati Mozef. Effect of green tea extract and epigallocatechin-3-gallate potency on lipid profile and coronary artery morphology of dyslipidemic rats. Oxid Antioxid Med Sci 2014; 3(2):147-152                  | 3(2)/147-152/2014                 | Oxid Antioxid Med Sci   |
| 2  | Wahyu Widowati, Lusiana Darsono, Jo Suherman, Yellianty Yellianty, Maesaroh Maesaroh, "High Performance Liquid Chromatography (HPLC) Analysis, Antioxidant, Antiaggregation of Mangosteen Peel Extract (Garcinia mangostana L.)," International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics vol. 4, no. 6, pp. 458-466, 2014. | vol. 4, no. 6, pp. 458-466, 2014. | International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics  |
| 3  | Widowati W, Wijaya L, Wargasetia TL, Bachtiar I, Yellianty Y, Laksmiawati DR. Antioxidant, anticancer, and apoptosis-inducing effects of Piper extracts in HeLa cells. J Exp Integr Med 2013;3:225-30  | 2013;3:225-30                     | J Exp Integr Med  |
| 4  | Widowati, Wahyu and Ratnawati, Hana and Mozefis, Tjandrawati and Pujimulyani, Dwiwati and Yellianty, Yellianty (2013) Hypolipidemic and Antioxidant Effects of Black Tea Extract and Quercetin in Atherosclerotic  | 7 (10). pp. 153-160/2013          | <sup>6</sup> International Journal of Medical Science and Engineering |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 6 | Rats. International Journal of Medical Science and Engineering, 7 (10). pp. 153-160 |  |  |
|---|---|--|--|

**E. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/ Seminar Ilmiah**

| 10 No | Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|-------|---------------------------------|----------------------|------------------|
|       |                                 |                      |                  |
|       |                                 |                      |                  |

**F. Pengalaman Penulisan Buku**

| No | Judul Buku | Tahun | Jumlah Halaman | Penerbit |
|----|------------|-------|----------------|----------|
|    |            |       |                |          |

**G. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir**

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

**H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya**

| No | Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan | Tahun | Tempat Penerapan | Respons Masyarakat |
|----|--|-------|------------------|--------------------|
|    |  |       |                  |                    |

**I. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

| No | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|----|-------------------|-------------------------------|-------|
|    |                   |                               |       |

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

Bandung, April 2015

(Yellianty S.Si.Msi.)



**SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA**

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dr. Ir. Leni Heriani Afrianti, Ir. MP  
NIDN : 0421046801  
Pangkat/Golongan : Penata TK 1/3d  
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul:  
Pengembangan Produk Minuman Buah Salak Varietas Bongkok di Kabupaten  
Sumedang Sebagai Antidiabetik Secara in Vitro Dan in Vivo

yang diusulkan dalam skema Penelitian Unggulan untuk tahun anggaran 2016-  
2018 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber  
dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini,  
maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku  
dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.  
Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-  
benarnya.

Bandung, 22-April-2015

Mengetahui,  
Ketua Lembaga Penelitian

Dr. Yaya M. Abdul Azis, Msi  
NIPY 151 101 56

Yang menyatakan,

Dr. Ir. Leni Heriani Afrianti, MP  
NIPY 151 101 84

# Pengembangan Produk Minuman Buah Salak Varietas Bongkok Di Kabupaten Sumedang Sebagai Antidiabetik Secara In Vitro Dan In Vivo

## ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | <a href="http://lemlit.unpas.ac.id">lemlit.unpas.ac.id</a><br>Internet Source                               | 14% |
| 2 | <a href="http://teknik.unpas.ac.id">teknik.unpas.ac.id</a><br>Internet Source                               | 2%  |
| 3 | <a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a><br>Internet Source   | 2%  |
| 4 | <a href="http://download.garuda.ristekdikti.go.id">download.garuda.ristekdikti.go.id</a><br>Internet Source | 1%  |
| 5 | <a href="http://repository.unika.ac.id">repository.unika.ac.id</a><br>Internet Source                       | 1%  |
| 6 | <a href="http://repository.maranatha.edu">repository.maranatha.edu</a><br>Internet Source                   | 1%  |
| 7 | <a href="http://repository.unpas.ac.id">repository.unpas.ac.id</a><br>Internet Source                       | 1%  |
| 8 | <a href="http://ejournal.unp.ac.id">ejournal.unp.ac.id</a><br>Internet Source                               | 1%  |

[lppm.ugm.ac.id](http://lppm.ugm.ac.id)

9

Internet Source

1 %

---

10

repository.isi-ska.ac.id

Internet Source

1 %

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On