



BIDANGMIPA

LAPORAN AKHIR HIBAH BERSAING



ISOLASI ASPERGILLUS FLAVUS PENGHASIL AFLATOKSIN KACANG TANAH PASAR TRADISIONAL KOTA MEDAN DAN TOKSISITASNYA TERHADAP HISTOPATOLOGI SEL HATI MENCIT

TIM PENGUSUL

Ketua: Dra. Sartini, M.Sc. (NIDN: 0115126001)

Anggota I: Drs. Kiki Nurtjahja, M.Sc. (NIDN: 0011126204)

Anggota II: Rosliana, S.Si. M.Si. (NIDN: 0125068005) ✓

**Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian
Pendidikan dan Kebudayaan, Sesuai Dengan Surat Perjanjian
Pelaksanaan Penugasan Penelitian Hibah Bersaing Melalui
DIPAKOPERTIS WILAYAH I tahun 2013 nomor :**

021/K1.2.2/KL/2013

Tanggal 16 Mei 2013

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS MEDAN AREA
NOVEMBER 2013**

Penelitian
2013
21

BIDANGMIPA

**LAPORAN AKHIR
HIBAH BERSAING**



**ISOLASI ASPERGILLUS FLAVUS PENGHASIL AFLATOKSIN KACANG
TANAH PASAR TRADISIONAL KOTA MEDAN DAN TOKSISITASNYA
TERHADAP HISTOPATOLOGI SEL HATI MENCIT**

TIM PENGUSUL

Ketua: Dra. Sartini, M.Sc. (NIDN: 0115126001)

Anggota I: Drs. Kiki Nurtjahja, M.Sc. (NIDN: 0011126204)

Anggota II: Rosliana, S.Si. M.Si. (NIDN: 0125068005)

**Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian
Pendidikan dan Kebudayaan, Sesuai Dengan Surat Perjanjian
Pelaksanaan Penugasan Penelitian Hibah Bersaing Melalui
DIPAKOPERTIS WILAYAH I tahun 2013 nomor :**

021/K1.2.2/KL/2013

Tanggal 16 Mei 2013

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS MEDAN AREA
NOVEMBER 2013**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING

Judul Kegiatan : Isolasi *Aspergillus flavus* Penghasil Aflatoksin Kacang Tanah Pasar Tradisional Kota Medan dan Toksisitasnya Terhadap Histopatologi Sel Hati Mencit

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 113 (dan Bioteknologi Umum)

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : DRA SARTINI MSC
B. NIDN : 0115126001
C. Jabatan Fungsional : Lektor
D. Program Studi : Biologi
E. Nomor HP : 081533178072
F. Surel (e-mail) : 60stnurcahya@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : DRS KIKI NURTJAHJA MSC
B. NIDN : 0011126204
C. Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Anggota Peneliti (2)

A. Nama Lengkap : ROSLIANA LUBIS SSI MSI
B. NIDN : 0125068005
C. Perguruan Tinggi : STKIP BUDI DAYA

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 Tahun
Penelitian Tahun ke : 1
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 96.665.000.00
Biaya Tahun Berjalan : - diusulkan ke DIKTI Rp.55.815.000,00
- dana internal PT Rp 0,00
- dana institusi lain Rp 0,00
Inkind sebutkan

Mengetahui
Dekan Fakultas Biologi UMA


(Dra. Sartini, MSc.)
NIDN/NIK 0115126001



Medan, 2-11-2013
Ketua Peneliti


(Dra. Sartini, MSc.)
NIDN/NIK 0115126001

Mengetahui
Kepala LP2M


(Dr. Ir. Suswati, MP)
NIP/NIK 196505251989032002



ABSTRACT

Humid conditions in traditional markets and long distribution process before consumed by the consumers can reduce the quality of peanuts. The decrease was mainly due to the infection of the fungus *Aspergillus flavus*. This fungus besides damaging peanut seeds also produce aflatoxins that are toxic. If these peanuts are consumed by humans the aflatoxins will accumulate in the liver cells, it can cause liver cancer. Number of *A. flavus* colony are calculated for each sample, the level of water content are measured using dry method, and through testing of thin layer chromatography with standard aflatoxin, aflatoxin levels in peanut seeds can be known. The research indicated that the highest water content in peanut seeds is 7.04% found in the second merchant in Petisah tradisional market. The highest number of *A. flavus* colonies of is results in the second II merchant in Petisah tradisional market ie 260 colonies followed by the first merchant in Petisah tradisional market is 5.5 colonies and the secnd Central Market traders is 4.5. Aflatoxin levels are not related to the amount of fungus. Peanut seeds sale in the third merchants in Sentral Market has a number of *A. flavus* colony 0.83 but containing B1 and B2 aflatoxin After feeding periode for 12 weeks tissues samples were taken from the liver in order to perform histological analyses. Microscopic observation demonstrated that there were degeneration of the liver cell.

ABSTRAK

Kondisi yang lembab pada pasar tradisional dan proses distribusi yang panjang sebelum ke tangan konsumen dapat menurunkan kualitas kacang tanah. Penurunan kualitas tersebut terutama disebabkan oleh cendawan *Aspergillus flavus*. Cendawan ini selain merusak biji kacang tanah juga menghasilkan aflatoksin yang bersifat toksik. Jika kacang tanah ini dikonsumsi oleh manusia maka akan terakumulasi di dalam sel-sel hati, hal ini dapat menyebabkan kanker hati. Jumlah *A. flavus* dihitung pada setiap kualitas sampel kacang tanah yang dijual di pasar-pasar tradisional di Kota Medan. Suhu dan kelembaban saat sampling kacang tanah dicatat. Melalui uji lapis tipis kromatografi dengan aflatoksin standar, kadar aflatoksin pada biji kacang tanah dapat diketahui. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air tertinggi terdapat pada pedagang II pasar Petisah yaitu 7.04%. Jumlah koloni cendawan *A. flavus* tertinggi pada pedagang II pasar petisah yaitu 260 koloni diikuti oleh pedagang I pasar Petisah yaitu 5.50 koloni dan pedagang II pasar Sentral yaitu 4.50 koloni. Kadar aflatoksin tidak berhubungan dengan jumlah koloni cendawan. Biji kacang tanah yang dijual di pedagang II Pasar Sentral memiliki jumlah koloni *A. flavus* 0.83 namun mengandung aflatoksin B1 dan B2 tertinggi yaitu 84.3 ppb dan 23.07 ppb. Uji dilakukan pada mencit yang diberi pakan yang mengandung kacang tanah. Setelah 12 minggu dilakukan uji patologi anatomi untuk melihat perubahan sel-sel hati akibat aflatoksin. Hasil uji aflatoksin terhadap sel hati mencit selama 12 minggu menyebabkan perubahan atau kerusakan pada histopatologik sel hati mencit. Abnormalitas pada sel-sel hati mencit akibat aflatoksin juga dapat menimbulkan efek yang sama pada manusia.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tim peneliti panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga laporan akhir hibah bersaing yang berjudul “Isolasi *Aspergillus flavus* Penghasil Aflatoksin Kacang Tanah Pasar Tradisional Kota Medan dan Toksisitasnya Terhadap Histopatologi Sel hati Mencit” dapat kami selesaikan.

Laporan akhir ini merupakan kegiatan penelitian pada tahun I yang direncanakan selama dua tahun dan merupakan program penelitian yang Dibiayai oleh Direktorat Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui DIPA Kopertis Wilayah I Tahun 2013 sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Hibah Bersaing Nomor 021/K1.2.2/KL/2013 Tanggal 16 Mei 2013.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi kapang *A. flavus*, kadar air dan konsentrasi aflatoksin pada biji kacang tanah yang dijual di pasar-pasar tradisional di kota Medan.

Tim peneliti mengharapkan kritik dan saran dalam penyempurnaan hasil penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat sebagai kajian dasar untuk menciptakan model penyimpanan kacang tanah yang sesuai dengan kondisi di kota Medan dan Sumatera Utara pada umumnya.

Medan, November 2013

Tim Peneliti



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| ABSTRACT | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| 1.1.Latar Belakang | 1 |
| 1.2.Tujuan Khusus | 1 |
| 1.3.Urgensi Penelitian | 2 |
| 1.4.Permasalahan | 2 |
| 1.5.Inovasiyang Ditargetkan | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. <i>Aspergillus flavus</i> Kapang Perusak Pasca Panen ... | 3 |
| 2.2. Road Map Penelitian | 4 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1. PelaksanaanPenelitianTahap I | 5 |
| 3.1.1. PengambilanSampel | 6 |
| 3.1.2. Analisis Kadar Air | 6 |
| 3.1.3. Penyiapan Media IsolasiCendawan <i>A. flavus</i> | 7 |
| 3.1.4. Enumerasi Populasi <i>A. flavus</i> | 7 |
| 3.1.5. Analisis Kadar Aflatoksin dengan TLC | 8 |
| 3.1.6. Persiapan Peralatan dan Hewan Percobaan ... | 8 |
| 3.1.7. Uji Sampel dan Pembuatan Preparat Patologis Anatomis Sel Hati Mencit | 9 |
| 3.1.8. Persyaratan Etik..... | 9 |
| 3.1.9. Bagan Alir Penelitian | 10 |
| BAB IV JADWAL PELAKSANAAN | |
| 4.1. Jadwal Pelaksanaan Tahun I | 11 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 5.1. Kadar Air Biji Kacang Tanah | 11 |
| 5.2. Jumlah Koloni Cendawan <i>Aspergillus flavus</i> dan kadar Aflatoksin | 13 |
| 5.3. Efek Biji Kacang Tanah yang mengandung aflatoksin terhadap Histologi Sel Hati Mencit..... | 16 |
| BAB VI SIMPULAN..... | 18 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| DAFTAR LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Rata-rata kadar air biji kacang tanah yang dijual di Pasar Petisah, Pasar Padang Bulan, dan Pasar Sentral Kota Medan..... | 12 |
| Tabel 2. Jumlah Koloni Cendawan <i>Aspergillus flavus</i> dan Kadar Aflatoksin Biji Kacang Tanah yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Medan | 14 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-----------|--|----|
| Gambar 1. | Koloni cendawan <i>A. flavus</i> biji kacang tanah 4 hari setelah inkubasi , 29°C pada media AFPA. a. Koloni cendawan pada biji kacang tanah yang dijual di pasar Petisah pedagang I, b. koloni pada Pasar Petisah pedagang II. c. koloni pada Pasar Central pedagang III..... | 13 |
| Gambar 2. | Koloni <i>A. flavus</i> (warna oranye) pada kacang tanah yang dijual pedagang di Pasar Petisah. a. Pedagang I, b. Pedagang II, dan c. Pedagang III. Koloni berumur 4 hari, 29°C pada media AFPA. | 15 |
| Gambar 3. | Koloni <i>A. flavus</i> (warna oranye) pada kacang tanah yang dijual pedagang di Pasar Padang Bulan. a. Pedagang I, b. Pedagang II, dan c. Pedagang III. Koloni berumur 4 hari 29°C pada media AFPA | 15 |
| Gambar 4. | Koloni <i>A. flavus</i> (warna oranye) pada kacang tanah yang dijual pedagang di Pasar Simalingkar. a. Pedagang I, b. Pedagang II, dan c. Pedagang III. Koloni berumur 4 hari 29°C pada media AFPA..... | 16 |
| Gambar 5. | Perbedaan antara morfologi hati mencit. A. Tanpa pemberian kacang tanah (kontrol) . B. Sel hati mencit diberi pakan kacang tanah yang mengandung aflatoksin selama 3 bulan. | 16 |
| Gambar 6. | A. Histopatologi sel hati mencit normal (perbesaran 40x). B.Sel hati yang terpapar aflatoksin pada kacang tanah. Tanda panah menunjukkan abnormalitas inti sel hati (perbesaran 100x)..... | 18 |

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Medan adalah ibu kota Sumatera Utara yang lokasinya dengan sentra produk pertanian yaitu Brastagi. Iklim lembab dan panas dengan suhu rata-rata 32 – 33°C serta curah hujan yang tinggi menyebabkan produk pertanian terutama buah-buahan dan sayur-sayuran mudah mengalami kerusakan.

Umumnya masyarakat Kota Medan lebih memilih pasar tradisional sebagai pusat jual beli bahan makanan. Seluruh pasar tradisional di Kota Medan tidak memenuhi syarat penyimpanan yang baik. Perlakuan makanan pasca panen seperti distribusi diduga memiliki rantai yang panjang. Kondisi ini menyebabkan makanan yang dijual menjadi lebih mudah mengalami kerusakan seperti retak, pecah, memar, dan sebagainya yang memicu pertumbuhan mikroorganisme. Salah satu diantara mikroorganisme penyebab kerusakan makanan adalah cendawan *Aspergillus flavus* yang sering dijumpai pada biji-bijian berkadar air tinggi seperti kacang tanah. Biji-bijian lain yang juga sering tercemar adalah kemiri dan biji mete. Cendawan *A. flavus* menghasilkan aflatoksin yang bersifat racun terhadap hati. Akumulasi senyawa ini akibat konsumsi kacang tanah yang berulang dapat menimbulkan kanker hati. Jumlah populasi *A. flavus* pada kacang tanah, kadar aflatoksin dan efeknya pada hati, kondisi penyimpanan, dan distribusi khususnya kacang tanah perlu diketahui untuk mengurangi efek toksin ini pada masyarakat

1.2 Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi kapang *A. flavus*, persentase biji yang terkontaminasi, dan konsentrasi aflatoksin pada biji-biji kacang tanah yang dijual di pasar-pasar tradisional di Kota Medan. Informasi tersebut diperlukan untuk memperbaiki teknis penyimpanan kacang tanah yang memenuhi syarat sebelum dikonsumsi manusia

1.3 Urgensi Penelitian

Kondisi lembab pasar tradisional di Kota Medan memicu pertumbuhan cendawan perusak bahan makanan sebelum dikonsumsi manusia. Penyebab lain adalah rantai distribusi yang terlalu panjang dan penyimpanan yang tidak memenuhi syarat. Kacang tanah adalah salah satu bahan pangan yang mudah ditumbuhi oleh berbagai jenis cendawan, karena kacang tanah lebih banyak mengandung air, protein dan lemak dibandingkan biji-bijian yang lain. Salah satu diantaranya adalah *Aspergillus flavus*. Selain merusak, cendawan ini juga menghasilkan senyawa aflatoxin yang bersifat karsinogenik yang dalam jumlah tertentu pada hati dapat menyebabkan kanker hati. Tidak adanya upaya perbaikan distribusi dan penyimpanan kacang tanah sebelum dikonsumsi, kadar aflatoxin pada jaringan hati manusia akan terus meningkat. Untuk itu sangat perlu diketahui konsentrasi toksin dan efeknya tersebut sehingga upaya menekan pertumbuhan cendawan tersebut dapat dikurangi.

1.4. Permasalahan

Penanganan pasca panen yang kurang baik pada biji kacang tanah dapat menimbulkan kerusakan baik kualitas maupun kuantitasnya. Biji kacang tanah selama penyimpanan dapat terserang kapang sehingga dapat menurunkan kualitas biji menyebabkan keapekaan, mengubah warna biji, menurunkan kandungan nutrisi dan menghasilkan mikotoksin yang sangat berbahaya apabila dikonsumsi manusia.

1.5. Inovasi Yang Ditargetkan

Tahun I : Kajian populasi *A. flavus* pada biji kacang tanah, persen biji yang terkontaminasi *A. flavus*, kadar aflatoxin biji kacang tanah dan perubahan patologi anatomis sel hati mencit.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Aspergillus flavus* Kapang Perusak Pasca Panen

Kapang perusak pasca panen merupakan kapang yang menyerang tanaman pertanian terutama selama pasca panen. Kapang membutuhkan kadar air yang seimbang dengan kelembaban relatif 60-95% untuk pertumbuhannya, dan kebanyakan kapang dapat tumbuh tanpa kehadiran air, dan pada media dengan tekanan osmotik tinggi (Jay, 2000; Darmaputra, 2000)

Di daerah tropis kapang perusak pasca panen yang paling dominan adalah genus *Aspergillus* dan *Eurium*. Diantara genus *Aspergillus*, species *A. flavus* dapat memproduksi aflatoksin yang dapat membahayakan jika terkonsumsi oleh manusia atau hewan (Dharmaputra, 2003)

Aspergillus merupakan genus kapang yang sangat dominan menghasilkan mikotoksin (Kozakiewicz, 1996). Kapang ini umumnya menyerang biji-bijian. Biji-bijian yang paling sering terserang kapang adalah kacang tanah karena selain memiliki kadar protein dan lemak yang tinggi, biji kacang tanah juga memiliki kadar air lebih tinggi dari pada biji-biji palawija lainnya. Bahkan penelitian terhadap biji-biji kacang tanah yang dijual di pasar tradisional di Bogor, Bandung dan Jakarta menunjukkan bahwa sebagian besar sampel banyak ditumbuhi kapang dari genus *Aspergillus* dan *Penicillium*. Diantara kapang penghasil mikotoksin adalah *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* dan *A. nomius*. Kapang-kapang tersebut menghasilkan aflatoksin B₁, B₂, G₁ dan G₂. Diantara aflatoksin tersebut, B₁ adalah yang paling toksik diikuti dengan G₁, B₂ dan G₂ (Betina 1989; Miller, 1994). Pada manusia dan hewan konsumsi kacang tanah yang mengandung aflatoksin dapat menyebabkan teratogenik, tumor pada hati, karsinogen, dan dapat menimbulkan kematian (Bintivok, 2002; Bahri, 2006; Bommakanti, 2006). Sifat akumulatif aflatoksin karena mengkonsumsi biji kacang tanah yang terkontaminasi *A. flavus* secara terus menerus sampai pada 1000 ppb dapat menyebabkan kanker hati dan kematian (Pitt and Hocking, 1996). Menurut Harris (1991) kanker hati karena aflatoksin terjadi karena mikotoksin tersebut berkombinasi dengan DNA membentuk afladucts yaitu sekuens pada DNA yang akan memacu

terbentuknya proto-onkogen penyebab mutasi gen sehingga terbentuk transformasi yang bersifat karsinogenik. Titik leleh aflatoksin B₁, B₂, G₁ dan G₂ terjadi pada suhu yang sangat tinggi yaitu masing-masing pada 267, 303-306, 257-259 dan 237-240°C (Buchi & Rae. 1969 dalam Lilieanny et al. 2005), sehingga pemanasan kacang tanah pada suhu yang lebih rendah dari suhu-suhu tersebut tidak mengubah aflatoksin menjadi senyawa yang nontoksik.

2.2. ROAD MAP KEGIATAN PENELITIAN

Kajian populasi *A. flavus* pada biji kacang tanah, persentasi biji kacang tanah yang terkontaminasi, kadar aflatoksin biji kacang tanah, kajian perubahan patologis anatomis sel hati menicit akibat aflatoksin dan metode penyimpanan biji kacang tanah.



BAB III. METODE PENELITIAN

Penelitian direncanakan dilakukan selama 2 tahun. Pelaksanaan penelitian pada Tahun I adalah :

- Pengambilan sampel dilakukan di 3 pasar tradisional di kota Medan yaitu pasar Petisah, pasar Central dan pasar Padang Bulan dengan 3 pedagang pada setiap pasar.
- Pembagian sampel dan Pengukuran kadar air
- Penyiapan media isolasi cendawan *A. flavus*.
- Enumerasi jumlah kapang *Aspergillus flavus* yang terdapat pada setiap sampel kacang tanah. Penelitian akan dilakukan SEAMEO BIOTROP.
- Menganalisis kadar aflatoksin setiap sampel dengan metode kromatografi lapis tipis (TLC/Thin Layer Chromatography). Analisis akan dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan SEAMEO BIOTROP Bogor.
- Persiapan dan pemeliharaan hewan percobaan.
- Pemeliharaan terhadap hewan percobaan. Dilakukan di Laboratorium Biologi, Universitas Medan Area
- Persiapan mikroteknik untuk uji histopatologi dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi, RSUD. Dr. Pirngadi Medan.
- Pengambilan gambar dan cuci cetak histologi jaringan hati dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sumatera Utara.

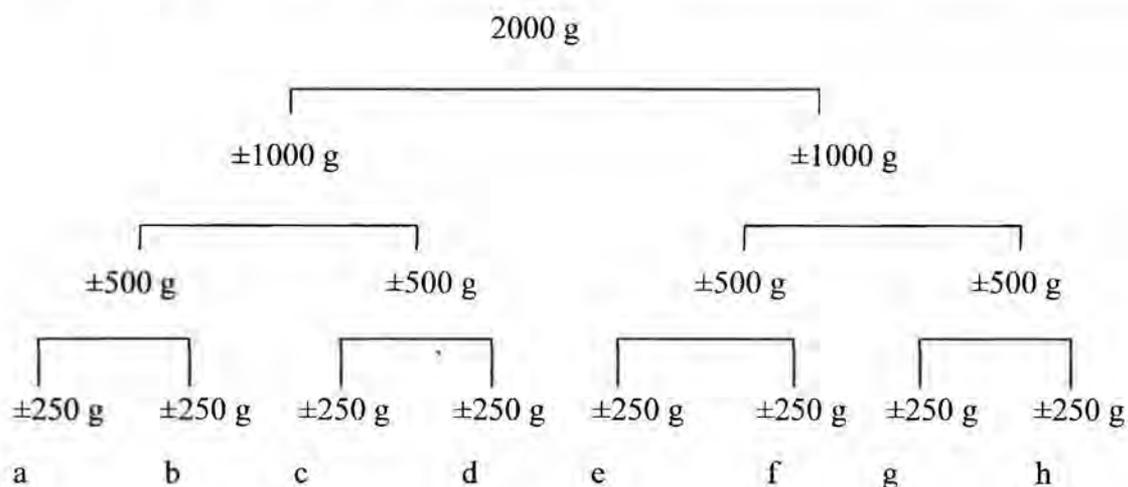
3.1. Pelaksanaan Penelitian Tahun I

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengambilan sampel biji-biji kacang tanah yang dijual di pasar-pasar tradisional di Kota Medan. Pengambilan dilakukan di tiga pasar tradisional di Kota Medan yaitu Pasar Sentral, Pasar Padang Bulan dan Pasar Petisah. Pada setiap pasar tradisional akan ditentukan secara random 3 pengecer kacang tanah. Pada setiap pengecer akan diambil 2000 gram kacang tanah. Data-data lapangan

saat pengambilan sampel seperti asal kacang tanah, lama penyimpanan di pengecer sebelum dijual, proses distribusi dari petani hingga pengecer dicatat.

3.1.1. Pembagian Sampel

Setiap 2000 g sampel yang diperoleh dipisah-pisahkan secara random dengan menggunakan sample divider. Pembagian sampel akan dilakukan menurut Dharmaputra (2000) dengan skema sebagai berikut :



- a, e = sampel untuk analisis kadar air
- b, f = sampel untuk analisis populasi kapang *A. flavus*
- b, c, f, g = sampel untuk analisis aflatoksin

3.1.2. Analisis Kadar Air

Pengukuran kadar air berdasarkan bobot basah akan ditentukan dengan metode oven (AQAC, 2000). Sebanyak 250 gram sampel digiling dengan menggunakan *waring blender* kemudian 5 gram dimasukkan ke dalam cawan aluminium dan dikeringkan dalam oven 103°C selama 3 jam. Setelah kering sampel beserta kontainer dimasukkan ke dalam desikator dan diukur beratnya. Kadar air sampel berdasarkan persen bobot basah ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \{(m_1 - m_2)/(m_1 - m_0)\} \times 100$$

m_0 = berat cawan aluminium (g)

m_1 = berat cawan aluminium dan sampel sebelum pengeringan (g)

m_2 = berat cawan aluminium dan sampel setelah pengeringan (g)

3.1.3. Penyiapan Media Isolasi Cendawan *A. flavus*

Metode yang dipakai adalah metode pengenceran berderet (dilution method). Bahan substrat digiling menggunakan blender hingga diperoleh partikel berukuran kurang dari 2 mm. Selanjutnya substrat diambil sebanyak 25 gram ditempatkan dalam Erlenmeyer berukuran 500 ml. Dengan demikian diperoleh substrat dengan pengenceran 1 : 10 atau 10^{-1} . Selanjutnya campuran dishaker dengan kecepatan 150 rpm selama 2 menit. Sebanyak 10 ml suspensi tersebut dipipet dan ditempatkan dalam Erlenmeyer 250 ml lalu ditambah 90 ml H₂O steril lalu dishaker dengan kecepatan 150 rpm selama 2 menit sehingga diperoleh pengenceran 1 : 100 (10^{-2}). Dengan cara yang sama dibuat untuk pengenceran 10^{-3} . Dipindahkan 1 ml suspensi substrat dari setiap pengenceran dengan pipet steril ke dalam cawan petir (diameter 9 cm) lalu ditambahkan 15 ml media AFPA yang suhunya kurang lebih 45°C.

3.1.4. Enumerasi Populasi *A. flavus* Pada Kacang Tanah

Kapang diisolasi dengan metode cawan tuang pada media DG18 berdasarkan metode pengenceran berderet menurut Hocking & Pitt.1980; Pitt et al. 1992). Setiap sampel akan dibuat 2 ulangan, dan setiap faktor pengenceran dibuat di dalam 3 cawan Petri. Kapang diidentifikasi menurut Samson *et al.* (1996) dan Pitt & Hocking (1997). Populasi *A. flavus* ditentukan dengan rumus :

$$PK = \frac{1}{X \times Y} \times Z$$

PK = populasi *A. flavus* per gram bobot basah

X = volume suspensi kacang tanah di dalam cawan Petri (1ml)

Y = faktor pengenceran yang memberikan koloni kapang terpisah

Z = rata-rata jumlah koloni setiap spesies kapang dari 3 cawan Petri

3.1.5. Analisis Kadar Aflatoksin dengan TLC

Analisis TLC dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan SEAMEO BIOTROP Bogor menurut AOAC (1995). Aflatoksin pada sampel diekstrak menggunakan metanol dan dihilangkan lemaknya memakai n-heksana. Pemurnian dilakukan memakai kloroform dan didehidrasi dengan sodium sulfat anhidrat. Standar aflatoksin diperoleh dari SIGMA-Aldrich. Pengamatan di bawah lampu UV dengan panjang gelombang 366 nm. Uji kuantitatif dilakukan dengan membandingkan waktu tambat/retention factor (Rf) antara bercak contoh dengan standar. Hasil pengamatan dicatat pada Form Teknis FT-PP-01-1. Kandungan aflatoksin dihitung sebagai ($\mu\text{g}/\text{kg}$) dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kandungan aflatoksin } (\mu\text{g}/\text{kg}) = \frac{S \times Y \times V \times fp}{W \times Z}$$

S = Volume aflatoksin standar (μl) yang memberikan perpendaran setara dengan Z μl contoh

Y = Konsentrasi aflatoksin standar dalam $\mu\text{g}/\text{mL}$

Z = Volume ekstrak contoh (μl) yang dibutuhkan untuk memberikan perpendaran setara dengan S μl standar aflatoksin

W = Berat contoh yang diekstrak (g)

V = Volume pelarut (μl) yang dibutuhkan untuk melarutkan ekstrak contoh

fp = faktor pengenceran

3.1.6. Persiapan Peralatan dan Hewan Percobaan

Mencit dipelihara dalam sangkar bersekat yang terbuat dari kawat. Jumlah mencit yang akan digunakan sebanyak 4 ekor mencit betina dan 4 ekor mencit jantan. Setiap ekor diukur beratnya sebelum perlakuan diberikan. Dari jumlah 8 ekor tersebut 2 ekor

mencit betina dan 2 ekor mencit untuk perlakuan pemberian pakan berupa ~~yang~~ yang diperoleh pada pasar tradisional dan sisanya sebagai kontrol.

3.1.7. Uji Sampel dan Pembuatan Preparat Patologis Anatomis Sel Hati Mencit

Sampel sebagai pakan diberikan kepada hewan-hewan percobaan setiap hari sebanyak 2 kali yaitu pagi dan sore. Makanan diberikan terukur dan sama untuk setiap perlakuan yaitu sebanyak 100 gram untuk sekali pemberian pakan. Minuman diberikan secara ad libitum (tidak terbatas). Hewan kontrol diberikan makanan yang bebas terhadap aflatoksin yaitu makanan pellet khusus untuk mencit dengan jumlah yang sama dengan hewan perlakuan. Hewan-hewan percobaan dipelihara selama 6 bulan. Pemeriksaan histopatologi akan dilakukan dengan pengambilan organ hati dari sampel mencit. Segera setelah dipindahkan dari tubuh mencit difiksasi dengan formalin 10 % selama 24 jam kemudian dilakukan prosesing jaringan dengan metode parafin dan diulas dengan pengecatan hematoksilin-eosin dan dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 dan 400 kali (Suntoro, 1983). Dari sediaan hati akan dilihat struktur hati, kerusakan sel hati, peradangan sel hati regenerasi dan degenerasi sel-sel hati.

3.1.8. Persyaratan Etik

Penelitian akan menggunakan mencit (*Mus musculus*) sebagai subyek hewan percobaan. Selama percobaan akan menggunakan mencit sebanyak 8 ekor. Semua perlakuan terhadap hewan tersebut akan dilakukan sesuai dengan persyaratan etik yang telah ada. Perlakuan pada hewan tersebut telah dirancang sehingga sehingga jumlah mencit yang akan digunakan sedikit mungkin tetapi masih sesuai untuk data statistika, selain itu penderitaan hewan-hewan tersebut setelah digunakan dalam percobaan ini akan diusahakan seminimal mungkin.

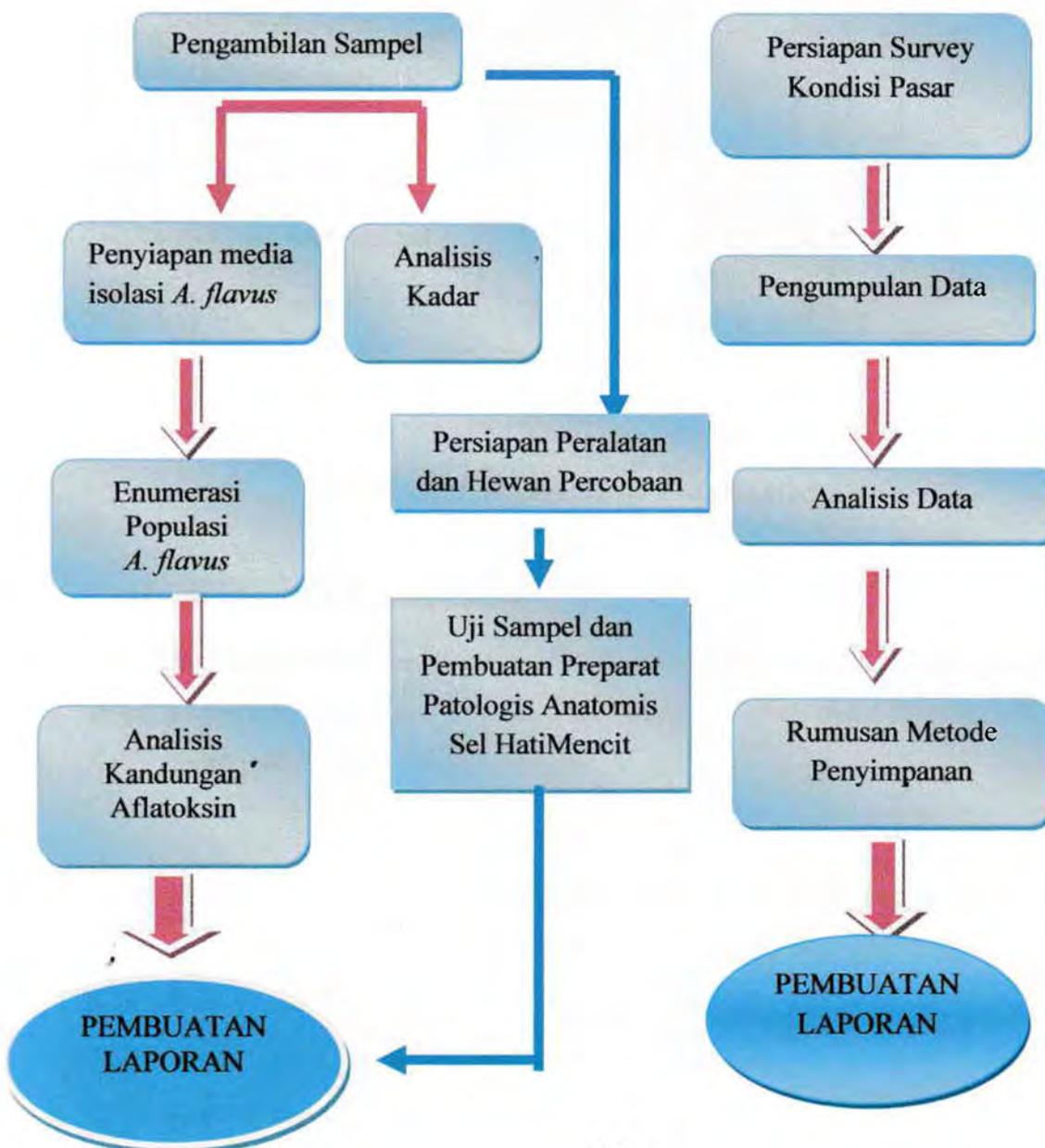


3.1.9. Bagan Alir Penelitian

Isolasi *A. flavus* penghasil aflatoksin kacang tanah dan toksisitasnya terhadap sel hati mencit

TAHAP I

TAHAP II



BAB IV. JADWAL PELAKSANAAN

4.1. Jadwal Pelaksanaan Tahun I

| NO | KEGIATAN | BULAN KE | | | | | | | | | | | |
|----|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Pengambilan Sampel | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| 2. | Menganalisis Kadar Air | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 3. | Penyiapan media isolasi cendawan <i>A. flavus</i> | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 4. | Menghitung Populasi <i>A. flavus</i> | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 5. | Menganalisis Kandungan Aflatoksin | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 6. | Persiapan Peralatan dan Hewan Percobaan, Pemeliharaan Hewan Percobaan | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 7. | Uji Sampel dan Pembuatan Preparat Patologis Anatomis Sel Hati Mencit | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| 8. | Menulis Laporan | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| 9. | Menulis Artikel | | | | | | | | | ■ | ■ | | |

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Kadar Air Biji Kacang Tanah

Hasil pengamatan kadar air dan kadar aflatoksin biji kacang tanah yang dijual di pasar tradisional yaitu Pasar Petisah, Pasar Padang Bulan, dan Pasar Sentral diperoleh hasil seperti pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata kadar air biji kacang tanah yang dijual di Pasar Petisah, Pasar Padang Bulan, dan Pasar Sentral Kota Medan

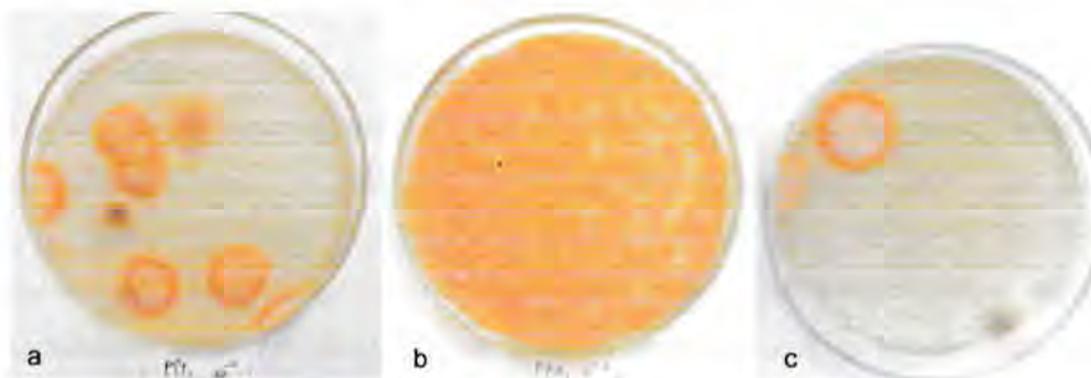
| Asal Biji Kacang Tanah | Sampel Pedagang | Kadar air Biji Kacang Tanah (%) |
|------------------------|-----------------|---------------------------------|
| Pasar Petisah | I | 6,67 |
| | II | 7,04 |
| | III | 6,12 |
| Pasar Padang Bulan | I | 6,27 |
| | II | 6,66 |
| | III | 5,39 |
| Pasar Sentral | I | 6,32 |
| | II | 6,02 |
| | III | 6,57 |

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air biji kacang tanah yang dijual pada semua pasar tradisional rata-rata 6% kecuali biji kacang tanah yang pada pedagang II Pasar Petisah memiliki kadar air lebih tinggi yaitu 7,04%. Kadar air biji kacang tanah pascapanen selama penyimpanan akan dipengaruhi oleh kadar kesetimbangan kelembaban ruang penyimpanan. Biji kacang tanah pascapanen yang telah dikeringkan hingga mencapai kadar air biji untuk disimpan dapat mengalami perubahan kadar air. Menurut Dharmaputra (2011) pada kelembaban udara 80-85% kadar air biji kacang tanah selama penyimpanan mencapai kesetimbangan menjadi 9-13%. Pada kadar tersebut cendawan yang sering dijumpai adalah *Aspergillus halophilicus*, *Eurotium*, spp., *A. candidus*, *A. flavus* dan *Penicillium* spp. Sedangkan Syarif (2011) menyatakan bahwa *A. flavus* menghasilkan aflatoxin pada a_w (water activity) minimum 0,78-0,80 dengan Rh (relative humidity) 85%. Kelembaban lantai dasar pasar tradisional Petisah berkisar antara 85-90% memungkinkan kelembaban biji kacang tanah yang diperdagangkan mencapai kesetimbangan yang memungkinkan tumbuhnya cendawan penghasil mikotoksin. Kadar air yang terlalu rendah pada biji pascapanen selama penyimpanan dapat menyebabkan biji mengkerut atau pecah. Biji yang pecah akan menjadi media yang baik bagi pertumbuhan cendawan (Pitt dan Hocking, 1997).

5.2. Jumlah Koloni Cendawan *Aspergillus flavus* dan Kadar Aflatoksin

Hasil pengamatan koloni cendawan *A. flavus* pada media aspergillus flavus parasiticus agar (AFPA) ditandai dengan bagian dasar koloni dibalik cawan Petri berwarna oranye kekuningan setelah 42-48 jam, 29°C inkubasi. Menurut Pitt & Hocking (1997) timbulnya warna oranye kekuningan pada medium AFPA karena *A. flavus* menghasilkan asam aspergilat yang bereaksi dengan ferri ammonium sitrat yang terdapat pada medium AFPA.

Koloni *A. flavus* pada biji kacang tanah yang dijual di pasar tradisional Kota Medan setelah 4 hari inkubasi, 29°C dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Koloni cendawan *A. flavus* biji kacang tanah 4 hari setelah inkubasi , 29°C pada media AFPA. a. Koloni cendawan pada biji kacang tanah yang dijual di pasar Petisah pedagang I, b. koloni pada Pasar Petisah pedagang II. c. koloni pada Pasar Central pedagang III.

Kadar aflatoksin biji kacang tanah yang diperdagangkan di tiga pasar tradisional Kota Medan dapat dilihat seperti pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Jumlah Koloni Cendawan *Aspergillus flavus* dan Kadar Aflatoksin Biji Kacang Tanah yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Medan

| Asal Biji Kacang Tanah | Sampel Pedagang | Jlh. Koloni <i>A. flavus</i> | Faktor Pengenceran (cfu/ml) | Kadar Aflatoksin (ppb) | | | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------|----|----|
| | | | | B1 | B2 | G1 | G2 |
| Pasar Petisah | I | 5,50 | 10^{-2} | 14,05 | <2 | <1 | <2 |
| | II | 260 | 10^{-2} | 23,41 | 11,53 | <1 | <2 |
| | III | 1,00 | 10^{-2} | <1 | <2 | <1 | <2 |
| Pasar Padang Bulan | I | 1,00 | 10^{-2} | <1 | <2 | <1 | <2 |
| | II | 2,00 | 10^{-3} | <1 | <2 | <1 | <2 |
| | III | 0,70 | 10^{-1} | <1 | <2 | <1 | <2 |
| Pasar Central | I | 0,83 | 10^{-2} | <1 | <2 | <1 | <2 |
| | II | 4,50 | 10^{-1} | <1 | <2 | <1 | <2 |
| | III | 0,83 | 10^{-1} | 84,30 | 23,07 | <1 | <2 |

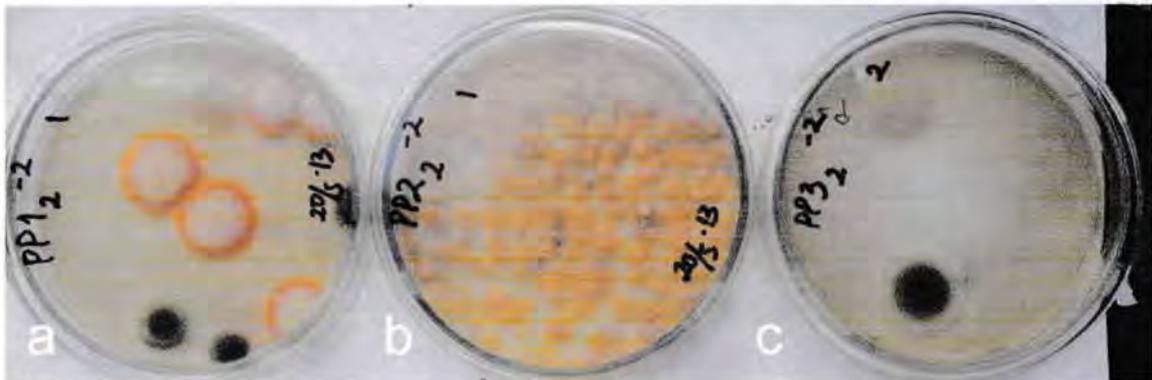
Keterangan :

Limit deteksi aflatoksin B1 = 1 ppb; aflatoksin B2 = 1 ppb; aflatoksin B2 dan G2 = 2 ppb

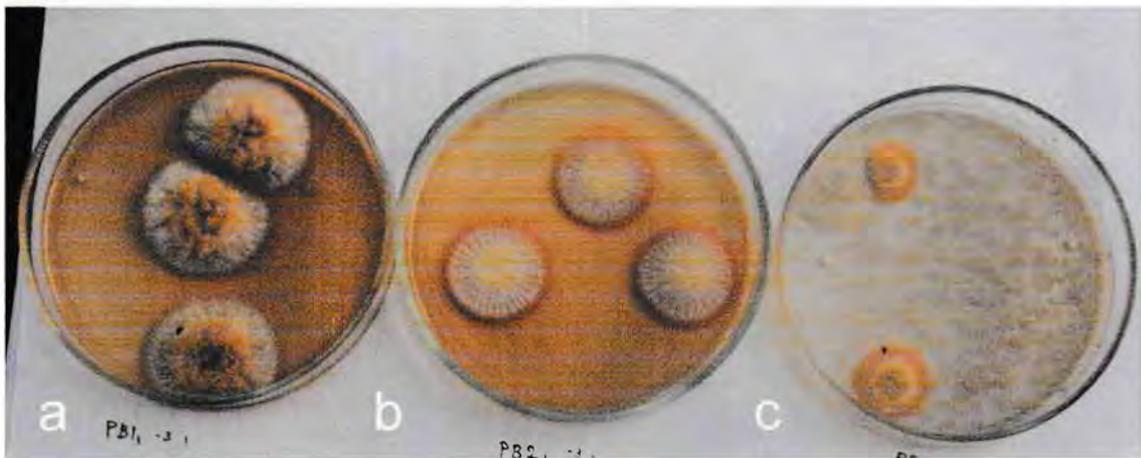
Jumlah koloni cendawan *A. flavus* tertinggi pada pedagang II di Pasar Petisah (Tabel 1 dan Gambar 2b) yaitu 260 koloni diikuti oleh pedagang I masih di Pasar Petisah (Gambar 2a) yaitu 5,50 koloni dan pedagang II di Pasar Sentral (Tabel 1 dan Gambar 4b) yaitu 4,50 koloni. Kondisi geografis tropis Indonesia berupa temperatur dan kelembaban yang tinggi, musim hujan yang turun tidak sesuai dengan musimnya mendukung terjadinya proliferasi jamur dan produksi mikotoksin. Kondisi penyimpanan yang tidak layak di pasar juga mendukung pertumbuhan cendawan ini. Dari penelitian ini populasi jamur tertinggi terdapat di pasar Petisah pedagang II diikuti pedang I dimana pasar petisah berada di ground dengan kondisi yang sangat lembab dan bersatu dengan tempat parker mobil dan apabila hujan air masuk ke dalam tempat parker

Kadar aflatoksin tidak berhubungan dengan jumlah koloni cendawan. Biji kacang tanah yang dijual pada pedagang III di Pasar Sentral memiliki jumlah koloni *A. flavus* 0,83 namun mengandung aflatoksin B1 dan B2 tertinggi yaitu 84,30 ppb dan 23,07 ppb. Standar kadar aflatoksin pada kacang tanah yang diizinkan untuk ekspor dari Negara Indonesia adalah 15 ppb (Codex Alimentarius Commission E, 2013). Rata-rata suhu ruangan tempat penjualan biji kacang tanah di pasar tradisional adalah berkisar antara 28-31°C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pitt & Hocking (1977) bahwa *Aspergillus flavus* memproduksi aflatoksin pada kisaran suhu 13-37°C. Cendawan ini menghasilkan

aflatoksin B1 dan B2, sedangkan aflatoksin G1 dan G2 dihasilkan oleh *Aspergillus parasiticus*. Cendawan terakhir ini tidak terdapat di iklim tropis sehingga aflatoksin G1 dan G2 tidak dijumpai pada kacang tanah yang diteliti. Ke empat jenis aflatoksin tersebut biasanya ditemukan bersama dalam berbagai proporsi pada berbagai jenis pangan dan pakan hewan. Aflatoksin B1 biasanya paling mendominasi dan bersifat paling toksik



Gambar 2. Koloni *A. flavus* (warna oranye) pada kacang tanah yang dijual pedagang di Pasar Petisah. a. Pedagang I, b. Pedagang II, dan c. Pedagang III. Koloni berumur 4 hari, 29°C pada media AFPA.



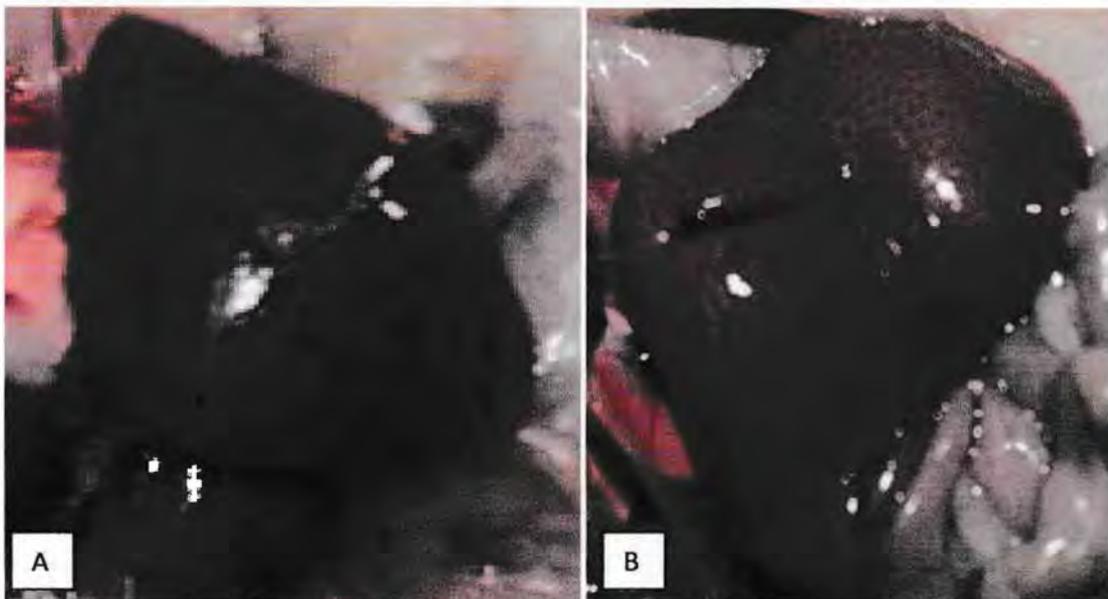
Gambar 3. Koloni *A. flavus* (warna oranye) pada kacang tanah yang dijual pedagang di Pasar Padang Bulan. a. Pedagang I, b. Pedagang II, dan c. Pedagang III. Koloni berumur 4 hari 29°C pada media AFPA.



Gambar 4. Koloni *A. flavus* (warna oranye) pada kacang tanah yang dijual pedagang di Pasar Simalingkar. a. Pedagang I, b. Pedagang II, dan c. Pedagang III. Koloni berumur 4 hari 29°C pada media AFPA.

5.3. Efek Biji Kacang Tanah yang Mengandung Aflatoksin terhadap Histologi Sel Hati Mencit

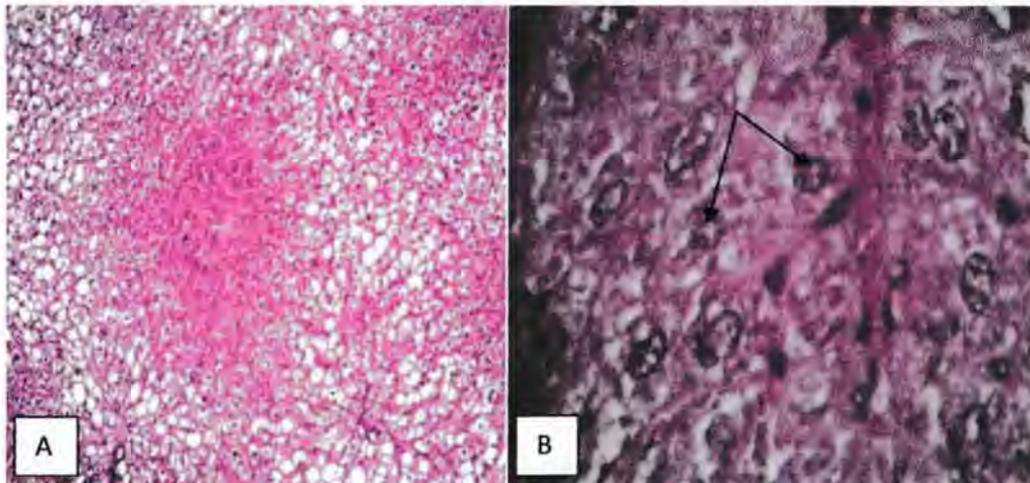
Pengamatan morfologi hati mencit yang diberi pakan kacang tanah yang mengandung aflatoksin dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Perbedaan antara morfologi hati mencit. A. Tanpa pemberian kacang tanah (kontrol) . B. Sel hati mencit diberi pakan kacang tanah yang mengandung aflatoksin selama 3 bulan.

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan warna pada organ hati antara mencit tanpa perlakuan dengan mencit yang diberi pakan kacang tanah yang mengandung aflatoksin. Aflatoksin memiliki efek karsinogenik terhadap tikus uji serta efek toksik. Pada sejumlah species hewan aflatoksin dapat menyebabkan nekrosis, sirosis dan karsinoma hati serta berpotensi mempengaruhi system kekebalan tubuh. Tidak ada hewan yang rsisten terhadap efek toksik aflatoksin. Pada penelitian ini, efek pemberian kacang tanah yang mengandung cendawan *Aspergillus flavus* penghasil aflatoksin selama 12 minggu belum menimbulkan pembengkakan pada organ hati. Adanya perbedaan warna lebih pudar diduga organ hati yang terpapar aflatoksin telah mulai mengalami kerusakan. Penelitian yang dilakukan oleh Yanwirasti (2006) efek pemberian aflatoksin B1 terhadap mencit selama 12 minggu telah menimbulkan kerusakan pada sel hati. Paparan aflatoksin masih dalam bentuk kacang tanah kemungkinan memerlukan waktu konsumsi lebih lama untuk menimbulkan abnormalitas sel-sel hepatosit.

Hasil pengamatan histopatologis sel hati mencit yang terpapat aflatoksin pada kacang tanah yang diberikan sebagai pakan menunjukkan bahwa sel hati pada mencit tanpa perlakuan tidak menunjukkan abnormalitas (Gambar 6). Hepatosit tersusun dalam lempengan dengan pola radial yang terpusat pada vena sentralis. Hepatosit normal berbentuk polihedral yang terbatas jelas, inti terletak ditengah. Pada preparat terlihat adanya arteria hepatica. Pada mencit yang diberi ransum pada sel hatinya menunjukkan perubahan histologinya.



Gambar 6 : A. Histopatologi sel hati mencit normal (perbesaran 40x). B.Sel hati yang terpapar aflatoksin pada kacang tanah. Tanda panah menunjukkan abnormalitas inti sel hati (perbesaran 100x)

Berdasar penelitian Anuja (2010) terhadap tikus yang diberi ransum yang mengandung aflatoksin struktur sel hati menunjukkan degenerasi sel, karsinoma hepatoseluler dengan pola trabekuler, infiltrasi limfosit dan sel Kupffer, fokal nekrosis. Pada Penelitian ini preparat histopatologi pada mencit menunjukkan kerusakan pada sel-sel parenkim yang ditunjukkan dengan batasan-batasan membran sel yang menyatu dengan gambaran nukleus yang membesar. Menurut Yu (2012), aflatoksin B₁ merupakan toksin yang sangat toksik dan paling sering menimbulkan kanker salah satu diantaranya adalah rodensia dan pada kondisi kronis menyebabkan proliferasi dan lesi pada sel-sel hati.

BAB VI. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air tertinggi terdapat pada pedagang II pasar Petisah yaitu 7.04%. Jumlah koloni *A. flavus* terbanyak pada pedagang II pasar Petisah yaitu 260 koloni. Jumlah kadar aflatoksin terbanyak dijumpai pada kacang tanah yang dijual oleh pedagang III di pasar Sentral yaitu sebesar 84.3 ppb dengan jenis aflatoksin B₁. Hasil uji aflatoksin terhadap sel hati mencit selama 12 minggu menyebabkan perubahan atau kerusakan pada histopatologik sel hati mencit.

- Anuja. G.I., Latha P.G. Pradeeep S., Shika P., Shine V.J., Shyamal S., Sini S., and Suja S. R. 2010. Hepatoprotective Effect of Three Herbal Extract on Aflatoxin B1-Intoxicated Rat Liver. *Singapore Med*; 51 (4): 326-331.
- (AOAC) Association of Official Analytical Chemist. 1995. Natural toxins. *Di dalam* :Scott E. (ed) *Official Method of Analysis of Natural Poisons*. Ed ke-16 Arlington : AOAC. hlm. 8-10.
- (AOAC) Association of Official Analytical Chemist. 2000. Nuts and nut products. *Di dalam* Horwitz W (ed) *Official Methods of Analysis of Food Composition* :Additives : Natural Contaminants. Ed. 17.Vol. 2 Bab 40.Gaithersburg : AOAC.
- Bahri, S., R. Maryam, R. Widiastuti.2005.Cemaran Aflatoksin Pada Bahan Makanan dan Pakan di Beberapa Daerah Propinsi Lampung Dan Jawa Timur. *JITV* 10 (3): 236-241
- Betina. V. 1989. *Mycotoxins, Chemical, Biological and Environmental Aspects*. Elsevier. Amsterdam.
- Bintivok, A. S., S. Thiengnin, K. DOI and S. Kumagi. 2002. Residue of Aflatoksin in Liver, Muscle and Eggs of Domestic Fowls. *J. Vet. Med. Sci*64 (11): 1037-1039
- Codex Alimentarius Commission E, 2013. Food and Agricultural Organization, World Health Organization, Viale Delle, Rome, Italy.
- Dharmaputra.OS. 2000.Mycotoxins in Indonesian Foods and Feeds. National Seminar, Current Issues on Food Safety and Risk Assesment. November 7-28. Jakarta. Indonesia.
- Dharmaputra.OS. 2003.Isolasi dan Identifikasi Cendawan Perusak Pascapanen. Pelatihan Mikrobiologi Dosen Perguruan Tinggi Negeri Se-Sumatera. Bogor,IPB. 28 Juli-7 Agustus.
- Dharmaputra, O.S. 2011. Spoilage fungi, their prevention and control in food and feedstuff. Regional Training Course on Prevention and Control of Mycotoxins in Food and Feedstuff. SEAMEO-BIOTROP, Bogor, Indonesia, 22-26 November 2011.
- Harris. C.C. 1991. Chemical and physical carcinogenesis : Perspectives for the 1990's. *Cancer Research (Supplement)*. 51:5023-5044.
- Hocking. AD, Pitt JI. 1980. Dichloran-glycerol medium for enumeration of xerophilicfungi from low-moisture foods. *Appl Environ Microbiol* 39 : 448-492.

- Jay, J.M, S. 2000. Modern Food Microbiology. 6rd ed. New York. Champan and Hall
- Kozakiewicz. Z. 1996. Occurrence and significance of storage fungi & associated mycotoxins in rice and cereal grains. In. Mycotoxin Contamination in Grains. ACIAR, Canberra.
- Lilieanny.Okky Setyawati Dharmaputra & Asmarina Setyaningsih Rahayu Putri. 2005. Populasi kapang pascapanen & kandungan aflatoksin pada produk olahkacang tanah. Jurnal Mikrobiologi Indonesia. Vol. 10 no. 1:17-20.
- Miller.JD. 1994. Fungi & mycotoxin in grain : Implication for stored product research. Procc.of the 6th International Working Conference on Stored Product Protection vol. 2:971-977. Canberra. Australia.
- Pitt. JI. Hocking AD. Samson RA. King AD. 1992. Recommended methods for mycological examination of foods. Di dalam : Samson RA, Hocking AD, Pitt. JI, King AD (ed) Modern Methods in Food Mycology. Amsterdam : Elsevier. hlm.365-368.
- Pitt. JI.Hocking AD. 1996. Current knowledge of fungi and mycotoxins associatedwith food commodities in Southeast Asia. *Di dalam* : Highley E. Johnson GI(ed). Mycotoxin Contamination on Grains. The 17th ASEAN Technical Seminar on Grain Postharvest Technology : Lumut, 25-27 July 1995. Canberra : Australian Centre for International Agricultural Research. hlm. 5-10.
- Pitt. JI.Hocking AD. 1997. Fungi and Food Spoilage. Blackie Academic and Professional.London.
- Syarif, R. and Hasriani, 2011.Regulation and level mycotoxin contamination around the world.Regional Training Course on Prevention and Control of Mycotoxins in Food and Feedstuff. SEAMEO-BIOTROP, Bogor, Indonesia, 22-26 November 2011.
- Samson. RA., Hoekstra ES, Van Oorschot CAN. 1996. Introduction to Food-borne Fungi. Ed. Ke-2.Baarn : Centraalbureau Voor Schimmelcultures.
- Suntoro, S.H. 1983. Metode Pewarnaan. Histologi dan Histokimia.Penerbit Bhratara Karya Aksara Jakarta.
- Yanwirasti. 2004. Kajian Biologi Molekuler pada Kerusakan Sel Hati Sebagai Akibat Proses Oksidatif Biotransformasi AFB S Suatu Eksperimental Murni Laboratorium pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) (Disertasi) tidak diterbitkan, Surabaya. Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga. 2004

LAMPIRAN 1.

I. Dukungan Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini sepenuhnya tergantung pada dana Hibah. Tim peneliti pernah bekerja sama dengan SEAMEO Biotrop – Bogor. Hingga kini komunikasi dengan BIOTROP masih berjalan sehingga proses analisis sampel akan berjalan baik.

II. Sarana

Sarana untuk penelitian ini sudah tersedia. Laboratorium Perkembangan Hewan, FMIPA Biologi USU memiliki fasilitas alat-alat mikroteknik hewan. Tim peneliti juga pernah bekerja sama dengan Laboratorium Patologi Anatomi, FK USU sehingga uji sampel diharapkan akan berjalan baik. Sarana laboratorium SEAMEO Biotrop – Bogor cukup lengkap untuk analisis aflatoksin melalui uji kromatografi lapis tipis dengan standar aflatoksin murni.

III. Biodata Peneliti

KETUA PENELITI

Nama lengkap dan gelar : Dra. Sartini, MSc.

Tempat/tanggal lahir : Bantul, 15 September 1960

Pendidikan

| No | Universitas | Gelar | Tahun selesai | Bidang studi |
|----|----------------------------|-------|---------------|--------------|
| 1. | Universitas Gadjah Mada | Dra. | 1987 | Biologi |
| 2. | Ball State University, USA | MSc. | 1995 | Biologi |

Pengalaman Profesional

| No. | Institusi | Jabatan | Periode kerja |
|-----|-----------|------------------------------------|------------------------|
| 1. | UMA | Staf Pengajar Fakultas Biologi UMA | Tahun 1998 – sekarang |
| 2. | UMA | Kepala Laboratorium Biologi | Tahun 1998 – 1990 |
| 3. | UMA | Pembantu Dekan II | Tahun 1991 – 1992 |
| 4. | UMA | Kepala Laboratorium Biologi | Tahun 1999 – 2001 |
| 5. | UMA | Pjs. Pembantu Dekan I | Tahun 2002 – 2003 |
| 6. | UMA | Pembantu Dekan III | Tahun 2002 – 2003 |
| 7. | UMA | Pembantu Dekan I | Tahun 2003 - Juli 2011 |
| 8. | UMA | Dekan Fakultas Biologi UMA | Tahun 2011 – sekarang |

Daftar Penelitian dan Karya Ilmiah

Pengendalian larva nyamuk *Aedes segepty* secara biologis menggunakan ikan gobi (*Lebiste reticulates*). Dibiayai oleh Program PPD HEDS DIRJEN DIKTI tahun anggaran 2004

Isolasi, Enumerasi, Identifikasi dan Uji Proteolitik Kapang Perusak Pasca Panen Biji Kacang tanah yang dijual di Pasar Tradisional Kota Medan. Dibiayai DIPA Nomor: 0188.0/023-04.0/II/2008

Pemanfaatan Kitosan Limbah Cangkang Kerang Sebagai Bahan Penjernih Air Sumur Dibiayai Kopertis Wilayah I tahun anggaran 2010-2011

Pemanfaatan Limbah Kulit Umbi Ubi Kayu Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Kerupuk Berprotein. Dibiayai DIPA UMA tahun anggaran 2010-2011

Seminar/Pelatihan/Penghargaan

| No. | Kegiatan | Tahun |
|-----|--|--------------------------------------|
| 1. | Pelatihan Penyusunan Proposal Dosen Muda/Studi Kajian wanita. Medan | 12-13 Desember 2006 |
| 2. | Piagam Penghargaan Kementerian Lingkungan Hidup untuk Meningkatkan Peran Serta Masyarakat Perkotaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup | 2008 |
| 3. | Pemberdayaan Stakeholders dalam rangka Pemantapan Ketahanan Pangan di Sumatera Utara. Medan | Maret 2008 |
| 4. | Pelatihan Buku ajar Bagi Dosen Universitas Medan Area. | 11 sd 12 Nov 2008 |
| 5. | Pelatihan Peningkatan Keterampilan dasar teknik Instruksional (Pekerti) untuk dosen (Angkatan I), UNIMED. | 8 s.d. 13 Agustus 2009 |
| 6. | Peningkatan Kemampuan Penelitian Dosen Perguruan Tinggi Swasta Tahun 2010. | 5-7 Nov. 2010 |
| 7. | Pelatihan Penyusunan Proposal Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat (Penerapan IPTEKS) di Lingkungan Kopertis Wilayah – I. | Berastagi 31 Maret s/d 1 April 2011. |
| 8. | Seminar Nasional dan Galeri Media Pembelajaran Biologi "Inovasi Pembelajaran Biologi" | UNIMED 15 September 2012 |
| 9. | Sosialisasi Penetapan Penilaian Angka Kredit serta Prosedur Kenaikan Pangkat Jabatan fungsional. Universitas Medan Area | 16 Oktober 2012 |
| 10. | Pelatihan Manajemen Berbasis Kendali Mutu ISO 9001: 2008. UMA | 8 Januari 2013 |
| 11. | Seminar dan Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kulit Durian menjadi Produk yang bernilai Ekonomis. UMA | 23 Februari 2013 |
| 12. | Seminar Agricultural Biotechnology : The Technology, Impact and Benefit. Universitas Sumatera Utara | 24 Juni 2013 |

Medan, November 2013

Ketua Peneliti



Dra. Sartini, MSc.
NIDN: 0115126001

BIODATA ANGGOTA PENELITI II

Nama lengkap dan gelar : Drs. Kiki Nurtjahja, MSc.
Tempat/tanggal lahir : Bogor, 11 Desember 1962

Pendidikan

| No | Universitas | Gelar | Tahun selesai | Bidang studi |
|----|----------------------------|-------|---------------|--------------|
| 1. | Universitas Pakuan Bogor | Drs. | 1989 | Biologi |
| 2. | Ball State University, USA | MSc. | 1995 | Mikologi |

Pengalaman kerja dalam penelitian yang relevan

| No. | Institusi | Jabatan | Judul | Perode kerja |
|-----|----------------|---------|---|---------------------------|
| 1. | IPB - Bogor | Peserta | Pelatihan Mikrobiologi Dosen PTN Se-Sumatera | 28 Juli – 07 Agustus 2003 |
| 2. | SEAMEO BIOTROP | Peserta | Magang, The methodologies of isolation and identification of moulds, and aflatoxin analysis of stored peanut. | 15-30 September 2005 |
| 3. | SEAMEO BIOTROP | Peserta | Regional Training Course On Prevention and Control of Mycotoxins in Food and Feedstuff | 22-26 November 2011 |



Pengalaman profesional

| No. | Institusi | Jabatan | Periode kerja |
|-----|-----------|---|-----------------|
| 1. | USU | Staf pengajar Mikrobiologi FMIPA USU | 1997 – sekarang |
| 2. | USU | Staf pengajar Mikrobiologi Pangan FMIPA USU | 2003 – sekarang |
| 3. | USU | Sekretaris Jurusan FMIPA-Biologi | 2011 - sekarang |

Daftar karya ilmiah dan publikasi yang relevan

Nurtjahja, K. 2005. The Methodologies of Isolation and Identification of Moulds, and Aflatoxin Analysis of Stored Peanut. Internship Report. SEAMEO BIOTROP Bogor.

Nurtjahja, K dan Widhiastuti R. 2009. Biodiversitas cendawan di TWA Sibolangit dan Sicikeh-cikeh, Sumatera Utara. USU Press. Medan

Medan, November 2013

Anggota Peneliti I

Drs. Kiki Nurtjahja, MSc.

NIDN : 0011126204

BIODATA DATA ANGGOTA PENELITI II

| | | |
|-----|-------------------------------|--|
| 1 | Nama Lengkap | Roslina Lubis, SSI, MSi (P) |
| 2. | Jabatan Fungsional | Asisten Ahli (III/b) |
| 3. | Jabatan Struktural | Kepala Laboratorium Kimia UMA |
| 4. | NIP/NIK/identitas lainnya | - |
| 5. | NIDN | 01.2506.8005 |
| 6. | Tempat dan Tanggal lahir | Binjai, 25 Juni 1980 |
| 7. | Alamat Rumah | Jl. Sederhana No. 1 Binjai Estate |
| 8. | Nomor Telp/Faks/Hp | 08126371451 |
| 9. | Alamat Kantor | Jl. Kolam No. 1 Medan Estate |
| 10. | Nomor Telp/Faks/Hp | 061 – 7366878 /061- 7366998 |
| 11 | Alamat e-mail | hendrae_cabalus@yahoo.com |
| 12. | Lulusan yang telah dihasilkan | S-1 = 10 orang; S-2 = - orang; S-3 = - orang |
| 13. | Mata Kuliah yang diampu | 1. Kimia Organik |
| | | 2. Kimia analitik |
| | | 3. Kimia Teknik |
| | | 4. Teknik Laboratorium |

A. Riwayat Pendidikan

| | S-1 | S-2 | S-3 |
|----------------------|-----------|-----------|-----|
| Nama Peguruan Tinggi | USU | USU | |
| Bidang Ilmu | Kimia | Kimia | |
| Tahun Masuk-lulus | 1998-2003 | 2005-2007 | |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|-----|
| | S-1 | S-2 | S-3 |
| Judul Skripsi/Thesis/Disertasi | Penentuan Aktifitas Hidrolisis Protease Ekstrak Jeroan Ikan Mas (<i>Cyprinus Carpio L.</i>) | Gliserolisis Stearin Sawit dan Minyak Kelapa Menggunakan Katalis Lipase dari Ekstrak Kecambah Biji Sawit | |
| Nama pembimbing/Promotor | Drs. Firman Sebayang, MS | Prof. Dr. Hemat Brahmama, MSc | |

B. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir (bukan Skripsi, Tesis dan Disertasi)

| No. | Tahun | Judul Penelitian | Pendanaan | |
|-----|-------|---|-------------------------------|------------|
| | | | Sumber | Jumlah |
| 1 | 2011 | Pemanfaatan Kitosan Cangkang Kerang Sebagai Bahan Penjernih Air Sumur | DIPA Kopertis Wilayah I Medan | 8.500.000, |

C. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

| No. | Tahun | Judul Pengabdian Kepada Masyarakat | Pendanaan | |
|-----|-------|--|-----------|------------|
| | | | Sumber | Jumlah |
| 1 | 2011 | Pemanfaatan kulit umbi ubi kayu sebagai bahan dasar pembuatan kerupuk berprotein | DIPA UMA | 1.500.000, |

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

| No. | Judul Artikel Ilmiah | Volume/Nomor/Tahun | Nama Jurnal |
|-----|--|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Aktifitas Hidrolisis Protease Ekstrak Jeroan Ikan Mas (<i>Cyprinus Carpio L.</i>) | Vol. 1, nomor 1, Mei 2009 | Jurnal Agrobio Pertanian dan Biologi |
| 2. | Gliserolisis Stearin Sawit dan Minyak Kelapa Menggunakan Katalis Lipase dari Ekstrak Kecambah Biji Sawit | Vol. 1, Nomor 2, Mei 2009 | Jurnal Agrobio Pertanian dan Biologi |

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 risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian

Medan, November 2013
Anggota Peneliti II



Rosliana Lubis, S.Si, M.Si
NIDN :0125068005