



LAPORAN AKHIR

PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**POTENSI LUMUT HATI (*Marchantia geminata*) SEBAGAI FUNGISIDA ALAMI
Fusarium oxysporum UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TOMAT**

BIDANG KEGIATAN:

PKM PENELITIAN

Diusulkan oleh:

Annisa Nurrahmi Syabrina Putri	G34110040	(2011, Ketua Kelompok)
Maria Magdalena Misnawati	G34110036	(2011, Anggota Kelompok)
Desy Puji Rahayu	G34110064	(2011, Anggota Kelompok)
Zulfa Fitri Ramadani	G34110102	(2011, Anggota Kelompok)
Agisty Sarasati	G34110063	(2011, Anggota Kelompok)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2014

PENGESAHAN PKM-PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : Potensi Lumut Hati (*Marchantia geminata*) sebagai Fungisida Alami *Fusarium oxysporum* untuk Meningkatkan Produktivitas tomat.
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Annisa Nurrahmi Syabrina Putri
 - b. NIM : G34110040
 - c. Jurusan : Biologi
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jalan Santosa Asih 3 No. 38 Bandung /085711445426
 - f. Alamat email : nisa.nsp@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Sri Listiyowati, Dr, MSi
 - b. NIDN : 0014076406
 - c. Alamat Rumah dan No Tel. /HP : Jalan Lantana III / L II / 22 Perumahan Taman Cimanggu Bogor/ 085715166075
6. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti : Rp 9.000.000,00
 - b. Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 13 Mei 2014
Menyetujui
Ketua Departemen

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Dr. Iman Rusmana, M.Si)
NIP. 19650720 199002 1 001

(Annisa Nurrahmi Syabrina Putri)
NIM. G34110040

Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S.)
N.P. 19581228 198503 1 003

(Dr. Sri Listiyowati, M.Si)
NIDN. 0014076406

ABSTRAK

Tomat merupakan komoditas hortikultura penting di Indonesia, namun beberapa tahun terakhir terjadi penurunan produksi tomat di Indonesia. Penurunan produksi tomat ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah penyakit yang berasal dari cendawan tanah *Fusarium oxysporum*. Penelitian ini bertujuan mengetahui senyawa bioaktif pada *Marchantia geminata*, menguji efektivitas ekstrak *Marchantia geminata* dalam mengendalikan pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*, dan menguji efektivitas *Marchantia geminata* dalam mengendalikan penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* pada tomat. Secara keseluruhan penelitian ini melalui 4 tahapan utama, yaitu : tahap pengambilan sampel lumut, tahap pengeringan dan ekstraksi lumut, uji anti cendawan, serta analisis profil fitokimia ekstrak lumut. Pengambilan *Marchantia geminata* dilakukan di tebing Perkebunan Teh Ciliwung sepanjang jalur menuju Taman Wisata Alam (TWA) Telaga Warna dan Hutan TWA Telaga Warna, Bogor, Jawa Barat. Ekstraksi lumut dilakukan menggunakan metode maserasi. Uji daya hambat ekstrak lumut sebagai anti cendawan dilakukan secara *in vitro* dan *in vivo*. Analisis profil fitokimia ekstrak lumut mencakup identifikasi senyawa flavonoid, saponin, kuinon, tannin, kumarin, steroid, triterpenoid, dan alkaloid. Daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* terhadap pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro* berkisar 47,15% sampai 84,21 %. Ekstrak *Marchantia geminata* memiliki efektifitas yang sama dengan fungisida sintetik pada konsentrasi 2,5%, 10%, dan 20% pada pengujian *in vitro*. Data yang diperoleh pada pengujian *in vivo* tidak dapat menunjukkan efektivitas ekstrak dalam menghambat penyakit layu *Fusarium oxysporum*. Kesalahan yang terjadi dapat disebabkan oleh penurunan toksisitas *Fusarium oxysporum* akibat peremajaan yang berulang, media tanam yang kurang cocok, keadaan pada rumah kaca, dan perawatan tanaman tomat yang kurang baik. Ekstrak *Marchantia geminata* mengandung senyawa flavonoid, tannin, steroid, dan triterpenoid berdasarkan uji fitokimia.

Keyword : *Marchantia geminata*, fungisida alami, *Fusarium oxysporum*, tomat.

DAFTAR ISI

BAB I. PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah.....	1
Tujuan.....	1
Luaran yang diharapkan.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	2
a. <i>Fusarium oxysporum</i> sebagai cendawan parasit pada tomat	2
b. Zat bioaktif tumbuhan sebagai senyawa antimikroba alami.....	2
c. Aktivitas antimikroba lumut <i>Marchantia</i>	3
B III. METODE PENDEKATAN.....	3
Tahap I. Pengambilan Sampel <i>Marchantia geminata</i>	3
Tahap II. Ekstraksi <i>Marchantia geminata</i> Secara Maserasi (Basile <i>et al.</i> 1998 dalam Fadhillah 2010).	3
Tahap III. Uji Daya Hambat (Soekarno <i>et al.</i> 2012) ekstrak <i>Marchantia geminata</i> terhadap <i>Fusarium oxysporum</i> dan analisis data hasil uji daya hambat secara statistik.	4
Tahap IV. Analisis profil fitokimia (Harborne 2006 dalam Fadhillah 2010) ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	5
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	20
Kesimpulan	20
Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN.....	22
Lampiran 1. Penggunaan dana	22
Nota-nota	26
Lampiran 2 Bukti pendukung kegiatan.....	50

BAB I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tomat merupakan komoditas hortikultura penting di Indonesia karena banyak digunakan dalam bentuk segar maupun produk olahan. Tomat juga telah menjadi salah satu komoditas ekspor Indonesia. Tingginya permintaan tomat menjadikan komoditas ini memiliki prospek yang bagus, namun pada beberapa tahun terakhir terjadi penurunan produksi tomat di Indonesia. Menurut data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura (2013), terjadi penurunan produksi tomat di Indonesia dalam selang tahun 2011-2012 sebesar 5,40 %. Penurunan produksi tomat ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah penyakit yang berasal dari cendawan tanah *Fusarium oxysporum*. Penyakit yang disebabkan oleh cendawan tersebut menyebabkan daun menjadi kuning, tangkai daun menjadi gugur dan menyebabkan kematian pada tanaman inang (Miller *et al.* 2004), oleh sebab itu, diperlukan pencegahan dan penanganan penyakit tersebut.

Usaha yang dilakukan petani untuk mengendalikan cendawan patogen *Fusarium oxysporum* selama ini adalah menggunakan fungisida sintetis yang dianggap lebih cepat dan efektif. Penggunaan fungisida sintetis secara terus-menerus dapat menimbulkan berbagai masalah karena sifat senyawanya yang sulit terdegradasi secara alami. Masalah-masalah baru yang timbul akibat penggunaan pestisida sintetis yaitu: terjadinya resistensi patogen yang dapat menimbulkan ledakan hama kedua, kematian makhluk hidup bukan sasaran, adanya residu pada bahan makanan yang bersifat karsinogenik, dan pencemaran lingkungan (Nasahi 2009). Selain itu, umumnya fungisida sintetis merupakan produk impor yang penggunaannya perlu dikurangi. Oleh karena itu, diperlukan fungisida alami yang aman serta efektif dalam menangani penyakit yang disebabkan oleh hama *Fusarium oxysporum*.

Lumut (bryophyte) merupakan kelompok tumbuhan terbesar kedua setelah Angiosperma. Habitat lumut terbesar yaitu pada hutan hujan tropik yang umum dijumpai di wilayah Indonesia. Beberapa lumut dari Divisi *Marchantiophyta* memiliki kandungan antibakteri maupun antifungi seperti pada *Marchantia paleacea*. Menurut Newby (2006), beberapa lumut jenis *Marchantia* dilaporkan sebagai tumbuhan gulma di wilayah dingin karena mengganggu penyerapan nutrisi beberapa bibit tumbuhan pertanian. *Marchantia geminata* diketahui banyak tumbuh epifit pada tanaman teh di perkebunan teh wilayah Cisarua, Bogor, Jawa Barat. Atas dasar itu, potensi aktivitas bioaktif dari ekstrak *Marchantia geminata* perlu didayagunakan untuk menemukan sumber alternatif fungisida baru yang efektif dan tidak menyebabkan masalah baru bagi manusia dan lingkungan.

Perumusan Masalah

Pentingnya penanganan penyakit yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* untuk mencegah penurunan produksi tomat. Penggunaan fungisida sintetis terus menerus dapat menyebabkan berbagai masalah baru. Kurangnya pendayagunaan *Marchantia geminata* yang merupakan gulma pada kebun teh sebagai fungisida alami yang tidak menimbulkan masalah baru.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan:

1. Menguji efektivitas ekstrak *Marchantia geminata* sebagai fungisida alami.

2. Menguji efektivitas *Marchantia geminata* dalam mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat.
3. Mengetahui kandungan kelompok senyawa bioaktif yang dimiliki oleh *Marchantia geminata*.

Luaran yang diharapkan

Diperolehnya fungisida alami dari ekstrak *Marchantia geminata* untuk menangani penyakit yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* pada tomat maupun produk hortikultura lain yang ramah lingkungan. Peningkatan pada produktivitas tomat. Diperolehnya hak paten.

Kegunaan

Kegunaan penelitian ini untuk mengurangi penggunaan fungisida sintetik yang dapat menimbulkan masalah bagi manusia maupun lingkungan jika digunakan terus menerus. Selain itu, hasil penelitian itu dapat membantu menangani dan mencegah penurunan produktivitas tomat yang diakibatkan cendawan *Fusarium oxysporum*.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

a. *Fusarium oxysporum* sebagai cendawan parasit pada tomat

Cendawan merupakan organisme heterotrof yang membutuhkan senyawa organik dari organisme atau jaringan hidup maupun yang sudah mati sebagai sumber karbon dan sumber energinya. Cendawan parasit umumnya mendapatkan energi dengan cara menyerap nutrisi dari inangnya, menyebabkan fisiologi abnormal pada inang, dan membunuh inangnya. *Fusarium oxysporum* merupakan salah satu cendawan parasit pada tanaman tomat. Cendawan ini dapat menyerang tanaman tomat dari periode tanam sampai pasca panen. Cendawan ini menyebabkan penyakit busuk buah pada tanaman tomat yang dapat menurunkan produktivitas dan mutu hasil tanaman tomat (Fauzi 2007). Menurut Alexopoulos (1961), cendawan ini menyumbat jaringan pengangkut makanan dan mengeluarkan toksin yang menyebabkan tanaman inangnya menjadi layu dan busuk. Penyakit layu dan busuk buah pada tanaman tomat terlihat setelah *Fusarium oxysporum* tumbuh selama 1-2 minggu berkembang di dalam jaringan tomat (Walker 1989 dalam Siahaan 2012). Cendawan *Fusarium oxysporum* tumbuh optimum pada suhu 25 °C sampai 30 °C dan media yang memiliki pH 7 (Soesanto 2008) sedangkan pertumbuhan cendawan ini akan terhambat di atas suhu 31° C dan di bawah suhu 21° C (Fravel *et al.* 2003).

b. Zat bioaktif tumbuhan sebagai senyawa antimikroba alami

Penelitian yang dilakukan oleh Cowan (1999) menunjukkan tumbuhan dapat mensintesis zat bioaktif yang dapat berfungsi sebagai antimikroba dan anti cendawan. Beberapa zat bioaktif tersebut telah diteliti beserta fungsinya. Umumnya zat bioaktif terdiri dari campuran senyawa-senyawa fenolik, alkaloid, terpenoid, poliasetilen, dan polipeptida (Cowan 1999). Sebagian besar senyawa fenolik yang ditemukan pada tumbuhan adalah isoflavonoid yang mempunyai mekanisme mengikat kompleks adhesin pada dinding sel mikroba (Cowan 1999). Menurut Oomah *et al.* (1995) dalam Fadhillah (2010) komponen fenolik tersebar pada hampir seluruh bagian tumbuhan dan mempunyai sifat antiherbivor, antipatogen, dan bersifat alleopatik.

c. **Aktivitas antimikroba lumut *Marchantia***

Lumut dikenal sebagai tumbuhan tingkat rendah *non tracheophytes* yang memiliki daya serap tinggi. Selain memiliki daya serap tinggi, lumut juga dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Pemanfaatan lumut sebagai tanaman obat sudah diaplikasikan oleh masyarakat di Cina, Eropa, dan Amerika Utara. Beberapa jenis lumut *Marchantia* digunakan sebagai antibiotik di Perancis (Fadhilla 2010; Basile 1998). Penelitian Asakawa (2007) membuktikan ekstrak *Marchantia polymorpha* memiliki aktivitas antibakteri, antifungi, antipiretik, antit hepatitis, antiseptik, diuretik, dan antitoksin. Senyawa bioaktif yang berperan penting dalam aktivitas tersebut adalah terpenoid (monoterpenoid, diterpenoid, triterpenoid, sesquiterpenoid) dan fenolik sederhana (Fadhilla *et al.* 2012; Asakawa *et al.* 2007; Ilhan *et al.* 2006; Xiao *et al.* 2006). Penelitian Fadhilla (2010) yang membuktikan *Marchantia paleacea* memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen dan pembusuk tanaman terutama *Staphylococcus aureus*. Senyawa aktif yang berperan sebagai antimikroba tersebut adalah fenolik, triterpenoid, dan flavonoid (Fadhilla *et al.* 2012).

B III. METODE PENDEKATAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi dan rumah kaca Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari-Juni 2014.

Secara keseluruhan penelitian ini melalui 4 tahapan utama yaitu tahap pengambilan sampel lumut, tahap pengeringan dan ekstraksi lumut, uji anti cendawan dan analisis data secara statistik, serta analisis profil fitokimia ekstrak lumut.

Tahap I. Pengambilan Sampel *Marchantia geminata*.

Pengambilan sampel *Marchantia geminata* dilakukan di tebing Perkebunan Teh Ciliwung sepanjang jalur menuju Taman Wisata Alam (TWA) Telaga Warna dan Hutan dalam TWA Telaga Warna, Bogor, Jawa Barat. Pengambilan lumut dilakukan menggunakan pisau. Spesies lumut yang telah diambil kemudian dimasukkan ke dalam amplop kertas.

Tahap II. Ekstraksi *Marchantia geminata* Secara Maserasi (Basile *et al.* 1998 dalam Fadhilla 2010).

Ekstraksi *Marchantia geminata* dilakukan menggunakan metode maserasi. *Marchantia geminata* segar yang diperoleh dari lapang dibersihkan menggunakan air. Sampel yang telah dibersihkan kemudian dikeringkan pada suhu 60°C selama satu hari (waktu dan suhu yang digunakan untuk mengeringkan lumut mengalami perubahan dari yang tertulis di proposal karena waktu dan suhu yang tertulis di proposal tidak cocok diaplikasikan untuk mengeringkan *Marchantia geminata*). Sampel yang kering selanjutnya diblender dan disaring sehingga didapatkan *Marchantia geminata* dalam bentuk bubuk kering. Sebanyak 10 gram *Marchantia geminata* dalam bentuk bubuk kering dimaserasi menggunakan 300 ml metanol sebagai pelarut selama 3 x 24 jam dan digoyangkan menggunakan *shaker*. Selanjutnya campuran disaring dengan filter vakum menggunakan *whatman* 42. Filtrat yang didapat kemudian dicampur dan

disentrifus dengan kecepatan 4000 rpm. Supernatan dipisahkan menggunakan rotavapor pada suhu 40°C dengan tekanan 13,5 kgf/cm².

Tahap III. Uji Daya Hambat (Soekarno *et al.* 2012) ekstrak *Marchantia geminata* terhadap *Fusarium oxysporum* dan analisis data hasil uji daya hambat secara statistik.

Pengujian *in vitro*

Pengujian *in vitro* dilakukan untuk mengetahui daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* terhadap koloni *Fusarium oxysporum* pada media PDA. Ekstrak *Marchantia geminata* dicampurkan dengan PDA yang masih cair dengan konsentrasi 2.5, 5, 10, dan 20 %, lalu dituang ke cawan petri. Isolat *Fusarium oxysporum* ditumbuhkan pada semua medium uji. *Fusarium oxysporum* ditumbuhkan pada medium PDA tanpa penambahan ekstrak *Marchantia geminata* sebagai kontrol negatif, dan sebagai kontrol positif *Fusarium oxysporum* ditumbuhkan pada medium PDA yang dicampur dengan fungisida propineb 70 %. Setiap perlakuan uji *in vitro* diulang sebanyak 5 kali. Pengujian dilakukan dengan di dalam *laminar air flow*. Daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro* dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Daya hambat} = \frac{\phi K1 - \phi P1}{\phi K1} \times 100\%$$

ØK1= diameter koloni kontrol (cm);

ØP1= diameter koloni perlakuan (cm).

Pengujian *in vivo*

Berdasarkan diskusi dengan dosen pembimbing, metode yang digunakan dalam pengujian *in vivo* mengalami beberapa perubahan, seperti: perubahan konsentrasi ekstrak *Marchantia geminata* yang digunakan dalam uji *in vivo*, perubahan penggunaan buah tomat menjadi tanaman tomat dalam uji *in vivo*, dan uji kuratif yang tidak dilakukan pada pengujian *in vivo*. Perubahan konsentrasi ekstrak *Marchantia geminata* yang digunakan disebabkan karena ekstrak *Marchantia geminata* yang paling efektif dalam pengujian *in vitro* (konsentrasi 20 %) tidak sesuai dengan dosis anjuran penggunaan fungisida di lapangan dan menyebabkan kematian pada tanaman tomat saat dilakukan pengujian dengan konsentrasi tersebut. Penggunaan tanaman tomat pada pengujian *in vivo* disebabkan oleh pertimbangan kondisi di lapangan. Uji kuratif tidak dilakukan karena tanaman tomat yang sudah terserang cendawan *Fusarium oxysporum* akan menjadi layu, kemudian mati, sehingga uji kuratif kurang tepat untuk dilakukan. Uji *in vivo* menggunakan bibit tomat usia 4 minggu. Inokulum *Fusarium oxysporum* ditumbuhkan pada media PDA, diinkubasi pada suhu ruang selama 7 hari dan dipanen. Biakan *Fusarium oxysporum* usia 7 hari dibuat suspensi konidiumnya dengan menggunakan akuades steril. Kepadatan populasi spora yang diperlukan 10⁶ sel/ml dihitung dengan menggunakan hemasitometer.

Terdapat sebanyak 16 perlakuan (termasuk kontrol) dengan 3 ulangan untuk masing-masing perlakuan. Perlakuan pertama adalah tanaman tomat yang ditumbuhkan pada tanah steril. Perlakuan kedua yaitu tanaman tomat yang diberi ekstrak *Marchantia geminata* dengan konsentrasi 0,2%. Perlakuan ketiga yaitu tanaman tomat yang diberi ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 0,4%. Perlakuan keempat yaitu tanaman tomat yang diberi ekstrak

Marchantia geminata konsentrasi 0,8%. Perlakuan kelima yaitu tanaman tomat yang diberi ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 1%. Perlakuan keenam yaitu tanaman tomat yang diberi suspensi konidia *Fusarium oxysporum* (kontrol negatif). Perlakuan ketujuh yaitu tanaman tomat yang diberi suspensi konidia dan fungisida sintetis konsentrasi 0,2% (kontrol positif). Perlakuan kedelapan yaitu tanaman tomat yang diberi suspensi konidia dan fungisida sintetis konsentrasi 0,4%. Perlakuan kesembilan yaitu tanaman tomat yang diberi suspensi konidia dan fungisida sintetis konsentrasi 0,8%. Perlakuan kesepuluh yaitu tanaman tomat yang diberi suspensi konidia dan fungisida sintetis konsentrasi 1%. Perlakuan kesebelas yaitu tanaman tomat diberi suspensi konidia dan ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 0,2%. Perlakuan kedua belas yaitu tanaman tomat diberi suspensi konidia dan ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 0,4%. Perlakuan ketiga belas yaitu tanaman tomat diberi suspensi konidia dan ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 0,8%. Perlakuan keempat belas yaitu tanaman tomat diberi suspensi konidia dan ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 1%. Perlakuan kelima belas yaitu tanaman tomat diberi suspensi konidia dan ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 2,5%. Perlakuan keenam belas yaitu tanaman tomat diberi ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 2,5%.

Perlakuan uji *in vivo* menggunakan metode pencelupan akar tanaman tomat dengan *F.oxysporum* dan ekstrak *Marchantia geminata* masing-masing 30 detik, selanjutnya penyiraman spora *F.oxysporum* dan ekstrak *Marchantia geminata* masing-masing 5 ml pada media tanah steril 500 gram di *polybag* secara bersamaan. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu, dihitung jumlah tanaman yang hidup dan tanaman yang mati.

Analisis statistik

Data hasil pengujian daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* secara *in vitro* dan *in vivo* dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan program SAS 9.1 for Windows. Selanjutnya, dilakukan perbandingan nilai tengah antarperlakuan dengan uji selang berganda Duncan.

Tahap IV. Analisis profil fitokimia (Harborne 2006 dalam Fadhilla 2010) ekstrak *Marchantia geminata*

Uji flavonoid, saponin, tanin, dan kuinon

Sebanyak 0,5 g fraksi aktif dilarutkan dalam 10 ml air dan dipanaskan diatas penangas air kemudian larutan tersebut dibagi kedalam empat tabung:

- Tabung pertama: Sebanyak lebih kurang 100 mg serbuk magnesium dimasukkan kedalam tabung pertama lalu ditambah 1 ml asam klorida pekat dan 3 ml amil alkohol, dikocok kuat dan dibiarkan memisah. Warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid.
- Tabung kedua: Tabung kedua dikocok secara vertikal selama 10 detik, maka akan terbentuk busa stabil, dibiarkan selama 10 menit, ditambahkan 1 tetes asam klorida 1%, Jika busa tidak hilang maka menunjukkan adanya saponin.
- Tabung ketiga: Tabung ketiga ditambahkan beberapa tetes natrium hidroksida 1 N, adanya larutan warna merah menunjukkan adanya kuinon.

Tabung keempat: Tabung keempat ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1%, terbentuknya larutan warna biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin.

Uji kumarin

Sebanyak 0,5 gram fraksi aktif ditambahkan 10 ml eter, setelah dingin lalu disaring. Filtrat diuapkan, ditambahkan 10 ml air panas dan didinginkan kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan ammoniak 10%. Adanya fluoresensi hijau atau biru pada sinar UV menunjukkan adanya kumarin.

Uji steroid/triterpenoid

Sebanyak 20 mg ekstrak ditambah dengan 20 ml eter dan dimaserasi selama 2 jam, kemudian disaring dan diambil filtratnya. Filtrat kemudian diuapkan dalam cawan penguap hingga didapatkan residu. Residu kemudian ditambahkan pereaksi Liebermann Bouchard (2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Terbentuknya warna merah menunjukkan positif triterpenoid, sedangkan warna hijau positif steroid

Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak dilembabkan dengan amoniak dan ditambahkan dengan kloroform. Filtrat berupa larutan organik kemudian dipindahkan ke dalam tabung reaksi baru dan ditambahkan asam klorida 10 %. Lapisan asam kemudian dipindahkan dalam tabung reaksi yang baru dan diteteskan beberapa tetes pereaksi Dragendorff, jika terbentuk endapan merah bata menunjukkan adanya alkaloid.

BAB IV. PELAKSANAAN PROGRAM

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Program penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2014 sampai dengan Juni 2014 di Laboratorium Mikologi Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) IPB dan rumah kaca Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) IPB.

Jadwal Faktual Pelaksanaan

Tabel 1 Jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan
1	Senin/10 Februari 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai metode pelaksanaan penelitian dan list peralatan yang dibutuhkan selama penelitian.
2	Rabu/12 Februari 2014	Pengambilan sampel <i>Marchantia geminata</i> .	<i>Marchantia geminata</i> diambil di Perkebunan Teh Ciliwung, Puncak, Bogor.
3	Kamis/13 Februari 2014	Pencucian <i>Marchantia geminata</i> .	<i>Marchantia geminata</i> dicuci dengan air mengalir.
4	Jumat/14 Februari	Pengeringan	<i>Marchantia geminata</i> yang telah dicuci, kemudian

	2014	<i>Marchantia geminata</i> .	dikeringkan dengan oven bersuhu 30°C selama 14 hari.
5	Sabtu/1 Maret 2014	Pengambilan sampel <i>Marchantia geminata</i>	Pengambilan ulang sampel karena <i>Marchantia geminata</i> terkontaminasi. Pengambilan sampel dilakukan di Perkebunan Teh Ciliwung, Puncak, Bogor.
6	Minggu/2 Maret 2014	Pencucian sampel <i>Marchantia geminata</i>	<i>Marchantia geminata</i> dipisahkan talus per talus, lalu dicuci dengan air mengalir hingga bersih.
7	Senin/3 Maret 2014	Pengeringan sampel <i>Marchantia geminata</i>	<i>Marchantia geminata</i> yang dicuci dikeringkan dengan oven bersuhu 60°C selama satu hari.
8	Selasa/4 Maret 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM.
9	Selasa/4 Maret 2014	Penghalusan sampel <i>Marchantia geminata</i>	<i>Marchantia geminata</i> yang sudah kering dihaluskan dengan blender.
10	Sabtu/8 Maret 2014	Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 1	<i>Marchantia geminata</i> diekstraksi dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan metanol absolute selama tiga hari menggunakan shaker.
11	Kamis/13 Maret 2014	Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 1	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i> disaring menggunakan vakum filter dengan kertas <i>Whatman</i> 42. Ekstrak yang telah disaring, disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm suhu 25°C selama 10 menit.
12	Kamis/13 Maret 2014	Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 2	<i>Marchantia geminata</i> diekstraksi dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan metanol absolut selama tiga hari dan digoyangkan dengan menggunakan shaker.
13	Minggu/16 Maret 2014	Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 2	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i> disaring menggunakan vakum filter dengan kertas <i>Whatman</i> 42. Ekstrak yang telah disaring, disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm suhu 25°C selama 10 menit.
14	Minggu/16 Maret 2014	Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 3	<i>Marchantia geminata</i> diekstraksi dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan metanol absolut selama tiga hari dan digoyangkan dengan menggunakan shaker.
15	Rabu/19 Maret 2014	Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 3	Ekstrak vdisaring menggunakan vakum filter dengan kertas <i>Whatman</i> 42. Ekstrak yang telah disaring, disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm dengan suhu 25°C selama 10 menit.
16	Kamis/20 Maret 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing.	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM.
17	Jumat/21 Maret 2014	Pemekatan ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i> dipekatkan dengan vakum pan evaporator bersuhu 40°C.
18	Kamis/17 April 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing.	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM.
19	Minggu/ 20 April 2014	Pengambilan sampel <i>Marchantia</i>	<i>Marchantia geminata</i> diambil di Perkebunan Teh Ciliwung, Puncak, Bogor.

		<i>geminata</i> .	
20	Senin-Selasa/ 21-22 April 2014	Pencucian sampel <i>Marchantia geminata</i> .	<i>Marchantia geminata</i> dicuci dengan air mengalir.
21	Rabu/ 23 April 2014	Pengeringan <i>Marchantia geminata</i> .	<i>Marchantia geminata</i> dikeringkan dengan menggunakan oven bersuhu 60°C selama 1 hari
22	Kamis/ 24 April 2014	Penghalusan <i>Marchantia geminata</i> .	<i>Marchantia geminata</i> yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender.
		Maserasi dan homogenisasi <i>Marchantia geminata</i> ulangan 1	<i>Marchantia geminata</i> diekstraksi dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan methanol absolute selama tiga hari dan dihomogenisasi menggunakan shaker.
		Strelisasi dan pembuatan media tumbuh cendawan	Alat dan bahan yang akan digunakan untuk proses peremajaan biakan disterilisasi, dilanjutkan dengan pembuatan media potato dextrose agar untuk peremajaan biakan <i>Fusarium oxysporum</i> .
23	Jumat/ 25 April 2014	Peremajaan biakan <i>Fusarium oxysporum</i> .	Biakan <i>Fusarium</i> diremajakan pada media potato dextrose agar.
24	Selasa/ 29 April 2014	Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 1.	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i> disaring menggunakan vakum filter dengan kertas <i>Whatman</i> 42. Ekstrak yang telah disaring, disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm suhu 25°C selama 10 menit.
		Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 2	<i>Marchantia geminata</i> diekstraksi dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan metanol absolut selama tiga hari dan digoyangkan dengan menggunakan <i>shaker</i> .
		Sterilisasi ekstrak <i>Marchantia geminata</i> yang akan digunakan sebagai fungisida.	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i> disaring menggunakan vakum filter dengan kertas <i>Whatman</i> 42 yang telah disterilisasi.
25	Rabu/30 April 2014	Pembuatan media <i>potato dextrose agar</i> .	Media <i>Potato dextrose agar</i> yang telah dicampur dengan ekstrak lumut dan fungisida dibuat untuk pengujian <i>in vitro</i>
26	Jumat-Sabtu/ 2-3 Mei 2014	Pembuatan media ulang <i>potato dextrose agar</i> .	Media <i>Potato dextrose agar</i> yang telah dicampur dengan ekstrak lumut dan fungisida dibuat ulang untuk pengujian <i>in vitro</i> .
		Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 2.	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i> disaring menggunakan vakum filter dengan kertas <i>Whatman</i> 42. Ekstrak yang telah disaring, disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm suhu 25°C selama 10 menit.
		Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan	<i>Marchantia geminata</i> diekstraksi dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan metanol absolut selama tiga hari dan digoyangkan dengan menggunakan <i>shaker</i> .

		3.	
27.	Senin/ 5 Mei 2014	Pengujian <i>in vitro</i> daya hambat ekstrak <i>Marchantia geminata</i> .	Cendawan <i>Fusarium</i> diinokulasi ke media yang telah dicampur dengan ekstrak lumut hari konsentrasi 2,5, 5, 10, dan 20 %, media yang telah dicampur dengan fungisida berbahan aktif propineb sebagai kontrol positif dan diinokulasi pada media PDA sebagai kontrol negatif.
		Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 3.	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i> disaring menggunakan vakum filter dengan kertas <i>Whatman</i> 42. Ekstrak yang telah disaring, disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm suhu 25°C selama 10 menit.
28	Jumat/ 9 Mei 2014	Pengujian profil fitokimia	Pengujian profil fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa bioaktif yang terdapat pada <i>Marchantia geminata</i> .
29	Senin/ 12 Mei 2014	Pengamatan uji <i>in vitro</i>	Pengamatan uji <i>in vitro</i> dilakukan dengan mengukur diameter cendawan <i>Fusarium</i> pada setiap perlakuan.
30	Rabu/ 14 Mei 2014	Pembuatan media <i>potato dextrose agar</i> .	Media <i>Potato dextrose agar</i> yang telah dicampur dengan ekstrak <i>Marchantia geminata</i> dan fungisida dibuat untuk pengujian <i>in vivo</i> .
		Killing	Media yang digunakan untuk pengujian <i>in vivo</i> dikilling dengan cara merendam dengan bayclin selama satu hari, lalu direbus selama 1 jam.
		Pemekatan ekstrak lumut hati	Ekstrak lumut hati dipekatkan dengan vakum pan evaporator bersuhu 40°C.
31	Jumat/ 16 Mei 2014	Peremajaan biakan <i>Fusarium oxysporum</i>	Biakan <i>Fusarium</i> diremajakan untuk pengujian <i>in vivo</i> .
32	Jumat/ 23 Mei 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing.	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM.
		Sterilisasi tanah yang digunakan untuk pengujian daya hambat ekstrak <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .	Tanah yang akan digunakan untuk menanam tomat pada pengujian <i>in vivo</i> disterilisasi dengan autoklaf bersuhu 121° C selama 30 menit.
		Pengujian daya hambat <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .	Tanaman tomat direndam menggunakan suspensi konidium <i>Fusarium oxysporum</i> , lalu dicelupkan ke ekstrak lumut. Tanaman lalu ditanam pada media tanah, disiram dengan 5 ml suspensi konidium dan 5 ml ekstrak lumut. Kontrol positif pada perlakuan ini adalah dengan fungisida sintetik, kontrol negatif adalah tanaman tomat yang hanya diberikan suspensi konidium, dan sebagai kontrol adalah tanaman tomat yang hanya ditumbuhkan pada media tanah dan tidak diberikan perlakuan.
		Pembuatan media <i>Potato Dextrose Broth</i> untuk	Media <i>Potato Dextrose Broth</i> dibuat untuk membuat suspensi konidium <i>Fusarium oxysporum</i> .

		membuat suspensi konidium <i>Fusarium oxysporum</i> .	
33	Jumat/ 30 Mei 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing. Sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan suspensi konidium <i>Fusarium oxysporum</i> .	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM. Alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan suspensi konidium disterilisasi dengan autoklaf dengan suhu 121° C selama 30 menit.
34	Sabtu/31 Mei 2014	Sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan suspensi konidium <i>Fusarium oxysporum</i> .	Alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan suspensi konidium <i>Fusarium oxysporum</i> disterilisasi dengan autoklaf dengan suhu 121° C selama 30 menit.
35	Minggu/1 Juni 2014	Pengolahan data hasil uji <i>in vitro</i> .	Data daya hambat ekstrak lumut <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vitro</i> diolah secara statistik.
36	Senin/ 2 Juni 2014	Sterilisasi tanah yang digunakan untuk pengujian daya hambat ekstrak <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .	Tanah yang akan digunakan untuk menanam tomat pada pengujian <i>in vivo</i> disterilisasi dengan autoklaf bersuhu 121° C selama 30 menit.
37	Jumat/6 Juni 2014	Sterilisasi tanah yang digunakan untuk pengujian daya hambat ekstrak <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .	Tanah yang akan digunakan untuk menanam tomat pada pengujian <i>in vivo</i> disterilisasi dengan autoklaf bersuhu 121° C selama 30 menit.
38	Sabtu/ 7 Juni 2014	Sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan untuk sterilisasi ekstrak <i>Marchantia geminata</i> . Sterilisasi ekstrak <i>Marchantia geminata</i> .	Vakum filter, kertas whatman 42, dan bahan-bahan yang digunakan untuk sterilisasi ekstrak disterilisasi dengan autoklaf bersuhu 121°C selama 20 menit. Ekstrak <i>Marchantia geminata</i> yang akan digunakan pada pengujian daya hambat secara <i>in vivo</i> disterilisasi menggunakan vakum filter dengan kertas Whatman 42.
39	Minggu/ 8 Juni 2014	Pengujian daya hambat <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .	Tanaman tomat direndam menggunakan suspensi konidium <i>Fusarium oxysporum</i> , lalu dicelupkan ke ekstrak lumut. Tanaman lalu ditanam pada media tanah, disiram dengan 5 ml suspensi konidium dan 5 ml ekstrak lumut. Kontrol positif pada perlakuan ini adalah dengan fungisida sintetik, kontrol negatif adalah

			tanaman tomat yang hanya diberikan suspensi konidium, dan sebagai kontrol adalah tanaman tomat yang hanya ditumbuhkan pada media tanah dan tidak diberikan perlakuan.
40	Minggu/ 15 Juni 2014	Pengamatan uji <i>in vivo</i> minggu pertama.	Tanaman tomat diamati ciri-ciri morfologinya untuk melihat gejala penyakit layu <i>Fusarium</i> .
41	Jumat/ 20 Juni 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing.	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai pengujian daya hambat ekstrak <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .
42	Minggu/ 22 Juni 2014	Pengamatan uji <i>in vivo</i> minggu kedua.	Tanaman tomat diamati ciri-ciri morfologinya untuk melihat gejala penyakit layu <i>Fusarium</i> .
43	Minggu/ 29 Juni 2014	Pengamatan uji <i>in vivo</i> minggu ketiga.	Tanaman tomat diamati ciri-ciri morfologinya untuk melihat gejala penyakit layu <i>Fusarium</i> .
44	Jumat/ 4 Juli 2014	Pengolahan data hasil uji daya hambat ekstrak <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .	Data hasil pengujian daya hambat ekstrak <i>Marchantia</i> diolah secara statistik.
45.	Minggu/ 6 Juli 2014	Penyusunan laporan akhir PKM	Laporan akhir disusun dan didiskusikan bersama tim dan dosen pembimbing.
46	Sabtu/ 12 Juli 2014	Penyusunan laporan akhir PKM	Laporan akhir disusun dan didiskusikan bersama tim dan dosen pembimbing.

Instrumen Pelaksanaan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah lumut hati *Marchantia geminata* yang diperoleh dari Perkebunan Teh Ciliwung sepanjang jalur menuju Taman Wisata Alam (TWA) Telaga Warna, cendawan *Fusarium oxysporum* dari IPB Culture Collection, dan tanaman tomat usia empat minggu.

Bahan lain yang digunakan adalah media *Potato Dextrose Agar* (PDA), media *Potato Dextrose Broth* (PDB), methanol absolute, alkohol 96%, alkohol 70%, serbuk magnesium, asam klorida pekat, amil alkohol, natrium hidroksida 1 N, larutan besi (III) klorida 1%, eter, larutan ammoniak 10%, pereaksi Liebermann Bouchard, kloroform, kertas *Whatman* 42, antibiotik, fungisida berbahan aktif propineb, pupuk NPK, dan tanah. Peralatan yang digunakan adalah pisau, blender, oven, *shaker*, sentrifuse, vakum filter, aspirator, *vacuum pan evaporator*, peralatan gelas, dan polybag

Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Tabel 2 Rekapitulasi rancangan anggaran biaya yang diajukan dalam proposal.

No	Jenis Pengeluaran	Jumlah (Rp)
1.	Peralatan penunjang PKM	4.385.000,00
2.	Bahan habis pakai	6.045.000,00
3.	Perjalanan pengambilan sampel Marchantia dan pembelian alat dan bahan	1.000.000,00
4.	Lain-lain	758.000,00
Total biaya		12.188.000,00

Dana yang didapatkan sebesar Rp 9.000.000,00

Tabel 3 Realisasi biaya kegiatan penelitian.

No	Jenis Pengeluaran	Jumlah (Rp)
1.	Peralatan penunjang PKM	4.113.000,00
2.	Bahan habis pakai	1.753.300,00
3.	Transportasi	693.000,00
4.	Lain-lain	2.428.200,00
Total biaya		8.987.500,00

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

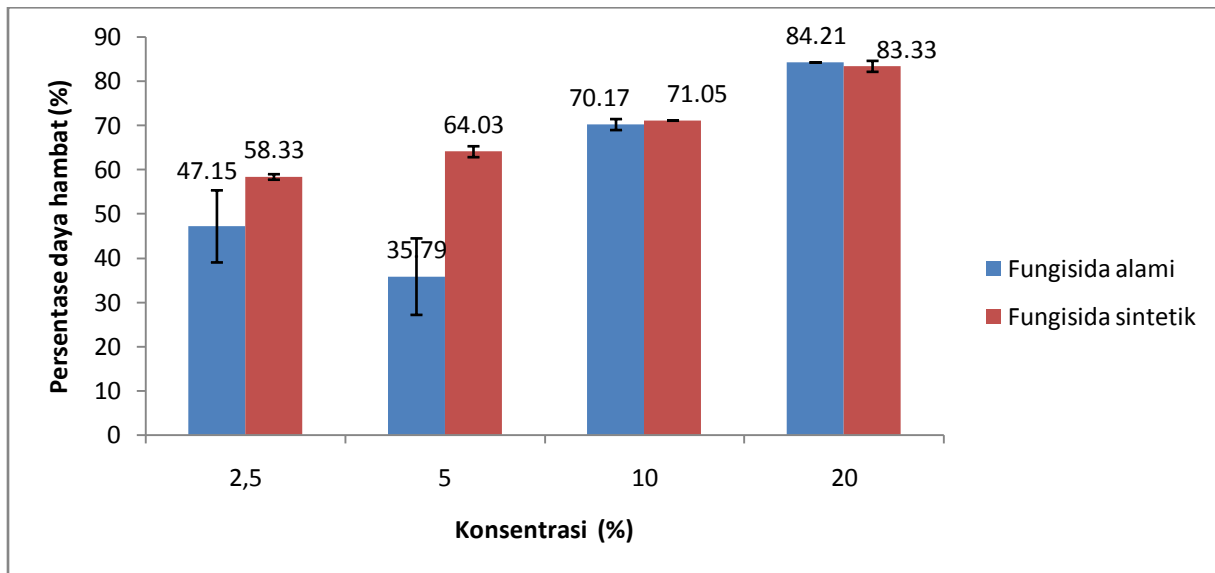
Lumut hati (*Marchantia geminata*) yang diambil dari TWA Telaga Warna dibersihkan dan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Pengeringan lumut hati dilakukan di dalam oven dengan suhu 60°C selama satu hari. Suhu oven yang digunakan dan waktu pengeringan mengalami modifikasi dari yang tertulis di proposal karena suhu dan waktu pengeringan yang tertulis di proposal tidak cocok untuk mengeringkan *Marchantia geminata*. Pengeringan di dalam oven bertujuan menghindari kontaminasi cendawan ataupun mikroba lainnya. Sampel lumut dihaluskan dengan maksud memperbesar luas permukaan bahan serta menyeragamkan ukuran partikelnya agar mempermudah kontak antara bahan dengan pelarutnya. Kontak antara bahan dan pelarut bertujuan mengefektifkan ekstraksi. Pelarut yang digunakan untuk mengekstrak lumut adalah methanol, karena berdasarkan penelitian Fadhillah (2010) methanol adalah pelarut dengan rendemen ekstrak yang paling tinggi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa tumbuhan lumut sebagian besar mengandung senyawa polar yang larut dalam pelarut polar. Bobot ekstrak *Marchantia geminata* yang diperoleh dari hasil ekstraksi menggunakan metanol sebesar 67 gram. Ekstrak lumut kemudian diuji daya hambatnya secara *in vitro*, diuji secara *in vivo* terhadap tanaman tomat dan dianalisis profil fitokimianya. Hasil uji daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* terhadap *Fusarium oxysporum* secara *in vitro* ditunjukkan dalam Tabel 4, Tabel 5, dan Gambar 1.

Tabel 4 Diameter cendawan *Fusarium oxysporum* pada pengujian daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* dan fungisida sintetik secara *in vitro*.

Perlakuan		Diameter					Rata-rata
		U 1 (cm)	U 2 (cm)	U 3 (cm)	U 4 (cm)	U 5 (cm)	
Kontrol negatif		6,1	5,5	5,4	5,83	Kontaminasi	5,70
Konsentrasi 2,5 %	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	3,05	2,75	2,6	3,65	Kontaminasi	3,01
	Fungisida sintetik	2,35	2,4	-	-	-	2,37
Konsentrasi 5 %	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	2,85	3,6	3,85	3,85	4,15	3,66
	Fungisida sintetik	2,1	2	-	-	-	2,05
Konsentrasi 10 %	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	1,7
	Fungisida sintetik	1,65	1,65	-	-	-	1,65
Konsentrasi 20 %	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Fungisida sintetik	1	0,9	-	-	-	0,95

Tabel 5 Daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* dan fungisida sintetik terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum*.

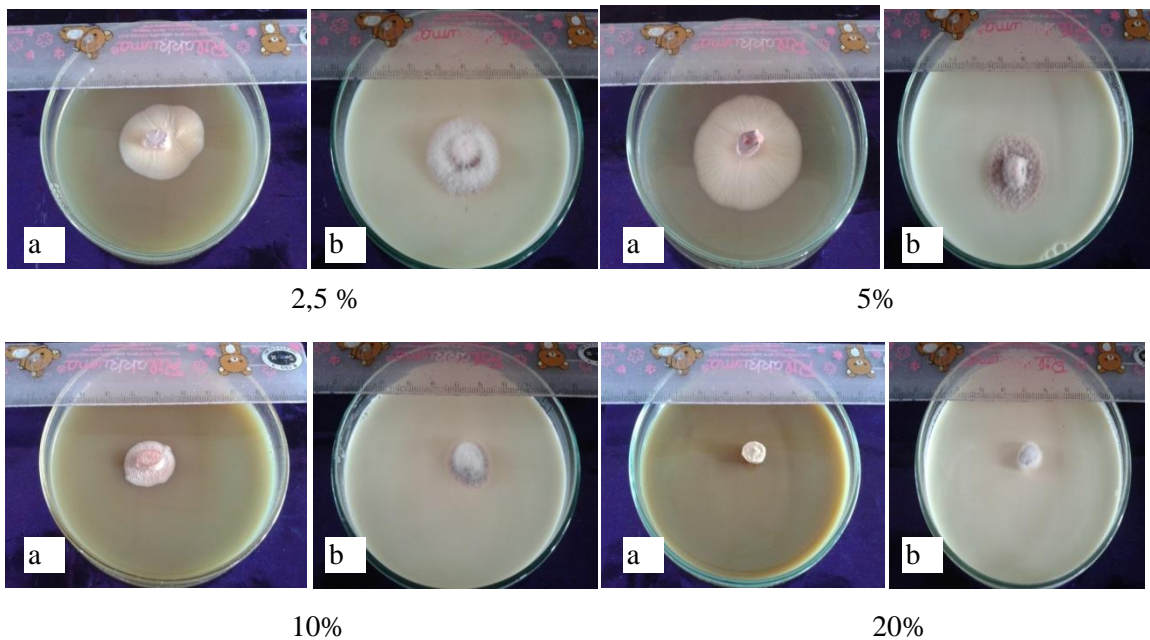
Perlakuan		Daya hambat					Rata-rata (%)
		U 1 (%)	U 2 (%)	U 3 (%)	U 4 (%)	U 5(%)	
Konsentrasi 2,5%	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	46,49	51,75	54,39	35,96	Kontaminasi	47,15
	Fungisida sintetik	58,77	57,89	-	-	-	58,33
Konsentrasi 5%	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	50	36,84	32,46	32,46	27,19	35,79
	Fungisida sintetik	63,16	64,91	-	-	-	64,03
Konsentrasi 10%	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	70,17	71,93	70,17	70,17	68,42	70,17
	Fungisida sintetik	71,05	71,05	-	-	-	71,05
Konsentrasi 20%	Ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	84,21	84,21	84,21	84,21	84,21	84,21
	Fungisida sintetik	82,46	84,21	-	-	-	83,33



Gambar 1 Efektivitas daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* (fungisida alami) dan fungisida sintetik terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*.



Gambar 2 Kontrol negatif pada uji daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* terhadap pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum*.



Gambar 3 Daya hambat (a) ekstrak *Marchantia geminata* dan (b) fungisida sintetik terhadap *Fusarium oxysporum* pada berbagai konsentrasi.

Pengujian *in vitro* dilakukan untuk mengetahui daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* terhadap koloni *Fusarium oxysporum* pada media PDA. Daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* dan fungisida sintetik (Tabel 5) diperoleh dari diameter koloni *Fusarium oxysporum* yang tumbuh di media dengan perlakuan tertentu (Tabel 4). Semakin kecil diameter yang terukur, maka semakin tinggi daya hambat fungisida terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum*. Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 4, ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 20% memiliki diameter *Fusarium oxysporum* terkecil, dengan demikian daya hambatnya terbesar jika dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak *Marchantia geminata* lainnya.

Hasil uji statistik (uji ANOVA dan uji Duncan) menunjukkan ekstrak *Marchantia geminata* tidak berbeda nyata dengan fungisida sintetik pada konsentrasi 10% dan 20%. Hal tersebut berarti bahwa pada konsentrasi 2,5%, 10% dan 20%, fungisida alami ekstrak *Marchantia geminata* sama efektifnya dengan fungisida sintetik dalam menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum*, misalnya daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* konsentrasi 10% memiliki rata-rata sebesar 70,17%, sedangkan daya hambat fungisida sintetik

pada konsentrasi 10 % sebesar 71,05% (tabel 5). Penggunaan fungisida alami dari *Marchantia geminata* tentu jauh lebih menguntungkan dibandingkan dengan penggunaan fungisida sintetik karena tidak menimbulkan resistensi hama dan ramah lingkungan. Uji statistik juga menunjukkan bahwa setiap konsentrasi fungisida alami maupun sintetik berbeda nyata satu dengan yang lainnya, dengan demikian perbedaan konsentrasi fungisida mempengaruhi tingkat daya hambat terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum*.

Uji *in vivo* ekstrak lumut (fungisida alami) dan fungisida sintetik terhadap tanaman tomat yang diinfeksi *Fusarium oxysporum* bertujuan mengetahui efektivitas fungisida alami dan sintetik untuk menghambat penyakit pada tanaman tomat yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Uji *in vivo* dilakukan secara kualitatif dengan cara menghitung persentase tanaman tomat yang hidup dan mati. Data hasil uji *in vivo* ditunjukkan dalam Tabel 6 dan Gambar 4.

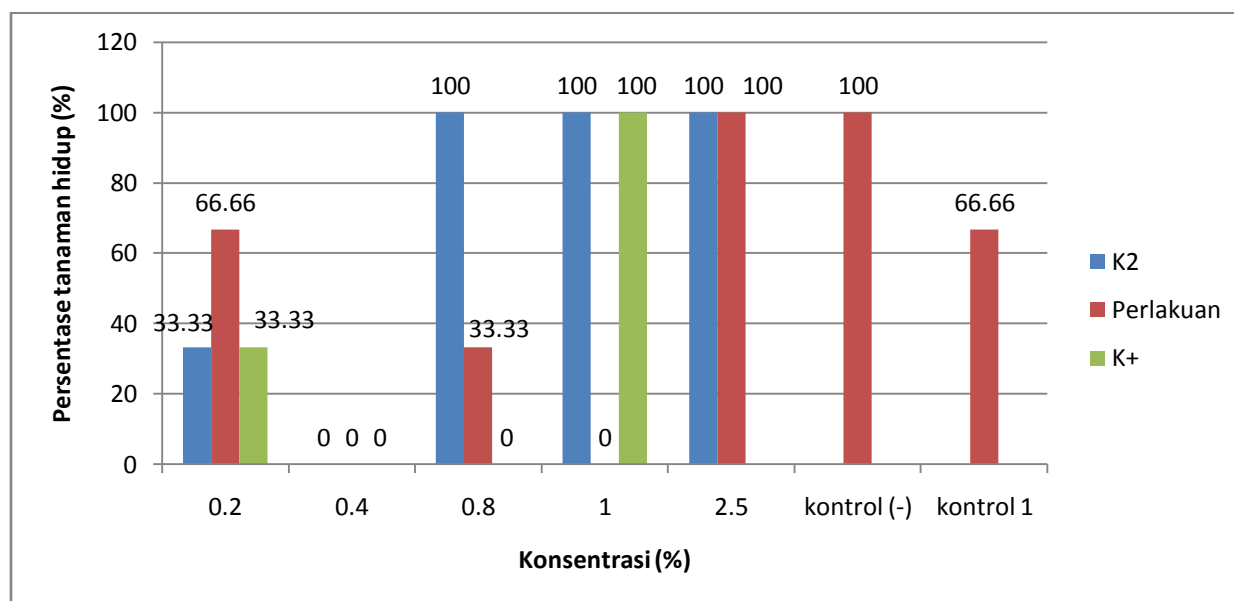
Berdasarkan data yang diperoleh (Gambar 4), persentase tanaman yang hidup pada kontrol pertama yaitu 66,66 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanah yang dipakai kurang cocok digunakan sebagai media tanam. Persentase tanaman yang hidup sebagai kontrol ke-2 tertinggi pada konsentrasi 1%, dan 2,5% ekstrak yaitu 100% namun pada konsentrasi 0,4 % yaitu 0%. Nilai yang bervariasi tersebut tidak dapat menunjukkan bahwa ekstrak tersebut bersifat toksik atau tidak. Persentase tanaman yang hidup pada kontrol negatif yaitu sebesar 100 %. Persentase tanaman yang hidup pada kontrol positif pada konsentrasi 0,8% dan 1 % yaitu 100%, namun pada konsentrasi 0,4% dan 2,5% yaitu 0%. Selanjutnya pada tanaman yang diberi perlakuan, persentase tanaman yang hidup tertinggi pada 2,5% sebesar 100 %. Sementara itu pada konsentrasi ekstrak 0,4 %, 0,8%, dan 1% persentase tanaman yang hidup 0%. Data yang diperoleh tersebut tidak dapat menunjukkan efektivitas ekstrak dalam menghambat penyakit layu *Fusarium oxysporum*. Kesalahan yang terjadi dapat disebabkan oleh penurunan toksisitas *Fusarium oxysporum* akibat peremajaan yang berulang, media tanam yang kurang cocok, keadaan pada rumah kaca, dan perawatan tanaman tomat yang kurang baik.

Perkembangan patogen layu *Fusarium oxysporum* yang menginfeksi tanaman tomat pada minggu pertama yaitu tanaman tomat masih terlihat hijau tapi sudah menunjukkan gejala kelayuan dimana terdapat bercak kuning pada daun dan mulai merunduk. Minggu ke-2 daun yang berwarna kuning berubah kecokelatan, dan tanaman semakin layu. Minggu ke-3 tanaman tomat layu dan mati. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Fakamizo *et al.*(1996) dalam Raharini *et.al* (2012) yaitu *Fusarium oxysporum* yang menyerang tanaman menyebabkan busuk rimpang ditandai layu dan menguningnya daun serta berujung kematian tanaman sebelum panen. Selanjutnya, menurut Gaumann (1957) dalam Yudiarti (2007) yaitu *F. oxysporum* memblokir jaringan xylem tanaman inang dengan memproduksi enzim pektase sehingga jaringan xilem terblokir dengan polisakarida dan pektat. Selain itu, metabolisme tanaman inang dihambat oleh *F. oxysporum* dengan memproduksi asam fusarat yang menyebabkan hilangnya air dan garam garam sehingga tanaman inang menjadi layu.

Tabel 6 Jumlah tanaman tomat yang hidup pada uji *in vivo*.

Perlakuan	Jumlah tanaman yang hidup minggu ke-				
	1	2	3	4	
Tomat + tanah steril	3	2	0	0	
Tomat + <i>Fusarium oxysporum</i>	3	3	0	0	
Konsentrasi 0,2%	Tomat+ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	3	1	0	0
	Tomat + ekstrak <i>Marchantia geminata</i> + <i>Fusarium</i>	3	2	0	0
	Tomat + Fungisida sintetik + <i>Fusarium</i>	2	1	0	0
Konsentrasi 0,4%	Tomat+ ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	1	0	0	0
	Tomat + ekstrak <i>Marchantia geminata</i> + <i>Fusarium</i>	3	0	0	0
	Tomat + Fungisida sintetik + <i>Fusarium</i>	0	0	0	0
Konsentrasi 0,8%	Tomat+f ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	3	3	0	0
	Tomat + ekstrak <i>Marchantia geminata</i> + <i>Fusarium</i>	3	1	0	0
	Tomat + Fungisida sintetik + <i>Fusarium</i>	1	0	0	0
Konsentrasi 1%	Tomat+ ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	3	3	0	0
	Tomat + ekstrak <i>Marchantia geminata</i> + <i>Fusarium</i>	1	0	0	0
	Tomat + Fungisida sintetik + <i>Fusarium</i>	3	3	0	0

Konsentrasi 2,5%	Tomat+ ekstrak <i>Marchantia geminata</i>	3	3	0	0
	Tomat + ekstrak <i>Marchantia geminata</i> + <i>Fusarium</i>	3	3	0	0



Keterangan: K1 : tanaman tomat yang ditanam pada tanah steril

K2 : tanaman tomat yang ditanam pada tanah steril+ekstrak *Marchantia geminata*

K(-) : tanaman tomat yang ditanam pada tanah steril+inokulan *F. oxysporum*

K(+): tanaman tomat yang ditanam pada tanah steril+ inokulan *F. oxysporum*+fungisida sintetik

Gambar 4 Efektivitas daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* dan fungisida sintetik terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* secara *in vivo*

Analisis profil fitokimia ekstrak metanol *Marchantia geminata* meliputi uji senyawa flavonoid, saponin, tannin, kuinon, alkaloid, steroid, triterpenoid, dan kumarin. Uji flavonoid, tannin, dan triterpenoid menunjukkan hasil positif (Tabel 7). Uji saponin, kuinon, alkaloid, dan steroid menunjukkan hasil negatif. Hasil uji fitokimia ini membuktikan bahwa ekstrak *Marchantia geminata* mengandung senyawa flavonoid, tannin, dan triterpenoid.

Tabel 7 Data hasil penapisan fitokimia ekstrak metanol *Marchantia geminata*.

Uji	Hasil	Keterangan
Flavonoid	+	Terbentuk warna kuning pada lapisan amil alkohol
Saponin	-	Tidak terbentuk busa stabil (< 1 cm)
Tanin	+	Terbentuk warna hijau kehitaman pada larutan
Kuinon	-	Tidak terbentuk warna merah pada larutan
Alkaloid	-	Tidak terbentuk endapan merah bata dengan pereaksi Dragendorff
Steroid	-	Tidak terjadi perubahan warna dengan pereaksi Liebermann Bouchard
Triterpenoid	+	Terbentuk warna merah pada larutan dengan pereaksi Liebermann Bouchard
Kumarin	-	Tidak terbentuk fluoresensi kehijauan di bawah sinar UV



Gambar 5 Hasil uji saponin.



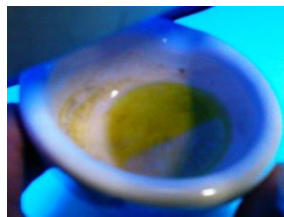
Gambar 6 Hasil uji flavonoid.



Gambar 7 Hasil uji kuinon.



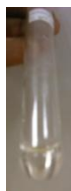
Gambar 8 Hasil uji tannin.



Gambar 9 Hasil uji kumarin.



Gambar 10 Hasil uji steroid dan triterpenoid.



Gambar 11 Hasil uji alkaloid.

Niu *et al* (2006) dalam Fadhillah (2010) melaporkan bahwa lumut hati genus *Marchantia* sangat kaya akan senyawa terpenoid dan senyawa fenolik sederhana seperti Marchantin A yang merupakan komponen utama. Menurut Middleton & Chitan (1994) dalam Fadhillah (2010) flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol. Jenis utama flavonoid yang terdapat pada tumbuhan antara lain dihidrokalkon, kalkon, flavan, katekin, leukoantosianidin, flavanon, flavanonol, flavon, flavonol, garmflavilium, antosianidin, dan auron. Flavonoid memiliki

spektrum aktivitas antimikroba yang luas dengan mengurangi kekebalan pada organisme sasaran (Naidu 2000 dalam Fadhilla 2010).

Triterpenoid merupakan golongan terpenoid yang berpotensi sebagai antimikroba. Triterpenoid memiliki sifat antijamur, insektisida, antibakteri, dan antivirus (Robinson 1995 dalam Fadhilla 2010). Senyawa terpenoid yang mempunyai aktivitas antimikroba antara lain borneol, sineol, pinene, amfene, kamfor, merediol, linalool, indol, dan kadinen. Senyawa flavonoid, triterpenoid, dan tannin yang terkandung dalam ekstrak *Marchantia geminata* merupakan senyawa yang berpotensi sebagai antifungi, namun untuk mengetahui senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas menghambat *Fusarium oxysporum* diperlukan penelitian lebih lanjut.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ekstrak *Marchantia geminata* 20 % sangat efektif mengendalikan pertumbuhan cendawan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*. Ekstrak *Marchantia geminata* memiliki efektifitas yang sama dengan fungisida sintetik pada konsentrasi 2,5%, 10%, dan 20% pada pengujian *in vitro*. Pengujian efektifitas ekstrak *Marchantia geminata* untuk mengendalikan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman tomat (uji *in vivo*) belum berhasil dilakukan. Hal ini dapat disebabkan oleh penurunan toksisitas *Fusarium oxysporum* akibat peremajaan yang berulang, media tanam yang kurang cocok, keadaan pada rumah kaca, dan perawatan tanaman tomat yang kurang baik. *Marchantia geminata* mengandung senyawa flavonoid, tannin, dan triterpenoid. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak *Marchantia geminata* berpotensi digunakan sebagai fungisida alami untuk mengendalikan pertumbuhan cendawan patogen *Fusarium oxysporum* sehingga produktivitas tomat dapat meningkat.

Saran

Pengujian daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* perlu dilakukan kembali untuk membuktikan efektifitasnya sebagai fungisida. Ekstrak *Marchantia geminata* perlu diuji efektifitasnya untuk menghambat pertumbuhan cendawan parasit lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos CJ. 1961. *Introductory Mycology*. New York (US): Jhon Willey and Sonsoaa. Inc.
- Asakawa Y. 2007. Biologically active compounds from bryophytes. Faculty of Pharmaceutical Sciences. Tokushima Bunri University. Yamashiro-cho. Tokushima Japan. *Pure Appl Chem* 79 (4) : 557-580.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikutura. 2013. *Produktivitas Tomat Menurut Provinsi*. Jakarta (ID): BPS.
- Basile A, Sorbo S, Giordano S, Lavitola A, Cobianchi CR. 1998. Antibacterial activity in *Pleurochaete squamosa* extract (Bryophyta). *International Journal of Antimicrobial Agents* 10 (1998) : 169-172.
- Cowan MM.1999. Plant products an antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews* :564-582.

- Fadhilla R. 2010. Aktivitas antimikroba ekstrak tumbuhan lumut hati (*Marchantia paleacea*) terhadap bakteri patogen dan pembusuk masakan. [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Fadhilla R. 2012. Aktivitas antibakteri ekstrak tumbuhan lumut hati (*Marchantia paleacea*) terhadap bakteri patogen dan perusak masakan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 23 (2) : 126-131.
- Fauzi R. 2007. Pengaruh pemberian macam ekstrak alami dan metode ekstraksi terhadap pengendalian penyakit *Fusarium oxysporum* pada stek tanaman vanili (*Vanilla planifolia* L.) [Skripsi]. Malang (ID): Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang.
- Fravel D, Olivsin C, Alabouette C. 2003. *Fusarium oxysporum* and it's control. *New Pathologist* 157: 493-502.
- Harborne JB. 2006. Metode Fitokimia. Di dalam : Fadhilla. Aktivitas antimikroba ekstrak tumbuhan lumut hati (*Marchantia paleacea*) terhadap bakteri patogen dan pembusuk masakan. [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Ilhan S, Savaroglu F, Colak F, Iscen FC, Erdemngil ZF. 2006. Antimicrobial Activity of *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra Extracts (Bryophyta). *Journal of Antimicrobial Agents*. Turkey: Department of Biology Faculty of Art and Science.
- Miller SA, Rowe RC & Riedel RM. 2004. *Fusarium* and *Verticillium* Wilts of Tomato, Potato, Pepper, and Eggplant. [terhubung berkala] <http://ohioline.osu.edu/hygfact/3000/3122.html>. (8 Oktober 2013).
- Nasahi, C. 2009. Laporan hasil percobaan pengujian lapangan efikasi fungisida Rizolex 50 WP (metil tolklofos 50 %) (385/PPI/8/2008) terhadap penyakit busuk daun *Phytophthora infestans* pada tanaman kentang. [terhubung berkala] http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2010/pengujian_lapangan_efikasi_fungisi_da.pdf (8 Oktober 2013).
- Newby FA. 2006. Liverwort control and container-grown nursery crops. [Tesis]. Alabama: Auburn University.
- Oomah BD, Kenaschuk OE, Mazza G. 1995. J Agric Food Chemistry. Di dalam : Fadhilla. Aktivitas antimikroba ekstrak tumbuhan lumut hati (*Marchantia paleacea*) terhadap bakteri patogen dan pembusuk masakan. [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Soesanto L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Jakarta (ID): Gramedia.
- Soekarno BPW, Surono, Marhaenis E. 2012. Potensi ekstrak kangkung sebagai biofungisida untuk mengendalikan penyakit busuk buah *Fusarium* pada tomat. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* Volume 8: 121-127.
- Walker JC. 1969. Plant Pathology. Di dalam: Siahaan P. Pengaruh ekstrak urang-aring (*Eclipta alba* L. Hask) pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* f. *licopersici*(Sacc.) Synder & Hans). *Jurnal Bioslogos* Vol 2 No 1.
- Xiao BJ, Chen QX, Zhang WY, Jiang YX, Xu M. 2006. Cytotoxicity of *Marchantia convoluta* leaf extracts to human liver and lung cancer cells. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 39 : 731-738.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penggunaan dana

Pemasukan

Pinjaman dana dari IPB Rp 9.000.000,00

Total Pemasukan **Rp 9.000.000,00**

Pengeluaran

Total Pengeluaran **Rp 8.987.500,00**

Saldo **Rp 12.500,00**

Tabel 8 Laporan keuangan pengalokasian dana PKM.

No.	Tanggal	Pengalokasian dana	Jumlah dana yang terpakai (Rp)
A. Peralatan Penunjang PKM			
1	26 Februari 2014	Jerican 5 liter 2 x @5.000	10.000
2	26 Februari 2014	Pipet tetes panjang 12x @2.000	24.000
3	26 Februari 2014	Test tube 6x @8.000	48.000
4	26 Februari 2014	Spatula panjang 1x @17.500	17.500
5	27 Februari 2014	Alumunium foil 0,1 1x@17.000	17.000
6	1 Maret 2014	Lup inokulasi 2x @25.000	50.000
7	1 Maret 2014	Plat tetes keramik 1x@35.000	35.000
8	1 Maret 2014	Jerican 1 liter 5x @3.000	15.000
9	2 Maret 2014	Bak plastik besar 3x@10.000	30.000
10	2 Maret 2014	Bak plastik kecil 5x@4.000	20.000
11	2 Maret 2014	Saringan 3x@3.333	10.000
12	2 Maret 2014	Box 1x@18.000	18.000
13	2 Maret 2014	Masker 1x@6.900	6.900
14	2 Maret 2014	Blender Miyako 1x@225.000	225.000
15	2 Maret 2014	Pisau 2x@10.000	20.000
16	2 Maret 2014	Korek api gas 1x@2.000	2.000
17	8 Maret 2014	Tissue 1x@13.300	13.300
18	8 Maret 2014	Sunlight botol 1x@12.900	12.900
19	8 Maret 2014	Spons 1x@5.700	5.700
20	12 Maret 2014	Kertas saring Whatman 42 1x @475.000	475.000
21	12 Maret 2014	Jerican 1x@5.000	5.000
22	16 Maret 2014	Spray bottle 1x@18.000	18.000
23	16 Maret 2014	Sewa vakum filter	200.000
24	20 Maret 2014	Uang jaminan penggunaan evaporator	50.000
25	20 April 2014	Gloves 5x@1.500	7.500

26	25 April 2014	Jerican 2x@5.000	10.000
27	30 April 2014	Plastic wrap 1x@15.000	15.000
28	30 April 2014	AP 1x@7.500	7.500
29	30 April 2014	Sedotan 1x@3.000	3.000
30	5 Mei 2014	Tusuk gigi travel 1x@2.500	2.500
31	5 Mei 2014	Tissue gulung 1x@2.000	2.000
32	7 Mei 2014	Bayclin 1x@7.200	7.200
33	7 Mei 2014	Tissue gulung 1x@2.000	2.000
34	9 Mei 2014	Jerican 5x@3.000	15.000
35	9 Mei 2014	Petri disk 2x@30.000	60.000
36	9 Mei 2014	Tanaman tomat	50.000
37	9 Mei 2014	Plastik tahan panas 1x@7.500	7.500
38	9 Mei 2014	Tanah 1x@30.000	30.000
39	9 Mei 2014	Pupuk 1x@20.000	20.000
40	10 Mei 2014	Polybag 18x18 1x@12.000	12.000
41	10 Mei 2014	Benih tomat	10.000
42	14 Mei 2014	Tissue gulung 1x@4.000	4.000
43	14 Mei 2014	Plastik AP 1x@7.500	7.500
44	19 Mei 2014	Plastik AP 1x@7.500	7.500
45	19 Mei 2014	Karet	2.000
46	19 Mei 2014	Pupuk NPK 1x@12.000	12.000
47	19 Mei 2014	Polybag 10x15 1x@12.000	12.000
48	20 Mei 2014	Pupuk NPK 1x@12.000	12.000
49	21 Mei 2014	Platik AP 1x@7.500	7.500
50	22 Mei 2014	Platik AP 2x@7.500	15.000
51	23 Mei 2014	Plastik HM ½ kg 15x15 1x@13.000	13.000
52	23 Mei 2014	Pipet Mohr 10 ml 1x@60.000	60.000
53	23 Mei 2014	PP 18x30x18 1x@15.000	15.000
54	23 Mei 2014	Karet 1x@6.000	6.000
55	2 Juni 2014	Bibit tanaman tomat	10.000
56	16 Juli 2014	Sewa vakum pan evaporator 5,5 jamx@50.000	275.000
57	16 Juli 2014	Gelas piala 50 ml 10x@30.000	300.000
58	16 Juli 2014	Gelas piala 500 ml 2x@50.000	100.000
59	16 Juli 2014	Cawan petri 24x@30.000	720.000
60	16 Juli 2014	Labu erlenmeyer 9x@55.000	495.000
61	16 Juli 2014	Pipet Mohr 10 ml 1x@50.000	50.000
62	16 Juli 2014	Gelas ukur 25 ml 2x@75.000	150.000
63	16 Juli 2014	Ependorf besar ½ pakx@500.000	250.000
Total dana yang terpakai			4.113.000
B. Bahan Habis Pakai			
1	26 Februari 2014	Methanol absolute 5x@13.000	65.000
2	26 Februari 2014	Alkohol 70 % 5x @21.000	105.000

3	26 Februari 2014	Alkohol 96% 1x @25.000	25.000
4	26 Februari 2014	NaOH 1x@18.000	18.000
5	1 Maret 2014	Akuades 5x@3.500	17.500
6	1 Maret 2014	Antracol 1x@37.000	37.000
7	12 Maret 2014	Methanol 5x@13.000	65.000
8	25 April 2014	Metanol 7x@20.000	140.000
9	30 April 2014	Kloramfinekol 1x@4.000	4.000
10	9 Mei 2014	Akuades 5x@3.500	17.500
11	23 Mei 2014	Kentang	9.300
12	16 Juli 2014	Isolat <i>Fusarium oxysporum</i>	250.000
13	16 Juli 2014	Media PDA	1.000.000
Total dana terpakai			1.753.300
C. Transportasi			
1	12 Februari 2014	Bahan bakar minyak pertamax	30.000
2	26 Februari 2014	Transportasi dengan angkot	46.000
3	1 Maret 2014	Bahan bakar minyak pertamax 2,644 liter	30.000
4	1 Maret 2014	Bahan bakar minyak pertamax 2,08 liter	35.000
5	1 Maret 2014	Konsumsi @4 orang	63.000
6	12 Maret 2014	Transportasi menggunakan ojeg	40.000
7	20 April 2014	Transportasi dengan angkot	87.000
8	20 April 2014	Konsumsi @2 orang	40.000
9	9 Mei 2014	Bahan bakar minyak premium 2,9 liter	18.500
10	9 Mei 2014	Bahan bakar minyak premium 2,2 liter	14.500
11	9 Mei 2014	Bahan bakar minyak pertamax	30.000
12	9 Mei 2014	Konsumsi @2 orang	19.000
13	9 Mei 2014	Sewa motor 24 jam 2x@50.000	100.000
14	21 Mei 2014	Ojeg 3x@10.000	30.000
15	23 Mei 2014	Parkir kendaraan	2.000
16	23 Mei 2014	Bahan bakar minyak premium	8.000
17	25 Juni 2014	Biaya transportasi menuju lab	100.000
Total dana terpakai			693.000
D. Lain-lain			
1	12 Februari 2014	Amplop kertas 45x@5.700	256.500
2	12 Februari 2014	Spidol marker 3x@6.000	18.000
3	12 Februari 2014	Label 1x@2.000	2.000
4	12 Februari 2014	Pulpen 1 packx@30.000	30.000
5	20 Maret 2014	Biaya pembelian buku folio 1x@15.000	15.000
6	4 April 2014	Modem Smartfren 1x@299.000	299.000
7	14 April 2014	Print laporan kemajuan	6.500
8	2 Juni 2014	Perawatan tanaman tomat dari	70.000

		bibit	
9	2 Juni 2014	Perawatan tanaman tomat dari Cisarua	20.000
10	5 Juni 2014	Biaya analisis statistika	150.000
11	6 Juni 2014	Pembuatan poster	50.000
12	20 Juni 2014	Biaya kebersihan peralatan penunjang PKM	20.000
13	20 Juni 2014	Biaya analisis statistika	150.000
14	23 Juni 2014	Uji fitokimia	100.000
15	23 Juni 2014	Biaya analisis statistika	150.000
16	25 Juni 2014	Biaya kesekretariatan	50.000
17	12 Juli 2014	Materai 3.000 3x@4.000	12.000
18	12 Juli 2014	Flashdisk HP 8GB 5x@85.000	425.000
19	12 Juli 2014	Nota 1x@1.200	1.200
20	12 Juli 2014	Print surat permohonan dana	1.000
21	12 Juli 2014	Materai 6.000 3x@7.000	21.000
22	12 Juli 2014	Terminal 1x@6.000	6.000
23	12 Juli 2014	Pinter lasser 1x@75.000	75.000
24	16 Juli 2014	Perbaikan vakum filter	500.000
Total dana terpakai			2.428.200
Total pengeluaran			8.987.500
Saldo			12.500

Nota-nota

GEBYAR Stationery

Pusat Alat Tulis Kantor
 Jl. Balaohan Raya No. 130
 Komplek Diklat P3 Gunung - Bogor
 Tlp. 8931 - 893834

12/2/2014

Tuan
Toko

Banyaknya	Nama Barang	Harga	Jumlah
45	Amplop kertas	5700	256.500
3	Spidol marker	6000	18.000
1	label kertas	2000	2000
1 pack	pulpen	30.000	30.000
Jumlah Rp.			306.500

Tanda Terima,



NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	Bahan bakar minyak Pertamax		30.000
Jumlah Rp.			30.000

26 - 2 - 2014

Tanda Terima

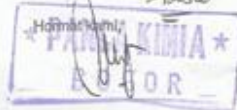
Horat kami,

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
3 Ltr	METHANOL	ã 13.000	Rp 65.000
5 Ltr	Alkohol 70%	ã 21.000	Rp 105.000
2 Btl	JERICAN 5 Ltr	ã 5000	Rp 10.000
1 Jer	Alkohol 96%		Rp 25000
12 Btl	Piper panjang	ã 2000	Rp 24000
6 Btl	Test Tube	ã 8000	Rp 48000
1 Btl	SPATULA PANJANG		Rp 17.500
1 Ltr	NaOH		Rp 18.000
Jumlah Rp.			312.500

Tanda terima



No. _____
 Telah terima dari Zulfa Fitri Ramodani
 Uang sejumlah Rp 200.000,00
 Untuk pembayaran Sewa vacuum filter / uang jaminan penyewaan vacuum filter
 Tanggal 16 Maret 2019
 Terbilang Rp. _____
 Sepriyati
 Sepriyati Rini

ACC STATIONERY

Jl. Babakan Tengah No. 1B
 Telp. (0251) 8425 931
 Hp. 0813 98401820

Banyaknya	Harga	Nama Barang	Jumlah
1	15.000,-	beras furo	15.000,-

Terimakasih

Total Rp. 15.000,-
 Bogor, 20 / 03 / 2014

Menyediakan Berbagai jenis

20 Maret 2014

GEBYAR Stationery
 Pusat Alat Tulis Kantor
 Jl. Babakan Raya No. 150
 Kampus Dalam IPI Dramaga - Bogor
 Tlp. 0251 - 8429934

No. _____
 4/4/2014

Banyaknya	Nama Barang	Harga	Jumlah
1	Modem Sfen	299.000	299.000

Jumlah Rp. 299.000

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	Uang jaminan evaporator		50.000

Jumlah Rp. 50.000

20-04-2019

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
2	Gado-gado	8.000	16.000
2	Indomie	12.000	24.000
			40.000

Jumlah Rp. 40.000

Tanda Terima

Hormat kami,

25-04-2019

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
12 ltr	Methanol	20.000	140.000
2 bh	Jerycan 1 ltr	5.000	10.000

Jumlah Rp. 150.000

Tanda Terima

Hormat kami,

Toko "ANUGRAH LAB & CHEMIST"
 Laboratory-Scientific-Equipment-Chemical
 Medical-Biotechnology

25 Juni 2019

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	OJes		100.000

Jumlah Rp. 100.000

Tanda Terima

Hormat kami,

30-04-2019

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Kloramfenikol		4.000

Jumlah Rp. 4.000

Tanda Terima

Hormat kami,

TOKO "ANDALAS"
Menjual
Alat-Alat Rumah Tangga
Jl. Bebekan Raya - Kampeur - Tegal

30/05/14

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Plastic wrap		15.000
	AP		2.500
	Sedotan		3.000
Jumlah Rp.			20.500

Tanda terima

Hormat kami

07-05-2014

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Tisu gulung		2.000
Jumlah Rp.			2.000

Tanda Terima

Hormat kami,

PT. SUDIRAJA PERKARA
Jl. SUDIRAJA TENGAH RT 02/09 JAKARTA UTARA
KCP : 02.039.037.3-046.800
BIBIKAN TENGAH/008 - 0251-862364

07.05.14-18:27 6.0.16 30308/RIKA/01

RAYCLIN REGULAR 500	1	7000	7.000
WANTONG PLASTIK BSR	1		1
		SIKON	(1)
HARGA JUAL :			9.200
TUNAI :			9.200
KEMBALI :			31.000

PPN : 3PP= 2,314 PPN =836

PAWAI INDEHARET CARIBAPAKAT PRONO KALUS

PERTAMINA

SPEU 34.16605
JL RAYA DEHMAG KM 7 BOGOR
TELP 0251.8421795

Jus'ot, 09 Mei 2014 13:25:56

No. Moto	: 04.01.11202
Jenis BBM	: Premium
Harga/liter	: Rp. 4.500
Liter	: 2,800
Total	: Rp. 18.200 ≈ 18.500
Tunai	: Rp. 18.200
Kembali	: Rp. 0000

Premium Untuk Solongan Tidak Mampu
Mori Gunakan BBM Non Subsidir
Terima Kasih Dan Selamat Jalan

PERTAMINA

SPEU 34.16605
JL RAYA DEHMAG KM 7 BOGOR
TELP 0251.8421795

Jus'ot, 09 Mei 2014 13:24:42

No. Moto	: 04.01.11201
Jenis BBM	: Premium
Harga/liter	: Rp. 4.500
Liter	: 2,300
Total	: Rp. 14.300 ≈ 14.500
Tunai	: Rp. 14.300
Kembali	: Rp. 0000

Premium Untuk Solongan Tidak Mampu
Mori Gunakan BBM Non Subsidir
Terima Kasih Dan Selamat Jalan



Toko DARMAGA TANI

SIUP : 148/10-20/PK/01/2002

Sedia : Benih/Bibit Bermutu; Alat, Sarana & Hasil Pertanian;
Pupuk, Pakan Ternak, Obat-obatan
Jasa Konsultasi & Informasi Pertanian

Jl. Raya Darmaga Km. 12 Bogor Telp/Fax : (0251) 8623955

Bogor, 10/15/2014 Nota No. _____

Tuan, _____

Toko, _____

1	P. 18x18		12.000
			}
Barang yang sudah dibeli tidak dapat dikembalikan/ditukarkan		Jumlah Rp.	12.000

Tanda Terima, _____

Hormat kami, HR

No. _____

Telah terima dari Annisa Nurrahmi S.P

Uang sejumlah Sepuluh ribu rupiah

Untuk pembayaran Benih tomat TYANA F1

Bogor, 10 Mei 2014

MIRSAD

Rp. 10.000,-

14-5-2014

Tuan
Toko PTMS

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	tisu gulung		4000

Jumlah Rp. 4000

Tanda terima

Respect kami,

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	AP		7.500

Jumlah Rp. 7.500

Tanda terima

Respect kami

Toko "ANDALAS"
Menjual Alat-Alat Rumah Tangga
Jl. Bobekan Raya, Karcis Tegal



Toko DARMAGA TANI

SIUP : 148/10-20/PK/III/2002

Sedia : Benih/Bibit Bermutu; Alat, Sarana & Hasil Pertanian;
Pupuk, Pakan Ternak, Obat-obatan
Jasa Konsultasi & Informasi Pertanian
Jl. Raya Darmaga Km. 12 Bogor Telp/Fax : (0251) 8627935

Bogor, 20/5/2014, Nota No.

Tuan,
Toko,

1	MP MA	18.000

Jumlah Rp. 18.000

Barang yang sudah dibeli tidak dapat dikembalikan/ditukarkan

Tanda Terima

Respect kami



KARCIS PARKIR KENDARAAN PASAR ANYAR RAYA BLOK C-D

Ketentuan tarif Parkir Motor:
Berlaku untuk satu kali Parkir:

Rp. 2.000,- MA

PERHATIAN:
- Jarak tanggul parkir di dalam halaman parkir
- Jika parkir malam, anda akan dikenakan biaya tambahan Rp. 10.000,- (pendirian dipukul)
- Untuk seluruh pelayanan termasuk parkir kami kami tidak bertanggung jawab
- Segala kerusakan - kehilangan barang - kendaraan selama parkir di dalam tanggul
- Pasar Anyar Raya Blok C-D adalah tanggul parkir sendiri - pengemudi sendiri
- Adanya parkir bebas parkir di dalam tanggul parkir

No. Kendaraan 4007

PMU : No. 0114292



Toko DARMAGA TANI

SIUP : 14B/10-20/PK/III/2002

Seda : Benih/Bibit Bermula; Alat, Sarana & Hasil Pertanian;

Pupuk, Pakan Ternak, Obat-obatan

Jasa Konsultasi & Informasi Pertanian

Jl. Raya Darmaga Km. 12 Bogor Telp/Fax : (0251) 8627955

Bogor, 19/5/19 Nota No.

Tuan,

Toko,

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	P. 10x15		10.000
1	MPK M		10.000
			5

Barang yang sudah dibeli tidak dapat dikembalikan/dibukarkan

Jumlah Rp. 29.000

Tanda Terima,

Hormat kami,

21 Mei 2019

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
3	Deg	10.000	30.000

Jumlah Rp. 30.000

Tanda Terima,

Hormat kami,

Tuan
Toko

NOTA NO.

15/5/19

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	Ap		7.500
	Karet		2.000

Jumlah Rp. 9.500

Tanda terima,

Toko "ANDALAS"
Menjual
Alat-Alat Rumah Tangga
Jl. Beasikun Raya, Kramat Jati

Tuan
Toko

NOTA NO.

21/05/19

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	AP		7.500

Jumlah Rp. 7.500

Tanda terima,

Toko "ANDALAS"
Menjual
Alat-Alat Rumah Tangga

FORM 10-1000

11.000.000.000.000

0000

Telp: (0251) 841111

Instansi, No. P: 2014 07.00.00

No. Mita : 00.00.0000

Spesifikasi : Peralatan

Barang/Jenis : Sp. 0000

Uraian : 1.000

Total : 1.000 ~ 8.000

Total : Rp. 1.000

Subtotal : Rp. 1.000

PERINGKAT/LOKASI/DESKRIPSI/STANDAR/KOMODITAS

DAFTAR PERINCIAN DAN SPESIFIKASI

Spesifikasi dan Standar Teknik

1/2 kg	1mm	15 x 15	13.000
--------	-----	---------	--------

23 MAY 2014



TRI MULIA Group
Copy Center

Bogor 12/3/14

Alamat : Jl. Babakan Raya Telp. (0251)627293 - 081280476570

Banyaknya	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
<u>3</u>	<u>MAKER 6000</u>	<u>7000</u>	<u>21,000</u>
Hormat Kami			Jumlah <u>21,000</u>

Terima Kasih

Melayani : Penjilidan, Laminating, Memperbesar, Memperkecil, Transparency, dll.



- ✓ **Material:** macam2 obeng, palu, gembok, engsel, pisau, kunci pas, kunci sepeda, meteran, alat2 listrik, lampu, antenna, kabel, roll kabel, senjer, dll.
- ✓ **Barang Elektronik**
- ✓ **Dijualkan kembali**



Date: 12/07/14

Phone : 08569836137 / 087781187137

Qty	Product	Price	Total
	<u>T. Putih</u>		<u>Rp. 4.45 -</u>



GEBYAR Stationery

Pusat Alat Tulis Kantor
Jl. Babakan Raya No. 120
Kempas Dalam PB Gunungga - Bogor
Tlp. 0251 - 8829024

No. 1

Banyaknya	Nama Barang	Harga	Jumlah
<u>1</u>	<u>Printer laser</u>	<u>75.000</u>	<u>75.000</u>
	<u>pp 1.000</u>		
			Jumlah Rp. <u>75.000</u>

Terima Kasih

Hormat Kami





SEAFAS CENTER

BIAYA SEWA PERALATAN

Terima dari : Annisa Nurrahmi SP/ (Mhs Biologi, kegiatan PKMP)

Jumlah : *Dua ratus tujuh puluh lima ribu rupiah*

Keterangan :	Biaya Operasional Alat/Mesin			
	Evaporator	5,5 jam	50.000	275.000
	Total Biaya alat			275.000

Bogor, 17/07/2014
Administrasi Laboratorium,

Lira Felanesa, STP



Invoice

KWITANSI / BUKTI PEMBAYARAN

Jumlah Terima dari :
Besarnya Uang : *Rp 200.000,-*
Uraian Pembayaran : Biaya perbaikan Pompa Vakum

JUMAH: 500,000

Bogor, 14 Juli 2014
Yang menandatangani,



No. _____

Telah terima dari _____

Uang sejumlah _____

Untuk pembayaran _____

Dua ratus lima puluh ribu 7

Biaya transportasi ke Ugal Fuzain

Rp. 250.000,-

Temp. _____



CV. MULIA JAYA

LABORATORY APP - INSTRUMENT - CHEMICALS - GLASSWARE - DLL

Kantor : J. Tentara Pelajar No. 10 Bogor

Telp : (0251) 6377740

NPWP : 01.434.988.6.404.000

No. _____

Sudah terima dari : _____

Banyaknya uang : _____

11 Satu juta rupiah 11

Untuk pembayaran : _____

Pembelian bahan kimia (faktur serlampir)

Bogor, 16 Juli 2014

Jumlah Rp. _____

1.000.000,-





CV. MULIA JAYA

PERDAGANGAN UMUM
LABORATORY APP - INSTRUMENT - CHEMICAL - GLASSWARE - DLL
Kantor : J. Tentara Pelajar No. 10 Bogor. Telp. (0251) 8317742

Bogor, 15 Juli 2014

Kepada

Yth.

NOTA FAKTUR No. _____

Banyaknya	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
500 gr	Potato Dextrose Agar	1.000,000	

Tertimbang :

Jumlah Rp. 1.000,000,-

Satu juta rupiah

Tanda Terima,

Hormat Kami,

E.P. Mulia Jaya
GLASS APPARATUS LABORATORY

CV. MAKMUR JAYA

NPWP : 01.632.837.9.404.000

Supplier : Alat Tulis Kantor - Barang Cetak
Bahan Kimia - Alat Laboratorium - Komputer
Komplek Pertokoan Sukasari Blok Atas No. 32 Bogor

Sudah terima dari : _____

Banyaknya Uang : ## Satu juta enam puluh lima ribu rupiah ##

Untuk Pembayaran : Pembelian alat laboratorium

Bogor, 16 Juli 2014

Jumlah Rp. 1.065.000,-

MAKMUR JAYA
G O R
AHMAD

A H M A D
Direktur

CV. MAKMUR JAYA

Bogor, 16 Juli 2014
Kepada Yth.

Supplier : Alat Tulis Kantor - Barang Cetak
Bahan Kimia - Alat Laboratorium - Komputer
Komplek Pertokoan Sukasari Blok Atas No. 32 Bogor

FAKTUR NO. _____

Banyaknya	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
10 buah	Gelas piala 50 ml	30.000	300.000,-
2 buah	Gelas piala 500 ml	50.000	100.000,-
24 buah	Cawan petri	30.000	720.000,-
9 buah	Labu Erlenmeyer 250 ml	55.000	495.000,-
10 ml	Pipet Mohr	50.000	50.000,-
2 buah	Gelas ukur 25 ml	75.000	150.000,-
1/2 pak	Sppendorf besar	500.000/pak	250.000,-

Tanda Terima





JUMLAH Rp. 2.065.000,-

Hormat Kami,


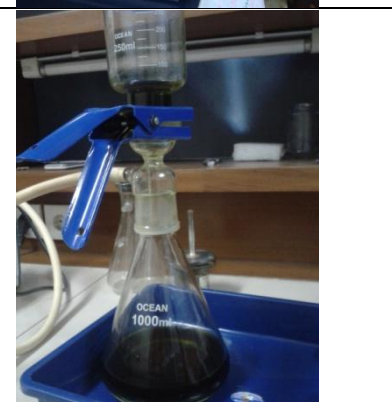


CV. MAKMUR JAYA
B O G O R

A H M A D
Direktur

Lampiran 2 Bukti pendukung kegiatan
Tabel 13 Bukti pendukung kegiatan PKM

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Bukti Kegiatan
1	Senin/10 Februari 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing.	
2	Rabu/12 Februari 2014	Pengambilan sampel <i>Marchantia geminata</i> .	
3	Kamis/13 Februari 2014	Pencucian sampel <i>Marchantia geminata</i> .	
4	Jumat/14 Februari 2014	Pengeringan sampel <i>Marchantia geminata</i> .	

5	Sabtu/1 Maret 2014	Pengambilan sampel <i>Marchantia geminata</i> .	
6	Minggu/2 Maret 2014	Pencucian sampel <i>Marchantia geminata</i> .	
7	Senin/3 Maret 2014	Pengeringan sampel <i>Marchantia geminata</i> .	
8	Selasa/4 Maret 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM.	
9	Selasa/4 Maret 2014	Penghalusan sampel <i>Marchantia geminata</i> .	

<p>10 Sabtu/8 Maret 2014</p>	<p>Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 1</p>	
<p>11 Kamis/13 Maret 2014</p>	<p>Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 1</p>	
<p>12 Kamis/13 Maret 2014</p>	<p>Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 2</p>	
<p>13 Minggu/16 Maret 2014</p>	<p>Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 2</p>	

14	Minggu/16 Maret 2014	Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 3	
15	Rabu/19 Maret 2014	Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 3	
16	Kamis/ 20 Maret 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing.	
17	Jumat/21 Maret 2014	Pemekatan ekstrak <i>Marchantia geminata</i> .	
18	Kamis/17 April 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM.	
19	Minggu/20 April 2014	Pengambilan sampel <i>Marchantia geminata</i> .	

20 Senin-Selasa/21-22
 April 2014

Pencucian sampel lumut hati



21 Rabu/23 April 2014

Pengeringan lumut hati



22 Kamis/24 April 2014

Penghalusan lumut hati

Maserasi dan homogenisasi
lumut ulangan 1



Sterilisasi dan pembuatan
media tumbuh cendawan



23	Jumat/25 April 2014	Peremajaan biakan <i>Fusarium oxysporum</i>	
24	Selasa/29 April 2014	Penyaringan dan sentrifugasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 1	
		Maserasi dan homogenisasi sampel <i>Marchantia geminata</i> ulangan 2	
		Sterilisasi ekstrak <i>Marchantia geminata</i> yang akan digunakan sebagai fungisida.	
25	Rabu/30 April 2014	Pembuatan media <i>potato dextrose agar</i>	

26 Jumat-Sabtu/2-3 Mei
2014

Pembuatan media ulang *potato
dextrose agar*



Penyaringan dan sentrifugasi
sampel *Marchantia geminata*
ulangan 2.

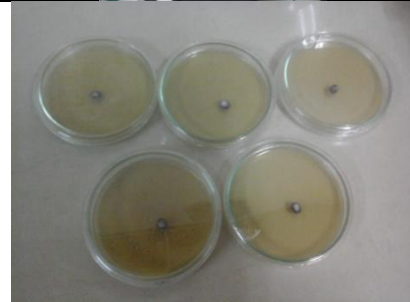


Maserasi dan homogenisasi
sampel *Marchantia geminata*
ulangan 3.






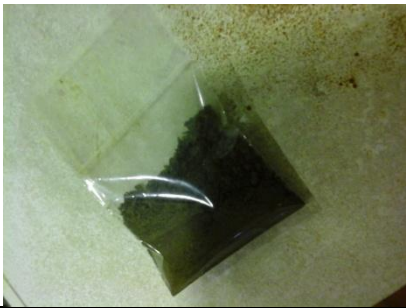
27 Senin/5 Mei 2014

Pengujian daya hambat ekstrak
Marchantia geminata secara *in
vitro*.



Penyaringan dan sentrifugasi
sampel *Marchantia geminata*
ulangan 3



28	Jumat/9 Mei 2014	Pengujian profil fitokimia	
29	Senin/12 Mei 2014	Pengamatan uji <i>in vitro</i> .	
30	Rabu/14 Mei 2014	Pembuatan media <i>potato dextrose agar</i> .	
<i>Killing</i> media dan biakan <i>Fusarium</i> yang digunakan pada uji <i>in vitro</i> .			
Pemekatan ekstrak <i>Marchantia geminata</i> .			
31	Jumat/16 Mei 2014	Peremajaan biakan <i>Fusarium oxysporum</i> .	
32	Jumat/ 23 Mei 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM.	
Sterilisasi tanah.			

Peremajaan biakan *Fusarium oxysporum*.

Pengujian *in vivo*



Pembuatan media *Potato Dextrose Broth* untuk membuat suspensi konidium.

33 Jumat/30 Mei 2014

Konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai prosedur pelaksanaan PKM.

Sterilisasi alat dan bahan untuk pembuatan suspensi konidium dan vakum

Pembuatan suspensi konidium.

Sterilisasi ekstrak *Marchantia geminata* menggunakan vakum filter.

34 Sabtu/31 Mei 2014

Sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan suspensi konidium.






35 Minggu/1 Juni 2014


Pengolahan data hasil uji *in vitro*.

36 Senin/ 2 Juni 2014

Sterilisasi tanah yang digunakan untuk pengujian daya hambat ekstrak *Marchantia geminata* secara *in vivo*.



37	Jumat/6 Juni 2014	Sterilisasi tanah yang digunakan untuk pengujian daya hambat ekstrak <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .	
38	Sabtu/ 7 Juni 2014	Sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan untuk sterilisasi ekstrak <i>Marchantia geminata</i> .	
Sterilisasi ekstrak <i>Marchantia geminata</i> .			
39	Minggu/ 8 Juni 2014	Pengujian daya hambat <i>Marchantia geminata</i> secara <i>in vivo</i> .	
40	Minggu/ 15 Juni 2014	Pengamatan uji <i>in vivo</i> minggu pertama.	
41	Jumat/ 20 Juni 2014	Konsultasi dengan dosen pembimbing.	
42	Minggu/ 22 Juni 2014	Pengamatan uji <i>in vivo</i> minggu ke-dua.	

43	Minggu/ 29 Juni 2014	Pengamatan uji <i>in vivo</i> minggu ke-tiga.	
44	Jumat/ 4 Juli 2014	Pengolahan data hasil uji daya hambat ekstrak <i>Marchantia</i> secara <i>in vivo</i> secara statistik.	
45	Minggu/ 6 Juli 2014	Penyusunan laporan akhir PKM.	
46	Sabtu/ 12 Juli 2014	Penyusunan laporan akhir PKM.	