



## LEMBAR PENGESAHAN

- 1 Judul Kegiatan : Potensi Cendawan Entomopatogen di Indonesia
- 2 Bidang Kegiatan : ( ) PKM-AI (√) PKM-GT
- 4 Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Ikra Nugraha
  - b. NIM : G34070087
  - c. Jurusan : Biologi
  - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Kp. Citiis RT 01 RW 03  
Parakansalak, Sukabumi (08567601826)
  - f. Alamat Email : nugraha\_ikra@yahoo.com
- 5 Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : Dua orang
- 6 Dosen Pendamping
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Agustin Wydia Gunawan, M.S.
  - b. NIP : 19482108 197301 2 001
  - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jalan Ampel I No.6, Bogor 16162  
(08176402348)

Bogor, 22 Maret 2010

Ketua Jurusan/Program Studi

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Dr. Ir. Ence Darmo Jaya Supena, M.S.)  
NIP. 19641002 198903 1 002

(Ikra Nugraha)  
NRP. G34070087

Wakil Rektor Bidang  
Kemahasiswaan

Dosen Pembimbing

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

( Ir. Agustin Wydia Gunawan, M.S.)  
NIP. 19482108 197301 2 001

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kami mengucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan proposal Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang berjudul Potensi Cendawan Entomopatogen di Indonesia.

Terima kasih penulis mengucapkan kepada Ibu Ir. Agustin Wydia Gunawan, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing kami dan memberi saran. Di samping itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga atas segala doa dan dukungannya.

Semoga proposal ini bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan kita semua.

Bogor, 22 Maret 2010

Ikra Nugraha  
Ganisa Kusumawardhani  
Annisa Retno Fitriani

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
RINGKASAN.....	v
PENDAHULUAN .....	1
GAGASAN .....	4
SIMPULAN .....	6
DAFTAR PUSTAKA .....	7
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	7

## RINGKASAN

Indonesia merupakan negara megabiodiversitas. Salah satu keragaman hayati yang belum banyak dieksplorasi di Indonesia adalah cendawan entomopatogen. Cendawan entomopatogen memiliki banyak potensi, di antaranya sebagai bioinsektisida dan obat herba.

Cendawan entomopatogen merupakan salah satu solusi tepat untuk mengendalikan serangga hama tanaman. Cendawan ini dapat menjadi salah satu alternatif pemusnah hama serangga yang ramah lingkungan dan dapat lebih menguntungkan secara ekonomi dibandingkan dengan insektisida kimia. Indonesia telah mengembangkan beberapa produk bioinsektisida dari cendawan entomopatogen, akan tetapi masih sedikit.

Perhatian Indonesia yang kurang tentang cendawan entomopatogen dapat dirasakan pula pada pemanfaatan lain cendawan entomopatogen sebagai obat herba. Produk cendawan entomopatogen sebagai obat herba telah beredar di dunia. Indonesia termasuk negara yang mengimpor produk obat herba ini karena belum mempunyai produk sendiri. Seharusnya sebagai negara megabiodiversitas Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi negara yang memiliki produk cendawan entomopatogen baik sebagai agens pengendali hayati maupun sebagai obat herba bahkan bukan tidak mungkin menjadi negara pengekspor produk cendawan ini.

Penulisan gagasan “Potensi Cendawan Entomopatogen di Indonesia” menggunakan metode studi pustaka. Gagasan ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi cendawan entomopatogen di Indonesia yang seyogianya digali lebih dalam.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia merupakan negara megabiodiversitas yang memiliki jumlah jenis hayati nomor dua paling banyak di dunia. Tingginya keragaman hayati ini karena wilayah Indonesia berada di daerah tropik tanpa perubahan suhu yang besar, memiliki berbagai macam iklim, dan memiliki berbagai macam tipe habitat. Salah satu keragaman hayati yang belum banyak dieksplorasi di Indonesia adalah cendawan.

Cendawan merupakan salah satu golongan organisme heterotrof, yaitu organisme yang memperoleh nutrisi bahan organik dari organisme hidup atau mati untuk kebutuhan hidup dan perkembangbiakannya. Cendawan dapat hidup sebagai saprob dan parasit. Sifat parasit cendawan dapat dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati.

Sebagai negara agraris, salah satu masalah yang dihadapi oleh Indonesia adalah hama serangga pada bidang pertanian dan perkebunan. Hama serangga dapat menjadi ancaman bagi ketahanan pangan di Indonesia. Upaya untuk mengendalikan serangga yang merugikan telah banyak dilakukan, antara lain dengan cara kimia, fisik, dan pengendalian hayati. Sampai sekarang pengendalian masih dititikberatkan pada penggunaan insektisida kimia. Penggunaan insektisida yang berulang-ulang dapat menimbulkan masalah baru, yaitu membunuh serangga bukan target dan timbulnya resistensi vektor. Selain itu, senyawa kimia dalam pestisida yang terakumulasi dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia. Cendawan entomopatogen merupakan salah satu solusi tepat untuk mengendalikan serangga hama tanaman.

Cendawan entomopatogen adalah cendawan yang menjadi parasit pada serangga. Cendawan ini hidup, tumbuh, dan berkembang dengan mengambil nutrisi dari inang yang ditumpanginya sehingga inangnya tersebut tidak mampu melakukan metabolisme yang kemudian akan mati. Cendawan ini dapat menyerang stadium telur, larva, pupa, maupun stadium dewasa dari serangga. Awalnya sifat parasit cendawan ini menjadi masalah bagi produksi yang memanfaatkan serangga contohnya *Beauveria bassiana* yang menyebabkan penyakit ‘white muscardine’ pada ulat sutera. Kasus yang pernah terjadi ialah merosotnya produksi sutera di Prancis dan Italia yang merupakan salah satu produk perekonomian penting di negara tersebut. Kasus tersebut membuat *Beauveria bassiana* menjadi mikroorganisme pertama yang dikenal menyebabkan penyakit pada hewan walaupun hanya serangga (Luangsa-ard *et al.* 2006).

Selain menimbulkan kerugian, sifat parasit cendawan entomopatogen dapat dimanfaatkan sebagai bioinsektisida. Bioinsektisida adalah mikroorganisme yang

dapat digunakan sebagai agens pengendalian serangga hama. Pemanfaatan bioinsektisida sebagai agens hayati pada pengendalian hama merupakan salah satu komponen pengendalian hama terpadu (PHT). Di Indonesia, agens hayati cendawan entomopatogen digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman perkebunan (Sudarmadji dan Gunawan 1994). Beberapa jenis cendawan entomopatogen yang sudah diketahui efektif mengendalikan hama penting tanaman adalah *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Aspergillus parasiticus*, dan *Verticillium lecanii* (Prayogo 2006).

Cendawan entomopatogen memiliki serangga inang yang bervariasi mulai dari *Hemiptera*, *Diptera*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Orthoptera*, dan *Hymenoptera*. Spesifikasi inang sangat bergantung pada tahapan fisiologi dari inang, kebutuhan nutrisi cendawan terhadap inang, dan pertahanan diri inang. Serangga inang yang ada dalam tahap larva mudah terinfeksi oleh cendawan entomopatogen. Cendawan entomopatogen tidak seperti patogen lainnya yang secara umum menginfeksi inang ketika propagul tertelan. Penyerangan pada serangga inang dilakukan melalui penetrasi langsung pada kutikula. Pada awalnya spora cendawan melekat pada kutikula, selanjutnya spora berkecambah mempenetrasi kutikula dan masuk ke hemocoel. Cendawan akan bereproduksi di dalamnya dan membentuk hifa. Serangga akan mati, sedangkan cendawan akan melanjutkan siklus hidupnya dalam fase saprob. Setelah tubuh serangga inang dipenuhi oleh massa miselium, tubuh tersebut akan mengeras dan berbentuk seperti mumi yang berwarna putih, hijau, atau merah muda. Setelah itu spora akan diproduksi untuk menginfeksi inang lainnya (Luangsa-ard *et al.* 2006).

Cendawan entomopatogen dapat pula dimanfaatkan sebagai obat herba. Beberapa anggota dari *Hypocreales* dikenal sebagai komponen utama beberapa obat-obatan, di antaranya ialah *Cordyceps sinensis*, *Hypocrella*, dan *Torubiella*. Cendawan tersebut memiliki potensi sebagai sumber campuran obat herba. Produk obat herba dari *Cordyceps sinensis* sudah banyak digunakan di Cina dan Thailand. Di Cina, produk herba sudah beredar di pasaran dengan harga US\$2000-3000/kilogram berdasarkan kualitasnya sedangkan di Thailand, produk ini dapat ditemukan di supermarket dalam bentuk minuman kesehatan. Produk minuman tersebut diproduksi oleh perusahaan Scotch dan Brands (Luangsa-ard *et al.* 2006).

*Cordyceps* masuk ke Amerika sejak pertengahan abad 19 ketika Lloyd Brothers dari Cincinnati, Ohio pertama kali memasarkannya di Amerika Serikat. Pergantian abad 20, perusahaan Lloyd Brothers menjadi produsen obat herba terbesar di Amerika (Holliday dan Cleaver 2004). Penelitian telah mengemukakan berbagai manfaat *Cordyceps* sebagai obat herba salah satunya sebagai penambah stamina. Selain itu melalui pengujian terhadap hewan terbukti bahwa *Cordyceps* dapat menghambat perkembangan kanker. Manfaat lainnya dari obat herba yang berasal dari *Cordyceps*

adalah meningkatkan kekebalan tubuh, menguatkan ginjal, menjaga sistem pernapasan, mengendalikan gula darah, menstabilkan detak jantung, meningkatkan efisiensi fungsi hati, menurunkan kolesterol, dan melawan impotensi (Holliday *et al* 2005).

Kenyataan yang ada menunjukkan bahwa cendawan entomopatogen memiliki potensi yang luar biasa, tetapi keberadaannya di alam belum banyak dieksplorasi. Cendawan ini dapat menjadi salah satu alternatif pemusnah hama serangga yang ramah lingkungan. Selain sebagai parasit pada beberapa serangga, cendawan entomopatogen ternyata memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi salah satu komoditas penting dalam bidang farmasi. Jenis cendawan tertentu dapat dimanfaatkan sebagai obat herba dan tonik.

Cendawan entomopatogen yang telah dilaporkan di Indonesia di antaranya ada 9 genus dari Telaga Warna (Yanto 2007; Amalia 2008), 4 genus dari Situ Gunung (Addieny *et al.* 2008), dan 3 genus dari Cangkuang (Palupi dan Sinaga 2007; Herlis *et al.* 2009). Nama herbarium cendawan tersebut terdaftar di Herbarium Bogoriense, tetapi tidak berhasil diisolasi sebagai biakan murni. Beberapa jenis cendawan entomopatogen yang sudah diketahui efektif mengendalikan hama penting tanaman adalah *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Aspergillus parasiticus*, dan *Verticillium lecanii* (Prayogo 2006). Akan tetapi cendawan entomopatogen yang tercatat dalam *Catalogue of Cultures of Indonesian microorganisms Communication Forum of Indonesia Culture Collection Curator* (FORKOMIKRO) hanya tiga genus, yaitu *Beauveria bassiana* (BPPT Culture Collection), *Monodictys* sp. (LIPI), dan *Penicillium funiculosum* (LIPI).

Cendawan entomopatogen yang telah dilaporkan oleh Thailand sebagai negara yang dekat ada 20 spesies, di antaranya *Aschersonia confluens*, *Aschersonia marginata*, *Aschersonia oxystoma*, *Aschersonia placenta*, *Aschersonia samoensis*, *Beauveria amorpha*, *Beauveria bassiana*, *Cordyceps irangiensis*, *Cordyceps myrmecophila*, *Cordyceps sphecocephala*, *Cordyceps unilateralis*, *Hypocrella discoidea*, *Hypocrella raciborskii*, *Isaria amoenerosea*, *Isaria cicadae*, *Isaria farinosa*, *Isaria fumusorosea*, *Isaria tenuipes*, *Metarhizium anisopliae*, *Metarhizium flavoviride*, *Paecilomyces cinnamomeus*, dan *Paecilomyces lilacinus* (Luangsa-ard *et al.* 2006).

Indonesia sebagai negara megabiodiversitas seharusnya memiliki keragaman cendawan entomopatogen yang tinggi, tetapi perhatian terhadap cendawan ini belum maksimal. Berawal dari fenomena ini, kami menggagas suatu ide untuk mengeksplorasi, membudidayakan, dan menggali potensi cendawan entomopatogen di Indonesia agar dapat ditindaklanjuti dari segi biologi

#### Tujuan Program

Tujuan dari Program Kreativitas Mahasiswa ini sebagai berikut



1. Memberi informasi mengenai kondisi ragam cendawan entomopatogen di Indonesia
2. Memberi informasi mengenai potensi cendawan entomopatogen
3. Memberi gagasan mengenai tindak lanjut yang seyogianya dilakukan untuk memaksimalkan pemanfaatan cendawan entomopatogen di Indonesia dari segi biologi

#### Manfaat

1. Bagi mahasiswa: Dapat meningkatkan pengetahuan dan mendapatkan gambaran banyaknya hal yang dapat diteliti dari cendawan entomopatogen di Indonesia
2. Bagi masyarakat: Diharapkan cendawan entomopatogen dapat digunakan sebagai pengganti insektisida sintetik yang tidak ramah lingkungan dan sebagai alternatif obat herba
3. Bagi pemerintah: Diharapkan dapat membantu memperkecil masalah lingkungan dan kesehatan akibat penggunaan insektisida sintetik
4. Bagi industri: Diharapkan dapat menambah produk bioinsektisida dan obat herba.

#### GAGASAN

Indonesia merupakan negara megabiodiversitas. Komponen abiotiknya sangat beragam sehingga menunjang beragam organisme untuk hidup di dalamnya, salah satunya adalah cendawan entomopatogen. Meskipun cendawan tersebut memiliki potensi sebagai agens pengendali hayati dan obat herba, tetapi perhatian masyarakat Indonesia mengenai cendawan entomopatogen masih dirasa kurang, terutama masyarakat ilmiah. Masyarakat ilmiah seyogianya menaruh perhatian lebih pada organisme ini. Pemanfaatan cendawan entomopatogen yang sudah dikenal oleh masyarakat ialah sebagai agens pengendali hayati dan obat herba.

Cendawan entomopatogen sebagai agens pengendali hayati akan bermanfaat bagi pertanian Indonesia. Masalah utama bagi pertanian Indonesia ialah hama serangga. Cendawan entomopatogen dapat digunakan sebagai agens pengendali hayati karena memiliki sifat parasit yang dapat mematikan serangga yang menjadi musuh pertanian. Penggunaan cendawan entomopatogen dalam pertanian dinilai lebih aman dibandingkan dengan penggunaan senyawa-senyawa insektisida kimia karena insektisida kimia dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan masalah kesehatan. Senyawa kimia dapat menimbulkan residu di dalam tanah maupun di dalam produk pertanian yang sulit untuk diurai. Residu senyawa-senyawa kimia yang terakumulasi akan mengganggu kesehatan petani pengguna dan konsumen. Senyawa kimia dapat sampai ke tubuh petani pengguna, salah satunya melalui udara saat petani tersebut menyemprotkan insektisida kimia ke ladangnya. Kesehatan konsumen produk pertanian dapat terganggu jika memakan produk yang mengandung senyawa kimia.

Senyawa kimia yang terakumulasi juga dapat mengganggu kestabilan lingkungan sekitarnya, di antaranya perubahan pH tanah dan air, tertimbunnya logam dalam tanah serta peningkatan kesadahan air. Dampak lain dari penggunaan insektisida kimia ialah ikut matinya serangga-serangga yang menguntungkan seperti serangga penyerbuk, selain itu serangga hama dapat berkembang biak menghasilkan generasi yang resisten terhadap insektisida tersebut. Hal ini diakibatkan penggunaan insektisida kimia dalam dosis yang subletal. Dosis ini hanya akan melemahkan serangga hama, tetapi tidak membuatnya mati sehingga serangga hama masih dapat melanjutkan siklus hidupnya sehingga untuk memberantas serangga hama yang telah menjadi resisten memerlukan dosis yang lebih banyak. Jika hal ini berlanjut maka petani harus mengeluarkan biaya lebih untuk membeli insektisida kimia tersebut setiap periode penggunaannya dan lebih parah lagi senyawa kimia yang terakumulasi semakin banyak.

Bioinsektisida seperti cendawan entomopatogen memiliki kelebihan dalam keamanan penggunaannya. Cendawan ini memiliki spektrum inang dari yang sangat luas seperti *Metharizium anisopliae* sampai yang sangat sempit dan spesifik seperti *Aschersonia spp.*, yang hanya menyerang lalat putih (Malsam *et al.* 1997). Sifat spesifik cendawan entomopatogen dapat menjadi salah satu keunggulan dibandingkan dengan insektisida kimia yang menyerang semua serangga, termasuk serangga yang menguntungkan.

Penggunaan produk bioinsektisida cendawan entomopatogen memberikan keuntungan untuk petani pengguna dari segi ekonomi. Cendawan entomopatogen memiliki kemampuan untuk memperbanyak diri sehingga petani pengguna tidak perlu membelinya secara berkala. Produk ini juga memiliki keunggulan dari segi kesehatan karena sifatnya yang spesifik pada serangga tertentu. Cendawan entomopatogen tidak akan menyerang tanaman pertanian dan manusia.

Kekurangan dari penggunaan cendawan entomopatogen ialah ketahanannya yang kurang di lapangan. Penggunaan cendawan ini mungkin tidak dapat bertahan sampai menyerang serangga inang karena faktor seperti adanya hujan yang dapat menghanyutkan spora cendawan sebelum sempat menempel pada kutikula inang.

Indonesia telah mengembangkan beberapa produk bioinsektisida dari cendawan entomopatogen. Produk dari cendawan entomopatogen yang sudah beredar di Indonesia ialah Biometeor dan NirAma. Biometeor adalah bioinsektisida berbahan aktif *Metarrhizium anisopliae* yang sangat efektif untuk mengendalikan hama tanaman dalam tanah seperti hama boktor tebu (*Dorysthenes sp.*), boktor sengon (*Xylocopa festiva*), dan hama tanaman lainnya. Harga produk ini ialah Rp7 000.00/kilogram. Produk lainnya ialah NirAma yang merupakan bioinsektisida dengan *Paecilomyces fumosoroseus* sebagai bahan aktifnya. Produk ini dapat mengendalikan hama tanaman *Helopeltis antonii*, *Ectropis bhurmitra*, *Antitrygodes divisaria*, *Hyposidra talaca*, *Metanaestia hyrta*, *Homona coffearia*, dan ulat api.

Harga produk ini ialah Rp7 500.00/ kilogram. Kedua produk tersebut diproduksi oleh Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia.

Perhatian Indonesia yang kurang tentang cendawan entomopatogen dapat dirasakan pula pada pemanfaatan lain cendawan entomopatogen sebagai obat herba. Produk cendawan entomopatogen sebagai obat herba telah beredar di dunia seperti Amerika dan Cina. Indonesia termasuk negara yang mengimpor produk obat herba ini karena belum mempunyai produk sendiri. Seharusnya sebagai negara megabiodiversitas Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi negara yang memiliki produk cendawan entomopatogen baik sebagai agens pengendali hayati maupun sebagai obat herba bahkan bukan tidak mungkin menjadi negara pengeksport produk cendawan ini.

Thailand sebagai negara yang dekat dengan Indonesia telah melaporkan 20 spesies cendawan entomopatogen yang berhasil diisolasi. Indonesia jika dibandingkan dengan Thailand seharusnya memiliki ragam cendawan entomopatogen yang lebih banyak karena memiliki luas wilayah yang lebih besar didukung dengan keadaan Indonesia yang berbentuk kepulauan. Negara kepulauan lebih bervariasi dalam habitat karena banyak memiliki pantai dan pegunungan, tetapi cendawan entomopatogen yang berhasil dilaporkan Indonesia masih terhitung sedikit mengingat Indonesia merupakan negara dengan kelimpahan hayati yang tinggi.

Hal yang perlu dilakukan adalah menggali potensi cendawan entomopatogen di Indonesia. Terutama masyarakat ilmiah Indonesia harus memberikan peran penting untuk mengeksplorasi cendawan ini mulai dari eksplorasi spesies-spesies baru cendawan entomopatogen di Indonesia yang seharusnya sangat melimpah, kemudian melakukan isolasi dan herbarium untuk menjaga kelangsungan keberadaan cendawan tersebut, lalu mencari manfaat yang bisa diberikan oleh cendawan ini serta selanjutnya mengembangkannya menjadi sebuah produk yang dapat dimanfaatkan langsung oleh masyarakat.

## **SIMPULAN**

Potensi endawan entomopatogen di Indonesia masih belum banyak digali, sehingga pemanfaatannya belum banyak digunakan. Cendawan ini seyogianya dieksplorasi lebih jauh terutama secara biologi sehingga dapat berguna bagi khalayak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia R. 2008. Ragam cendawan entomopatogen di kawasan Cagar Alam Telaga Warna, Cisarua Bogor [skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- [FORKOMIKRO] Communication Forum of Indonesia Culture Collection Curators. 2008. *Catalogue of Cultures of Indonesian Microorganisms*. Bogor: FORKOMIKRO.
- Herlis RN, Kusumawardhani G, Nugroho IA, Aryo RK. Ragam cendawan entomopatogen di Wana Wisata Canguang [laporan studi lapangan]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Luangsa-ard JJ, Tasanatai K, Mongkolsamrit S, Hywel-Jones NL, Spatafora JW. 2006. *The Collection, Isolation, and Taxonomy of Invertebrate-Pathogenic Fungi* [Workshop Manual]. Pathum Thani: NSTDA.
- Malsam O, Kilian M, Hain R, Berg D. 1997. Biological Control. Di dalam: Anke T, editor. *Fungal Biotechnology*. Weinheim: Chapman dan Hall.
- Palupi SN, Sinaga N. 2007. Keragaman cendawan parasit serangga di Wana Wisata Canguang [laporan studi lapangan]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Prayogo Y. 2006. Upaya mempertahankan keefektifan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama tanaman pangan. *J. Litbang Pertanian* 25: 47-54.
- Sudarmaji D, Gunawan S. 1994. Patogenisitas fungi entomopatogen *Beauveria bassiana* terhadap *Helopeltis antoni*. Jember: Balai Penelitian Kopi dan Kakao, Menara Perkebunan 62.
- Yanto A. 2007. Eksplorasi keragaman cendawan entomopatogen di kawasan Cagar Alam Telaga Warna, Cisarua Bogor [skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### KETUA

- Nama : Ikra Nugraha
- Tempat/tanggal lahir : Bogor/26 Juni 1989
- Alamat email : nugraha\_ikra@yahoo.com
- Karya Ilmiah yang pernah dibuat : 1. Tanaman untuk Kesehatan Hewan di Wana Wisata Canguang  
2. Induksi Perakaran Stek *Jathropa curcas* menggunakan IAA

## ANGGOTA

1. Nama : Ganisa Kusumawardhani  
Tempat/tanggal/lahir : Cianjur/31 Agustus 1989  
Alamat email : giza\_ganisa@yahoo.com  
Karya Ilmiah yang pernah dibuat : 1. Ragam Cendawan Entomopatogen di Wana Wisata Cangkuang  
2. Studi Pembungaan dan Pembuahan *Jathropa curcas* IP2
2. Nama : Annisa Retno Fitriani  
Tempat/tanggal lahir : Bogor/ 14 April 1991  
Alamat email : annisaretnofitriani@gmail.com