

# Pemberdayaan petani karet rakyat dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih dengan teknologi biofungisida tepung berbahan aktif *Trichoderma virens* endofit di Kecamatan Mempura Kabupaten Siak

Fifi Puspita<sup>1</sup>, Adiwirman<sup>1</sup>, Elza Zuhry<sup>1</sup>, Muhammad Ali<sup>1</sup>, Erlida Ariani<sup>1</sup>, Kausar<sup>2</sup>, dan Rachmad Saputra<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup>Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

\* [rachmadsaputra@lecturer.unri.ac.id](mailto:rachmadsaputra@lecturer.unri.ac.id)

**Abstrak.** Kegiatan pengabdian masyarakat berupa kegiatan Desa Binaan melalui program penerapan teknologi pembuatan formulasi *Trichoderma virens* endofit dalam formula tepung dilaksanakan di Kelompok Tani Lubuk Betuah, Pelimauan Jaya dan Anugrah di desa Teluk Merempan Kecamatan Mempura Kabupaten Siak. Tujuan kegiatan ini ialah peningkatan pengetahuan, keterampilan anggota kelompok tani dalam pembuatan formulasi *Trichoderma virens* endofit dalam formula tepung dan Menghasilkan biofungisida berbentuk tepung yang ramah lingkungan sehingga dapat meningkatkan produksi dan kualitas latek, disamping dapat meringankan beban petani terhadap kebutuhan pupuk. Dari kegiatan ini disimpulkan beberapa hal, yakni : sosialisasi program teknologi pengendalian R. microporus pada kelompok tani sasaran 100% belum mengetahui penggunaan *T. virens* sebagai biofungisida. Pelatihan pembuatan biofungisida tepung dan cara aplikasi biofungisida untuk pengendalian R. microporus 50% dari kelompok tani sasaran mempunyai keinginan untuk menggunakan biofungisida *T. virens*. Pendampingan pembuatan biofungisida tepung seluruh peserta pelatihan dapat membuat biofungisida tepung. Kegiatan tahun berikutnya dilakukan monitoring dan evaluasi hasil pengendalian R. microporus dan produksi masal biofungisida tepung untuk meningkatkan pendapatan petani karet.

**Kata kunci:** biofungisida tepung; karet; rigidophorus microporus; *Trichoderma virens*

**Abstract.** Community service activities in the form of activities of Desa Binaan through the application of biofungicide technology of *Trichoderma virens* endofit formulation in powder formulas was carried out at Lubuk Betuah Farmer Group, Pelimauan Jaya and Anugrah in Teluk Merempan Village Mempura District of Siak Regency. The purpose of this activity is to increasing knowledge of farmer groups in the formulation of *Trichoderma virens* endophytes in powder formulas and producing environmentally-friendly powder biofungicides so as to increase the production and quality of latex, in addition to ease the burden of farmers on fertilizer needs. From this activity is concluded several things, that are socialization of technology control program R. microporus in farmers group target 100% not knowing the use of *T. virens* as biofungisida. Training on the manufacture of flour biofungicide and the way biofungicide application for control of R. microporus 50% of the target farmer group has the desire to use *T. virens* biofungicide. Assistance of making flour biofungiside all the participants can make flour biofungicide. Next year activity is done monitoring and evaluation result of R. microporus control and mass production of flour biofungiside for increase the income of rubber farmers.

**Keywords:** powder biopesticide; rigidophorus microporus; rubber tree; *Trichoderma virens*

---

**To cite this article:** Puspita, F., Adiwirman, E. Zuhry, M. Ali, E. Ariani, Kausar, & R. Saputra. 2019. Pemberdayaan petani karet rakyat dalam mengendalikan penyakit jamur akar putih dengan teknologi biofungisida tepung berbahan aktif *Trichoderma virens* endofit di Kecamatan Mempura Kabupaten Siak. *Unri Conference Series: Community Engagement 1*: 210-218. <https://doi.org/10.31258/unricsce.1.210-218>

© 2019 Authors

Peer-review under responsibility of the organizing committee of Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat 2019

---

## PENDAHULUAN

Kabupaten Siak merupakan daerah yang memiliki perkebunan karet cukup luas. Luas perkebunan karet di kabupaten Siak mencapai 16.128 Ha. Salah satu daerah di Kabupaten Siak yang memiliki perkebunan karet terluas yaitu kecamatan Kecamatan Mempura dengan luas 6007 ha. Perkebunan karet di desa Teluk Merempan Kecamatan Mempura Kabupaten Siak dikelola oleh kelompok tani. Kelompok tani di Kecamatan Mempura berjumlah 1627 kk kelompok tani yang dikelola oleh Koperasi Unit Desa (KUD). Jika dilihat dari luas lahan dan produksi karet maka kabupaten Siak mempunyai potensi untuk pengembangan pembangunan subsektor perkebunan khususnya tanaman karet. Luasnya areal perkebunan karet akan memberikan dampak yang nyata terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat. Namun permasalahan yang dialami oleh petani karet di Kabupaten Siak salah satunya di kecamatan Mempura Kecamatan Siak ini adalah gangguan penyakit jamur akar putih yang disebabkan oleh jamur *Rigidoporus microporus* dengan tingkat serangan penyakit > 40% (Kecamatan Mempura, 2017).

Pengendalian tersebut belum berhasil mengendalikan penyakit jamur akar putih secara maksimal. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk mengendalikan penyakit jamur akar putih. Salah satu pengendalian yang aman dan ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan biofungisida tepung yang berbahan aktif *Trichoderma virens* endofit. Menurut Fauziah dan Karyudi (2010) biofungisida yang berbahan aktif *Trichoderma* sp. terbukti efektif mengendalikan jamur akar putih.

*T. virens* endofit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan sebagai agens pengendalian hayati didalam tanah. Puspita dan Nugroho (2016) menyatakan bahwa *T.virens* yang di isolasi dari jaringan akar, batang dan pelepah kelapa sawit mampu menghasilkan hormon pemacu pertumbuhan yang berbeda-beda. Konsentrasi IAA yang tertinggi pada isolat *T.virens* asal batang kelapa sawit yaitu sebanyak 70,33  $\mu$ M. Hasil penelitian Puspita dan Nugroho (2016 ) menunjukkan bahwa metabolit sekunder isolat *T. virens* . endofit memiliki sifat antimikrobia terhadap *G.boninense* dengan persentase daya hambatnya 82 %.

Biofungisida tablet berbahan aktif *T.virens* dalam formulasi mempunyai daya hidup tinggi sampai 90 hari masa penyimpanan. Formulasi 15 ml inokulan *Trichoderma virens* +100 g tepung pelepah kelapa sawit +25 ampas sago + 25 g tepung tapioka mempunyai viabilitas yang tinggi yaitu dengan jumlah konidia  $94 \times 10^5$  konidia ml<sup>-1</sup>. Bibit kelapa sawit yang diberi perlakuan formulasi menunjukkan intensitas penyakit lebih rendah yaitu berkisar 0,37 - 0,50 dibandingkan dengan tanpa formulasi (Puspita dan Nugroho, 2016)

Kendala penggunaan *Trichoderma virens* endofit di lapangan dalam skala luas dapat mengurangi viabilitas *Trichoderma*, tidak praktis dan kurang efisien. Purwantisari dan Budi, (2009) untuk meningkatkan viabilitas dan menstabilkan efektifitas agensia hayati seperti *Trichoderma* perlu dikembangkan suatu teknik pengemasan agens hayati dalam bentuk formulasi. Dalam suatu formulasi harus terdapat bahan aktif, nutrisi, bahan pembawa dan bahan pencampur. Tujuan formulasi agar efektifitas, persistensi, bahan aktif tetap terjaga, mudah dalam aplikasi dan transportasi. Pemberian agens hayati yang telah dilakukan adalah dalam formulasi tepung, cair, pelet dan butiran. Untuk aplikasi agen hayati dalam formulasi kering, seperti bentuk tepung, bulat, butiran, tepung, dan lain-lain, memiliki beberapa keuntungan antara lain memudahkan agen hayati tersebut disuplai dari produsen kepada petani, memudahkan aplikasinya di lapangan terutama dalam skala besar dan agen hayati dapat bertahan lama formulasi tepung mempunyai keuntungan mudah diaplikasikan dan mempunyai daya simpan yang lebih lama.

Bahan makanan dalam suatu formulasi beragam sesuai bahan aktif yang digunakan dalam formulasi. *Trichoderma virens* Endofit memerlukan bahan-bahan organik yang merupakan bahan makanan sebagai sumber karbon dan energi selama pertumbuhan dan perkembangannya. Menurut Purwantisari *et al.* (2008) komposisi bahan organik yang digunakan sebagai medium pertumbuhan jamur saprofit seperti *Trichoderma* sp. minimal mengandung selulosa. Bahan organik yang mengandung selulosa yang dapat digunakan sebagai medium pertumbuhan *Trichoderma virens* Endofit. Target kegiatan ini ialah peningkatan

pengetahuan, keterampilan anggota kelompok tani dalam pembuatan biofungisida tepung berbahan aktif *T. virens* Endofit dan menghasilkan biofungisida tepung berbahan aktif *T. virens* Endofit yang ramah lingkungan dan mampu mengendalikan penyakit jamur akar putih sehingga dapat mengurangi penggunaan fungisida kimia sintesis.

## **METODE PENERAPAN**

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Teluk Merempan dan Merempan Hilir Kecamatan Mempura Kabupaten Siak. Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan, maka permasalahan rendahnya produksi disebabkan oleh adanya serangan *R. microporus* pada karet petani sasaran dapat diselesaikan dengan beberapa langkah antara lain sosialisasi, difusi dan pelatihan pembuatan biofungisida tepung serta pendampingan.

Sosialisasi teknologi pengendalian *R. microporus* dengan biofungisida tepung berbahan aktif *T.virens* pada kelompok Tani Lubuk Betuah, Pelimauan Jaya dan Anugrah di desa Teluk Merempan Kecamatan Mempura Kabupaten Siak bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang teknologi pengendalian penyakit Jamur Akar Putih secara biologi dengan menggunakan agens hayati *T.virens* indigenous, pengetahuan tentang cara pembuatan produk biofungisida tepung dan cara aplikasinya di tanaman karet.

Kegiatan pelatihan pembuatan biofungisida tepung dilaksanakan di desa Teluk Merempan yang terdiri dari dua kelompok tani. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan kelompok tani sasaran dalam membuat produk biofungisida tepung. Pelatihan dilaksanakan dengan memberikan demonstrasi cara perbanyak bahan aktif pada medium PDA dan cara pembuatan biofungisida tepung.

Kegiatan pendampingan dilakukan setelah dilakukan demonstrasi pembuatan biofungisida dengan cara beberapa anggota kelompok tani sasaran mencoba untuk memperbanyak bahan aktif dan membuat biofungisida tepung sendiri. Produk biofungisida tepung yang telah diformulasi maka langkah selanjutnya diinkubasi selama 3 minggu.

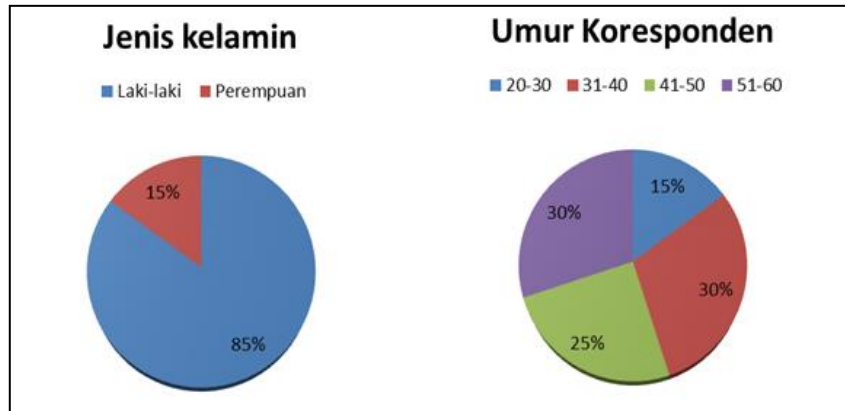
## **HASIL DAN KETERCAPAIAN SASARAN**

### **Kondisi Petani Sasaran**

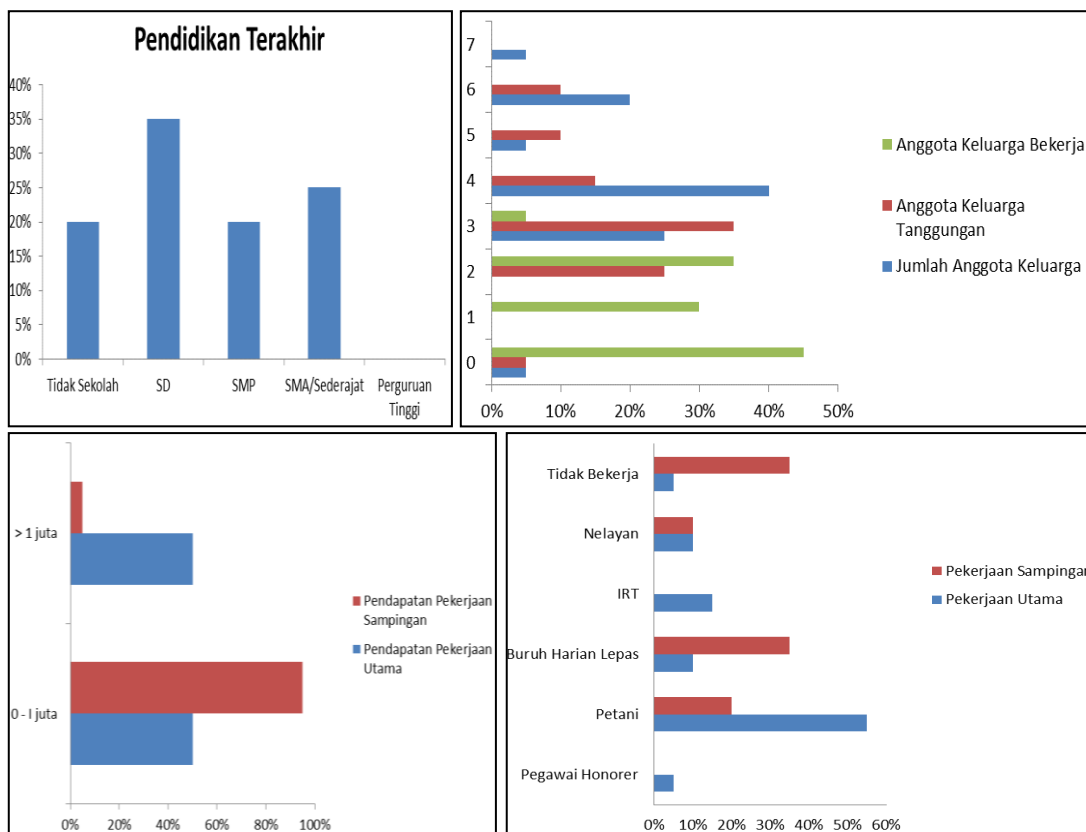
Hasil FGD tim pengabdian dengan masyarakat sasaran tingkat umur masyarakat sasaran terdiri dari 4 tingkatan yaitu 30% responden berusia 51 – 60 tahun, 25 % responden berusia 41 – 51 tahun, 30% dan 15 % responden berusia 30 -40. (gambar 1) Hal ini menunjukkan bahwa petani karet sudah berada pada usia non produktif lagi sehingga ia hanya mampu melakukan pekerjaan tertentu saja dan menyadap sesuai dengan kemampuannya terkadang harus dibantu oleh anggota keluarganya baik itu istri atau pun anaknya Jenis kelamin masyarakat sasaran didominasi oleh pria yaitu sebesar 85% dan wanita 15 %. Faktor jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap adopsi inovasi teknologi pengendalian dengan biofungisida tepung. Masyarakat sasaran baik pria maupun wanita mempunyai kemauan yang sama dalam menerima teknologi yang diterapkan.

Pada Gambar 2 menunjukkan tingkat pendidikan masyarakat sasaran terdiri dari 4 tingkatan yaitu tidak sekolah 20 %, SD sebesar 35%, SMP sebesar 20 % dan SMA 25%. Berdasarkan data tingkat pendidikan petani sasaran masih rendah karena 35 % tamatan SD. Responden adalah petani kelapa karet rakyat dengan karakteristik beragam. Tingkat pendidikan formal petani yang tergolong rendah dapat diatasi melalui pendidikan non formal maupun melalui komunikasi dengan pihak luar dan melakukan kunjungan yang terkait dengan kebutuhan kelompok, sehingga memiliki sikap inovatif.

Menurut Soekartawi (1998), petani yang berada dalam pola hubungan yang kosmopolit, kebanyakan dari mereka lebih cepat melakukan adopsi inovasi. Upaya lain bisa melalui pendidikan nonformal seperti sosialisasi, pelatihan dan pendampingan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Teknologi pengendalian *R. microporus* dengan biofungisida tepung berbahan aktif *T.virens* diikuti oleh 2 kelompok tani, masing-masing kelompok tani terdiri dari 15 orang. Selain itu, pada gambar 2 juga menunjukkan bahwa keluarga petani meliputi kepala keluarga dan anggota keluarga yang masih menjadi tanggungan kepala keluarga. Jumlah anggota keluarga akan mempengaruhi tingkat kerja petani. Anggota keluarga berperan sebagai tenaga kerja dalam keluarga yang membantu kepala keluarga dalam proses usahatani.



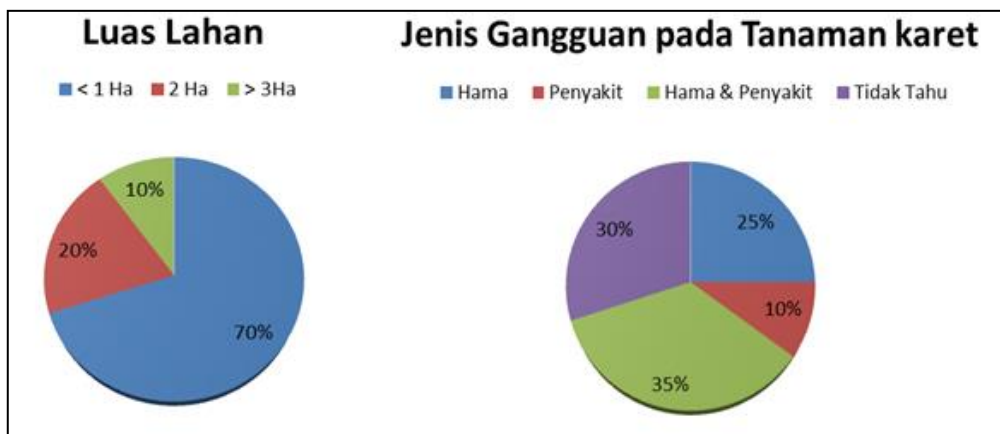
Gambar 1. Persentase jenis kelamin dan umur responden



Gambar 2. Persentase pendidikan terakhir, jumlah anggota keluarga, pekerjaan dan pendapatan responden

### Kondisi Lahan dan Tanaman Petani Sasaran

Lahan merupakan salah satu faktor produksi penting dalam berusahatani. Besar kecilnya lahan mempengaruhi pendapatan yang diperoleh dari produk yang dihasilkan. Kepemilikan lahan petani beragam dengan status lahan pribadi, dengan rata-rata luas lahan yang ditanami karet terdiri dari 3 kategori yaitu luas lahan <1 ha adalah 70%, luas lahan 2 ha 20%, luas lahan >3 ha 10. Hal ini menunjukkan bahwa lahan yang dimiliki petani relatif luas dan memungkinkan bagi petani untuk melakukan usaha perkebunan kelapa sawit lebih optimal sehingga pendapatan yang diterima lebih tinggi, distribusi luas lahan petani responden dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Luas Lahan dan jenis gangguan pada tanaman karet

Tanaman karet petani terdapat gangguan oleh hama dan penyakit, jenis gangguan pada tanaman karet berupa hama 25%, penyakit 10%, hama dan penyakit 35% dan yang tidak diketahui 30%. Penyakit yang dominan terdapat pada tanaman karet salah satunya adalah *R. microporus*. Jamur ini terdapat terutama pada tanaman karet yang berumur > 15 tahun.

Petani karet tidak pernah melakukan pengendalian terhadap *R. microporus* sehingga mengakibatkan produksi lateks menjadi rendah. Tidak dilakukannya pengendalian terhadap *R. microporus* disebabkan karena keterbatasan pengetahuan dan dana. Hal ini dapat dilihat bahwa kondisi tanaman karet pada Gambar 4. dapat dilihat bahwa kondisi tanaman karet rakyat 95 % dalam kondisi tidak sehat. Gambar 4 menunjukkan pertanaman karet yang sehat 5% dan kondisi tidak sehat 95%. Hal ini disebabkan karena biaya pengendalian penyakit JAP hanya dilakukan dengan dana <200 ribu 10%, 200-400 ribu 10%, >400 ribu 20% dan tanpa biaya pengendalian 60%. Petani karet sangat sedikit melakukan pengendalian terhadap tanaman karet yang terserang *R. Microporus*. Kurang berperannya kegiatan penyuluhan yang dilakukan oleh penyuluh selaku pendamping dalam membina petani, ketidakberdayaan petani dalam menerapkan apa yang disarankan oleh penyuluh dengan kondisi sosial ekonomi dan pendidikan petani, sehingga mengakibatkan kegiatan penyuluhan yang dilakukan penyuluh belum mampu memberdayakan petani. Sangaji, 2011 bahwa strategi yang dapat dilakukan untuk masyarakat adalah memperbaiki proses penyuluhan.

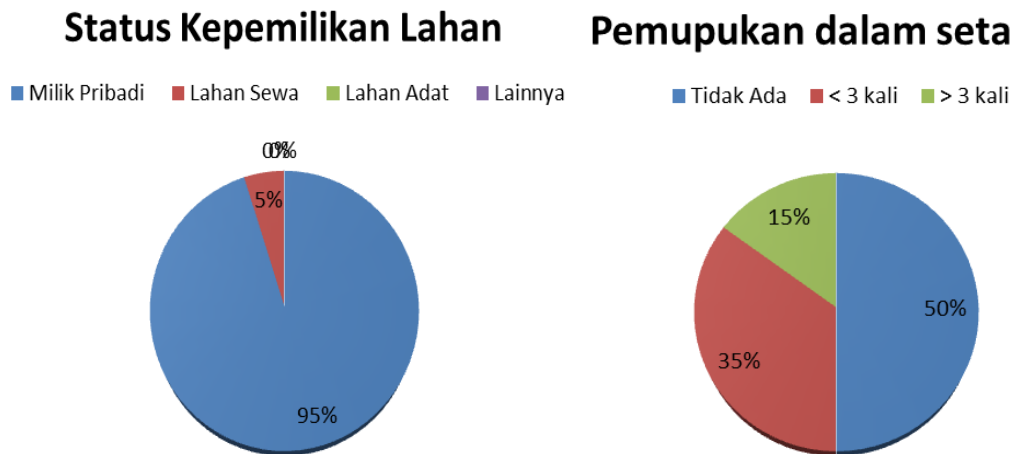


Gambar 4. Persentase Kondisi Pertanaman, Jenis Gangguan dan Biaya Pengendalian pada Tanaman Karet responden

### Solusi Pengembangan (Pemberdayaan) Petani Sasaran

Berdasarkan pendataan, diketahui bahwa status kepemilikan lahan 95% milik pribadi dan 5% merupakan lahan sewa. Selain itu, diketahui pula petani sasaran melakukan pemupukan dalam setahun dilakukan <3 kali 35%, >3 kali 15% dan tidak dilakukan pemupukan 50%. Melihat kondisi petani yang tidak melakukan pemupukan sebanyak 50%, maka teknologi biofungisida tepung ini menjadi solusi yang tepat bagi petani untuk diaplikasikan pada lahan karet yang hampir keseluruhannya berstatus milik pribadi. Umumnya, petani tidak

melakukan pemupukan dikarenakan tingginya harga pupuk kimia. Selain itu, aplikasi berulang dari pupuk kimia akan semakin menambah biaya perawatan kebun karet.



Gambar 5. Persentase Status Kepemilikan Lahan dan Pemupukan dalam Setahun pada Lahan Karet responden

Teknologi Biofungisida Tepung berbahan aktif *T. virens* endofit ini dikatakan sebagai solusi yang tepat dikarenakan beberapa keuntungan yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan petani di atas. *T. virens* endofit diketahui memiliki kemampuan sebagai agens pengendali hayati pathogen penyebab penyakit pada tanaman budidaya. Berdasarkan hasil penelitian Puspita *et al.* (2017), penggunaan jamur *T. virens* endofit dalam bentuk formulasi tablet mampu menghambat munculnya gejala penyakit jamur akar putih hingga 120 hari setelah pengamatan tanpa adanya muncul gejala penyakit (persentasi infeksi 0%). Selain itu, jamur *T. virens* endofit juga memiliki kemampuan dalam menghasilkan hormone IAA yang bisa membantu percepatan pertumbuhan tanaman. *T. virens* endofit mampu menambah tinggi tanaman dan volume akar bibit karet dibandingkan tanpa pemberian *T. virens* endofit (Puspita *et al.*, 2017).

Teknologi formulasi ini juga memudahkan petani dalam mengaplikasikan biofungisida ke tanaman. Selain itu, dengan formulasi ini juga akan mampu menjaga jamur *T. virens* endofit sehingga tidak mudah rusak dan dapat langsung berkembang ketika di aplikasikan ke daerah perakaran tanaman karet. Dalam rangka meningkatkan pemahaman petani mengenai penggunaan Biofungisida Tepung berbahan aktif *T. virens* endofit ini, tahapan-tahapan yang dilakukan ialah survei lokasi, sosialisasi teknologi biofungisida tepung berbahan aktif *T. virens* endofit, dan pembuatan biofungisida tepung berbahan aktif *T. virens* endofit dan teknik aplikasinya di lahan petani.



Gambar 6. Sosialisasi Kegiatan Desa Binaan



Gambar 7. Pembuatan Biofungisida dan Aplikasi Lapangan

### **Penerapan Teknologi Biofungisida Tepung di Petani Sasaran**

#### **a. Sosialisasi teknologi biofungisida tepung berbahan aktif *T. virens* endofit**

Sosialisasi dilaksanakan di ruang pertemuan desa Teluk Merempan yang dilaksanakan pada 8 Agustus 2017. Kegiatan sosialisasi dihadiri oleh kelompok tani target, perangkat desa dari Teluk Merempan dan Merempan Hilir, PPL setempat, perwakilan Dinas Pertanian Kabupaten Siak dan Tim Pengabdian dari Fakultas Pertanian Universitas Riau (LPPM UNRI). Pada sosialisasi ini Ir. Fifi Puspita, MP., memberikan informasi mengenai Teknologi Biofungisida Tepung berbahan Aktif *T. virens* Endofit dan Dr. Adiwirman, MS memberikan informasi mengenai Budidaya Tanaman Karet Sehat. Pada kegiatan ini, petani sasaran langsung ditugaskan untuk membuat tepung bahan organik sebagai bahan baku pembuatan Biofungisida Tepung yang akan digunakan pada pertemuan selanjutnya.

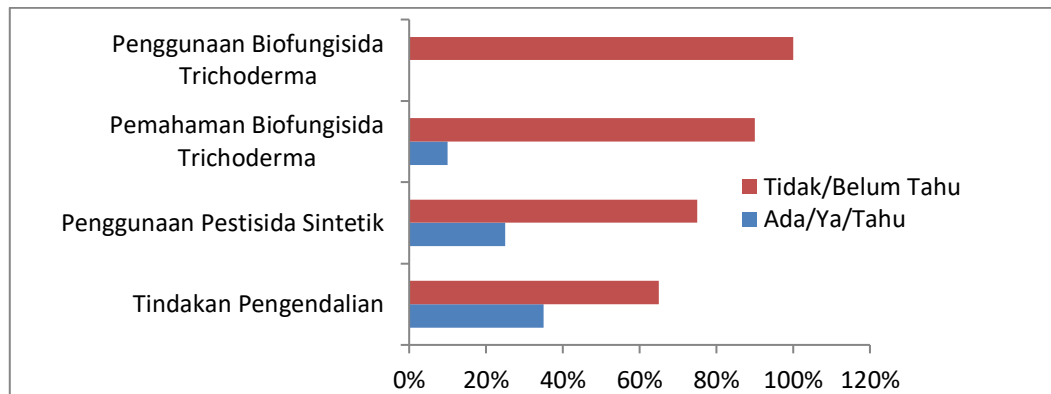
#### **b. Pembuatan biofungisida tepung berbahan aktif *T. virens* endofit dan teknik aplikasinya**

Pembuatan biofungisida tepung dilakukan bersama-sama dengan petani dengan bahan baku yang telah dipersiapkan dari pertemuan sebelumnya. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 12 September 2017 di ruang pertemuan desa Teluk Merempan. Kegiatan sosialisasi dihadiri oleh kelompok tani target, perangkat desa dari Teluk Merempan dan Merempan Hilir, PPL setempat, perwakilan Dinas Pertanian Kabupaten Siak dan Tim Pengabdian dari Fakultas Pertanian Universitas Riau (LPPM UNRI).

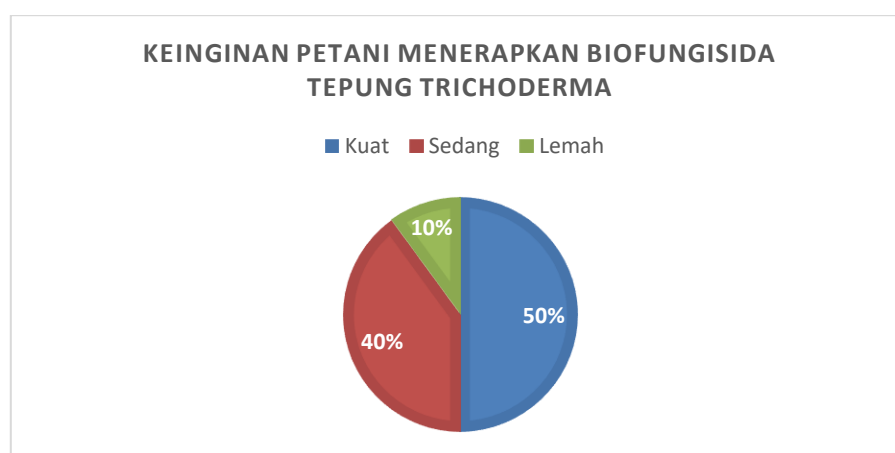
Kegiatan di mulai dengan pengarahan mengenai pembuatan Formulasi Biofungisida Tepung oleh Tim LPPM UNRI. Selanjutnya peserta mempraktekkan sendiri dengan didampingi tim Pengabdian LPPM UNRI dalam membuat biofungisida Tepung. Setelah pembuatan biofungisida tepung, Tim Pengabdian bersama peserta menuju lokasi kebun karet percontohan untuk langsung mencoba aplikasi biofungisida tepung. Selain itu, berdasarkan permintaan petani, dilaksanakan pula materi tambahan mengenai teknik okulasi karet yang baik dalam penyediaan bibit tanaman karet sehat.

### **Tingkat Ketercapaian Program**

Berdasarkan kuisioner awal, didapati bahwa 70% petani tidak melakukan teknik pengendalian dan 30% melakukan teknik pengendalian. Adapun teknik pengendalian yang digunakan ialah pestisida kimia sintetis. Hal tersebut dikarenakan 90% belum tahu dan 10% tahu mengenai biofungisida *Trichoderma*. Namun, persentase penggunaan biofungisida *Trichoderma* 100% belum tahu.



Gambar 8. Persentase Penggunaan Pestisida dan Tingkat Pemahaman responden mengenai Biofungisida Trichoderma



Gambar 9. Persentase keinginan petani dalam menerapkan biofungisida tepung

Data pada Gambar 8 menunjukkan belum banyaknya informasi mengenai biofungisida tepung berbahan aktif *T. virens* ini menjadikan teknologi ini potensial untuk dikembangkan. Hal ini ditunjang dengan keinginan petani dalam menerapkan teknologi ini di lahan mereka dikarenakan mudah mudahnya dalam tahapan pembuatannya, perolehan bahan bakunya serta aplikasinya (Gambar 9).

## KESIMPULAN

Hasil sosialisasi program teknologi pengendalian *R. microsporus* pada kelompok tani sasaran didapati 100% belum mengetahui penggunaan jamur *T. virens* sebagai biofungisida. Melalui kegiatan pengabdian ini diketahui sebanyak 50% petani memiliki keinginan kuat untuk menerapkan teknologi Biofungisida Tepung Trichoderma, 40% nya memiliki keinginan yang sedang dan hanya 10% yang kurang ingin menerapkan. Oleh karenanya, perlu dilaksanakan sosialisasi yang lebih intens lagi kepada petani untuk dapat lebih meningkatkan pemahaman dan keinginan dalam menerapkan teknologi ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Riau yang telah membantu pendanaan penelitian ini melalui sumber dana DIPA LPPM UNIVERSITAS RIAU dengan Nomor kontrak: 1400/UN.19.5.1.3/PP/2017.

## DAFTAR PUSTAKA

Fairuzah, Z., C.I. Dalimunthe, dan Karyudi. 2012. Efektivitas Beberapa Fungi Antagonis (*Trichoderma* sp.) terhadap Penyakit Jamur Akar Putih di Laboratorium. Dalam Prosiding Seminar Nasional Mikologi. Biodiversitas dan Bioteknologi Sumberdaya Hayati Fungi. Purwokerto, 15-16 Mei. Universitas Jendral Soedirman.: 614 - 621.

- Farid, A, M, Lee Ss, Maziah Z, Rosli H & Norwati M., 2006. Basal root rot, a new disease of teak (*Tectona grandis*) in Malaysia caused by *Phellinus noxius*. *Malaysian Journal of Microbiology* 1: 40-45.
- Herlina, L dan P. Dewi. 2009. Penggunaan Kompos Aktif Aktif *Trichoderma Harzianum* Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. Laporan Penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Hutahean, Arta Junita. 2004. Uji Efektifitas Beberapa Spesies *Trichoderma* spp. Untuk Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus* (Swartz:fr) van Ov) Pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Di Pembibitan. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Ivayani, 2010. Uji Beberapa Jenis Bahan Organik Starter dalam Perbanyakkan *Trichoderma harzianum* sebagai Agensia Pengendalian *Phytophthora capsici*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Muklasin & CO Matondang. 2010. Trend Perkembangan Serangan Hama dan Penyakit Tanaman Karet Di Provinsi Sumatera Utara. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Medan.
- Purwantisari, S., dan Budi, R.H. 2009. Uji antagonis jamur *Phytophthora infestans* penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma* spp Isolat Lokal. *Jurnal Bioma* Vol 11 (1): 14-32.
- Puspita F dan T. Nugroho. 2016. Uji Formulasi Biofungisida Tablet Berbahan Aktif *Trichoderma virens* Terhadap *Rigidoporus microporus* di Pembibitan Tanaman Karet.
- Puspita, F., F. Restuhadi 2012. Inovasi Formulasi Baru *TrichoAlgae* sebagai Biofertilizer dan Biopestisida. Prosiding Seminar FMIPA – UKM ke 7.
- Puspita, F., Y. Elfina. (2008). Aplikasi Beberapa Dosis *Trichoderma pseudokoningii* untuk Mengendalikan *Ganoderma boninense* Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Pada Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. Artikel Ilmiah sudah diseminarkan ditingkat Nasional, Yogyakarta, 2008.
- Rasyid, B. (2012). Aplikasi Kompos Kombinasi Zeolit Dan Fosfat Alam Untuk Peningkatan Kualitas Tanah Ultisol Dan Produktivitas Tanaman Jagung. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Salamiah, Edwin Noor Fikri. dan Asmarabia. (2011). Viabilitas *Trichoderma harzianum* yang disimpan pada beberapa bahan pembawa dan lama penyimpanan yang berbeda. Skripsi. Universitas Lambung Mangkurat.