

PENGUNAAN TRICHODERMA SPP UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI DAN PENGENDALIAN PENYAKIT DI NAGARI TAEH BARUAH KECAMATAN PAYAKUMBUH KABUPATEN LIMAPULUH KOTA

**Yulmira Yanti^{1*)}, Nurbailis¹, Hasmiandy Hamid¹, Trizelia¹, Haliatur Rahma¹, My
Syahrawati¹, Noveriza Hermeria²**

1) Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang 25163

2) Mahasiswa Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

^{*)} Email: mira23@gr.unand.ac.id ; yy.anthie79@gmail.com

ABSTRAK

Jorong Parit Dalam Nagari Taeh Baruah Kecamatan Payakumbuh Kabupaten Limapuluh Kota merupakan salah satu nagari yang memiliki berbagai permasalahan seperti kekeringan, tingginya jumlah lahan tidur dan jauhnya akses. Tanaman utama yang ditanam saat musim hujan adalah padi sawah, namun sebagian besar lahan menjadi lahan tidur saat musim kemarau. Dalam hal pemupukan, petani di lokasi ini masih menggunakan pupuk buatan (pupuk kimia) serta dalam hal pengendalian hama dan penyakit masih menggunakan pestisida kimia. Tujuan kegiatan pemberdayaan kelompok tani ini adalah untuk menambah pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan *Trichoderma* yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai, serta juga dapat dijadikan sebagai agens hayati untuk mengendalikan hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman cabai saat dibudidayakan. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu dengan sosialisasi dan penyuluhan, pelatihan terstruktur dan praktik langsung lapangan pengaruh *Trichoderma* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini yaitu masyarakat dapat mengetahui adanya alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan pestisida sintetik. Masyarakat juga dapat pemahaman baru terkait peningkatan pertumbuhan dan hasil dari tanaman cabai dengan memanfaatkan agens hayati *Trichoderma* tersebut. Sehingga pada akhirnya dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida sintetik yang diperoleh dari luar. Maka dari itu lingkungan dan keseimbangan ekosistem di daerah Nagari Taeh Baruh menjadi terjaga. Kesimpulan dari kegiatan ini yaitu pertumbuhan tanaman yang diaplikasikan dengan menggunakan *Trichoderma* spp lebih tinggi dari pada tanaman yang tidak diberi perlakuan *Trichoderma* spp (kontrol). Penggunaan *Trichoderma* spp sangat disarankan karena selain mudah untuk didapatkan juga memberikan nilai positif terhadap pertumbuhan tanaman dan baik untuk teknologi lingkungan sekitar tanaman budidaya.

Kata Kunci: pemberdayaan, agen hayati, *trichoderma* spp,

ABSTRACT

Jorong Parit Dalam Nagari Taeh Baruah, Payakumbuh District, Limapuluh Kota Regency is one of the villages that has various problems such as drought, high number of idle lands and remote access. The main crop planted during the rainy season is lowland rice, but most of the land becomes idle land during the dry season. In terms of fertilization, farmers in this location still use artificial fertilizers (chemical fertilizers) and in terms of pest and disease control they still use chemical pesticides. The solutions that can be offered are planting chili plants which are more resistant to drought, processing agricultural waste into compost as an alternative to reduce dependence on the use of chemical fertilizers, use of *Trichoderma* and vegetable pesticides as agents for controlling pests and diseases, and processing chili production to increase value. selling, competitiveness and community income. The purpose of this farmer group empowerment activity is to increase public knowledge about the use of *Trichoderma* which can increase the growth of chili plants, and can also be used as a biological agent to control pests and diseases that often attack chili plants when cultivated. The method used in this activity is socialization and counseling, structured training and direct practice in the field of *Trichoderma*'s influence on the growth and production of chili plants. The results obtained from this activity are that the community can recognize that there are alternative controls that are more environmentally friendly than the use of

synthetic pesticides. The public can also gain new understanding regarding the increased growth and yield of chili plants by utilizing the *Trichoderma* biological agent. So that in the end it can reduce dependence on synthetic pesticides obtained from outside. Therefore, the environment and the balance of the ecosystem in the Nagari Taeh Baruh area are maintained. The conclusion of this activity is that plant growth applied using *Trichoderma* spp is higher than plants that are not treated with *Trichoderma* spp (control). The use of *Trichoderma* spp is highly recommended because besides being easy to obtain, it also provides positive values for plant growth and is good for environmental technology around cultivated plants.

Keywords: *empowerment, biological agents, Trichoderma spp.*

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran di Indonesia dan merupakan salah satu komoditas unggulan hortikultura penting (Herwidyarti *et al.*, 2013). Komoditi ini terutama digunakan dalam keadaan segar sebagai bumbu pemberi rasa pedas dan sedap dalam berbagai menu masakan (Herison *et al.*, 2001). Selain itu, produk cabai juga digunakan secara luas dalam industri makanan, obat-obatan maupun kosmetik (Bosland dan Votava, 2000).

Provinsi Sumatera Barat merupakan salah satu produsen cabai di Indonesia. Setiap tahun terjadi peningkatan luas pertumbuhan cabai mencapai 22.8%. Sekitar 60-70% dari produk cabai ini (30 sampai 50 ton) setiap hari di kirim ke daerah tetangga seperti Riau, Jambi dan Bengkulu dan juga diekspor ke Singapura dan Malaysia. Beberapa tanaman cabai andalan yang di hasilkan daerah. Cabai ini mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan banyak digunakan sebagai lalapan dan bumbu dalam masakan sehari-hari rumah tangga di Indonesia. Menurut Setiadi (2006) cabai mengandung kalori, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral yang cukup tinggi. Tanaman cabai memiliki potensi pengembangan sangat baik, permintaan pasar akan komoditi tanaman cabai cenderung meningkat berkaitan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, industri pariwisata yang makin berkembang, faktor pendukung yang sangat strategis bagi pengembangan agribisnis cabai dataran rendah Nagari Taeh Baruah Kecamatan Payakumbuh Kab. Limapuluh Kota adalah tersedianya sumber daya alam dan sumber daya manusia yang memadai serta faktor letak yang dekat dengan kota-kota besar di Sumatera.

Sebagian besar petani di kecamatan ini menanam tanaman padi sawah secara mono kultur atau secara pergiliran tanam dengan tanaman lain, jagung, cabai dan ubi jalar. Penanaman Cabai masih minim di Nagari ini dan masih perlu dikembangkan untuk menjadi satu wilayah strategis untuk pengembangan cabai di Sumatera Barat. Dalam mengusahakan tanamannya, petani selalu dihadapkan dengan beberapa masalah yang membatasi usaha peningkatan produksi, salah satunya adalah serangan hama dan hama dan penyakit. Patogen utama yang menyerang tanaman cabai diantaranya yaitu *Colletotrichum* spp. penyebab penyakit antraknosa, *Cercospora capsici* penyebab penyakit bercak daun cercospora, *Phytophthora capsici* penyebab penyakit hawar phytophthora, virus tular aphid, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* penyebab penyakit bercak bakteri, dan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri. Hama dan penyakit ini dapat menyebabkan kehilangan hasil yang cukup tinggi, pada

serangan berat akibat serangan hama dan hama dan penyakit ini dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 100 % (Semangun (2000)).

Untuk mengendalikan hama dan penyakit tersebut, petani cabai di daerah ini rutin menggunakan pestisida sintetis seperti insektisida, fungisida dan bakterisida. Biaya yang dikeluarkan untuk pembelian pestisida mencapai 60% dari biaya produksi. Rata-rata petani cabai menyemprot tanamannya 40 kali dalam satu musim atau dengan interval 4 - 5 hari, tidak sedikit petani yang menyemprot lebih pendek dari pada interval tersebut, terutama apabila turun hujan. Dalam sekali semprot petani menggunakan bermacam merek pestisida yang target jasad penganggunya hampir sama, dan petani cabai ini terlihat kurang memperhitungkan sisi kesehatan sewaktu menyemprot pestisida. Petani cabai di daerah ini merasa puas apabila tanaman cabai mereka telah disemprot dengan pestisida sintetis.

Sesuai dengan program pertanian berkelanjutan yang diterapkan di Indonesia maka teknik pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada tanaman palawija harus mengacu pada Pengendalian Hama dan Penyakit secara Terpadu (PHT). Salah satu komponen utama dari program PHT adalah pengendalian hayati dengan memanfaatkan agensia pengendalian hayati. Keuntungan penggunaan agensia hayati indigenus antara lain: ramah lingkungan, berkesinambungan, kesesuaian ekologis, dan dapat diintegrasikan dalam program PHT serta dapat diperbanyak dengan teknologi yang sederhana dan mudah cara aplikasinya. Penerapan PHT dengan menggunakan limbah dan rizobakteri telah mendapatkan banyak keberhasilan diantaranya di Nagari Salimpat (Yanti, *et al.*, 2014), di Nagari Aie Dingin (Yanti, *et al.*, 2015) dan di Nagari Gunung Rajo (Yanti *et al.*, 2019).

Bertitik tolak dari semua permasalahan di atas dan dari hasil penelitian-penelitian sebelum yang dilakukan oleh tim pelaksana kegiatan telah didapatkan beberapa agensia hayati indigenus yang telah diformulasi dengan menggunakan bahan amandemen berupa limbah air kelapa, molase dan ampas tebu. Agensia hayati indigenus ini dapat digunakan sebagai pengganti pestisida sintetis untuk pengelolaan beberapa hama dan penyakit penting yang sering menyerang tanaman cabai petani di daerah ini.

METODOLOGI

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dari bulan Juli hingga November 2020 di lokasi Kelompok Tani Raja Tani, Nagari Taeh Baruah, Kabupaten Limapuluh Kota Sumatera Barat dengan metode penyuluhan dan demonstrasi. Peserta kegiatan ini ialah Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Pertanian Unand, mahasiswa Fakultas Pertanian, Kelompok Tani Raja Tani serta masyarakat sekitar Nagari Taeh.

Kegiatan penyuluhan dilakukan dengan pemberian materi oleh narasumber dan dilanjutkan dengan diskusi perihal penerapan penanaman cabai dengan menggunakan aplikasi *Trichoderma* spp. yang dapat mengendalikan penyakit serta mampu meningkatkan hasil produksi tanaman cabai. Sedangkan kegiatan demonstrasi dilakukan setelah kegiatan penyuluhan selesai diberikan, sehingga masyarakat menjadi lebih paham mengenai bagaimana proses pelaksanaannya. Demonstrasi tersebut langsung dibantu oleh mahasiswa Fakultas Pertanian dan kelompok tani Raja Tani.

A. Survey Pendahuluan dan Pendekatan Sosial

Tahap ini bertujuan untuk melakukan komunikasi dan sosialisasi maksud dan tujuan kegiatan program pengabdian kepada masyarakat melalui ketua-ketua kelompok tani yang ada. Dari kegiatan ini diharapkan terciptanya suatu kerjasama antara masyarakat, unit pengelola penyuluhan berbasis petani dan aparat pemerintah.

Selain itu, kegiatan ini akan memperoleh legitimasi bagi semua kegiatan yang berkaitan dengan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat, sehingga dukungan semua pihak dapat diperoleh. Masyarakat bersedia untuk mengikuti kegiatan ini serta menyediakan waktu dan lahan percontohan.

B. Penyuluhan dan Diskusi

Tim pelaksana kegiatan dengan aparat desa, tokoh masyarakat, para petani dan ibu – ibu PKK berkumpul di Kantor Wali Nagari dan kedua kelompok tani (Raja Tani) yang lahannya digunakan sebagai demplot.

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan materi penyuluhan berupa:

- a. Hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman cabai
- b. Dampak negatif penggunaan pestisida sintetik yang intensif dan tidak bijaksana dalam pengendalian hama dan penyakit
- c. Pemanfaatan agensia hayati indigenus *Trichoderma* dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman cabai.
- d. Penghitungan keuntungan dengan melakukan analisis usaha tani
- e. Penyuluhan dan diskusi dilakukan secara rutin 2 kali dalam 1 bulan

C. Pelatihan dan Demonstrasi

Pelatihan yang dilaksanakan bertujuan untuk menambah wawasan dan pengetahuan petani tentang penggunaan dan pemanfaatan agensia hayati *Trichoderma*. Pelatihan ini dilakukan pada semua anggota kelompok tani mitra .

Untuk lebih meyakinkan petani cabai tentang kemampuan agensia hayati *Trichoderma* dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman cabai, maka dibuat demplot percontohan di salah satu lahan milik anggota masing-masing kelompok tani. Agensia hayati indigenus yang telah dikembangkan di laboratorium pengendalian hayati Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Aplikasi agensia hayati *Trichoderma* dilakukan mulai dari *seed treatment* (perlakuan benih) cabai sebelum semai sampai tanaman berbuah/siap panen dengan interval 1 minggu sekali. Aplikasi agens hayati *Trichoderma* dilakukan dengan aplikasi *soil treatment* saat pengolahan tanah terakhir. Masing-masing kelompok tani bertanggungjawab dalam melakukan pemeliharaan, pemantauan sampai panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Survey Pendahuluan dan Pendekatan Sosial

Sebelum melaksanakan pengabdian, tim terlebih dahulu melakukan survey dengan mengunjungi lokasi pengabdian dan melakukan wawancara bersama wali nagari. Kegiatan survey ini dilaksanakan pada tanggal 23 Juli 2020. Kelompok tani mitra Raja Tani di Nagari Taeh Baruah merupakan kelompok tani yang mengusahakan budidaya

tanaman cabai dan tanaman lainnya yang berpotensi sebagai sumber penghasilan. Petani tidak melakukan pergiliran tanaman dalam mengolah lahan pertanian, sehingga kondisi fisik tanah yang digunakan tidak begitu baik. Selain itu petani biasanya juga menggunakan pestisida yang berbahaya bagi lingkungan sebagai agen untuk pengendalian OPT yang ada pada tanaman.



Gambar 1. Survey Pendahuluan Di Lokasi Langsung Bersama Ketua Kelompok Tani Raja Tani

B. Penyuluhan dan Diskusi

Penyuluhan terkait materi pemanfaatan agensia hayati indigenous *Trichoderma* dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman cabai, serta dampak negatif penggunaan pestisida sintetik yang intensif dan tidak bijaksana dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman telah dilaksanakan di lahan ketua kelompok tani Raja Tani pada 7 Agustus 2020 yang dihadiri oleh ketua dan anggota anggota kelompok tani Raja Tani serta masyarakat di sekitar.

Materi utama yang disampaikan dalam kegiatan penyuluhan adalah hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman cabai, dampak negative penggunaan pestisida sintetik yang intensif dan tidak bijaksana dalam pengendalian hama dan penyakit, pemanfaatan agensia hayati indigenous *Trichoderma* dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman cabai, serta perhitungan keuntungan dengan melakukan analisis usaha tani.

Melalui kegiatan penyuluhan ini diharapkan petani dapat memahami penerapan agen hayati sebagai pengendali OPT yang ada pada tanaman dan sebagai upaya pengganti penggunaan pestisida sintetik. Petani diharapkan dapat melakukan kegiatan pencegahan dengan melakukan berbagai tindakan yang efektif.



Gambar 2. Kegiatan Penyuluhan oleh Tim Fakultas Pertanian

C. Pelatihan dan Demonstrasi

Pada kegiatan ini, petani dilatih untuk memanfaatkan agens hayati *Trichoderma* dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman cabai. Petani juga diberikan pengetahuan terkait keunggulan dalam penggunaan agens hayati, serta pentingnya peran agens hayati dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman. Untuk mempersiapkan agens hayati, petani cukup diberikan sosialisasi dan simulasi pembuatannya di tahap laboratorium. Demplot atau bedengan untuk penanaman tanaman cabai dengan menggunakan agen hayati *Trichoderma* dibuat di salah satu lahan kelompok tani Raja Tani. Pembuatan demplot atau bedengan ini dilakukan oleh ketua kelompok tani bersama anggotanya.

Kegiatan pengabdian masyarakat di Nagari Taeh Baruh, Kecamatan Payakumbuh ini berjalan dengan lancar. Masyarakat sangat antusias dalam melakukan kegiatan mengenai pemanfaatan agens hayati *Trichoderma* untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman cabai tersebut. Output yang diperoleh dari kegiatan ini yaitu adanya produk pengganti pestisida sintetik untuk mengendalikan hama dan penyakit yang ada pada tanaman cabai yang dapat dimanfaatkan kelompok tani Raja Tani dan juga kelompok tani lainnya. Untuk kebutuhan selanjutnya masyarakat atau petani yang membutuhkan dapat menghubungi pihak kampus terkait, karena agens hayati ini tidak dapat dibiakkan diluar, biangnya hanya dapat dikembangkan dilaboratorium yang membutuhkan kondisi steril.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan penyuluhan mengenai pemanfaatan agens hayati *Trichoderma* spp untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman cabai adalah masyarakat dapat mengetahui adanya alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan pestisida sintetik. Masyarakat juga dapat pemahaman baru terkait peningkatan pertumbuhan dan hasil dari tanaman cabai dengan memanfaatkan agens hayati *Trichoderma* tersebut. Sehingga pada akhirnya dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida sintetik yang diperoleh dari luar. Maka dari itu lingkungan dan keseimbangan ekosistem di daerah Nagari Taeh Baruh menjadi terjaga.



Gambar 3. Demonstrasi pembuatan demplot atau bedengan serta demonstrasi proses penanaman tanaman cabai yang telah di rendam dalam agens hayati trichoderma

Tanaman yang telah di introduksi dengan agen hayati Trichoderma memperlihatkan pengaruh berbeda nyata dari tanaman yang tidak di introduksi (kontrol). Untuk kombinasi pengamatan yang potensial dapat dilihat dari perbandingan pengamatan pada Tabel 2.

Dari data Tabel 2 dapat dilihat bahwa dengan penggunaan agen hayati Trichoderma dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai dari aspek tinggi bibit dan jumlah daun bibit itu sendiri.

Tabel 2. Pengamatan Pertumbuhan Bibit Tanaman Cabai dilapangan

No	Perlakuan	Pengamatan 1		Pengamatan 2		Pengamatan 3	
		Tinggi bibit (cm)	Jumlah daun	Tinggi bibit (cm)	Jumlah daun	Tinggi bibit (cm)	Jumlah daun
1	Trichoderma	7,8	8	16	12	25	27
		5,5	7	14	13	22	22
		8	6	13	15	21	24
		7,2	9	14	12	24	28
		6,9	7	15	17	25	22
		9	9	17	16	26	28
2	Kontrol	6	6	14	9	18	15
		4	5	11	9	15	15
		5	4	9	5	12	10
		5,5	5	8	5	16	21
		5	5	8	7	12	15
		6	6	13	6	17	13

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan ini sangat bermanfaat bagi masyarakat khususnya kelompok tani Raja Tani, Nagari Taeh Baruah, Kecamatan Payakumbuh. Antusias dan partisipasi aktif dari masyarakat sangat menunjang keberhasilan dari kegiatan tersebut. Pertumbuhan tanaman yang di aplikasikan dengan menggunakan *Trichoderma* spp lebih tinggi dari pada tanaman yang tidak diberi perlakuan *Trichoderma* spp (kontrol). Untuk tinggi tanaman dari pengamatan pertama hingga pengamatan ketiga terlihat perbedaan yang nyata bahwa tanaman yang diintroduksi atau diaplikasi dengan *Trichoderma* spp lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan *Trichoderma* spp. pada pengamatan ketiga terlihat bahwa salah satu sampel tanaman yang dengan diintroduksi *Trichoderma* memiliki tinggi 26 cm, dan jumlah daun sebanyak 28 helai. Sementara untuk sampel tanaman kontrol atau yang tidak diintroduksi *Trichoderma* tinggi tanaman hanya 18 cm dan jumlah daun hanya 21 helai. Dari tabel juga dapat dilihat bahwa perbedaan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman terlihat signifikan antara tanaman yang diaplikasikan *Trichoderma* spp sebelum ditanam dengan tanaman kontrol.

Penggunaan *Trichoderma* spp sangat disarankan karena selain mudah untuk didapatkan juga memberikan nilai positif terhadap pertumbuhan tanaman dan baik untuk teknologi lingkungan sekitar tanaman budidaya. *Trichoderma* spp juga dapat digunakan atau diterapkan oleh petani untuk mengurangi resiko terserang hama, serta untuk mempertimbangkan tingkat efisiensi dan efektifitas biaya produksi dalam penggunaan pupuk dan benih serta pengaruhnya terhadap hasil produksi tanaman padi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada DIPA Universitas Andalas, sehingga kegiatan pengabdian ini berjalan dengan baik di kelompok tani Raja Tani, Nagari Taeh Baruah, Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Limapuluh Kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Bosland, P.W and Votava, E. J. 2000. Peppers: Vegetable and spice *Capsicum*. CAB Publisher. Oxon. United Kingdom.
- Herison, C., Rustikawati dan Sudarsono, 2001. Studi potensi heterobeltiosis pada persilangan beberapa galur cabai merah (*Capsicum annum*). Bull. Agron. 29(1): 23-26.
- Herwidyarti, K. H., Ratih S., dan Sembodo D. R. J. 2013. Keparahan Penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annum* L) dan Berbagai Jenis Gulma. Agrotek Tropika. 1:102-106
- Semangun, H. 2000. Penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Setiadi. 2006. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya. Bogor
- Yanti, Y., Busniah. M., Syarif, A., 2014. IbM Pengelolaan Hama Dan Penyakit Tanaman Berbahan Baku Lokal Di Nagari Salimpat Untuk Meningkatkan Produksi Sayuran Serta Pendapatan Petani. Laporan Pengabdian Kepada masyarakat Iptek Bagi Masyarakat 2014.
- Yanti, Y. Mayerni, R., Yusniwati, 2015. IbM Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Di Nagari Aie Dingin. Laporan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2015.
- Yanti, Y., Hamid, H., Nurbailis., Habazar, H., Nurbailis., Yaherwandi., Reflin., Nilisma. M., & Diandinny, A. 2019. Peningkatan Produksi Bawang Merah melalui Aplikasi Yuyaost dan *Trichoderma* di Kelompok Tani Ngungun Jorong Gantiang Utara. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*. 2 (4a), 333-342