

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN SPESIFIK LOKASI

**AGROINOVASI KREATIFITAS TIADA HENTI
UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN
MASYARAKAT DAN PETANI**

Pontianak, 20-21 Agustus 2014



SCIENCE.INNOVATION.NETWORKS
www.litbang.deptan.go.id



**BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2014**

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PERTANIAN SPESIFIK LOKASI

**Tema : Agroinovasi Kreatifitas Tiada Henti Untuk Meningkatkan
Kesejahteraan Masyarakat Dan Petani**

Pontianak, 20-21 Agustus 2014

- Penanggung Jawab** : Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi
Pertanian
Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
Kalimantan Barat
- Penyunting** : Darman M.Arsayad
M. Arifin
Trip Alihamsyah
Muhammad Hatta
Akhmad Musyafak
- Penyunting Pelaksana** : Juliana C.Kilmanun
Azri
Riki Warman
Deden Fardenan
Muhamad Qodarrohman
- Desain dan Tata Letak** : Sri Sunardi
Agus Herman
- Diterbitkan Oleh** : Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi
Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No.10, Bogor 16114
Telp. : (0251) 8351277
Fax : (0251) 8350928
E-mail : bb2tp@yahoo.com

ISBN : 978-979-1415-93-4

**Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Bogor, 2014**

POTENSI LIDAH BUAYA SEBAGAI PESTISIDA NABATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI PADA TANAMAN PADI DI KALIMANTAN BARAT

Abdullah Umar

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat
Jl. Budi Utomo No. 45 Siantan Hulu Pontianak, Kalimantan Barat
Email: abd.umar@gmail.com

ABSTRAK

Lidah buaya merupakan salah satu komoditas unggulan di Kalimantan Barat, dan tumbuh subur di lahan gambut. Lidah buaya sudah banyak dimanfaatkan secara luas baik di bidang farmasi, kosmetika maupun industri makanan olahan. Lidah buaya memiliki potensi sebagai pestisida nabati karena telah diketahui mengandung senyawa ant-bakteri. Hasil penelitian menunjukkan, ekstrak lidah buaya lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Xanthomonas oryzae* dibanding bahan aktif streptomycin sulfat, dan aplikasi 80% ekstrak lidah buaya pada tanaman padi di rumah kaca, menghasikan intensitas serangan penyakit lebih rendah dibanding ekstrak daun sereh dan streptomycin sulfat (Reza Hilvian, 2007). Pemberian ekstrak lidah buaya konsentrasi 500 µg/ml juga diketahui efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas fluorescens*, pada 18 jam setelah aplikasi (Andri Nofreeana, 2011). Terdapat metode sederhana yang mudah diterapkan untuk membuat pestisida nabati lidah buaya. Namun, karena pestisida nabati memiliki sifat mudah terdegradasi maka aplikasinya harus dilakukan secara spesifik untuk mendapatkan hasil yang seoptimal mungkin saat diaplikasikan di lapangan. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan gambaran peluang pemanfaatan lidah buaya sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit Hawar daun bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pada tanaman padi di lapangan.

Kata Kunci : lidah buaya, pestisida, nabati, Hawar daun bakteri, padi.

PENDAHULUAN

Tanaman lidah buaya dapat tumbuh sangat subur dan berukuran besar jika ditanam pada lahan gambut. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat tahun 2012, luas lahan gambut di Kota Pontianak adalah 1.058 Ha. Dari jumlah tersebut, luas tanam lidah buaya pada tahun 2013 hanya seluas 76 Ha (BPS Kalbar, 2012, Dinas Pertanian Perikanan dan Kehutanan Kota Pontianak, 2013). Pada lahan gambut Kalimantan Barat, tanaman lidah buaya dapat dipanen setelah umur 8-12 bulan. Setelah umur tersebut pemanenan dapat dilakukan sebulan sekali atau kapan saja tergantung kondisi pertumbuhan tanaman. Kisaran produksi daun (pelepah) lidah buaya dalam sekali panen adalah 0,6 – 1,2 kg/tanaman. Panen dapat dilakukan hingga tanaman berumur 2-3 tahun, dan setelah itu dilakukan peremajaan (Pemerintah Kota Pontianak, 2011).

Faktor lain yang mendukung pengembangan potensi lidah buaya adalah iklim khatulistiwa yang sangat mendukung pertumbuhan dan hasil lidah buaya (Andri Nofreeana, 2011). Sehingga, walaupun pemanfaatan lidah buaya telah dilakukan secara luas, dikarenakan ketersediaannya yang melimpah, potensi luas lahan gambut yang ada serta kondisi iklim yang mendukung, maka lidah buaya menyimpan potensi lain yang memerlukan kajian lebih lanjut. Salah satunya adalah dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati atau pestisida nabati.

Tanaman lidah buaya memiliki peluang untuk dimanfaatkan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit Hawar daun bakteri pada padi, karena telah diketahui memiliki senyawa anti-bakteri (Aloe vera center, 2013). Menurut Cooposamy (2006) dalam Andri Nofreeana (2011), senyawa dalam ekstrak kulit lidah buaya yang berperan dalam menghambat bakteri adalah *aloin* dan *aloe emodin*. Wiratno (2010) mengemukakan, Senyawa yang terkandung dalam pestisida nabati mudah terurai oleh cahaya matahari sehingga residunya yang terbawa pada produk pertanian dapat diabaikan. Pestisida nabati juga tidak menyebabkan resistensi hama karena bahan aktifnya tersusun atas beberapa senyawa kimia. Hal ini menyulitkan serangga untuk membentuk strain baru yang resisten terhadap senyawa tertentu. Pemanfaatan pestisida nabati akan berdampak luas terhadap kelangsungan ekspor komoditas pertanian Indonesia. Hal ini berkaitan dengan kecenderungan masyarakat internasional yang menghendaki produk pertanian bebas residu pestisida serta dikelola berdasarkan prinsip pelestarian lingkungan.

Hawar daun bakteri (*Bacterial leaf blight* – BLB) atau yang lebih populer dengan nama penyakit *kresek*, merupakan penyakit utama yang menyebabkan kehilangan hasil padi bervariasi antara 20-30%, tergantung jenis varietas padi yang ditanam dan musim tanam (Kardin dan Hifni, 1993 dalam Lely Rahmilia, 2002). Penyakit ini pada umumnya muncul pada musim hujan atau pada kondisi kelembaban di atas 75%. Terutama pada lahan sawah yang selalu tergenang dengan pemupukan N yang tinggi. Penyakit Hawar daun bakteri disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *Oryzae* yang dapat menginfeksi tanaman padi pada berbagai stadium pertumbuhan, sejak tanam di persemaian hingga tanaman dewasa. (Tjahjadi, 1996).

Pada musim tanam tahun 2010 sampai 2011, serangan Hawar daun bakteri dilaporkan telah menyebabkan kerusakan pertanaman padi varietas unggul yang sedang dikembangkan di Kalimantan Barat. Serangannya muncul secara sporadis dan menyebabkan kerusakan dengan intensitas ringan sampai berat. Dari hasil pengamatan lapangan pada tahun 2011, insiden penyakit Hawar daun bakteri ditemukan menyerang pertanaman padi varietas Inpari 6 seluas 0,4 Ha dengan intensitas serangan mencapai 70%.

Penggunaan pestisida kimiawi sebagai upaya pengendalian OPT di lapangan tidak menunjukkan hasil yang menggembirakan. Selain menimbulkan issue negatif dalam hal keamanan pangan, aplikasi pestisida kimia itu sendiri berperan penting dalam menyebabkan terjadinya ledakan populasi (resurgensi) serangga hama di pertanaman. Penerapan prinsip pengendalian hama terpadu (PHT) dengan memanfaatkan agen pengendali hayati merupakan jawaban terbaik bagi permasalahan OPT, walaupun aplikasinya di lapangan masih menghadapi berbagai tantangan. Tulisan ini bermaksud untuk memberikan gambaran tentang potensi pemanfaatan lidah buaya sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit Hawar daun bakteri pada tanaman padi. Sekaligus kendala dan langkah antisipasi yang mungkin diterapkan untuk meningkatkan efektifitasnya saat diaplikasikan di lapangan.

POTENSI LIDAH BUAYA SEBAGAI PESTISIDA NABATI

Lidah buaya telah digunakan untuk banyak keperluan selama berabad-abad. Tidak kurang dari 4.000 tahun yang lalu sampai sekarang, lidah buaya sangat dikenal khasiatnya karena pada daun (pelepah) lidah buaya terdapat berbagai macam kandungan nutrisi (Aloe vera center, 2013). Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daging daun lidah buaya dan berpotensi sebagai pestisida, antara lain : saponin, flavonoid, polifenol dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut dapat bersifat sebagai insektisida, fungisida dan bakterisida. Bahkan dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk aplikasi pestisida, yang berfungsi sebagai perekat/perata. (Setiawati *et al.*, 2008).

Kandungan saponin dan flavonoid pada lidah buaya terdapat pada bagian daun dan akarnya (Hutapea, 2000 dalam Republika, 2012). Saponin ini mempunyai kemampuan sebagai pembersih sehingga efektif untuk menyembuhkan luka terbuka, sedangkan tanin dapat digunakan sebagai pencegahan terhadap infeksi luka karena mempunyai daya antiseptik dan obat luka bakar. Menurut Harborne (1987 dalam Republika, 2012), flavonoid dan polifenol mempunyai aktivitas sebagai antiseptik. Sedangkan Tanin merupakan salah satu senyawa polifenol pada tumbuhan yang berfungsi sebagai sistem pertahanan dari predator (Sulistiono, 2010). Berikut kandungan polifenol, tanin, antraknon pada gel dan daun lidah buaya, dibandingkan dengan bahan tanaman pestisida nabati lain.

Tabel 1. Kandungan polifenol, tanin, antraknon pada gel dan daun lidah buaya, daun mimba dan ampas buah mengkudu

Bagian tanaman	Kadar berdasarkan berat kering (%)			
	Polifenol	Antraknon pada fraksi		Tanin
		Kloroform	Methanol	
Gel lidah buaya	5,62 ± 0,11	0,10	0,10	0,72 ± 0,04
Kulit lidah buaya	0,46 ± 0,01	0,05	0,05	td
Daun mimba	1,52 ± 0,02	0,10	0,10	1,55 ± 0,16
Ampas buah mengkudu	1,31 ± 0,02	1,20	1,20	0,69 ± 0,02

td : tidak ditentukan

Sumber : (Sitompul, 2002)

Pada Tabel 1 diketahui bahwa pada gel lidah buaya terdapat kandungan polifenol tertinggi dibandingkan bahan tanaman lainnya, 5,62 ± 0,11%. Hal ini menunjukkan bahwa gel lidah buaya memiliki daya antiseptik yang lebih baik dibandingkan daun mimba maupun buah mengkudu.

Hasil penelitian laboratorium yang dilakukan oleh Hilvian (2007) menunjukkan, ekstrak lidah buaya dapat menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Xanthomonas oryzae*. Bahkan ekstrak lidah buaya menghasilkan zona hambatan yang lebih luas jika dibandingkan dengan penggunaan bahan aktif streptomycin sulfat, salah satu bahan aktif pestisida kimia sintesis yang telah dikenal secara luas mampu mengendalikan penyakit akibat bakteri. Selain itu pada percobaan di rumah kaca, aplikasi 80% ekstrak lidah buaya pada tanaman padi, menunjukkan intensitas penyakit hawar daun bakteri paling rendah dibandingkan ekstrak daun sereh dan streptomycin sulfat.

Pengujian efektifitas anti-bakteri ekstrak kulit daun lidah buaya terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas fluorescens* juga telah dilakukan oleh Nofreeana (2011). Hasilnya, pemberian ekstrak kulit lidah buaya dengan konsentrasi 500 µg/ml paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri setelah 18 jam dari perlakuan, dan memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol, yaitu tanpa pemberian ekstrak kulit lidah buaya. Pengujian lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui pengaruh perendaman terhadap pertumbuhan bakteri penyebab pembusukan pada udang galah. Hasilnya, perendaman udang galah selama 90 menit dalam larutan ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 500 µg/ml, diketahui paling efektif menghambat proses pertumbuhan bakteri, selama 2 sampai dengan 8 hari setelah perendaman. Serta memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol.

Hasil-hasil penelitian tersebut cukup untuk menunjukkan bahwa pemanfaatan lidah buaya sebagai pestisida nabati memiliki potensi yang besar. Aktivitas senyawa anti-bakteri yang terkandung pada tanaman sudah hampir bisa dipastikan mampu bekerja di lapangan sebagaimana terlihat efektifitasnya pada pengujian laboratorium. Hanya saja, sejauh mana efektifitasnya saat diaplikasikan di lapangan masih memerlukan pengujian lebih lanjut.

Potensi lidah buaya untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati juga bisa dilihat dari nilai ekonomisnya di pasaran. Salah satu syarat tanaman bisa dikembangkan sebagai pestisida nabati adalah jika tanaman tersebut murah dan mudah didapat. Jika tanaman tersebut memiliki nilai ekonomis yang tinggi tentu akan memberatkan dan sulit untuk diaplikasikan oleh petani. Di Kalimantan Barat khususnya di Kota Pontianak, lidah buaya tumbuh dengan sangat baik karena didukung oleh kondisi tanah gambut dan iklim khatulistiwa yang memang ideal untuk pertumbuhannya. Dengan demikian, bahan dasar lidah buaya sebagai pestisida nabati dapat diperoleh dengan murah atau bahkan ditanam sendiri di pekarangan rumah petani.

CARA MERACIK LIDAH BUAYA SEBAGAI PESTISIDA NABATI

Salah satu keuntungan utama dari pestisida nabati dibanding dengan pestisida kimia sintesis adalah, pestisida nabati dapat dibuat sendiri oleh siapa saja yang ingin memanfaatkannya secara sederhana, tanpa memerlukan peralatan khusus dan metode yang rumit.

Kunci keberhasilan dalam pembuatan pestisida nabati adalah ekstraksi senyawa kimia yang terkandung pada tanaman. Ekstraksi senyawa yang mengandung pestisida dari dalam tanaman biasanya dilakukan dengan menggunakan pelarut organik seperti etanol, methanol, aseton, dan triton. Menurut Novizan (2002), hasil yang diperoleh dengan menggunakan pelarut organik ini memang sangat tinggi, terutama untuk mengekstrak minyak yang terdapat dalam biji. Namun, di tingkat petani, pelarut ini sulit diperoleh dan harganya terlalu mahal. Sebagai alternatif yang lebih aplikatif dapat dipakai bubuk detergen dengan konsentrasi 1 gram untuk tiap liter air untuk merendam bahan tanaman pestisida nabati. Detergen dapat dipakai untuk mengekstrak biji mimba, biji sirsak, biji buah nona, ranting aglaia, dan bahan-bahan lain dengan hasil yang cukup memuaskan (Priyono dan Triwidono, 1994 dalam Novizan, 2002).

Seperti bahan tanaman pestisida nabati lainnya, jumlah bahan dan komposisi yang digunakan untuk membuat pestisida nabati dari lidah buaya sangat relatif, tergantung pada kebutuhan dan tingkat kepekatan yang diinginkan. Hasil dari percobaan di lapangan di setiap daerah lebih menentukan berapa kebutuhan bahan dan komposisi yang tepat, sesuai dengan kondisi setempat. Meskipun demikian, hasil penelitian dan rekomendasi berikut dapat dijadikan acuan (Setiawati *et al.*, 2008):

a. Kombinasi Lidah Buaya dengan Legundi

Pertama-tama buat 2 liter juice lidah buaya dengan cara memblender seluruh bagian daun (pelepah), kemudian disaring untuk mendapatkan ekstrak. Kemudian, buat ekstrak legundi dengan cara merendam 5 kg daun legundi dalam 10 liter air selama 24 jam. Setelah

itu, dididihkan rendaman daun legundi tersebut selama ± 30 menit. Biarkan menjadi dingin kemudian disaring.

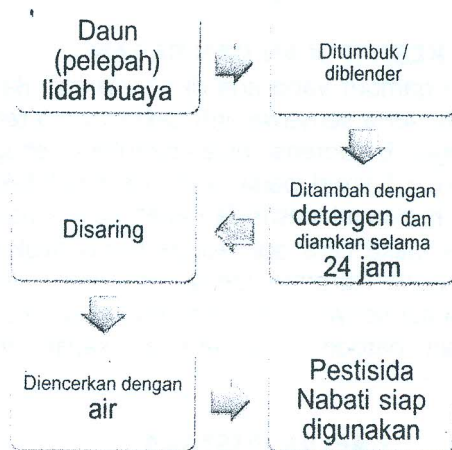
Langkah selanjutnya adalah mencampur ekstrak lidah buaya dengan ekstrak daun legundi, ditambah dengan 50 liter air dan 50 gr detergen, dan diaduk sampai homogen. Pestisida nabati hasil campuran ekstrak lidah buaya dan ekstrak daun legundi ini dapat bekerja sebagai insektisida, fungisida dan bakterisida. Terutama untuk mengendalikan ulat grayak, ulat jengkal, serta penyakit jamur dan bakteri yang menyerang tanaman.

b. Kombinasi Lidah Buaya dengan Biji Jarak

Buat $\frac{1}{2}$ liter juice lidah buaya dengan cara memblender seluruh bagian daun (pelepah), kemudian disaring untuk mendapatkan ekstraknya. Kemudian, buat ekstrak biji jarak dengan cara menumbuk hingga halus 1 kg biji jarak, yang direndam dalam 1 liter air selama 24 jam. Air rendaman direbus selama 10 menit, dan ditambah 3 sendok teh minyak tanah.

Selanjutnya, ekstrak lidah buaya dan ekstrak biji jarak dicampur, dengan ditambah latex atau damar yang berfungsi sebagai perekat. Pestisida nabati hasil kombinasi lidah buaya dan biji jarak ini digunakan sebagai perangkap imago, yang diaplikasikan dengan cara mengoleskannya pada papan triplek atau plastik dan dipasang di pertanaman. Jumlah trap yang direkomendasikan adalah 1-2 trap per luasan 100 m^2 .

Secara umum, tahapan pembuatan pestisida nabati lidah buaya adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan pembuatan pestisida nabati lidah buaya.

APLIKASI EKSTRAK LIDAH BUAYA UNTUK MENGENDALIKAN HAWAR DAUN BAKTERI

Melihat potensi senyawa anti-bakteri pada lidah buaya, serta tersedianya metode sederhana yang bisa diaplikasikan untuk membuat pestisida nabati, maka lidah buaya memiliki peluang yang baik sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit Hawar daun bakteri pada padi, serta diaplikasikan di lapangan.

Dari beberapa hasil kajian yang telah disampaikan sebelumnya, aktivitas senyawa anti-bakteri pada ekstrak lidah buaya telah terbukti efektif pada skala laboratorium atau rumah kaca. Hasil tersebut memberikan landasan yang kuat untuk menerapkan teknologi pestisida nabati lidah buaya sampai ke tingkat lapangan (pertanaman padi). Walaupun demikian, kondisi lingkungan di lapangan jelas sangat berbeda dengan lingkungan laboratorium atau rumah kaca. Karena itu hasil yang akan dicapai di lapangan mungkin dapat sangat berbeda dengan hasil penelitian di laboratorium. Faktor lingkungan biotik maupun abiotik seperti suhu, kelembaban, angin, intensitas cahaya matahari, maupun komponen alam lainnya sangat menentukan efektivitas pestisida nabati saat diaplikasikan.

Sifat pestisida nabati yang tidak stabil dan mudah terurai di alam, merupakan kelebihan sekaligus kelemahan. Dalam hal kandungan residu yang ditinggalkan maka penggunaan pestisida nabati tidak perlu dikhawatirkan dan boleh dikatakan sangat aman untuk manusia dan lingkungan karena cepat terdegradasi di alam. Namun, di sisi lain karena sifatnya yang mudah terdegradasi itu pula yang membuat pestisida nabati tidak dapat terlalu lama menjaga tanaman dari gangguan hama dan penyakit, sehingga menuntut cara aplikasi yang lebih spesifik.

Agar pestisida nabati lidah buaya dapat bekerja secara efektif untuk mengendalikan penyakit Hawar daun bakteri pada padi, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Pestisida nabati cepat terurai oleh sinar matahari, udara, kelembaban, dan komponen alam lainnya. Maka, waktu yang paling tepat untuk aplikasi adalah di sore hari dan cuaca cerah. Artinya, tidak ada indikasi hujan akan turun dan mencuci pestisida nabati dari permukaan tanaman.
- b. Karena sifatnya yang mudah terurai tersebut, pestisida nabati tidak bisa menjaga tanaman dalam waktu yang lama, sehingga aplikasinya harus dilakukan lebih sering, terutama pada kondisi lingkungan dengan kelembaban tinggi karena patogen *Xanthomonas oryzae* dapat berkembang dengan cepat.
- c. Karena umumnya pestisida nabati bekerja lebih lambat (pengaruhnya tidak segera terlihat), aplikasi pestisida nabati lebih efektif dilakukan sebagai tindakan preventif (pencegahan). Pengamatan terhadap kondisi lingkungan menjadi penting dilakukan. Jika terdapat curah hujan dan kondisi kelembaban yang dirasa potensial untuk perkembangan bakteri, ditambah dengan sumber inokulum berupa lahan pertanaman di sekeliling ada yang terinfeksi, maka cukup bijaksana jika segera mengambil inisiatif aplikasi sebelum tanaman terserang.
- d. Pestisida nabati umumnya bersifat basa, sehingga harus dihindari mencampur pestisida nabati dengan bahan pestisida kimia yang umumnya bersifat asam. Pencampuran kedua sifat asam dan basa akan menyebabkan senyawa saling menetralkan, sehingga kehilangan pengaruhnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Menilik pada potensi lahan gambut yang ada di Kalimantan Barat, iklim khatulistiwa yang mendukung pertumbuhan tanaman, serta senyawa anti-bakteri yang terkandung di dalam jaringan tanaman, maka lidah buaya sangat berpotensi dikembangkan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit Hawar daun bakteri pada padi. Terdapat teknologi sederhana dan bisa diaplikasikan oleh siapapun untuk membuat pestisida nabati lidah buaya. Namun, karena sifatnya yang mudah terdegradasi di alam maka cara aplikasinya harus dilakukan dengan lebih spesifik, pada waktu dan kondisi lingkungan tertentu serta dilakukan berulang. Sedangkan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi senyawa anti-bakteri, atau mempertahankannya dalam waktu yang cukup untuk mengendalikan patogen, memerlukan kajian lebih lanjut agar diperoleh formulasi yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aloe vera center. 2013. *Lidah Buaya, Khasiat dan Budidaya*. Dinas Pertanian, Perikanan dan Kehutanan Kota Pontianak, Pontianak.
- Andri Nofreeana. 2011. *Uji Antibakteri Ekstrak Kulit Lidah Buaya (Aloe vera chinensis, Linn) dan Aplikasinya Sebagai Penghambat Pembusukan Udang Galah (Macrobrachium rosenbergii, de Man) Selama Penyimpanan pada Suhu Rendah*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Dwi Arif Sulistiono. 2010. TANNIN. *Scribd*. Available at: <http://ml.scribd.com/doc/33507735/TANNIN> [Accessed February 6, 2013].
- BPS Kalbar. 2012. Kalimantan Barat Dalam Angka 2012. Available at: <http://kalbar.bps.go.id/flippingbook/kalbar%20da%202012%20y/> [Accessed February 6, 2013].
- Dinas Pertanian Perikanan dan Kehutanan Kota Pontianak. 2013. Luas Tanam Lidah Buaya di Kota Pontianak.
- Lely Rahmilia. 2002. *Uji Kemampuan Agen Antagonis Pseudomonas Kelompok Fluorescens dan Bacillus sp. dalam Mengendalikan Hawar Daun Bakteri pada Padi Varietas IR-64*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Pemerintah Kota Pontianak. 2011. *Budidaya Lidah Buaya (Aloe vera) Pontianak*. Standar Operasional Prosedur. Dinas Pertanian, Perikanan dan Kehutanan Kota Pontianak, Pontianak.
- Republika. 2012. Yuk, Intip Khasiat Lidah Buaya. *Yahoo! She*. Available at: <http://id.she.yahoo.com/yuk-intip-khasiat-lidah-buaya-023635174.html> [Accessed February 6, 2013].

- Reza Hilvian. 2007. *Pengaruh Ekstrak Tanaman Lidah Buaya (Aloe vera L.), Sirih (Piper betle L.), dan Sereh (Cymbopogon citratus L.) Terhadap Perkembangan Xanthomonas oryzae pv. oryzae Pada Tanaman Padi (Oryza sativa L.)*. Universitas Padjajaran.
- Saulina Sitompul. 2002. Kandungan Senyawa Polifenol dalam Tanaman Lidah Buaya, Daun Mimba dan Ampas Buah Mengkudu. *In* Balai Penelitian Ternak Cawi, Bogor.
- Setiawati, W., R. Murtiningsih, N. Gunaeni, and T. Rubiati. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Mengendalikan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung.
- Tjahjadi, N. 1996. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Kanisius, Jogjakarta.
- Wiratno. 2010. Beberapa Formulasi Pestisida Nabati dari Cengkih. *Readbag.com*. Available at: <http://www.readbag.com/pustaka-litbang-deptan-go-id-inovasi-kl10101> [Accessed February 7, 2013].



Badan Litbang Pertanian

BPTP Kalimantan Barat

Jl. Budi Utomo No.45 Siantan Hulu Pontianak

Telp. 0561-882069 Fax. 0561-883883

e-mail : bptpkalbar.litbang.pertanian.go.id

website : kalbar.litbang.pertanian.go.id