

**PENGARUH PESTISIDA NABATI DALAM MENEKAN
PERKEMBANGAN PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI DAN
KEHILANGAN HASIL PADA TANAMAN PADI**

***BOTANICAL PESTISCIDE EFFECT TO CONTROL BACTERIAL LEAF
BLIGHT AND REDUCE YIELD LOSS IN RICE***

Triny Suryani Kadir dan Ratna Sari Dewi

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Badan Penelitian dan Pengembangan
Tanaman Pangan, Jl. Raya 9, Sukamandi, Kecamatan Ciasem, Kab. Subang,
Jawa Barat, Indonesia 41256, Telp. (0260)-520157 Fax (0260)-520158
E-mail:triny.ruskandar@gmail.com

ABSTRACT

Bacterial leaf blight disease in rice became a serious problem in rice farming. Resistant varieties still not able to overcome these problems, because not all of resistant varieties were resistant to all strains of bacteria. Therefore a controlling alternative that can be used widely must be required. Botanical pesticide was knew environment and consumers safely. The aim of the study was to determine the effect of botanical pesticide, namely: *Alpinia galanga* rhizome and *Azadirachta indica* leaf to outgrowth of bacterial blight disease. The study had been done on MT-1 (dry season) and MT-2 (wet season) 2012. Extracts of sap plant namely: *A.galanga* rhizome and *A. indica* leaf were used in this study with 10% (w/v) in concentration. The randomized block design was used in this study with five treatments and five replications. The treatment consists of *A. galanga* and *A. indica* extract, control solution (detergent and alcohol), synthetic bactericidal (cuprum oxide 56%) application and water control. The result showed that the application of water extract at 10% (w/v) of *A. galanga* and *A. indica* were inhibited the outgrowth of bacterial leaf blight disease in rice better than syntethic bactericide (cuprum oxide 56%) with yield was not significantly. This means that those extracts can be used for control bacterial blight disease, thus it was reducing the cost for synthetic pesticides.

Key words: *Bacterial leaf blight, botanical pesticide, control, Oryza sativa*

ABSTRAK

Keberadaan penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi masih menjadi ancaman serius dalam usaha pemenuhan kebutuhan beras nasional. Penggunaan varietas tahan masih belum dapat mengatasi permasalahan hawar daun bakteri, hal ini dikarenakan tidak semua varietas tahan terhadap semua strain bakteri yang ada. Oleh karena itu diperlukan suatu teknologi alternatif pengendalian yang dapat digunakan secara luas. Pestisida nabati diketahui aman bagi lingkungan dan

konsumen, sehingga diharapkan dapat mendukung pertanian yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeterminasi pengaruh aplikasi pestisida botani, yaitu ekstrak rimpang lengkuas *A. galanga* dan daun *Azadirachta indica* terhadap perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi di lapangan. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Sukamandi pada MT-1 dan MT-2 Tahun 2012. Ekstrak yang digunakan berupa cairan perasan dari bahan segar dengan konsentrasi bahan dalam volume semprot adalah 10% (w/v). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari aplikasi ekstrak *A. galanga*, *A. indica*, bakterisida sintetik dengan bahan aktif tembaga oksida 56% sebagai pembanding, kontrol pelarut (detergen dan alkohol), dan kontrol air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *A. galanga* dan *A. indica* mampu menghambat perkembangan penyakit hawar daun bakteri lebih baik dibandingkan dengan bakterisida sintetik berbahan aktif tembaga oksida 56% dengan hasil panen yang diperoleh tidak berbeda nyata. Ekstrak ini dapat digunakan/menggantikan bakterisida sintetik untuk pengendalian penyakit hawar daun bakteri, sehingga dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetik.

Kata kunci: Hawar daun bakteri, pestisida botani, pengendalian, padi

PENDAHULUAN

Hawar daun bakteri (*bacterial leaf blight*) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman padi, tidak hanya di sawah irigasi, tetapi juga di lahan tadah hujan/padi gogo dan rawa. Serangan penyakit ini pada pertanaman padi menjadi ancaman serius yang dapat mempengaruhi dan mengganggu ketahanan pangan khususnya beras.

Pengendalian Hawar Daun Bakteri masih terbatas pada penggunaan varietas tahan dan aplikasi pestisida sintetik. Penggunaan varietas tahan memang masih menjadi cara terbaik, namun varietas tahan umumnya hanya memiliki ketahanan spesifik terhadap strain tertentu saja. Sementara penggunaan pestisida sintetik secara tidak bijaksana dapat mengakibatkan dampak buruk bagi lingkungan baik biotik maupun abiotik dan efek residunya dapat membahayakan kesehatan manusia (Metcalf, 1982; Matsumura 1985; Kishi, *et al.* 1995; dan Rush, *et al.* 1997). Beberapa agens hayati dari golongan bakteri seperti *Bacillus aureus*, *B. latus*, dan *Pseudomonas fluorescent* memang diketahui dapat digunakan dalam pengendalian penyakit hawar daun bakteri (Gnanamanickam 2009), namun pengembangannya sebagai biopestisida banyak mengalami kendala, diantaranya dalam hal perbanyakan, formulasi, dan penyimpanannya. Oleh karena itu tetap diperlukan suatu alternatif pengendalian yang dapat digunakan secara luas dan menyeluruh, aman bagi lingkungan dan konsumen, serta mudah didapat atau dibuat sendiri oleh petani.

Salah satu cara pengendalian yang relatif lebih ramah dan aman baik terhadap lingkungan maupun konsumen adalah dengan pemanfaatan tanaman sebagai pestisida nabati. Pestisida nabati diketahui aman bagi lingkungan dan konsumen, sehingga diharapkan dapat mendukung pertanian yang berkelanjutan.

Tanaman mimba (*Azadirachta indica*) dan lengkuas (*Alpinia galanga*) diketahui berpotensi sebagai bahan baku pestisida botani, namun penelitian terhadap kedua jenis tumbuhan ini masih terfokus pada pengendalian hama (insektisida botani) dan cendawan (fungisida). Tanaman mimba banyak dikembangkan sebagai insektisida (Prakash & Rao 1997; Dadang 1999; Priyono 1999; Kumar *et al.* 2006), sementara lengkuas selain bersifat insektisida juga dilaporkan bersifat fungisida (Handajani & Purwoko 2008). Penelitian pengaruh senyawa dari kedua jenis tanaman ini terhadap bakteri belum banyak dilaporkan. Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi potensi rimpang lengkuas *A. galanga* dan *A. indica* sebagai bakterisida nabati/botani dengan melihat pengaruh ekstrak kedua jenis tumbuhan tersebut terhadap perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi di lapangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Sukamandi, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi selama 2 musim, yaitu MT-1 (musim kemarau) dan MT-2 (musim hujan) pada tahun 2012. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan, yaitu: 1) aplikasi ekstrak lengkuas, 2) aplikasi ekstrak daun mimba, 3) bakterisida sintetik berbahan aktif tembaga oksida 56%, 4) kontrol pelarut (detergen dan alkohol 1%), dan 5) kontrol. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat 25 unit percobaan (petak percobaan). Masing-masing petak berukuran 9 m x 7 m.

Varietas padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ciherang dan ditanam dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Penanaman bibit ke lahan dilakukan saat bibit berumur 15 hari setelah semai (hss), 2-3 bibit/lubang tanam. Selama pertumbuhannya, jenis pupuk yang digunakan adalah NPK dengan dosis anjuran.

Pada saat tanaman mencapai fase primordia, sebanyak 20 rumpun tanaman sampel yang dipilih dengan sistem diagonal diinokulasi dengan suspensi bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) strain IV yang telah diremajakan dan diinkubasi selama 2 x 24 jam dalam media agar Wakimoto. Metode inokulasi yang digunakan adalah pelukaan dengan pengguntingan daun. Pada metode ini, sekitar 10 cm bagian ujung daun digunting dengan menggunakan gunting yang telah dibasahi oleh suspensi bakteri *Xoo* dengan konsentrasi 10^8 cfu (*colony forming unit*).

Untuk aplikasi pestisida botani/nabati, jenis tanaman uji yang digunakan adalah daun mimba yang berasal dari kebun koleksi Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman (BBPOPT), Jatisari dan rimpang lengkuas yang berasal dari daerah sekitar Sukamandi, Subang. Konsentrasi atau dosis yang

digunakan adalah 10% (w/v), artinya diperlukan 100 gr bahan tanaman (daun mimba atau rimpang lengkuas) untuk pembuatan 1 liter larutan semprot. Bahan tanaman yang digunakan adalah bahan tanaman segar.

Rimpang lengkuas dipotong-potong menjadi bagian yang lebih kecil kemudian digiling/diblender hingga halus. Sementara untuk daun mimba digiling dengan menggunakan pengiling daging. Bahan tanaman yang sudah halus kemudian dimasukkan ke wadah dan ditambahkan detergen dan alkohol dengan konsentrasi 1% dari volume semprot yang akan dibuat dan diaduk rata. Bahan tanaman direndam selama ± 2 jam, kemudian disaring menggunakan kain kasa dan diambil cairan perasannya. Cairan perasan yang diperoleh ditambahkan dengan air hingga diperoleh volume yang telah ditentukan sebelumnya. Cairan perasan yang diperoleh ini siap untuk diaplikasikan ke tanaman padi.

Aplikasi pestisida nabati dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pada saat 3 hari sebelum dilakukan inokulasi dan satu minggu setelah inokulasi patogen. Volume semprot yang digunakan untuk setiap perlakuan adalah 400 l/ha.

Pengamatan. Parameter yang diamati adalah intensitas serangan, hasil panen dan komponen hasil. Pengamatan intensitas/keparahan penyakit dilakukan satu minggu setelah inokulasi dan dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval satu minggu dengan mengukur panjang gejala yang dilakukan. Persentase intensitas/keparahan penyakit dihitung dengan rumus:

$$\text{Intensitas Penyakit (\%)} = \frac{\text{Panjang luka (gejala)}}{\text{Panjang daun}} \times 100\%$$

Parameter hasil panen yang dihitung/diamati adalah hasil panen dari ubinan 2,5m x 2,5m.

Analisis Data. Data yang diperoleh diolah dengan sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji selang berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan program SAS (1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Aplikasi Pestisida Botani terhadap Intensitas Penyakit Hawar Daun Bakteri

Pengaruh aplikasi pestisida botani terhadap intensitas penyakit hawar daun bakteri hasil infeksi buatan pada tanaman padi selama 2 musim tanam (MT-1 dan MT-2) disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Secara umum ekstrak rimpang lengkuas (*A. galanga*) dan daun mimba (*A. indica*) dalam bentuk cairan perasan mampu menghambat perkembangan bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* dibandingkan dengan kontrol yang ditunjukkan dengan persentase intensitas/keparahan yang lebih rendah.

Pada MT-1, pengaruh aplikasi pestisida botani mulai jelas terlihat pada pengamatan minggu ke-2 dan ke-3 setelah inokulasi dan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Pada pengamatan 2 minggu setelah inokulasi, intensitas serangan pada perlakuan pestisida botani berkisar 45,00%-39,81%. Intensitas serangan ini lebih rendah dibandingkan kontrol (50,44%) dan kontrol pelarut (46,60%). Pola yang sama juga terjadi pada pengamatan minggu ke-3 setelah inokulasi. Pada minggu ke-3 setelah inokulasi, intensitas serangan pada perlakuan pestisida botani berkisar 68,42%-74,41%. Intensitas serangan ini juga lebih rendah dibandingkan kontrol (80,18%) dan kontrol pelarutnya (77,57%), bahkan lebih rendah dibandingkan bakterisida sintetik pembandingnya yang berbahan aktif tembaga oksida 56%, yaitu sebesar 75,43% dan secara statistik berbeda nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Intensitas penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi yang diaplikasikan cairan perasan pestisida nabati pada MT-1

Jenis Perlakuan	Intensitas Serangan Hawar Daun Bakteri (%) ± GB ^a		
	1 MSI	2 MSI	3 MSI
<i>Alpinia galanga</i>	6,22 ± 0,66 ^b	39,81 ± 1,45 ^c	68,42 ± 0,77 ^d
<i>Azadirachta indica</i>	6,64 ± 0,53 ^{ab}	45,00 ± 1,79 ^b	74,41 ± 0,19 ^c
Bakterisida sintetik	6,58 ± 0,48 ^{ab}	44,78 ± 1,78 ^b	75,43 ± 0,28 ^c
Kontrol pelarut	6,89 ± 0,83 ^{ab}	46,60 ± 0,21 ^b	77,57 ± 0,28 ^b
Kontrol	7,35 ± 0,64 ^a	50,44 ± 0,57 ^a	80,18 ± 0,53 ^a

^a Rataan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji selang berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pengaruh aplikasi *A. galanga* dan *A. indica* pada MT-2 memiliki pola yang hampir sama dengan MT-1, yaitu secara umum intensitas serangan pada perlakuan pestisida nabati lebih rendah dibandingkan dengan kontrol dan kontrol pelarutnya (Tabel 2).

Tabel 2. Intensitas penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi yang diaplikasikan cairan perasan pestisida nabati pada MT-2

Jenis Perlakuan	Intensitas Serangan Hawar Daun Bakteri (%) ± GB ^a		
	1 MSI	2 MSI	3 MSI
<i>Alpinia galanga</i>	1,66 ± 1,21 ^b	58,98 ± 1,63 ^c	79,77 ± 2,03 ^b
<i>Azadirachta indica</i>	1,76 ± 1,06 ^b	60,87 ± 2,04 ^{bc}	82,79 ± 2,81 ^b
Bakterisida sintetik	2,31 ± 1,67 ^b	61,98 ± 2,48 ^b	81,98 ± 2,17 ^b
Kontrol pelarut	3,27 ± 1,84 ^{ab}	65,11 ± 1,88 ^a	86,04 ± 2,04 ^a
Kontrol	4,60 ± 1,34 ^a	66,68 ± 1,37 ^a	87,11 ± 2,11 ^a

^a Rataan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji selang berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan hasil percobaan selama 2 musim tanam, aplikasi pestisida botani dari kedua jenis bahan tanaman ini mampu menekan tingkat serangan penyakit hawar daun bakteri lebih rendah dibandingkan kontrol. Dari kedua jenis tanaman tersebut, ekstrak *A. galanga* secara umum mampu menekan perkembangan *X. oryzae* pv. *oryzae* sedikit lebih baik dibandingkan ekstrak *A. indica* yang ditunjukkan dengan intensitas serangan yang lebih rendah, bahkan lebih baik dibandingkan dengan bakterisida sintetik pembandingnya.

Terhambatnya perkembangan bakteri *X. oryzae* pv. *oryzae* pada perlakuan *A. galanga* dan *A. indica* kemungkinan karena pengaruh senyawa yang terkandung dalam tanaman tersebut. Menurut Jaju *et al.* (2009), senyawa yang terkandung dalam rimpang *A. galanga* adalah galangoflavonoid yang merupakan senyawa golongan flavonoid. Sementara salah satu senyawa yang terkandung dalam tanaman *A. indica* adalah senyawa limonoid. Senyawa limonoid ini termasuk kelompok senyawa golongan terpenoid (Koul *et al.*, 2003). Menurut Ionela dan Ion (2007), senyawa golongan flavonoid dan terpenoid adalah kelompok senyawa utama dari tanaman yang bersifat sebagai antibakteri.

Perlakuan kontrol pelarut (detergen) juga terlihat berpengaruh terhadap penghambatan perkembangan penyakit hawar daun bakteri, hal ini terlihat dari intensitas penyakit pada perlakuan kontrol pelarut lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol air baik pada MT-1 maupun MT-2. Terhambatnya perkembangan penyakit pada perlakuan kontrol pelarut kemungkinan disebabkan adanya bahan yang terkandung pada pelarut. Pada kontrol pelarut, pelarut merupakan campuran detergen dan alkohol 70% masing-masing sebesar 1%.

Kandungan bahan aktif dalam detergen yang digunakan adalah natrium alkil benzena sulfonat 22%, natrium fosfat 10%, dan natrium karbonat 30%. Natrium alkil benzena sulfat merupakan jenis surfaktan yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan air sehingga dapat melepaskan kotoran yang menempel. Natrium fosfat pada detergen berfungsi meningkatkan efisiensi pencuci dari surfaktan dengan cara menon-aktifkan mineral penyebab kesadahan air. Sementara natrium karbonat mengatasi kesadahan air yang mengurangi kinerja surfaktan.

Berdasarkan informasi di atas, kemungkinan besar yang mempengaruhi penghambatan perkembangan penyakit adalah natrium alkil benzena sulfat dan alkohol 70% yang ditambahkan pada larutan. Natrium alkil benzena sulfat merupakan surfaktan anionik yang bersifat antibakteri (Kurnia dan Hakim 2013), sementara alkohol diketahui merupakan senyawa antibakteri (Pelczar dan Chan 1988).

Pengaruh Serangan Penyakit Hawar Daun Bakteri dan Aplikasi Pestisida Nabati terhadap Hasil Panen

Pengaruh tingkat serangan penyakit hawar daun bakteri dan aplikasi pestisida botani terhadap hasil panen pada kegiatan MT-1 disajikan pada Tabel 3. Tingkat serangan penyakit hawar daun bakteri pada pertanaman mempengaruhi

hasil panen (produksi). Secara umum intensitas serangan yang tinggi memberikan hasil panen yang lebih rendah. Intensitas serangan terendah hingga tertinggi secara berurutan pada pengamatan terakhir menjelang panen (3 MSI) adalah aplikasi *A. galanga* (68,42%), *A. indica* (74,41%), aplikasi bakterisida sintetik (75,43%), kontrol pelarut (77,57%), dan kontrol (80,18%). Sementara hasil gabah kering giling (GKG) dari plot dengan intensitas terendah hingga tertinggi secara berurutan adalah *A. galanga* (5,70 ton/ha), *A. indica* (5,45 ton/ha), aplikasi bakterisida sintetik (5,74 ton/ha), kontrol pelarut (5,26 ton/ha) dan kontrol air sebesar 5,17 ton/ha (Tabel 3). Hasil panen pada aplikasi *A. galanga* dan *A. indica* sedikit lebih rendah dibandingkan bakterisida sintetik meskipun intensitas serangan HDB-nya lebih rendah, namun secara statistik tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Hubungan intensitas serangan patogen dan aplikasi pestisida nabati terhadap hasil panen pada MT-1

Perlakuan	Intensitas serangan hawar daun bakteri sebelum panen (3 MSI) (%)	Hasil panen GKG (ton/ha) ± BG ^a
<i>Alpinia galanga</i>	68,42 ± 0,77 ^d	5,70 ± 1,16 ^a
<i>Azadirachta indica</i>	74,41 ± 0,19 ^e	5,45 ± 0,50 ^a
Bakterisida sintetik	75,43 ± 0,28 ^c	5,74 ± 0,51 ^a
Kontrol pelarut	77,57 ± 0,28 ^b	5,26 ± 0,59 ^a
Kontrol	80,18 ± 0,53 ^a	5,17 ± 0,44 ^a

^a Rataan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji selang berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pengaruh tingkat intensitas serangan terhadap hasil panen lebih jelas terlihat pada MT-2, yaitu tingkat serangan tertinggi (kontrol) memberikan hasil panen terendah, dan intensitas terendah (*A. galanga*) memberikan hasil panen yang tertinggi. Intensitas serangan terendah hingga tertinggi secara berurutan adalah aplikasi *A. galanga* (79,77%), aplikasi bakterisida sintetik (81,98%), *A. indica* (82,79%), kontrol pelarut (86,04%), dan kontrol (87,11%). Sementara hasil gabah kering giling (GKG) adalah *A. galanga* (5,82 ton/ha), aplikasi bakterisida sintetik (5,49 ton/ha), *A. indica* (5,46 ton/ha), kontrol pelarut (5,37 ton/ha) dan terendah pada perlakuan kontrol air, yaitu sebesar 5,14 ton/ha (Tabel 4).

Berdasarkan data hasil panen dari semua perlakuan baik pada MT-1 dan MT-2 menunjukkan tidak berbeda, namun secara nominal hasil panen dari 4 jenis perlakuan sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Besarnya hasil panen yang mampu diselamatkan dibandingkan jika tanpa adanya pengendalian (kontrol air) secara berturut-turut (MT-1 dan MT-2) adalah aplikasi *A. galanga* mampu menyelamatkan kehilangan hasil sebesar 0,53 dan 0,68 ton/ha; *A. indica* sebesar 0,28 dan 0,32 ton/ha; bakterisida sintetik sebesar 0,57 dan 0,35 ton/ha; dan kontrol pelarut sebesar 0,09 dan 0,23 ton/ha.

Tabel 4. Pengaruh inokulasi patogen dan aplikasi pestisida nabati terhadap hasil panen pada MT-2

Perlakuan	Intensitas serangan hawar daun bakteri sebelum panen (3 MSI) (%)	Hasil panen GKG (ton/ha) ± BG ^a
<i>Alpinia galanga</i>	79,77 ± 2,03 ^b	5,82 ± 0,45 ^a
<i>Azadirachta indica</i>	82,79 ± 2,81 ^b	5,46 ± 0,36 ^{ab}
Bakterisida sintetik	81,98 ± 2,17 ^b	5,49 ± 0,30 ^{ab}
Kontrol pelarut	86,04 ± 2,04 ^a	5,37 ± 0,44 ^{ab}
Kontrol	87,11 ± 2,11 ^a	5,14 ± 0,15 ^b

^a Rataan pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf superskrip yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji selang berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Hasil panen antara perlakuan aplikasi bakterisida sintetik dan pestisida botani/nabati tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, artinya cairan perasan *A. galanga* dan *A. indica* dapat digunakan untuk pengendalian penyakit hawar daun bakteri. Berdasarkan besarnya hasil panen yang mampu diselamatkan, aplikasi *A. galanga* mampu menyelamatkan kehilangan hasil lebih baik dibandingkan insektisida sintetik berbahan aktif tembaga oksida, sehingga ekstrak *A. galanga* dapat direkomendasikan untuk pengendalian penyakit hawar daun bakteri, dan mampu menekan penggunaan pestisida sintetik, sehingga mendukung pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hasil percobaan MT 1 (MK) dan MT-2 (MK) menunjukkan bahwa ekstrak rimpang lengkuas *A. galanga* dan daun mimba *A. indica* dalam bentuk cairan perasan pada konsentrasi 10% mampu menghambat perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada tanaman padi.

Ekstrak rimpang lengkuas *A. galanga* mampu menghambat perkembangan penyakit lebih baik dibandingkan dengan bakterisida sintetik berbahan aktif tembaga oksida 56%. Hasil panen yang diperoleh dari petak yang diaplikasikan pestisida nabati *A. galanga* dan *A. indica* tidak berbeda nyata dengan aplikasi bakterisida sintetik, artinya ekstrak *A. galanga* dan *A. indica* dapat digunakan/menggantikan bakterisida sintetik untuk pengendalian penyakit hawar daun bakteri.

Berdasarkan besarnya hasil panen yang mampu diselamatkan, aplikasi *A. galanga* mampu menyelamatkan kehilangan hasil lebih baik dibandingkan insektisida sintetik berbahan aktif tembaga oksida, sehingga ekstrak *A. galanga* dapat direkomendasikan untuk pengendalian penyakit hawar daun bakteri, sehingga dapat mengurangi biaya penggunaan pestisida sintetik dan mendukung pertanian ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dadang. 1999. Sumber insektisida alami. Di dalam: Nugroho, B.W., Dadang, Priyono, D (Ed). *Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami; Bogor, 9-13 Agustus 1999*. Bogor: Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor. p.8-20.
- Gnanamanickam, SS. 2009. *Biological Control of Rice Diseases*. New York: Springer.
- Handajani, N.S. dan Purwoko, T. 2008. Aktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* spp. Penghasil Aflatoksin dan *Fusarium moniliforme*. *J. Biodiversitas* 9 (3): 161-164.
- Ionela, D.C. dan Ion, I.B. 2007. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza”, Secțiunea Genetică și Biologie Moleculară, TOM VIII, 2007*. pp.151-156.
- Jaju, S.B., Indurwade, N.H., Sakarkar, D.M., Fuloria, N.K., Ali, M.D., Das, S., dan Basu, S.P. 2009. Galangoflavonoid isolated from rhizoma of *Alpinia galanga* (L) Sw (Zingiberaceae). *Trop J Pharm Res* 8 (6): 545-550
- Kishi M, Hirschhorn N, Djajadisastra M, Satterlee LN, Strowman S, Dilt R. 1995. Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. *Scand J Work Environ Health* 21:124-133.
- Koul O, Multani JS, Singh G, Daniewski WM, Berlozecki S. 2003. 6 β -Hydroxygedunin from *Azadirachta indica*. Its potentiation effects with some non-azadirachtin limonoids in neem against lepidopteran larvae. *J Agric Food Chem* 51: 2937 -2942.
- Kurnia, F dan Hakim, I. 2013. Pembuatan Sabun Cair Dari Minyak Jarak dan Soda Q Sebagai Upaya Meningkatkan Pangsa Pasar Soda Q. (http://eprints.undip.ac.id/3662/1/makalah_seminar_soda_Q_pdf. diakses 14 Maret 2013).
- Kumar, V.P., Cauhan, N.S., Padh, H., Rajani, M. 2006. Search for Antibacterial and Antifungal Agents from Selected Indian Medicinal Plants. *J. Ethnopharmacol* 107:182-188
- Matsumura, F. 1985. *Toxicology of Insecticides*. Ed ke-2. New York: Plenum Press.
- Metcalf, RL. 1982. Insecticides in pest management. Di dalam : Metcalf, RL dan Luckman, WH. Editor. *Introduction to Insect Pest Management*. Ed ke-2. New York: J Wiley.
- Pelczar, M. J. dan Chan E. C. S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Hadioetomo, R.S. *et al.*, penerjemah. Jakarta: UI Press. Terjemahan dari: *Microbiology*.
- Prakash, A dan Rao, J. 1997. *Botanical Pesticides in Agriculture*. Boca Raton: Lewis Publisher.

- Prijono D. 1999. Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT. Di dalam: Nugroho, B.W., Dadang, Prijono, D (Ed). *Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami; Bogor, 9-13 Agustus 1999*. Bogor: Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor. p.1-7.
- Rush M, Rattanadilok N, Poapongsakorn N. 1997. Pesticide use in Thai agriculture: problems and policies. Di dalam: Poapongsakorn N, Meenakanit L, Waibel H, Jungbluth F (Ed). *A Policy Workshop in Hua Hin, Thailand, 3-5 Juli 1997*. Hannover: The Institute for Economics in Horticulture, Herrenhäuser. p.29-51.
- SAS Institute. 1990. *SAS/STAT User's Guide*, Version 6, Volume 2. Ed ke-4. Cary (North Carolina): SAS Institute.