

Keefektifan Pelapisan Benih terhadap Peningkatan Mutu Benih Padi Selama Penyimpanan

Effectiveness of Seed Coating on Improving Rice Seed Quality During Storage

Ikrarwati^{1*}, Satriyas Ilyas², Amiyarsi Mustika Yukti³

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta
Jl. Raya Ragunan no. 30, Pasar minggu, Jakarta Selatan 12540
E-mail: ikrar_oktober@yahoo.co.id

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

³Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura
Jl. Raya Tapos No. 20, Tapos, Depok 16956

Naskah diterima 11 Juli 2013 dan disetujui diterbitkan 8 Desember 2014

ABSTRACT. Seed coating using biological pesticides such as clove oil and citronella oil, was expected to have the ability to control seed-borne pathogens on rice. The aim of the research was to determine the effectiveness of seed coating using clove oil and lemon grass oil against seed-borne fungi and bacteria on rice seed variety "Hipa 8" during storage. The experiment was conducted in Cimanggis, from February to September 2012, using completely randomized design with single factor, consisting of four levels: (1) clove oil 1% + chitosan 3%; (2) lemon grass oil 2% + carboxymethyl-cellulose 1%; (3) Synthetic pesticide (streptomycin sulphate 0.04% + benomyl 0.1%) + arabic gum 10%; and (4) control (without coating). Results showed that seed-borne fungi pathogens on seed of Hipa 8 rice were detected at 6-month storage consisted of *Fusarium sp.*, *Curvularia sp.*, *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Aspergillus sp.* and *Penicillium sp.* The detected pathogenic bacteria were *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* and *X. campestris pv. oryzicola*. Coating formula most compatible with the rice seed of HIPA 8 was chemical pesticide + 10% arabic gum, which suppressed fungal infection from 80% to 45% at the first month and from 90% to 70% at the fifth month, suppressed populations of Xoo + Xco from 7.6×10^8 cfu/g of seed to 5.86×10^5 cfu/g of seed at the first month and 7.0×10^6 cfu/g of seed to 1.4×10^4 cfu/g of seeds at the sixth month. The treatment caused the smallest decrease of seed viability compared to the other coating treatments.

Keywords: Bacteria, clove oil, lemon grass oil, natural pesticide.

ABSTRAK. Benih berpelapis (seed coating) pestisida nabati seperti minyak cengkeh dan minyak serai memiliki kemampuan mengendalikan patogen terbawa benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan coating benih terhadap cendawan dan bakteri terbawa benih padi varietas Hipa 8 selama 6 bulan penyimpanan. Penelitian dilaksanakan di Cimanggis, pada bulan Februari sampai September 2012. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima ulangan dan empat perlakuan coating benih, yaitu (1) minyak cengkeh 1%+ kitosan 3%; (2) minyak serai 2% + karboksimetilselulosa 1%; (3) pestisida kimia (streptomycin sulphate 0,04% + benomyl 0,1%) + gom arab 10%; dan (4) kontrol (tanpa coating). Hasil penelitian menunjukkan

cendawan patogen terbawa benih padi varietas Hipa 8 yang terdeteksi pada penyimpanan selama 6 bulan adalah *Fusarium sp.*, *Curvularia sp.*, *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.*. Bakteri patogen yang terdeteksi adalah *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* dan *X. campestris pv. oryzicola*. Formula coating yang paling kompatibel dengan benih padi varietas Hipa 8 adalah pestisida kimia + gom arab 10% yang dapat menekan total infeksi cendawan dari 80% menjadi 45% pada bulan pertama dan 90% menjadi 70% pada bulan ke lima, menekan populasi Xoo + Xco dari $7,6 \times 10^8$ cfu/g menjadi $5,86 \times 10^5$ cfu/g benih pada bulan pertama dan dari $7,0 \times 10^6$ cfu/g menjadi $1,4 \times 10^4$ cfu/g benih pada bulan ke enam, dengan penurunan viabilitas benih yang lebih kecil dibanding perlakuan coating yang lain.

Kata kunci: Bakteri, cendawan, minyak cengkeh, minyak serai, pestisida nabati.

PENDAHULUAN

Kesehatan benih memegang peranan penting dalam budi daya padi. Penurunan produksi padi bahkan kegagalan panen banyak disebabkan oleh penyakit, dan benih berperan dalam penyebaran penyakit yang disebabkan oleh patogen terbawa benih. Benih terinfeksi patogen akan menjadi sumber penyakit pada lokasi pertanaman baru atau dapat menimbulkan ledakan penyakit pada daerah pertanaman yang sudah memiliki riwayat tertular penyakit (Agarwal and Sinclair 1996).

Benih padi umumnya terinfeksi oleh banyak mikroorganisme seperti cendawan, bakteri, virus dan nematoda. Cendawan merupakan kelompok terbesar yang menginfeksi benih, diikuti oleh bakteri. Cendawan yang banyak dilaporkan menginfeksi benih padi adalah *Alternaria padwickii*, *Fusarium moniliforme*, *Curvularia sp.*, *Drechslera oryzae*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus*

niger (Thobunluepop 2009, Gopalakrishnan *et al.* 2010, Archana and Prakash 2013). Tingkat infeksi cendawan terhadap benih padi cukup tinggi. *A. padwickii* dilaporkan menginfeksi benih padi 1,33-44,0% (Islam *et al.* 2000, Pham *et al.* 2001), sedangkan *Fusarium moniliforme*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium solani*, dan *Trichoderma* spp., ditemukan sebagai cendawan terbawa benih padi dengan tingkat infeksi masing-masing 23,0%; 4,53%; 3,48%; 2,44%; 2,01%; dan 1,39% (Gopalakrishnan *et al.* 2010). Sementara itu, bakteri yang banyak dilaporkan menginfeksi benih padi adalah *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, *X. campestris* pv. *oryzicola* (Ora *et al.* 2011, Damanik *et al.* 2013).

Pengendalian cendawan dan bakteri yang menginfeksi benih padi dapat menggunakan pestisida nabati seperti minyak atsiri. Minyak cengkeh dan minyak serai merupakan minyak atsiri yang efektif mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh cendawan dan bakteri (Zainal *et al.* 2010, Ilyas *et al.* 2013). Minyak atsiri sebagai pestisida dapat diaplikasikan dengan metode *coating* (pelapisan) pada benih. *Coating* benih merupakan salah satu metode untuk memperbaiki mutu benih dengan penambahan bahan kimia pada formula *coating*. *Coating* benih dapat melindungi benih dari hama dan penyakit, mengurangi penggunaan pestisida kimia di lapang, meningkatkan daya simpan, mengurangi penularan penyakit dari benih di sekitarnya dan dapat digunakan sebagai pembawa zat aditif seperti antioksidan, antimikroba, dan zat pengatur tumbuh (Shi and Liu 2001, Pham and Gowda 2007, Manjunatha *et al.* 2008, Thobunluepop 2009). *Coating* benih dengan minyak atsiri untuk pengendalian patogen terbawa benih merupakan hal yang kompleks karena berhubungan dengan efektivitas antimikroba yang harus dipertahankan selama penyimpanan, sehingga masih banyak aspek yang perlu diteliti.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan *coating* benih dengan minyak cengkeh dan minyak serai wangi dibanding pestisida kimia terhadap cendawan dan bakteri terbawa benih padi varietas Hipa 8 selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Cendawan dan Bakteri, Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura (BBPPMB-TPH) Cimanggis pada bulan Februari-September 2012. Benih yang digunakan adalah benih padi hibrida varietas Hipa 8 rakitan BB-Padi Sukamandi hasil panen bulan Februari 2012 yang telah disimpan dalam kondisi suhu kamar

28-30°C selama 1 bulan sebelum digunakan. Minyak cengkeh yang digunakan memiliki kandungan *eugenol* 78,0% dan minyak serai wangi memiliki kandungan *citronella* 16,82%.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak lengkap dengan empat perlakuan *coating* benih dan lima ulangan, yaitu: (1) minyak cengkeh 1% + kitosan 3%; (2) minyak serai 2% + CMC 1%; (3) Pestisida kimia (*streptomycin sulphate* 0,04% + *benomyl* 0,1%) + gom arab 10%; dan (4) kontrol (benih tanpa perlakuan *coating*). Dilakukan uji mutu patologis dan fisiologis benih setiap bulan selama enam bulan penyimpanan. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam. Perlakuan yang menunjukkan berbeda nyata diuji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf nyata 0,05%.

Proses perlakuan *coating* benih dilakukan dengan membuat larutan formula *coating* sesuai perlakuan sebanyak 100 ml ditambah 1% pewarna merah Ponceau 4R CI 16255 yang diaplikasikan untuk 500 g benih. Benih yang telah *dicoating* dikeringanginkan dengan kipas angin hingga kadar air mendekati kadar air kontrol 11% (± 24 jam), kemudian dikemas dengan plastik *polypropylene* 0,8 mm, direkatkan dan disimpan pada suhu kamar (28-30°C) selama 6 bulan.

Pengamatan dilakukan pada awal penyimpanan benih dan diulang setiap bulan selama 6 bulan penyimpanan terhadap mutu patologis dan mutu fisiologis benih. Parameter yang diamati pada mutu patologis benih meliputi perkembangan cendawan dan bakteri patogen terbawa benih yaitu (1) total infeksi cendawan, (2) tingkat infeksi pada setiap cendawan, (3) jumlah koloni bakteri terbawa benih. Parameter yang diamati pada mutu fisiologis benih meliputi daya berkecambah dan kadar air benih.

Identifikasi cendawan patogen terbawa benih dilakukan menggunakan mikroskop compound dan stereo berdasar ciri-ciri morfologi hifa dan spora menurut Mathur *et al.* (2003). Penghitungan tingkat infeksi total cendawan dan infeksi masing-masing cendawan pada benih dilakukan dengan metode *blotter test* (ISTA 2010). Pada setiap perlakuan, sebanyak 400 butir didisinfeksi dengan natrium hipoklorit 1%, dibilas dengan air steril dan dikeringanginkan. Benih ditanam di atas kertas saring steril dalam petridish dan diinkubasi. Identifikasi dilakukan setelah 7 hari inkubasi pada inkubator suhu 20-25 °C dengan penyinaran *near ultra violet* 12 jam terang dan 12 jam gelap. Tingkat infeksi total cendawan terbawa benih dan infeksi masing-masing cendawan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Jumlah benih

$$\text{Tingkat infeksi total cendawan pada benih} = \frac{\text{terinfeksi cendawan}}{\text{Jumlah benih yang ditabur}} \times 100\%$$

$$\text{Tingkat infeksi cendawan genus 'x'} = \frac{\text{Jumlah benih terinfeksi cendawan genus 'x'}}{\text{Jumlah benih yang ditabur}} \times 100\%$$

Identifikasi bakteri patogen terbawa benih dilakukan berdasarkan ciri morfologis dan karakter biokimia isolat bakteri yang dimurnikan. Ekstraksi dan isolasi bakteri menggunakan metode penghancuran (*liquid assay*) (Balai Besar PPMB-TPH 2007). Benih sebanyak 400 butir direndam dalam natrium hipoklorit selama 1 menit, dibilas dengan air steril, dihancurkan dengan mortar dan pestle serta ditambahkan air steril hingga volume mencapai 100 ml. Hasil ekstraksi diinkubasikan selama 2 jam. Suspensi bakteri diambil dengan pipet steril sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi air steril 9 ml, sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1} dan divortex hingga homogen. Pengenceran diulang hingga diperoleh tingkat pengenceran 10^{-9} . Dari setiap pengenceran yang dibuat, diambil 100 μ l suspensi dan ditabur pada media *nutrient agar* di cawan petri, diinkubasi dalam keadaan terbalik pada suhu 28-30°C selama 2-3 hari. Koloni yang diduga sebagai patogen dimurnikan pada media NA/King's B dan diinkubasi pada suhu 28-30°C selama 2-3 hari.

Isolat yang diperoleh diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi serta biokimia bakteri. Karakter biokimia diperoleh berdasarkan uji reaksi gram, fluorescence, hidrolisis pati, arginin, oksidase, dan katalase (Mortensen 1989). Penghitungan jumlah koloni bakteri terbawa benih dilakukan dengan metode *plate counting* (Balai Besar PPMB-TPH 2007). Dasar perhitungan metode *plate counting* adalah jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media, dengan asumsi satu koloni berasal dari satu sel bakteri, sehingga satuan yang digunakan adalah *colony forming unit* per gram benih.

$$Y = (X.n.10.v) / \text{berat 400 butir benih}$$

- Y : jumlah koloni bakteri per gram benih (*cfu/g*)
 X : jumlah rata-rata koloni per petri pada suatu tingkat pengenceran
 n : tingkat pengenceran
 10 : menunjukkan per ml karena yang ditabur per petri adalah 0,1 ml
 v : volume larutan yang digunakan untuk mengekstraksi bakteri dari benih (ml)

Pengamatan mutu fisiologis benih dilakukan terhadap parameter daya berkecambah dan kadar air benih berdasar ISTA (2010). Daya berkecambah benih dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal (KN) pada pengamatan pertama (5 hari setelah tanam) dan kedua (7 hari setelah tanam), dibagi dengan jumlah benih yang ditanam. Kadar air benih dihitung dengan cara menimbang setiap perlakuan sebanyak 5 g, digrinder dan ditimbang bobot basahnya. Benih yang telah digrinder kemudian dioven pada temperatur 130-133°C selama 2 jam dan ditimbang bobot keringnya

$$\text{Daya berkecambah (\%)} = \frac{\Sigma \text{KN pengamatan I} + \Sigma \text{KN pengamatan II}}{\Sigma \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air benih (\%)} = \frac{\text{Bobot basah} - \text{bobot kering}}{\text{bobot basah}} \times 100\%$$

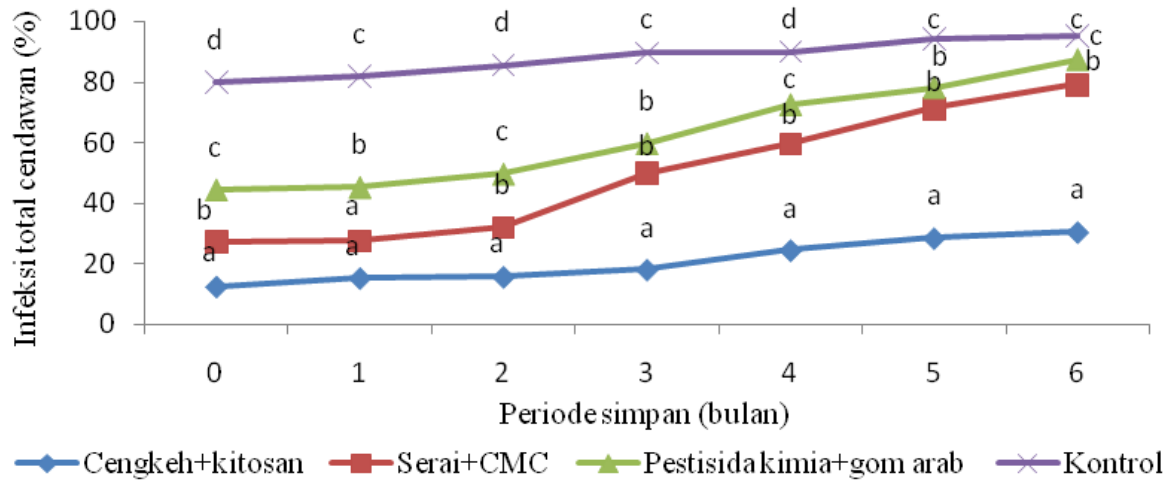
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Infeksi Cendawan Terbawa Benih Padi

Hasil identifikasi berdasarkan morfologi hifa dan spora cendawan menunjukkan enam genus cendawan yang menginfeksi benih padi Hipa 8 selama 6 bulan penyimpanan, yaitu *Fusarium* sp., *Curvularia* sp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp. dan *Penicillium* sp.. Cendawan diketahui sebagai kelompok terbesar patogen terbawa benih (Agarwal and Sinclair 1996). Keenam cendawan tersebut banyak dilaporkan menginfeksi benih padi (Islam *et al.* 2000, Pham *et al.* 2001, Thobunluepop 2009).

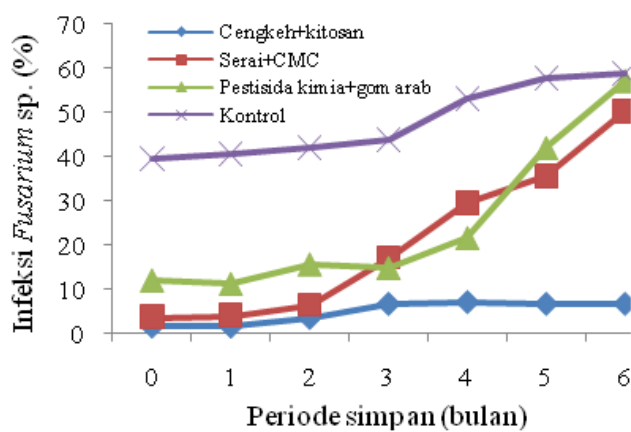
Keefektifan berbagai formula *coating* terhadap cendawan terbawa benih padi varietas Hipa 8 disajikan pada Gambar 1. Semua formula *coating* benih mampu menekan infeksi yang disebabkan oleh cendawan terbawa benih, ditandai oleh rendahnya tingkat infeksi cendawan pada tiga perlakuan *coating* dibanding kontrol. Formula *coating* minyak cengkeh 1% + kitosan 3% menghasilkan penghambatan yang paling besar terhadap infeksi cendawan dibanding formula yang lain. Setelah 3 bulan penyimpanan, daya hambat formula minyak serai 2% + CMC 1% dan pestisida kimia + gom arab 10% mulai menurun dengan tajam yang ditandai oleh meningkatnya tingkat infeksi cendawan pada benih.

Semua formula *coating* nyata menekan tingkat infeksi *Fusarium* sp. (Gambar 2), *Curvularia* sp. (Gambar 3), dan *Alternaria* sp. (Gambar 4) dibanding kontrol sejak awal sampai akhir penyimpanan.

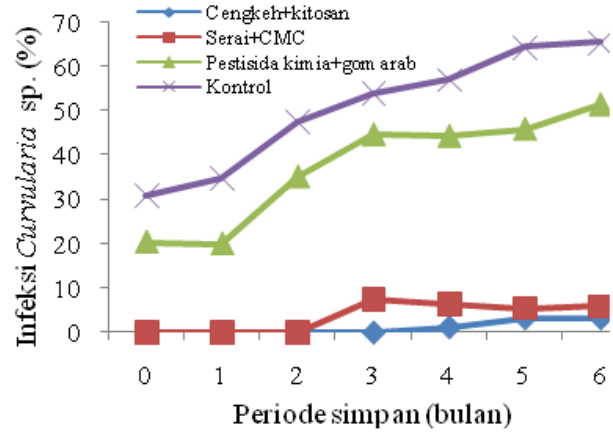


Huruf yang sama pada bulan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar DMRT 5%

Gambar 1. Pengaruh formula *coating* terhadap total infeksi cendawan pada benih padi varietas Hipa 8 selama 6 bulan penyimpanan.



Gambar 2. Jumlah benih padi Hipa 8 terinfeksi *Fusarium* sp. pada berbagai formula *coating*.



Gambar 3. Jumlah benih padi Hipa 8 terinfeksi *Curvularia* sp. pada berbagai formula *coating*.

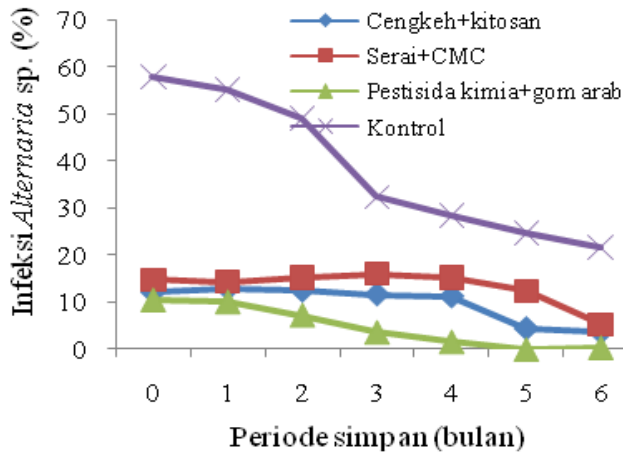
Tingkat infeksi *Cladosporium* sp. dapat ditekan oleh formula *coating* minyak cengkeh 1% + kitosan 3% dan minyak serai 2% + CMC 1%. *Coating* pestisida kimia + gom arab 10% tidak efektif menghambat infeksi *Cladosporium* sp. (Gambar 5).

Tingkat infeksi *Penicillium* sp. hanya dapat ditekan pada perlakuan *coating* pestisida kimia + gom arab 10%. Formula minyak cengkeh 1% + kitosan 3% menghasilkan tingkat infeksi yang sama dengan control. *Coating* minyak serai 2% + CMC 1% justru meningkatkan infeksi *Penicillium* sp. lebih tinggi dibanding kontrol (Gambar 6).

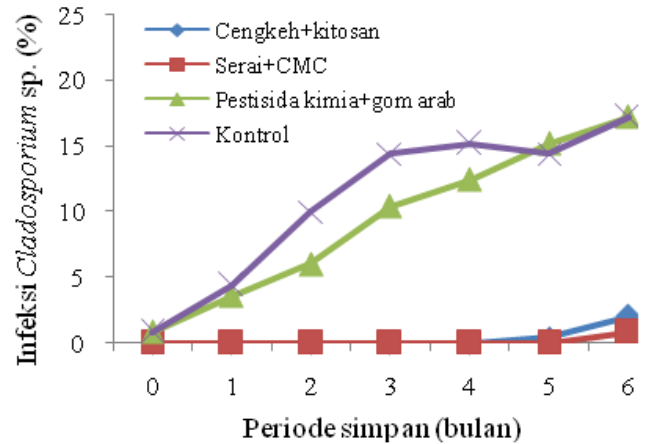
Aspergillus sp. terdeteksi setelah 3 bulan penyimpanan. Formula minyak serai 2% + CMC 1% memiliki daya hambat lebih besar terhadap *Aspergillus* sp., diikuti oleh formula minyak cengkeh 1% + kitosan

3%, sedangkan pestisida kimia + gom arab 10% tidak efektif menghambat cendawan tersebut (Gambar 7).

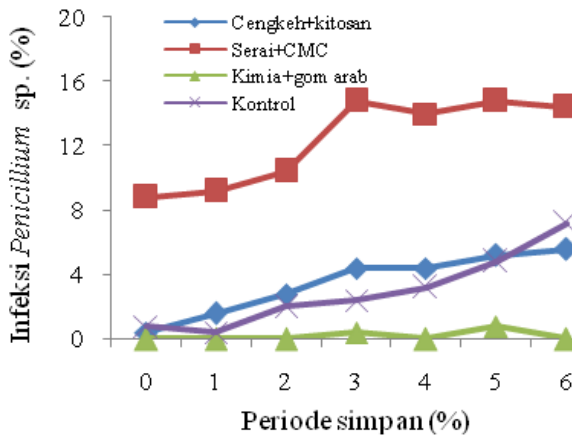
Hasil penelitian menunjukkan *coating* benih dengan formula yang mengandung pestisida nabati seperti minyak cengkeh dan minyak serai wangi lebih efektif mengendalikan cendawan terbawa benih padi varietas Hipa 8 dibanding formula *coating* yang mengandung pestisida kimia. Hal ini sejalan dengan penelitian Thobunluepop (2009) pada benih padi dan Sawatwanich *et al.* (2008) pada benih kedelai yang menunjukkan *coating* benih dengan formula yang mengandung minyak cengkeh lebih efektif mengendalikan cendawan terbawa benih dibanding formula *coating* dengan pestisida kimia Captan (1,2,3 dan 6-tetrahydro-N-(trichloromethyl thio) phthalimide).



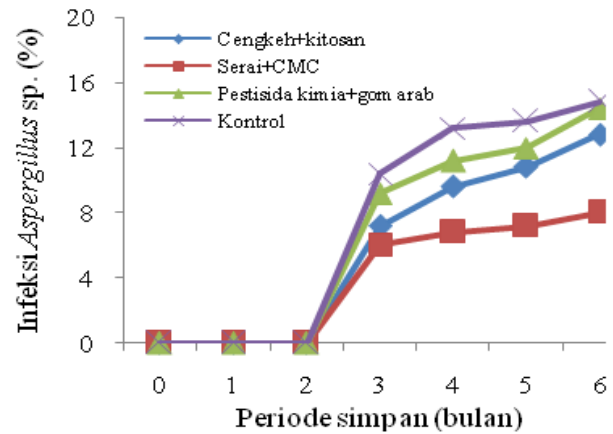
Gambar 4. Jumlah benih padi Hipa 8 terinfeksi *Alternaria* sp. pada berbagai formula *coating*.



Gambar 5. Jumlah benih padi Hipa 8 terinfeksi *Cladosporium* sp. pada berbagai formula *coating*.



Gambar 6. Jumlah benih padi Hipa 8 terinfeksi *Penicillium* sp. pada berbagai formula *coating*.



Gambar 7. Jumlah benih padi Hipa 8 terinfeksi *Aspergillus* sp. pada berbagai formula *coating*.

Coating dengan minyak cengkeh dan minyak serai memiliki efektifitas yang berbeda dalam menekan infeksi cendawan terbawa benih padi Hipa 8. Perbedaan efektifitas minyak cengkeh dengan minyak serai wangi disebabkan oleh jenis bahan aktif dari masing-masing fungisida nabati tersebut, yaitu eugenol pada minyak cengkeh dan sitronela pada minyak serai wangi (Sutariati *et al.* 2005). Nakahara *et al.* (2003) melaporkan linalool dan sitronelal adalah senyawa volatil dari minyak serai yang paling aktif terhadap cendawan. Ultee *et al.* (2002) melaporkan eugenol sebagai komponen utama minyak cengkeh adalah senyawa fenolik. Aktivitas antimikroba minyak esensial ini dapat dikaitkan dengan keberadaan intiaromatik dan gugus fenolik-OH yang dikenal reaktif dan membentuk ikatan hidrogen dengan situs aktif enzim target.

Perkembangan Bakteri Terbawa Benih Padi

Hasil identifikasi bakteri berdasar sifat morfologi dan biokimia menunjukkan benih padi varietas Hipa 8 terinfeksi *X. oryzae* pv. *oryzae* (*Xoo*) dan *X. campestris* pv. *oryzicola* (*Xco*) (Tabel 1). *Xoo* merupakan penyebab hawar daun bakteri pada tanaman padi dan merupakan salah satu penyakit yang dapat ditularkan melalui patogen terbawa benih (Agarwal and Sinclair 1996). Penyakit ini dapat menurunkan produksi padi sampai 50% (Vikal *et al.* 2007). Sementara itu *Xco* adalah bakteri terbawa benih penyebab penyakit *bacterial leaf streak* yang merupakan salah satu penyakit penting dan banyak ditemukan pada tanaman padi (Swing *et al.* 1990).

Selain efektif menghambat cendawan, seluruh formula *coating* benih yang diaplikasikan, juga memiliki kemampuan menghambat bakteri *Xoo* dan *Xco* pada

benih padi Hipa 8 (Tabel 2). Jumlah koloni bakteri pada semua perlakuan *coating* berbeda nyata dengan kontrol sejak awal hingga 6 bulan penyimpanan. Formula *coating* dengan minyak cengkeh, minyak serai atau pestisida kimia memiliki efektivitas yang sama kuat dalam menghambat *Xoo* dan *Xco*. Mekanisme kerja antibakteri minyak atsiri adalah dengan merusak sel bakteri. Kerusakan sel diawali dengan rusaknya membran sel yang berlanjut dengan keluarnya material isi sel dan akhirnya sel mengalami kematian (Mangoni *et al.* 2004, Rasooli *et al.* 2006). Kim *et al.* (1995) dan Bennis *et al.* (2004) menyatakan minyak atsiri menyebabkan kebocoran inti sel sehingga asam nukleat (DNA dan RNA) dan protein keluar dari sel. Bocornya material genetik ini menyebabkan terganggunya pembelahan sel.

Jumlah koloni bakteri *Xoo* dan *Xco* yang terdeteksi pada percobaan ini mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu simpan. Hal tersebut terjadi pada semua perlakuan *coating* dan juga pada kontrol. Penurunan jumlah koloni bakteri selama waktu penyimpanan disebabkan oleh *shelf-life* bakteri *Xoo* dan *Xco* yang tidak panjang. Agarwal dan Sinclair (1996) melaporkan bahwa viabilitas *Xoo* pada benih padi adalah 0,16-0,9 tahun, sedangkan viabilitas *Xanthomonas campestris* pada benih *Sesamum indicum* dan *Lactuca sativa* 1,33-1,9 tahun. Meskipun jumlah koloni *Xoo* pada

kontrol juga mengalami penurunan selama penyimpanan, namun nyata lebih besar dibanding jumlah koloni *Xoo* pada tiga perlakuan *coating* benih selama 6 bulan penyimpanan.

Berdasarkan informasi tersebut, perlakuan benih yang lain seperti *matricconditioning*, *osmoconditioning* atau pencelupan benih dengan pestisida pada awal penanaman atau penyimpanan untuk menekan populasi *Xoo* dan *Xco* dapat digunakan seperti yang dilaporkan oleh Rachmawati (2009), bahwa perendaman benih dengan pestisida kimia atau pestisida nabati dapat menurunkan populasi *Xoo*. Akan tetapi, hal tersebut tidak berlaku untuk pengendalian cendawan terbawa benih, karena tingkat infeksi cendawan selama 6 bulan penyimpanan dapat tetap, meningkat atau menurun, bergantung pada jenis cendawan dan perlakuan *coating* yang diaplikasikan (Gambar 2-7).

Mutu Fisologis Benih Padi

Perlakuan *coating* benih berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah dan kadar air benih padi Hipa 8 (Gambar 8). Semua formula *coating* menghasilkan daya berkecambah yang tidak berbeda nyata dengan kontrol pada awal penyimpanan, kemudian mengalami penurunan selama 6 bulan penyimpanan. *Coating* benih dengan minyak cengkeh dan *coating* dengan minyak serai wangi menyebabkan penurunan daya berkecambah benih Hipa 8 yang berbeda nyata dengan kontrol sejak satu bulan penyimpanan, sedangkan *coating* dengan pestisida kimia baru menyebabkan penurunan daya berkecambah yang berbeda dengan kontrol setelah 6 bulan penyimpanan. Hal tersebut diduga disebabkan oleh morfologi benih padi Hipa 8 yang memiliki struktur lemma dan palea yang terbuka. Fungisida yang diaplikasikan dalam formula *coating* dapat langsung mengenai embrio sehingga mempengaruhi kemampuan benih untuk berkecambah. Fungisida nabati berupa minyak atsiri memiliki kandungan bahan aktif yang mudah menguap, sehingga reaksi yang diberikan terhadap benih lebih cepat

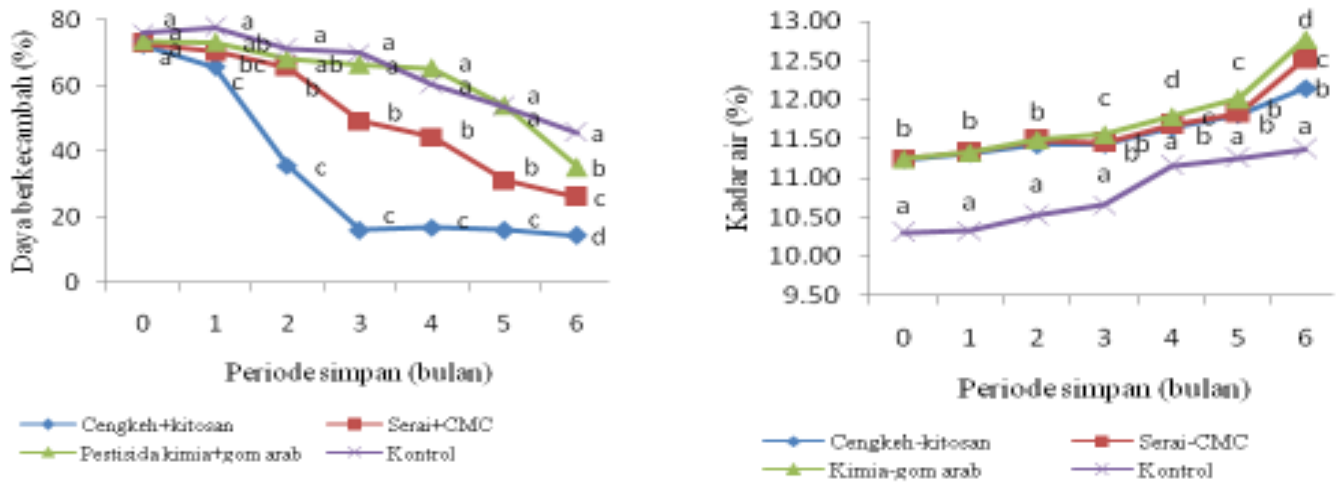
Tabel 1. Hasil identifikasi bakteri terbawa benih padi varietas Hipa 8.

Pengamatan/uji	HIPA 8	
	Koloni 1	Koloni 2
Morfologi	Licin, cembung, bulat	Cembung, bulat kecil
Warna	Kuning, kuning pucat	Kuning tua
Gram	Negatif	Negatif
Arginin/anaerob	Negatif	Negatif
Fluoresen	Negatif	Negatif
Oksidase	Negatif	Negatif
Hidrolisa Pati	Positif	Negatif
Hasil identifikasi	<i>X. campestris</i> pv. <i>oryzicola</i>	<i>X. oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>

Tabel 2. Pengaruh perlakuan *coating* benih terhadap jumlah koloni *Xoo* + *Xco* pada benih padi varietas Hipa 8 selama penyimpanan.

Perlakuan <i>coating</i>	Periode simpan (bulan)						
	0	1	2	3	4	5	6
	Populasi <i>Xoo</i> + <i>Xco</i> (... x 10 ⁵ cfu/g benih)						
Minyak cengkeh 1% + kitosan 3%	0,42 a	0,40 a	0,39 a	0,37 a	0,32 a	0,16 a	0,05 a
Minyak serai 2% + CMC 1%	8,18 a	6,88 a	2,65 a	2,37 a	1,52 a	0,51 a	0,36 a
Pestisida kimia + gom arab 10%	5,86 a	3,74 a	2,18 a	1,63 a	1,30 a	0,85 a	0,14 a
Kontrol	7.600 b	5.520 b	1.300 b	930 b	210 b	90 b	70 b

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%; cfu = colony forming unit. *Xoo* = *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*; *Xco* = *X. Campestris* pv. *oryzicola*.



Huruf yang sama pada bulan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar DMRT 5%

Gambar 8. Pengaruh formula *coating* terhadap daya berkecambah dan kadar air benih padi varietas Hipa 8 selama penyimpanan.

dan menurunkan daya berkecambah benih lebih cepat dibanding pestisida kimia yang berbentuk serbuk padat.

Kadar air pada semua perlakuan *coating* sudah berbeda nyata dengan kontrol sejak awal penyimpanan (Gambar 8). Hal tersebut disebabkan oleh proses pengeringan yang diakhiri setelah kadar air berada di bawah 13% dan mendekati kadar air kontrol. Jika proses pengeringan terlalu lama dikhawatirkan minyak atsiri yang diaplikasikan pada formula *coating* menguap. Peningkatan kadar air yang berbeda nyata pada tiga perlakuan *coating* terjadi setelah 3 bulan penyimpanan, namun hingga akhir masa penyimpanan kadar air semua perlakuan masih di bawah batas maksimum kadar air benih padi, yaitu 13%.

Pestisida nabati seperti minyak cengkeh dan minyak serai dalam formula *coating* terbukti efektif mengendalikan cendawan dan bakteri terbawa benih padi Hipa 8, bahkan keefektifan minyak cengkeh dan minyak serai melebihi pestisida kimia dalam menghambat cendawan terbawa benih. Akan tetapi, perlakuan *coating* dengan minyak cengkeh dan minyak serai wangi menyebabkan penurunan daya berkecambah benih yang nyata lebih besar dibanding perlakuan kontrol dan pestisida kimia sejak satu bulan setelah penyimpanan. Dengan demikian formula *coating* yang paling kompatibel untuk pengendalian patogen terbawa benih padi Hipa 8 adalah pestisida kimia + gom arab 10%.

KESIMPULAN

1. Cendawan patogen terbawa benih padi varietas Hipa 8 yang terdeteksi pada penyimpanan selama 6

bulan adalah *Fusarium* sp., *Curvularia* sp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Aspergillus* sp. dan *Penicillium* sp. Bakteri patogen yang terdeteksi adalah *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan *X. campestris* pv. *oryzicola*.

2. Formula *coating* yang paling kompatibel dengan benih padi varietas Hipa 8 adalah pestisida kimia + gom arab 10% yang dapat menekan total infeksi cendawan dari 80% menjadi 45% pada bulan pertama dan dari 90% menjadi 70% pada bulan ke lima, menekan populasi *Xoo* + *Xco* dari $7,6 \times 10^8$ cfu/g benih menjadi $5,86 \times 10^5$ cfu/g pada bulan pertama, dan dari $7,0 \times 10^6$ cfu/g menjadi $1,4 \times 10^4$ cfu/g benih pada bulan ke enam, dan lebih kecil menurunkan viabilitas benih.
3. Semua formula *coating* efektif mengendalikan cendawan dan bakteri terbawa benih padi varietas Hipa 8 selama enam bulan penyimpanan. Akan tetapi, formula *coating* benih dengan minyak cengkeh 1% + kitosan 3% dan minyak serai 2% + CMC 1% menurunkan viabilitas benih sejak satu bulan penyimpanan, sedangkan formula *coating* dengan pestisida kimia + gom arab 10% baru menyebabkan penurunan viabilitas benih setelah enam bulan penyimpanan.

SARAN

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan penggunaan pestisida nabati yang berbentuk tepung atau penambahan ZPT yang dapat mempertahankan viabilitas benih padi varietas Hipa 8.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan terima kasih disampaikan kepada Badan Litbang Pertanian, dan Balai Besar Pengembangan Pengujian Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura, Kementerian Pertanian, yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini, serta kepada Prof. A. Karim Makarim, Prof. Djoko S. Damardjati, dan Dr. M. Machmud, atas masukan dan sarannya untuk perbaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, V.K. and J.B. Sinclair. 1996. Principles of seed pathology. Lewis Publishers, New York.
- Archana, B. dan H.S. Prakash. 2013. survey of seed-borne fungi associated with rice seeds in India. Internat'l J. Res. Pure and Appl. Microbiol. 3(1):25-29.
- [Balai Besar PPMB-TPH] Balai Besar Pengembangan Mutu Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2007. Deteksi Bakteri Patogen Benih. Depok (ID): Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Bennis, S., F. Chami, N. Chami, T. Bouchikhi, and A. Remmal. 2004. Surface alteration of *Saccharomyces cerevisiae* induced by thymol and eugenol. Letters in Appl. Microbiol. 38: 454-458.
- Damanik, S., Pinem, M.I., dan Pengestiningsih, Y. 2013. Uji efikasi agens hayati terhadap penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) pada beberapa varietas padi sawah. J. Online Agroekoteknologi 1(4).
- Gopalakrishnan, C., A. Kamalakannan, dan V. Valluvaparisadan. 2010. Survey of seed-borne fungi associated with rice seeds in Tamil Nadu, India. Libyan Agric. Res. Cent. J. Internat'l 1(5): 307-309.
- Ilyas, S., A.Y. Rahmawati, and T.S. Kadir. 2013. Seed matricconditioning plus natural or synthetic bactericides eradicated seed-borne bacterial leaf blight and improved viability and vigour of rice seed. ISTA Seed Symposium, 12-18 June 2013. Antalya, Turkey.
- Islam, M.Sh., Q.S.A. Jahan, K. Bunarith, S. Viangkum, and S.D. Merca. 2000. Evaluation of seed health of some rice varieties under different conditions. Bot. Bull. Acad. Sin. 41:293-297.
- [ISTA] International Seed Testing Association. 2010. International rules for seed testing. Zurich. Switzerland.
- Kim, J.M., M.R. Marshall, J.A. Cornell, J.F. Preston, and C.I. Wei. 1995. Antibacterial activity of carvacrol, citral, and geraniol against *Salmonella typhimurium* in culture medium and fish cubes. J. Food Sci. 60(6):1365-1368.
- Manjunatha, S.N., R. Hunje, B.S. Vyakaranahal, and I.K. Kalappanavar. 2008. Effect of seed coating with polymer, fungicide and containers on seed quality of chilli during storage. Karnataka J. Agricul. Sci. 21(2): 270-273.
- Mangoni, L.M., N. Papo, D. Barra, M. Simmaco, A. Bozzi, A. Di Diulio, and A.C. Rinaldi. 2004. Effects of the antimicrobial peptide temporin L on cell morphology, membrane permeability and viability of *Escherichia coli*. J. Biochem. 380: 859-865.
- Mathur, S.B. and H.K. Manandhar. 2003. Fungi in seeds. Danish Government Institute of Seed Pathology for developing countries. Denmark (DK).
- Mortensen, C.N. 1989. Seed bacteriology laboratory guide. Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries. Denmark (DK).
- Nakahara, K., N.S. Alzoreky, T. Yoshihashi, H.T.T. Nguyen, and G. Trakoontivakorn. 2003. Chemical composition and antifungal activity of essential oil from *Cymbopogon nardus* (Citronella Grass). JARQ 37(4):249 -252.
- Ora, A.N.N., Faruq, M.T. Islam, N. Akhtar, and M.M. Rahman. 2011. Detection and identification of seed borne pathogens from some cultivated hybrid rice varieties in Bangladesh. Middle-East J. Sci. Res. 10(4): 482-488.
- Pham, L.G. dan R. Gowda. 2007. Influence of seed coating with synthetic polymers and chemicals on seed quality and storability of hybrid rice (*Oryza sativa* L.) Omonrice 15: 68-74.
- Pham, V.D., C.L. Le, D.C. Nguyen, V.N. Huynh, and D.T. Nguyen. 2001. Survey on seedborne fungi and its effects on grain quality of common rice cultivars in the Mekong Delta. Omonrice 9:107-113.
- Rachmawati, Y.A. 2009. Pengaruh perlakuan *matricconditioning* plus bakterisida sintesis atau nabati untuk mengendalikan hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae*) terbawa benih serta meningkatkan viabilitas dan vigor benih padi (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rasooli, I., M.B. Rezaei, and A. Allameh. 2006. Ultrastructural studies on antimicrobialefficacy of thyme essential oils on *Listeria monocytogenes*. Internat'l. J. Infect. Dis. 9:342-345.
- Sawatwanich, A., P. Thobunluepop, C. Jatisatienr, S. Vearasilp, E. Pawelzik, S. Dheeranupattana and A. Jatisatienr. 2008. Using eugenol for seed coating technology as storage fungi controller in soybean seeds. J. Plant Dis. Prot. 115: 44-45.
- Shi, J. and Z. Liu, 2002. Prospects of the application of seed-coating techniques to medicinal plants. Zhong Yao Cai. 25(1): 69-71.
- Sutariati, G.A.K., K.V. Asie, S. Ilyas, dan Sudarsono. 2005. Efektifitas daya hambat pestisida nabati terhadap pertumbuhan koloni *Colletotrichum capsici* secara *in vitro*. Agriplus 15(1): 75-82.
- Swings, J., M. Van Den Mooter, L. Vauterin, B. Hoste, M. Gillis, T.W. Mew, and K. Kersters. 1990. Reclassification of the causal agents of bacterial blight (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) and bacterial leaf streak (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola*) of rice as pathovars of *Xanthomonas oryzae* (ex Ishiyama 1922) sp. nov., nom. rev. Internat'l J. Systematic Bacteriol. 40(3): 309-311.
- Thobunluepop, P. 2009. The inhibitory effect of the various seed coating substances against rice seed borne cendawan and their shelf-life during storage. Pakistan J. Biol. Sci. 12(16): 1102-1110.
- Ultee, A., M.H.J. Bennik, dan Moezellar. 2002. The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. Appl. Environ. Microbiol. 68(4):1561-1568.
- Vikal, Y., A. Das, B. Patra, R.K. Goel, J.S. Sidhu, K. Singh. 2007. Identification of news sources of bacterial blight resistance in wild oryza species. Plant Genetic Resources 5:108-112.
- Zainal, A., A. Anwar, S. Ilyas, Sudarsono, dan Giyanto. 2010. Efektifitas ekstrak tumbuhan untuk mengeliminasi *Clavibacter michiganensis* sub sp. *michiganensis* pada benih tomat. J. Agron. Indonesia 38(1): 52-59.