

EFEKTIVITAS FORMULA NANO PESTISIDA BEBERAPA MINYAK ATSIRI TERHADAP VIRUS MOSAIK NILAM

Rita Noveriza, Maya Mariana dan Siti Nuryanah
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor
Email: rita_noveriza2000@yahoo.com

ABSTRAK

Minyak atsiri semakin diminati untuk digunakan sebagai obat baru yang berfungsi sebagai agen antimikroba dan antiviral (virusida). Antimikroba minyak atsiri mempunyai kekurangan di antaranya tidak stabil dan mudah menguap. Pendekatan yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan minyak atsiri sebagai antimikroba adalah dengan teknologi nano emulsi. Tulisan ini bertujuan untuk memaparkan hasil pengujian efektivitas formula nano emulsi 3 jenis minyak atsiri (cengkeh, mimba, dan serai wangi) terhadap virus mosaik nilam di rumah kaca. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula nano pestisida (nano emulsi) minyak cengkeh, mimba dan serai wangi berpotensi sebagai virusida, khususnya terhadap virus mosaik nilam. Persentase penghambatan virus mosaik tertinggi pada tanaman uji *Chenopodium amaranticolor* ditunjukkan oleh formula nano pestisida minyak serai wangi dosis 1% (74,87%) dan cengkeh dosis 0,5% (43,55%). Sedangkan formula nano pestisida minyak mimba perlu optimasi formulasi agar diperoleh ukuran droplet minyak yang lebih kecil, walaupun ada potensinya untuk menekan perkembangan *Potyvirus* pada dosis 0,5% sampai 46%.

Kata kunci: Nilam, virus mosaik, virusida, nano pestisida.

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan dalam budi daya tanaman nilam adalah penyakit mosaik yang disebabkan oleh virus diantaranya *Potyvirus*. *Potyvirus* adalah virus dominan penyebab penyakit mosaik pada tanaman nilam. Penyakit mosaik menyebabkan penurunan produksi terna basah, terna kering, kadar minyak, dan patchouli alcohol (PA) berturut-turut mencapai 34,65%, 40,42%, 9,09%, dan 5,06% (Noveriza et al. 2012). Beberapa strategi konvensional telah dilakukan untuk mengendalikan virus tersebut, seperti perlakuan air panas dan kultur meristem,

tetapi tidak banyak berhasil karena perkembangan virus masih tinggi di lapangan.

Minyak atsiri semakin diminati untuk digunakan sebagai obat baru yang berfungsi sebagai agen antimikroba dan antiviral (Min et al., 2013). Beberapa jenis minyak atsiri mampu menghambat perkembangan penyakit tanaman yang disebabkan oleh virus. Lateks dari lidah buaya dan minyak cengkeh dapat memberikan penghambatan maksimal terhadap mRNA *Potato leaf roll virus* (PLRV) pada konsentrasi 10% (Iftikhar et al., 2013).

Tulisan ini bertujuan untuk memaparkan hasil pengujian efektivitas formula nano pestisida 3 jenis minyak atsiri (cengkeh, mimba, dan serai wangi) terhadap virus mosaik nilam di rumah kaca.

PEMBUATAN FORMULA NANO PESTISIDA BERBAHAN AKTIF MINYAK CENGKEH, MIMBA, DAN SERAI WANGI.

Pengujian dilaksanakan di Laboratorium dan Rumah Kaca Proteksi Tanaman Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Bogor) pada Januari sampai Juli 2017. Bahan yang digunakan meliputi bahan aktif (minyak cengkeh, mimba, dan serai wangi) dan emulsifier (Tween 80), serta bahan kimia lain untuk analisis.

Pembuatan nano pestisida dilakukan melalui proses nano emulsifikasi menggunakan energi rendah dengan mekanisme difusi spontan dan inversi fase. Pada mekanisme difusi spontan, nano emulsi terbentuk melalui proses difusi fase terdispersi (campuran minyak dan emulsifier) ke dalam fase pendispersi (air) yang terjadi secara spontan akibat kedekatan polaritas antara kedua fase. Proses difusi ini meninggalkan droplet minyak berskala nano dalam fase air (*oil in water* atau *o/w*). Pada mekanisme fase inversi, pembentukan nano emulsi terjadi melalui dua tahap, yaitu pembentukan emulsi *water in oil* (*w/o*) yang selanjutnya berbalik fase menjadi *o/w*. Emulsi *w/o* terbentuk ketika

sejumlah air ditambahkan ke dalam fase campuran antara minyak dan emulsifier. Pada jumlah air tertentu, fase minyak dan emulsifier akan terdispersi ke dalam fase air membentuk *o/w* sehingga secara keseluruhan, emulsi akan terbentuk melalui mekanisme *w/o/w*.

Nano emulsi minyak cengkeh, mimba, dan serai wangi, terbentuk melalui kedua mekanisme emulsifikasi pada persentase emulsifier dengan campuran Tween 80, gliserol, dan terpentin yang berbeda. Lamanya pengadukan adalah lebih kurang 2 jam dengan kecepatan 700 rpm. Nano emulsi yang diperoleh disimpan dalam botol plastik transparan untuk digunakan lebih lanjut.

Analisis ukuran partikel formula nano emulsi minyak cengkeh, mimba, dan serai wangi, dilakukan di Laboratorium Nano Teknologi Balai Besai Pasca Panen, Bogor. Hasil pengukuran rata-rata partikel droplet minyak formula nano emulsi (nano pestisida) minyak cengkeh, mimba, dan serai wangi dapat dilihat pada Tabel 1. Ukuran partikel droplet yang paling rendah adalah formula minyak cengkeh (122,9 nm) dan dilanjutkan oleh serai wangi (138,1 nm). Sedangkan ukuran partikel droplet minyak mimba mencapai 1245 nm, ukuran ini terlalu besar jika disebut sebagai nano.

Menurut Shakeel et al. (2008), nano emulsi adalah sistem emulsi yang transparent, tembus cahaya, dan merupakan dispersi minyak air yang distabilkan oleh lapisan film dari surfaktan atau molekul surfaktan, yang memiliki ukuran droplet berkisar 50–500 nm. Ukuran droplet nano emulsi yang kecil membuat nano emulsi stabil secara kinetik sehingga mencegah terjadinya sedimentasi dan kriming (suatu peristiwa terjadinya lapisan-lapisan dengan konsentrasi yang berbeda di dalam emulsi) selama penyimpanan (Solans et al., 2005). Selain itu, nano emulsi dengan sistem emulsi minyak dalam air (*o/w*) merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan kelarutan dan stabilitas komponen bioaktif yang terdapat dalam minyak (Yuliasari, 2012).

Tabel 1. Rata-rata ukuran **partikel droplet minyak** dari formula nano pestisida cengkeh, mimba, dan serai wangi (nm).

Jenis Formula Nano Pestisida (Nano Emulsi) Minyak Atsiri	Komponen utama	Konsentrasi minyak atsiri (%)	Ukuran partikel formula (nm)
1. Cengkeh	Eugenol	10	122,9
2. Mimba	Azadirachtin	10	1245
3. Serai wangi	Citronellal	10	138,1
	Geraniol		

PENGUJIAN EFEKTIVITAS FORMULA NANO PESTISIDA MINYAK CENGKEH, MIMBA, DAN SERAI WANGI SEBAGAI ANTIVIRAL (VIRUSIDA)

Potyvirus berasal dari tanaman nilam yang bergejala mosaik dari Bogor dan kemudian diinokulasikan/diperbanyak pada tanaman nilam. Tanaman uji yang digunakan ialah *Chenopodium amaranticolor*.

Formula yang digunakan adalah formula yang diproduksi dari campuran antara beberapa minyak atsiri (cengkeh, mimba, dan serai wangi) serta beberapa bahan yang bersifat sebagai emulsifier. Formula tersebut sesuai dosis perlakuan disemprotkan ke permukaan daun tanaman uji dan dibiarkan selama 24 jam, kemudian diolesi sap Potyvirus (1:1 v/v).

Penelitian ini disusun dalam 10 perlakuan yang masing-masing perlakuan terdiri atas 5 ulangan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diuji adalah (A). Formula minyak mimba dosis 0,5%, (B). Formula minyak mimba dosis 1%, (C). Formula minyak mimba dosis 1,5%, (D). Formula minyak serai wangi dosis 0,5%, (E). Formula minyak serai wangi dosis 1%, (F). Formula minyak serai wangi dosis 1,5%, (G). Formula minyak cengkeh dosis 0,5%, (H). Formula minyak cengkeh dosis 1%, (I). Formula minyak cengkeh dosis 1,5%, dan (J). Kontrol tanpa perlakuan (air).

Pengamatan yang dilakukan ialah waktu pertama kali munculnya gejala lesio dan menghitung jumlah lesio yang muncul pada tanaman uji. Jumlah lesio dihitung setiap hari sampai tidak dapat diamati karena gejala sudah menyatu. Persentase penghambatan masing-masing perlakuan dihitung dan dibandingkan dengan tanaman kontrol. Persentase penghambatan dihitung menggunakan rumus (Dunkic *et al.*, 2010):

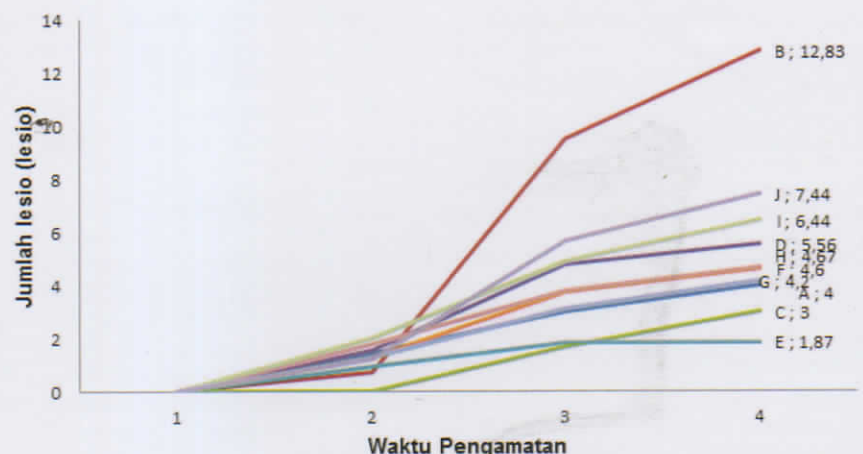
$$IP = \frac{CK - A}{CK} \times 100\%$$

IP=persentase penghambatan; CK=rata-rata lesio kontrol; A=rata-rata lesio perlakuan.

Rata-rata jumlah lesio virus mosaik pada tanaman uji *C. amaranticolor* dapat dilihat pada Gambar 1. Jumlah lesio yang paling rendah pada perlakuan penyemprotan nano pestisida minyak serai wangi pada dosis 1% (1,87 lesio) dan mimba pada dosis 1,5% (3 lesio). Selanjutnya, diikuti oleh perlakuan formula nano pestisida minyak mimba dan cengkeh dosis 0,5% berturut-turut yaitu 4 dan 4,2 lesio. Jumlah lesio yang paling tinggi pada perlakuan formula nano pestisida minyak mimba dosis 1% (12,83 lesio), lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (7,44 lesio).

Hasil penelitian sebelumnya juga telah dilaporkan oleh Noveriza *et al.* (2017) menunjukkan bahwa formula nano emulsi minyak serai wangi dosis 1% menghambat perkembangan Potyvirus mencapai 82,5%.

Persentase penghambatan formula nano emulsi (nano pestisida) minyak atsiri (cengkeh, mimba, dan serai wangi) dapat dilihat pada Tabel 2. Persentase penghambatan paling tinggi adalah pada perlakuan formula nano pestisida minyak serai wangi dosis 1% (74,87%), selanjutnya diikuti oleh mimba 0,5% (46,24%), dan cengkeh dosis 0,5%



Gambar 1. Rata-rata jumlah lesio virus mosaik pada daun tanaman *C. amaranticolor* (6 hari setelah inokulasi).

Keterangan: (A). Formula minyak mimba dosis 0,5%, (B). Formula minyak mimba dosis 1%, (C). Formula minyak mimba dosis 1,5%, (D). Formula minyak seraiwangi dosis 0,5%, (E). Formula minyak seraiwangi dosis 1%, (F). Formula minyak seraiwangi dosis 1,5%, (G). Formula minyak cengkeh dosis 0,5%, (H). Formula minyak cengkeh dosis 1%, (I). Formula minyak cengkeh dosis 1,5%, dan (J). Kontrol tanpa perlakuan.

Persentase penghambatan formula nano emulsi (nano pestisida) minyak atsiri (cengkeh, mimba, dan serai wangi) dapat dilihat pada Tabel 2. Persentase penghambatan paling tinggi adalah pada perlakuan formula nano pestisida minyak serai wangi dosis 1% (74,87%), selanjutnya diikuti oleh mimba 0,5% (46,24%), dan cengkeh dosis 0,5% (43,55%). Hal ini, menunjukkan kembali bahwa formula nano pestisida minyak serai wangi pada dosis 1% dapat menekan perkembangan Potyvirus (virus mosaik nilam) mencapai 75%.

(43,55%). Hal ini, menunjukkan kembali bahwa formula nano pestisida minyak serai wangi pada dosis 1% dapat menekan perkembangan *Potyvirus* (virus mosaik nilam) mencapai 75%. Hasil penelitian sebelumnya juga telah dilaporkan oleh Noveriza *et al.* (2017) menunjukkan bahwa formula nano emulsi minyak serai wangi dosis 1% menghambat perkembangan *Potyvirus* mencapai 82,5%.

Minyak atsiri yang diisolasi dari artemisia dan serai wangi, dan senyawa aktif sitronelal, berpotensi untuk digunakan sebagai bahan yang efektif untuk pengendalian tanaman tembakau yang terinfeksi oleh *Tobacco mosaic virus* (TMV) pada kondisi rumah kaca (Min *et al.*, 2013). Minyak dari jahe, lemon, pohon teh, kulit jeruk keprok, artemisia, dan serai wangi menghasilkan penghambatan TMV lebih dari 50% pada konsentrasi 100 µg/ml (Min *et al.*, 2013).

pestisida mimba yang efektif dalam menekan perkembangan virus mosaik nilam di rumah kaca.

PENUTUP

Formula nano pestisida minyak cengkeh, mimba, dan serai wangi berpotensi sebagai virusida, khususnya terhadap *Potyvirus*. Persentase penghambatan *Potyvirus* tertinggi pada tanaman uji *C. amaranticolor* adalah

Tabel 2. Persentase penghambatan formula nano emulsi (nano pestisida) minyak cengkeh, mimba, dan serai wangi terhadap virus mosaik nilam pada tanaman uji *Chenopodium amaranticolor*.

Perlakuan formula nano emulsi (nano pestisida) minyak atsiri pada dosis	Penghambatan (%)
A Mimba 0,5%	46,24
B Mimba 1%	0
C Mimba 1,5%	59,68
D Serai wangi 0,5%	25,27
E Serai wangi 1%	74,87
F Serai wangi 1,5%	38,17
G Cengkeh 0,5%	43,55
H Cengkeh 1%	37,23
I Cengkeh 1,5%	13,44
J Kontrol tanpa perlakuan	

DETEKSI VIRUS DENGAN METODE SEROLOGI

Deteksi *Potyvirus* pada sampel daun dari tanaman *C. amaranticolor* dilakukan dengan metode Serologi-Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), mengacu pada protokol yang dibuat oleh produsen pembuat antiserum (Agdia-USA). Hasil pengujian ELISA dilakukan pengukuran nilai absorbansinya menggunakan *microplate reader* pada panjang gelombang 405 nm.

Hasil deteksi virus dengan metode ELISA menggunakan antiserum *Potyvirus* menunjukkan bahwa semua sampel dinyatakan positif terinfeksi *Potyvirus* kecuali sampel pada perlakuan formula nano emulsi minyak mimba pada dosis 1,5% (Tabel 3). Ini menunjukkan bahwa formula nano pestisida minyak mimba pada dosis 1,5% tidak dapat dikatakan menekan perkembangan *Potyvirus* pada tanaman uji karena hasil ELISA pada sampel daun *C. amaranticolor* negatif *Potyvirus*. Tetapi, formula nano pestisida mimba pada dosis 0,5%, positif *Potyvirus* dan menekan perkembangannya sebesar 46,24% dan lebih tinggi dibandingkan cengkeh dosis 0,5% (43,55%). Perlu pengujian validasi formula nano

Tabel 3. Hasil deteksi *Potyvirus* dengan metode ELISA.

Perlakuan formula nano emulsi (nano pestisida) minyak atsiri pada dosis	Deteksi <i>Potyvirus</i>	
	Nilai Absorban	Hasil
Bufer	0,101	
Kontrol negatif	0,116	
Kontrol positif	1,631	
A Mimba 0,5%	0,196	Positif
B Mimba 1%	0,198	Positif
C Mimba 1,5%	0,165	Negatif
D Serai wangi 0,5%	0,205	Positif
E Serai wangi 1%	0,182	Positif
F Serai wangi 1,5%	0,196	Positif
G Cengkeh 0,5%	0,203	Positif
H Cengkeh 1%	0,194	Positif
I Cengkeh 1,5%	0,251	Positif
J Kontrol tanpa perlakuan	0,200	Positif

formula nano pestisida minyak serai wangi dosis 1% (74,87%), dan minyak cengkeh pada dosis 0,5% (43,55%). Sedangkan, formula nano pestisida minyak mimba perlu optimasi formulasi agar diperoleh ukuran droplet minyak yang lebih kecil, walaupun ada potensinya untuk menekan perkembangan *Potyvirus* pada dosis 0,5% mencapai 46%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Sugiyanto dan Acep Muslihat; serta Ina mahasiswa praktek kuliah lapang dari Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta atas bantuannya dalam pelaksanaan kegiatan pengujian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dunkic, V., Bezic, N., Vuko, E. & Cukrov, D. 2010. Antiphytoviral Activity of *Satureja montana* L. ssp. *variegata* (Host) P. W. Ball Essential Oil and Phenol Compounds on CMV and TMV. *Molecules*. 15 (10), 6713–6721.
- Iftikhar, S.; Shahid, A.A.; Javed, S.; Nasir, I.A.; Tabassum, B. and Haider, M.S. 2013. Essential oils and latices as novel antiviral agent against *Potato leaf roll virus* (PLRV) and analysis of their phytochemical constituents responsible for antiviral activity. *Journal of Agricultural Science* 5(7): 167–188. URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v5n7p167>.
- Min, L.; Han, Z., Xu, Y., Yao, L. 2013. In Vitro and In Vivo Anti-*Tobacco mosaic virus* Activities of Essential Oils and Individual Compounds. *J. Microbiol. Biotechnol.* 23(6):771–778.
- Noveriza, R., Suastika, G., Hidayat, S.H., Kartosuwondo, U. 2012. Pengaruh infeksi virus mosaik terhadap produksi dan kadar minyak tiga varietas nilam. *Bul.Littro*. 23 (1):93-101
- Noveriza, R., Mariana, M., dan Yuliani, S. 2017. Keefektifan formula minyak serai wangi terhadap *Potyvirus* penyebab penyakit mosaik pada tanaman nilam. *Bull.* Littro 28(1): 47-56.
- Shakeel, F., Baboota, S., Ahuja, A., Ali, J., Faisal, M.S., & Shafiq, S. 2008. Stability evaluation of celecoxib nanoemulsion containing tween 80. *Thai Journal Pharm. Sci.* 32, 4-9.
- Solans, C., Izquierdo, P., Nolla, J., Azemar, N. and Garciaelma, M.J. 2005. Nano-emulsion. *Current Opinion in Colloid and Interface Science*. 10, 102–110.
- Yuliasari S, Hamdan. 2012. Karakterisasi nanoemulsi minyak sawit merah yang disiapkan dengan high pressure homogenizer. *Prosiding InSiNas* 25-28.