

PENGARUH APLIKASI BIOPESTISIDA BERBAGAI EKSTRAK TANAMAN TERHADAP YIELD TANAMAN KENTANG DI DESA BATUR, DATARAN TINGGI DIENG

Eka Kurniati¹, Guntoro²

¹Program Sarjana Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana

²Universitas Kristen Duta Wacana

Email : ekurniati17@gmail.com

Abstract

Potato productivity in Indonesia is relatively low, this could be due to seed quality, climate, agriculture, and lack of knowledge about pests and disease. Synthetic pesticides are a common choice for dealing with pests and diseases, but their excessive use can be dangerous to humans health and the environment. An alternative to minimizing the negative effects of using synthetic pesticides is to use several potential plant extracts as biopesticide such as *Nicotiana tabacum* (tobacco), *Morinda citrifolia* (noni), *Cymbopogon citratus* (lemon grass), *Dioscorea hispida* (gadung tuber), *Piper betle* (betel) and *Capsicum annum* (chilli). The purpose of this study was to examine the potential of six types of plant extracts as biopesticide for potato plants. Sample were extracted by maceration method, and phytochemical screening was carried out by GC-MS, then antimicrobial activity testing using well diffusion and MIC by HTS methods, against bacteria *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas citri*, potato tuber isolate and potato leaves isolate. Field tests were carried out on potato plant in Batur village, Banjarnegara district, Dieng plateau, Central Java. Noni extract produced the best antibacterial activity in the four types of bacteria with consecutive minimum inhibitory concentrations, *R. solanacearum* 6.25 %; *X. citri* 12.50 %; Potato tubers isolate (I.K) 6.25 %; and Potato Leaves Isolates (I.D) 12.50 %. Phytochemical screening result showed the presence of several compounds such as alkaloid, tannin, flavonoid, steroid, and saponin. Potato plants that are treated with a mixture of all extracts get the highest yield of 15,99 tons/Ha or 10 % higher than the yield treated by syntetic pesticides 14,49 tons/Ha.

Keywords: Biopesticides, Plant Extracts, *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas citri*

PENDAHULUAN

Petanian Kentang di dataran tinggi Dieng, merupakan salah satu tiang perekonomian masyarakat setempat yang sangat penting. Kondisi ini banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber karbohidrat maupun sayuran, serta sumber vitamin dan mineral (Nurmayulis, 2005). Menurut data dari Food Innovation Online Corp (CA) (2017), produktivitas kentang di Indonesia relatif masih rendah, dengan hasil panen 15,4 ton/Ha dibandingkan dengan China yang dapat mencapai 17,2 ton/Ha. Nuraeni, Gunanto, and Zaenal (2013) menyatakan rendahnya produktivitas kentang di Indonesia dipengaruhi oleh faktor rendahnya mutu benih yang digunakan, rendahnya pengetahuan bercocok-tanam petani, dan serangan bakteri *Ralstonia solanacearum*, dan *Xanthomonas citri*. Untuk meminimalisir resiko serangan hama dan penyakit, Petani kentang umumnya menggunakan pestisida sintetik, yang dapat menyebabkan resistensi hama, bersifat polutan yang mencemari lingkungan serta menyebarkan radikal bebas yang dapat memicu kerusakan sel, penuaan dini dan munculnya penyakit degeneratif (Anisiani, Marchianti, and Wahyudi 2018). Serangan penyakit busuk lunak (soft rot) oleh infeksi bakteri *Xanthomonas citri*, dan *Ralstonia solanacearum* dapat menyebabkan kerugian hingga 40 %, untuk itu diperlukan upaya alternatif untuk mengatasi masalah tersebut. Besarnya dampak negatif dan tingginya biaya penggunaan pestisida sintesis, mendorong upaya untuk dapat



Pemanfaatan pestisida nabati sebagai alternatif pengganti pestisida sintetis. Pestisida nabati merupakan ekstrak bagian tanaman baik dari daun, buah, biji, atau akar yang mengandung senyawa metabolit sekunder dan memiliki sifat racun terhadap hama dan penyakit tanaman. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, terdapat beberapa jenis tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* antara lain Mengkudu (*Morinda citrifolia*; 24 mm) (Sunder et al. 2011), Sereh (*Cymbopogon citratus*; 8 mm) (Owoseni and Sangoyomi 2014), Sirih (*Piper betle*; 16 mm) (Gopalakrishnan, Rashmi, and Thippeswamy 2014). Beberapa tanaman lain yang berfungsi sebagai antibakteri yaitu Tembakau (*Nicotiana tabacum*) (Okorundu, Okorundu, and Oranusi 2015), Gadung (*Dioscorea hispida*) dan Cabai (*Capsicum annum*).

Menurut Amnifu, P.S. (2017), aplikasi ekstrak tembakau + gadung + sirih + cabai sebagai biopestisida tanaman kentang dapat menghasilkan yield 12,33 ton/Ha atau sekitar 73 % dari hasil panen tanaman yang di perlakukan dengan Pestisida sintetis dengan yield 16,67 ton/Ha. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pestisida nabati berbagai ekstrak tanaman tersebut di atas terhadap *yield* produk kentang yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan Februari sampai September 2019 di Laboratorium Bioteknologi Industri Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana. Produksi biopestisida diawali dengan melakukan ekstraksi berbagai tanaman dengan metode maserasi menggunakan pelarut kuadras, uji fitokimia dilakukan dengan GCMS di LIPI Bogor, sedangkan bioassay aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas citri*, Isolat bakteri umbi kentang (I.K), dan Isolat bakteri daun kentang (I.D) dilakukan dengan metode *Well Diffusion Test* dan MIC dengan *High Throughput Screening* (HTS). Aplikasi biopestisida berbagai ekstrak tanaman dilakukan pada enam bedeng lahan tanaman kentang berukuran 10,4 x 4 m/bedeng dengan perlakuan masing-masing: tembakau + gadung + sirih + cabai + mengkudu + sereh; tembakau + gadung + sirih + cabai + sereh; tembakau + gadung + sirih + cabai + sereh; tembakau + gadung + sirih + cabai; serta dengan perlakuan pestisida sintetis (Detazeb; Abacel; DuPont™ Curzate). Pemanenan dilakukan pada saat kentang berumur 90 hari.

HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil maserasi yang diperoleh berturut-turut, sereh 6,5 mengkudu 6,0, dan tembakau 0,67 mL/gram bahan. Adapun 1,375 mL maserasi (Gadung + Sirih + Cabai) diperoleh dari campuran 1 g gadung, 1 g sirih dan 0,25 g cabai. Nilai *yield* maserasi yang diperoleh dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti lama proses dan metode ekstraksi (Kristian et al. 2016; Wijaya, Novitasari, and Yulianti, Susilo, and Yulianingsih 2014).

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa senyawa alkaloid, tanin dan saponin terdapat pada semua jenis ekstrak yang diuji, senyawa flavonoid terdapat pada ekstrak tembakau dan sereh sedangkan senyawa steroid terdapat pada ekstrak tembakau, mengkudu dan sereh. Adapun hasil uji dengan GCMS terhadap ekstrak tembakau, menunjukkan terdapat lima senyawa dengan konsentrasi tertinggi yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu Pyridine, 3-(1-methyl-2-pyrrolidinyl)-, (S)- atau nikotin, Nornicotine,



Anabasine, 1,2,3,6-Tetrahydro-2,3'-bipyridine atau Anatabine, 2,3'-Dipyridyl, Nicotinine (Sisson and Severson 2013; Sun et al. 2018). Identifikasi terhadap ekstrak mengkudu menghasilkan tiga senyawa aktif dengan konsentrasi tertinggi yang diduga antibakteri yaitu Octadecanoic acid, 1-Oxaspiro[cyclopropane-1,4'-tricyclo[3.3.1.0(6,8)]nonan-2'-one], dan 1-Declyn-1-ol. Beberapa senyawa yang memiliki konsentrasi tertinggi pada ekstrak sereh adalah Limonene oxide, trans-, 1,3,3-Trimethoxybutane, 3,3-Dioxolane-4-methanol, 2-ethyl-, 3-Deoxy-d-mannoic lactone, 4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-. Ekstrak Gadung, Teriirih dan Cabai memiliki kandungan antibakteri seperti Butanoic acid, Pyridine, 3-(1-methyl-2-pyrrolidinyl)-, (S)-, 1,2-Benzenedicarboxylic acid, Bis(2-methylpropyl) ester, n-Hexadecanoic acid, Undec-10-ynoic acid, Tetradecyl ester, Diisooctyl phthalate.

Hasil uji aktivitas antibakteri berbagai ekstrak yang diuji ditunjukkan oleh tabel 1. Tampak mengkudu memiliki kemampuan penghambatan tertinggi terhadap *R. solanacearum*, *X. citri*, isolat umbi kentang, dan isolat daun kentang. Adapun campuran dengan aktivitas penghambatan tertinggi ditunjukkan oleh campuran ekstrak tembakau+mengkudu+sereh.

Tabel 1. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman dan Kombinasinya terhadap Bakteri Uji

Crude Extract (CE)	Konsentrasi (µg)	Diameter zona hambat (mm)			
		<i>R. solanacearum</i>	<i>X. citri</i>	*I.K	*I.D
Kontrol + (Ampicilin)	20	31	22	24,33	13,60
Kontrol - (Akuades)	-	0	0	0	0
Tembakau (T)	13,40	16,75	10	17,50	15,50
Mengkudu (M)	120,00	25,25	15,50	21,50	17,25
Sereh (Se)	130,00	15,50	11	13,75	9,50
GSC - T	23,20	0	0	11,50	0
GSC - T - M	37,00	12,50	7,50	21	7,50
GSC - T - Se	38,40	0	12	0	0
T - M - Se	72,50	21,50	12,50	16,50	19
GSC - T - M - Se	48,62	12,67	14	13,83	9

Keterangan: *I.K = isolat buah kentang; *I.D = isolat daun kentang

Apabila ekstrak tanaman sebagai biopestisida pada tanaman kentang dengan perlakuan sebanyak ± 25 kg menghasilkan pada masing-masing perlakuan menurut-turut GSC-T-M-Se 30 kg, GSC-T-M 26,11 kg, GSC-T-Se 25,6 kg, GSC-T 24,625 kg, sedangkan kontrol + (pestisida sintetis) 27,17 kg.

Hasil tersebut tampak perlakuan GSC-T-M-Se dapat mencapai *yield* umbi kentang sebesar 15,99 ton/Ha, atau 10 % lebih tinggi dibandingkan dengan yang diperlakukan dengan pestisida sintetis yang hanya mencapai 14,49 ton/Ha.

Pengamatan pada tanaman kentang yang diperlakukan dengan pestisida sintetis menunjukkan morfologi yang paling segar dengan rata-rata tinggi batang (37,67 cm), lebar daun (6,06 cm) dan diameter batang (1,90 cm), sementara kombinasi GSC+T memiliki morfologi tanaman yang kurang segar dengan rata-rata tinggi batang (30,47 cm), lebar daun (4,80 cm) dan diameter batang (1,57 cm).

1. Setiap perlakuan memiliki perbedaan rata-rata tinggi batang, lebar daun maupun diameter batang, hal ini diduga disebabkan perbedaan kandungan



zat aktif yang ada dalam masing-masing jenis tanaman. Kandungan zat aktif yang terdapat pada setiap jenis ekstrak tanaman juga berguna sebagai antioksidan dan nutrisi.

Pada penelitian ini, seluruh tanaman termasuk kontrol negatif tidak mengalami kematian. Menurut petani setempat, saat musim kemarau kentang sangat jarang terkena penyakit karena pestisida yang diaplikasikan tidak hilang tercuci air hujan. Selain pemilihan bibit, ketersediaan air menjadi hal yang harus diperhatikan. Menurut Sutrisna and Surdianto (2007) tanaman kentang memerlukan volume dan interval pemberian air, apabila pemberian air berlebihan atau kekurangan maka keadaan lingkungan fisik akar tanaman tidak dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang. Pengairan juga harus dihentikan saat 20 hari sebelum panen. Tingginya kelembaban pada tanaman kentang juga dapat menyebabkan penyakit busuk daun.

KESIMPULAN

Seluruh ekstrak tanaman (tunggal dan kombinasi) terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda-beda, dan kombinasi ekstrak GSC+T+M+Se memiliki daya hambat tertinggi terhadap bakteri uji.

Aplikasi biopestisida ekstrak kombinasi GSC+T+M+Se menghasilkan *yield* umbi kentang 15,99 ton/Ha atau 10% lebih tinggi dibanding yang diperlakukan dengan pestisida sintetik (14,49 ton/Ha).

DAFTAR PUSTAKA

- Amendana, M. 2008. "Perilaku Petani Sayuran Dalam Menggunakan Pestisida Kimia." 18(1): 95–106.
- Opalakrishan, C, B Rashmi, and B Thippeswamy. 2014. "In Vitro Evaluation of Botanicals against *Ralstonia Solanacearum* E.F. Smith (Yabbuchi et al., 1995)." *Pest management in horticultural ecosystems* 20(1): 69–74.
- Wahyudi. 2018. "Perbedaan Efek Paparan Pestisida Kimia Dan Organik Terhadap Kadar Glutation (GSH) Plasma Pada Petani Padi." 17(2): 63–67.
- Hortikultura. 2013. "Umbi Kentang (*Solanum Tuberosum* L.)." (9): 32–35.
- Risman, Jeremia et al. 2016. "Pengaruh Lama Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Bunga Melati Putih Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (Solvent Extraction)." *Jurnal Teknotan* 10(2).
- Wahyuni, Sugiyanto, and Zaenal. 2013. "Usahatani Konservasi Di Hulu DAS Jeneberang (Studi Kasus Petani Sayuran Di Hulu DAS Jeneberang Sulawesi Selatan)." 20(2).
- Wondu, M M O, S. I Okorundu, and S. C Oranusi. 2015. "Antimicrobial Effect of *Nicotiana Tabacum* (Tobacco) Leaf Extract on *Staphylococcus Aureus* and *Escherichia Coli*." : 3049–61.
- Wahyuni, A A, and T E Sangoyomi. 2014. "Effect of Solvent Extracts of Some Plants on *Ralstonia Solanacearum*." 4(1): 89–96.
- Smith, Verne A., and R.F. Severson. 2013. "Alkaloid Composition of the *Nicotiana* Species." 14(6).
- Bo et al. 2018. "Variations of Alkaloid Accumulation and Gene Transcription in *Nicotiana Tabacum*." 8(114). www.mdpi.com/journal/biomolecules.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

under, Jai et al. 2011. "Effect of Morinda Citrifolia Extracts on In-Vitro Growth of Ralstonia Solanacearum." 3(3): 394–402.

Putrisna, N, and Y. Surdianto. 2007. "Pengaruh Bahan Organik Dan Interval Serta Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kentang Di Rumah Kaca." 17(3): 224–36.

Rijaya, Heri, Novitasari, and Siti Jubaidah. 2018. "Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia Caseolaris* L. Engl)." *Jurnal Ilmiah Manutung* 4(1): 79–83.

Yulianti, Dian, Bambang Susilo, and Rini Yulianingsih. 2014. "Pengaruh Lama Ekstraksi Dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni M.) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE)." *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* 2(1): 35–41.