

Intisari

Eksplorasi dan Karakterisasi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Penyebab Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi serta Kerentanannya Terhadap Bakteriofag

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* (Xoo) penyebab penyakit hawar daun bakteri merupakan salah satu patogen penting tanaman padi. Patogen ini dapat menginfeksi pada fase vegetatif dan generatif tanaman. Xoo memiliki beberapa patotipe yang dapat merusak tanaman padi dari berbagai fase pertumbuhannya yang menyebabkan penyakit ini sulit dikendalikan. Terdapat 11 jenis patotipe yang memiliki virulensi berbeda-beda terhadap gen ketahanan yang disisipkan pada varietas padi. Penentuan sebaran patotipe di suatu wilayah diperlukan untuk mengetahui penggunaan varietas lokal yang tepat. Teknik pengendalian lain yaitu dengan memanfaatkan agensia hayati yang berasal dari virus yaitu bakteriofag. Bakteriofag memiliki potensi yang tinggi untuk menekan pertumbuhan Xoo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran patotipe bakteri Xoo pada empat kabupaten di Yogyakarta, mengeksplorasi bakteriofag dan mengetahui efektivitasnya dalam pertumbuhan Xoo. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, dan di beberapa pertanaman padi di Kabupaten Bantul, Sleman, Kulon Progo, dan Gunungkidul. Dua puluh isolat Xoo dan dua puluh sampel bakteriofag digunakan dalam penelitian ini untuk diuji karakteristik serta potensi pengendaliannya. Hasilnya, Xoo memiliki ciri koloni bulat berwarna kuning, reaksi gram negatif, katalase positif, oksidase negatif bersifat oksidatif, dan hidrolisis pati negatif. Tiga jenis patotipe yang ditemukan di Kabupaten Bantul, Sleman, Kulon Progo, dan Gunungkidul yaitu patotipe IV, VIII, dan XI. Tujuh belas isolat Xoo merupakan patotipe IV, dua isolat patotipe XI, dan satu isolat patotipe VIII. Empat isolat terpilih dari masing-masing patotipe diuji karakteristik molekuler serta keragaman genetiknya. Isolat KpSg_4 berkaitan erat dengan Xoo strain IX-280 dari Tanuku India, dan tercluster dengan Xoo strain ScYc-b dari Sichuan China, Xoo strain K3 dari Iksan-si South Korea dan isolat BaK_2. Isolat SIMo_3 berkaitan erat dengan Xoo XM9 dari Pingtung Taiwan, tercluster dengan Xoo strain ScYc-b dari Sichuan China dan Xoo strain AUST2013 dari Australia. Sedangkan SIPk_1 berkaitan erat dengan Xoo strain NX0260 dari Nepal dan Xoo strain PXO61 Philippines. Keragaman genetik empat isolat menunjukkan adanya dua grup berdasarkan pola pita DNA yang terbentuk. Isolat BaK_2, SIMo_3, dan KpSg_4 merupakan satu grup yang sama, sedangkan isolat SIPk_1 merupakan grup berbeda. Pengujian patogenisitas menunjukkan bahwa seluruh isolat Xoo memiliki virulensi tinggi terhadap lima varietas padi umum yang digunakan di Yogyakarta yaitu IR64, C4, Ciherang, Mekongga dan Inpari 42. Eksplorasi bakteriofag sebagai agensia hayati Xoo menunjukkan hasil yang baik. Delapan belas sampel bakteriofag dapat menginfeksi enam belas isolat Xoo yang ditunjukkan dengan terbentuknya plak saat pengujian plak. Sampel bakteriofag dengan kode Ba_1.2 dan KpS_1 memiliki inang terbanyak yaitu sebanyak 12 isolat Xoo, sampel SIMar_air memiliki inang paling sedikit yaitu sebanyak satu isolat Xoo. Sedangkan sampel KpL_1 dan Ba_daun tidak memiliki inangnya yang berarti tidak mengandung bakteriofag pada sampel.

Kata Kunci: *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Patotipe, Keragaman Genetik, Padi, Bakteriofag.

Abstract

Exploration and Characterization of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Causal Agent of Rice Bacterial Leaf Blight and Its Susceptibility To Bacteriophages.

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* (Xoo) which causes bacterial leaf blight is one of the important pathogens of rice plants. This pathogen can infect the vegetative and generative phases of plants. Xoo has several pathotypes that can damage rice plants from various growth phases which makes this disease difficult to control. 11 types of pathotypes have different virulence against resistance genes inserted in rice varieties. Determining the distribution of pathotypes in an area is needed to determine the appropriate use of local varieties. Another control technique is to utilize biological agents derived from viruses, namely bacteriophages. Bacteriophages have a high potential to suppress Xoo growth. This study aims to determine the distribution of the Xoo bacterial pathotype in four districts in Yogyakarta, explore bacteriophages and determine their effectiveness in growth. Xoo. The research was conducted at the Laboratory of Plant Diseases, Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Gadjah Mada University, and at several rice plantations in Bantul, Sleman, Kulon Progo, and Gunungkidul Regencies. Twenty Xoo isolates and twenty bacteriophage samples were used in this study to test their characteristics and control potential. As a result, Xoo has the characteristics of round yellow colonies, a gram-negative reaction, catalase positive, oxidase negative, and negative starch hydrolysis. Three types of pathotypes were found in Bantul, Sleman, Kulon Progo, and Gunungkidul Regencies, namely pathotypes IV, VIII, and XI. Seventeen Xoo isolates were pathotype IV, two isolates were pathotype XI, and one isolate was pathotype VIII. Four selected isolates from each pathotype were tested for their molecular characteristics and genetic diversity. Isolate KpSg_4 is closely related to Xoo strain IX-280 from Tanuku India and is clustered with Xoo strain ScYc-b from Sichuan China, Xoo strain K3 from Iksan-si South Korea, and isolate BaK_2. Isolate SIMo_3 is closely related to Xoo XM9 from Pingtung Taiwan, clustered with Xoo strain ScYc-b from Sichuan China, and Xoo strain AUST2013 from Australia. Meanwhile, SIPk_1 is closely related to Xoo strain NX0260 from Nepal and Xoo strain PXO61 Philippines. The genetic diversity of the four isolates indicated that there were two groups based on the DNA band pattern formed. Isolate BaK_2, SIMo_3, and KpSg_4 are in the same group, while isolate SIPk_1 is in a different group. Pathogenicity testing showed that all Xoo isolates had high virulence against five common rice varieties used in Yogyakarta, namely IR64, C4, Ciherang, Mekongga, and Inpari 42. Exploration of bacteriophages as biological agents for Xoo showed good results. Eighteen bacteriophage samples could infect sixteen Xoo isolates as indicated by the formation of plaque during plaque testing. The bacteriophage samples with codes Ba_1.2 and KpS_1 had the most hosts, namely 12 Xoo isolates, and the SIMar_air sample had the fewest hosts, namely one Xoo isolates. Meanwhile, the KpL_1 and Ba_daun samples did not have hosts, which meant they did not contain bacteriophages in the samples.

Keywords: *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Pathotype, Genetic Diversity, Rice, Bacteriophage.