

Virus, Kloroplas, dan Serangga Vektor: Bagaimana Mereka Mempengaruhi Satu Sama Lain

Rizko Hadi

Wageningen University and Research, Wageningen, Belanda

E-mail: rizko.hadi@wur.nl

ABSTRAK

Tanaman sugarbeet merupakan sumber dari 20% produksi gula di dunia. Namun pertanian sugarbeet menghadapi ancaman dari infeksi yellowing virus yang ditransmisikan oleh serangga aphid. Di masa lalu masalah ini diatasi dengan penggunaan senyawa neonicotinoid yang bekerja dengan membasmi aphid, namun sejak 2018 Uni Eropa melarang penggunaan neonicotinoid sehingga permasalahan yellowing virus semakin meningkat dan perlu ditangani dengan cara yang berbeda. Penelitian sebelumnya memberikan indikasi bahwa kloroplas memiliki peran dalam peristiwa infeksi yellowing virus dan interaksi virus-kloroplas ini juga terindikasi mempengaruhi serangga vektor, namun bagaimana interaksi ini berlangsung belum dipahami dengan baik. Dalam proyek ini kami secara spesifik menginvestigasi pengaruh infeksi yellowing virus terhadap struktur dan fungsi kloroplas serta bagaimana interaksi ini mempengaruhi transmisi virus oleh serangga vektor.

Kami menggunakan model biologis *beet yellows virus* (BYV) dan *beet chlorosis virus* (BChV) sebagai representasi yellowing virus serta tanaman sugarbeet dan serangga aphid *Myzus persicae*. Dalam rangka menginvestigasi perubahan struktur, kami akan melakukan eksperimen pada level seluler dengan melakukan mikroskopi cahaya dan elektron dalam upaya menemukan perubahan tampilan kloroplas pada berbagai tipe jaringan di daun. Kami akan melakukan eksperimen pada level tanaman dalam rangka investigasi perubahan fungsi kloroplas, melakukan pengukuran terkait fotosintesis meliputi kandungan klorofil, rasio evolusi oksigen, aktivitas fotosistem II, rasio asimilasi karbondioksida, dan kandungan gula, serta melakukan analisis transkriptomik dan proteomik berfokus pada kloroplas untuk menemukan dinamika transkriptom dan proteom selama infeksi virus. Selanjutnya kami akan melakukan eksperimen pada level interaksi dengan vektor serangga dalam rangka investigasi pengaruh perubahan kloroplas terpengaruh virus pada vektor, melakukan penelitian dengan serangga aphid untuk menemukan perubahan perilaku meliputi preferensi, pola makan, dan reproduksi pada berbagai kondisi kloroplas terpengaruh virus serta pada akhirnya kami akan mengkorelasikan seluruh temuan dari investigasi-investigasi tersebut dengan perubahan efisiensi transmisi virus oleh serangga vektor pada berbagai kondisi kloroplas terpengaruh virus. Kami berekspektasi menemukan perubahan struktur dan fungsi kloroplas penting dalam interaksi ini yang selanjutnya dapat digunakan sebagai titik poin pengembangan ketahanan tanaman berbasis kloroplas terhadap virus, serta titik poin perubahan perilaku serangga vektor dalam kondisi tanaman terinfeksi virus yang selanjutnya dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam manajemen hama terintegrasi ramah lingkungan.

Dalam konteks pembangunan Indonesia, proyek ini dapat menjadi model penelitian sains dasar yang menginvestigasi sejumlah aspek sekaligus dalam praktik pertanian berkelanjutan. Hasil riset interaksi virus-kloroplas-vektor ini dapat diekstrapolasikan pada kondisi spesifik tanaman pertanian Indonesia karena menyelidiki organel kloroplas yang sama pada semua tumbuhan dan vektor aphid yang bersifat kosmopolit di seluruh penjuru dunia. Dengan demikian, riset ini sejalan dengan visi pemerintah Indonesia dalam mencapai ketahanan pangan.

Kata kunci: *aphid, ketahanan pangan, kloroplas, pertanian berkelanjutan, yellowing virus*