

V. ARTI EKONOMI PENYAKIT TANAMAN UBI KAYU

Penyakit tanaman berperan penting dalam kehidupan manusia karena kerusakan yang ditimbulkannya. Di sebagian besar negara di Afrika, diperkirakan sekitar 500 juta orang menggunakan ubi kayu sebagai makanan pokoknya. Menurut Ohunyon dan Ogio-Okirika (1979) dan Otimnape (1980), ledakan penyakit hawar bakteri, *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* telah menghancurkan pertanaman ubi kayu di Nigeria dan Uganda, sehingga menyebabkan kehilangan hasil 75 dan 90–100%. Pada tahun 1996 diperkirakan setiap tahunnya kehilangan hasil ubi kayu oleh penyakit hawar bakteri lebih dari 7,5 juta ton. Penyakit hawar bakteri *X. campestris* pv *manihotis* banyak menimbulkan kerugian hasil yang sangat besar di negara-negara produsen ubi kayu di Afrika dan Amerika Selatan. Timbulnya epidemi penyakit virus mosaik ubi kayu yang disebabkan oleh *African cassava mosaic virus* (ACMV) mengakibatkan kerusakan dan kehilangan hasil ubi kayu yang sangat besar yang mengakibatkan kelaparan serius sehingga mendorong berbagai Lembaga penelitian Internasional untuk bekerjasama mengatasi permasalahan tersebut (Fargette *et al.* 1988; Thresh *et al.* 1997; Leg 1999; Otim-Nape *et al.* 2000). Menurut Legg dan Thresh (2009), penyakit mosaik ubi kayu oleh ACMV merupakan satu penyakit virus yang paling merusak di dunia. Beberapa tahun terakhir, penyakit oleh *Cassava brown streak virus* (CBSV) setiap tahun dapat mengakibatkan kerugian pada petani ubi kayu dan mengakibatkan kekurangan pangan di beberapa negara di Afrika (Alicai *et al.* 2007).

Di samping mengurangi hasil panen, infeksi beberapa patogen juga seringkali mengakibatkan penurunan kualitas hasil. Serangan penyakit bercak daun coklat *C. henningsii* juga berpengaruh terhadap proporsi kandungan pati (Takatsu dan Fukuda 1988). Penyakit busuk akar (*root rot*) yang disebabkan oleh berbagai jamur tanah *Phytophthora* sp, *Botryodiplodia* sp., *Fusarium* sp. mengakibatkan sebagian ubi menjadi busuk, tidak dapat dimanfaatkan sama sekali sebagai bahan pangan/pakan. Dari bahan yang masih dapat dibuat tepung ubi kayu, ternyata kualitas gari yang dihasilkan juga menurun (Aigbe dan Remison 2009b). Infeksi penyakit busuk akar juga mengakibatkan penurunan kadar pati (Aigbe dan Remison 2010). Penyakit antraknose oleh jamur *C. gloeosporioides* yang menyerang daun, tangkai daun, batang dan tunas tanaman selain secara nyata menurunkan hasil, juga mengakibatkan penurunan bahan tanam (bibit), berupa

stek batang dari tanaman yang terinfeksi. Infeksi antraknose mengakibatkan batang tidak dapat digunakan untuk bibit (Obilo dan Ikotun 2008; Obilo dan Ikotun 2009). Menurut Umemura dan Kawano (1983), kerusakan daun dan mati pucuk oleh penyakit hawar bakteri menyebabkan menurunnya kualitas dan kuantitas daun, dan sangat merugikan bagi petani yang memungut daun ubi kayu sebagai sayuran. Penyakit hawar bakteri juga menurunkan kualitas dan kuantitas stek. Menurut Elegba *et al.* (2013), infeksi *African cassava mosaic virus* (ACMV) selain mengakibatkan gejala mosaik berat, tanaman tumbuh kerdil dan hasilnya berkurang juga mengakibatkan penurunan kandungan bahan kering dan hasil pati. Infeksi *Cassava brown streak virus* (CBSV) mengakibatkan sebagian ubi yang dipanen dari tanaman sakit mengalami nekrosis, berwarna coklat sehingga tidak layak dijual ataupun dikonsumsi manusia, bahkan tidak dapat digunakan sebagai bahan pakan (McSween 2006 *cit.* Mohammed *et al.* 2012).

Arti penting dari suatu penyakit tanaman ditentukan oleh banyak faktor antara lain nilai ekonomis dan peran strategis komoditas yang terserang, bagian tanaman yang terserang, pola perkembangan epidemi dan distribusi penyakit di lapang, serta potensi kehilangan hasil akibat serangan penyakit tersebut. Di Indonesia, penyakit tanaman ubi kayu boleh jadi dianggap sebagai penyakit yang kurang penting karena pada saat sekarang ubi kayu bukan merupakan komoditas strategis dan menjadi prioritas pemerintah, tapi di sebagian besar negara penghasil ubi kayu di Afrika, penyakit ubi kayu diposisikan sebagai masalah penting karena ubi kayu merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduknya.

Tanaman ubi kayu yang terserang penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*), bercak baur (*C. viscosae*), bercak daun putih (*C. caribea*) menyerang bagian daun, tangkai daun, tapi tidak akan mengakibatkan tanaman mati. Tanaman tetap hidup dan menghasilkan ubi walaupun berkurang dibanding tanaman sehat. Penyakit-penyakit ini dikategorikan kurang penting dibanding penyakit busuk batang/ubi oleh berbagai jamur antara lain *Botryodiplodia* sp., *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp. atau bakteri *R. solanacearum* dan *E. carotofora* yang dapat mengakibatkan tanaman mati dan ubi yang dihasilkan rusak sama sekali.

Penyakit mosaik ubi kayu yang disebabkan oleh *African cassava mosaic virus* (ACMV) dan garis coklat ubi kayu (*Cassava brown streak disease*) yang disebabkan oleh *Cassava brown streak virus* (CBSV) diketahui telah menyebar dan menyebabkan kehilangan hasil yang besar di sebagian besar negara penghasil ubi kayu di Afrika. Selain melalui bibit/stek yang diperoleh dari tanaman yang

terinfeksi virus, kedua penyakit virus tersebut juga ditularkan secara efisien oleh serangga kutu kebul, *Bemisia tabaci* (Dubern 1994; Maruthi *et al.* 2005). Perkembangan penyakit di lapangan banyak ditentukan oleh kelimpahan dan aktivitas serangga penular *B. tabaci*. Oleh karena itu ledakan (*outbreak*) penyakit virus mosaik dan virus bergaris coklat tersebut umumnya terjadi pada musim kemarau mengikuti populasi *B. tabaci* yang meningkat pada musim kemarau. Perkembangan epidemi kedua penyakit tersebut mengikuti pola bunga majemuk (*compound interest*). Penyakit dengan pola perkembangan epidemi bunga majemuk dipandang lebih berbahaya dan penting dibandingkan dengan penyakit yang ditularkan oleh nematoda, dimana pola perkembangan epideminya umumnya mengikuti pola bunga sederhana (*simple interest*). Penyakit hawar bakteri oleh *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* yang mengakibatkan hawar (*blight*) dan mati pucuk (*die back*) dan kerusakan jaringan pembuluh dan berpotensi menimbulkan kerugian hasil yang tinggi dipandang mempunyai arti ekonomi lebih penting dibanding penyakit bakteri daun menyudut oleh *Xanthomonas campestris* pv. *cassavae* yang terbatas menginfeksi daun ubi kayu.

Kehilangan Hasil. Yang dimaksud kehilangan hasil disini adalah selisih hasil yang diperoleh dari tanaman yang sakit dengan tanaman sehat, dibandingkan dengan hasil tanaman sehat dinyatakan dalam persen. Secara sederhana rumus Kehilangan hasil (KH) adalah sebagai berikut:

$$KH = \frac{Y_h - Y_i}{Y_h} \times 100\%$$

KH = kehilangan hasil (%)

Y_h = hasil yang diperoleh dari tanaman sehat

Y_i = hasil yang diperoleh dari tanaman sakit

Di lapangan sebetulnya menentukan kehilangan hasil (*yield loss*) ubi kayu akibat infeksi suatu penyakit agak sulit ditentukan, karena amat mustahil mendapatkan tanaman yang betul-betul sehat, tidak terinfeksi oleh satu patogen apapun. Di lapangan juga seringkali satu tanaman dapat terinfeksi oleh beberapa patogen yang saling berinteraksi satu dengan lainnya dalam bentuk sinergistas, kumulatif, atau bersifat antagonistik. Menurut Takatsu *et al.* (1990), kehilangan

hasil ubi kayu akibat infeksi *C. henningsii* bersama *C. viscosae* dapat mencapai 30%, lebih tinggi dibandingkan apabila terinfeksi tunggal oleh *C. henningsii*. Penyakit bercak daun *Cercospora* dan penyakit kanker batang oleh jamur *Sphaceloma* yang menyerang bersamaan dapat menurunkan hasil ubi kayu sebesar 3 t/ha (Cock 1978). Demikian juga antara penyakit antraknose, *C. gloesporoides* dan penyakit hawar bakteri, *X. campestris* pv. *manihotis* terjadi hubungan yang bersifat sinergis sehingga gejala yang diakibatkan lebih parah dan kehilangan hasil akibat infeksi kedua patogen tersebut lebih besar dibandingkan kumulatif hasil apabila terinfeksi oleh masing-masing patogen (Fokunang *et al.* 2002; Fokunang *et al.* 2003).

Penghitungan kehilangan hasil dari suatu populasi hamparan tanaman akan menjadi lebih kompleks akibat kemampuan kompensasi tanaman ubi kayu sehat yang tumbuh di dekat tanaman ubi kayu yang sakit dan mati atau tumbuh kerdil, sehingga mampu memanfaatkan hara, sinar matahari dan ruang tumbuh secara lebih optimal dan menghasilkan ubi lebih baik dibanding tanaman yang diapit tanaman-tanaman sehat.

Kehilangan hasil ubi kayu akibat serangan suatu patogen dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: strain patogen, tingkat ketahanan varietas/klon ubi kayu, umur/stadia tanaman pada saat terinfeksi, dan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap intensitas serangan penyakit dan upaya pengendalian yang telah dilakukan.

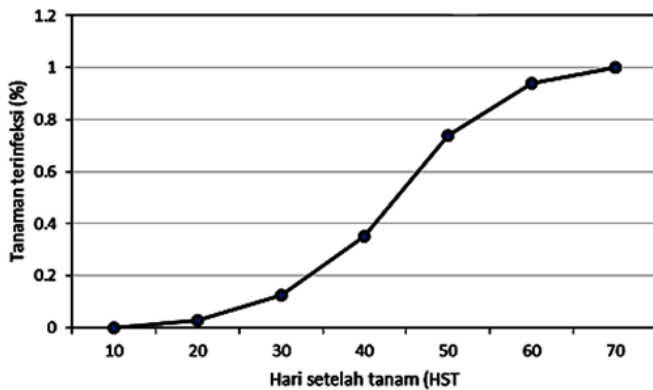
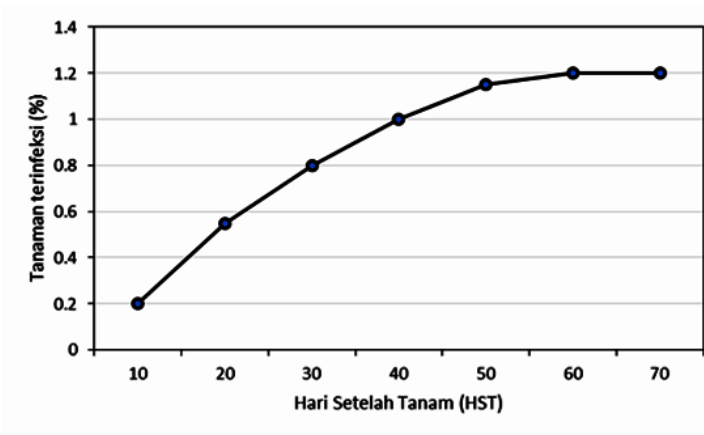
Strain. Menurut Mamba-Mbayi *et al.* (2014), terdapat variasi agresivitas di antara strain *X. campestris* pv. *manihotis*. Strain yang kuat mempunyai agresivitas yang lebih tinggi dan mengakibatkan gejala yang lebih parah dibanding strain lemah. Dalam kasus lain beberapa strain atau kombinasi strain mengakibatkan gejala lebih parah dan mengakibatkan penurunan pertumbuhan dan hasil yang lebih besar dibanding strain lemah. Contoh tanaman ubi kayu yang terinfeksi ganda oleh rekombinan ACMV yaitu *East African cassava mosaic virus* (EACMV) dan ACMV akan menghasilkan gejala yang lebih parah dibanding infeksi tunggal oleh masing-masing virus (Harrison *et al.* 1997; Fondong *et al.* 2000).

Tingkat ketahanan varietas. Infeksi jamur bercak coklat (*C. henningsii*) pada varietas ubi kayu yang tahan hanya menghasilkan bercak yang tidak terlalu besar, namun pada varietas yang rentan, selain daun jamur tersebut dapat menyerang tangkai daun dan bagian bunga. Bercak dapat saling menyatu, nekrosis mengakibatkan daun berlubang-lubang, menguning dan rontok lebih awal (pre-

mature). Terdapat korelasi negatif nyata antara keparahan penyakit dan jumlah dan berat umbi. Pada varietas yang tahan, kehilangan hasil umbi tidak nyata, tetapi pada klon-klon rentan kehilangan hasil mencapai 26–30% (Teri *et al.* 1984). Di Indonesia, hasil percobaan di lapangan menunjukkan bahwa pada varietas UJ-5 yang tahan terhadap penyakit busuk umbi, persentase tanaman terserang sekitar 1–5%, dan hanya sebagian umbi yang busuk. Tetapi pada varietas ubi kayu yang rentan (varietas UJ-3), persentase tanaman yang terserang penyakit tersebut dapat mencapai 70–100% dan semua umbi yang dihasilkan menjadi busuk (Saleh *et al.* 2014).

Umur/stadia tanaman. Secara umum tanaman muda lebih rentan terhadap infeksi patogen dibanding tanaman tua. Oleh karena itu tanaman ubi kayu yang terinfeksi pada umur muda akan mengakibatkan kehilangan hasil yang lebih tinggi dibanding apabila infeksi terjadi pada umur tua. Hasil tanaman ubi kayu yang terinfeksi penyakit antraknose sejak tumbuh akibat penggunaan bibit yang terinfeksi jamur *C. gloesporoides* pv. *manihotis*, jauh lebih rendah dibanding apabila tanaman terinfeksi pada pertumbuhan tanaman yang lebih tua. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Fargette *et al.* (1987), yang menyatakan bahwa kehilangan hasil tanaman ubi kayu akibat infeksi ACMV yang berasal dari stek yang terinfeksi berkisar antara 55–77%, lebih besar dibanding apabila tanaman terinfeksi kemudian oleh *Bemisia tabaci* yang hanya mencapai 35–60%, meskipun infeksi terjadi pada awal. Bahkan apabila infeksi oleh vektor terjadi pada umur 150 hari atau lebih setelah tanam, tidak banyak berpengaruh terhadap hasil. Apabila pertanaman baru memperlihatkan gejala infeksi setelah berumur empat bulan atau lebih, pengurangan hasil akibat infeksi virus tidak nyata (Fargette *et al.* 1988; Mariscal *et al.* 2002; Elegba *et al.* 2013).

Namun menurut Booth (1977) tidak semua penyakit yang menyerang tanaman pada stadia muda akan mengakibatkan kehilangan hasil yang tinggi. Penyakit bercak daun coklat yang disebabkan oleh *C. henningsii* pada umumnya justru menyerang daun tua bagian bawah, karena daun tua lebih rentan terhadap infeksi jamur dibanding daun muda. Di lapangan tanaman pada umumnya mulai terinfeksi jamur bercak coklat pada umur 3–4 bulan. Apabila tanaman terinfeksi pada umur tersebut, tanaman ubi kayu yang berumur panjang (10–12



Gambar 6. Kurva laju perkembangan penyakit. A. Tipe epidemi monosiklik, B. Tipe epidemi polisiklik.

bulan) masih mampu mengkompensasi kerusakan daun yang terjadi pada umur muda sehingga kehilangan hasil tidak nyata.

Faktor lingkungan. Menurut Fokunang *et al.* (1999; 2001b), kejadian dan tingkat keparahan penyakit antraknose, serta kehilangan hasil tanaman ubi kayu di musim hujan jauh lebih tinggi dibanding pada musim kemarau. Onyeka *et al.* (2008), menyimpulkan bahwa penyakit antraknose pada ubi kayu mempunyai korelasi positif dengan curah hujan tahunan, tetapi berkorelasi negatif dengan suhu maksimum. Pada tahun dengan curah hujan yang tinggi, kehilangan hasil ubi kayu akibat penyakit antraknose juga lebih tinggi dibanding tahun dengan curah hujan yang kurang. Fenomena yang sama juga terjadi pada penyakit bercak daun coklat yang disebabkan oleh jamur *C. henningsii*. Di Afrika, pada kondisi curah hujan tinggi, infeksi penyakit bercak daun coklat menjadi lebih berat dan dapat mengakibatkan kehilangan hasil umbi hingga 20%, lebih tinggi dibanding pada musim kemarau (Theberge 1985).

Selain faktor iklim, tindakan budidaya yang kurang tepat juga dapat mempengaruhi intensitas serangan penyakit dan kehilangan hasil yang diakibatkannya. Pemupukan N dan bahan organik yang tinggi mengakibatkan serangan penyakit busuk ubi yang disebabkan oleh asosiasi berbagai jamur tanah akan meningkat dan mengakibatkan kehilangan hasil yang lebih besar dibanding pemupukan standar (Aigbe dan Remisson 2010c).

Menurut Rwegasira (2009), kejadian penyakit dan keparahan gejala pada varietas yang berbeda bervariasi antar musim dan tergantung pada karakteristik masing-masing kultivar. Suhu yang rendah (siang hari 26 °C dan malam hari 18 °C) berakibat kritis, yaitu tanaman yang terinfeksi CBSV menjadi mati. Ekspose pada kondisi suhu rendah selama 30 dan 50 hari, mengakibatkan kematian tanaman percobaan sebesar 50% dan 100%.