

Keberadaan Penyakit Kanker Bakteri di Sentra Produksi Tomat Indonesia

Aswaldi Anwar, Ujang Khairul, Dedi Primaputera

Abstrak

Bakteri *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) merupakan penyebab penyakit kanker bakteri pada tanaman tomat yang belum begitu dikenal di Indonesia. Kerugian mencapai 80% dapat disebabkan oleh penyakit ini.

Penelitian ini merupakan langkah awal dalam upaya pengendalian penyakit kanker bakteri pada tomat yang dimulai dengan mempelajari peta penyebarannya di sentra produksi tomat di Sumatera dan Jawa. Sampel tanaman tomat yang dicurigai terserang Cmm diambil di propinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Isolasi dan identifikasi bakteri Cmm dilakukan metode standar bakteriologi. Pengujian hipersensitifitas menggunakan *Mirabilis jalapa* dan patogenisitas dengan varietas tomat yang peka Cmm.

Penyakit kanker bakteri pada tomat sudah ditemukan di daerah sentra produksi di Jawa dan Sumatera. Persentase serangan di lokasi yang diteliti relatif masih rendah. Setidaknya di tiga propinsi Indonesia (Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Jawa Tengah) sudah ditemukan gejala serangan Cmm pada tanaman tomat yang dibudidayakan petani.

PENDAHULUAN

Penyakit kanker bakteri pada tomat yang disebabkan oleh bakteri *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Cmm) merupakan penyakit baru di Indonesia. Anwar *et. al.* (2004) melaporkan ditemukannya bakteri Cmm pada benih tomat yang beredar secara komersial di Indonesia. Penyakit ini sebelumnya belum pernah dilaporkan keberadaannya di Indonesia.

Penyakit ini telah menyebabkan kerugian yang serius di Amerika Utara, Eropa, Australia dan New Zealand (Neergaard, 1988), serta Afrika, Amerika Selatan dan China, terutama selama cuaca panas dengan suhu 26-28 °C (Hayward & Waterston, 1964). Chang *et al.* (1992) menyatakan dari berbagai laporan di berbagai negara, kerugian yang disebabkan oleh penyakit ini dapat mencapai 80%.

Bakteri Cmm dapat terbawa bersama benih tomat (*seed transmitted pathogen*). Dengan terdeteksinya keberadaan Cmm pada benih tomat yang diperdagangkan di Indonesia (Anwar *et. al.* , 2004), dikhawatirkan penyakit ini juga sudah ada di daerah

sentra produksi tomat Indonesia. Gejala penyakit ini belum dikenali oleh petani dan pengamat hama di lapangan, sehingga berkemungkinan luput dari pengamatan.

Begitu bakteri ini terbawa bersama benih dan berkembang di suatu lokasi, maka penyebarannya dapat berlangsung melalui percikan hujan, proses kultur teknis seperti pemangkasan, pengikatan dan perompesan. Jika hal ini terjadi maka kemungkinan terjadinya ledakan penyakit tinggal menunggu waktu (Agrios, 1988, Jones *et al.* 1993 dan Alvarez & Chen 2002). Oleh karena itu, upaya pengendalian harus sesegeranya dimulai. Hal ini dapat dilakukan dengan mengamati gejala penyakit kanker bakteri di sentra produksi tomat utama di Indonesia, untuk mengetahui keberadaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk : Mengetahui keberadaan bakteri *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* penyebab penyakit kanker bakteri pada daerah sentra produksi tomat di Jawa dan Sumatera.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan utama merupakan observasi dan survai ke sentra produksi tomat dengan studi kasus di Jawa dan Sumatera. Metode yang digunakan adalah *stratified purposive random sampling*, untuk pengambilan sampel tanaman yang bergejala penyakit kanker bakteri, data primer mengenai keadaan lokasi sampel dan data sekunder dari dinas dan instansi terkait. Dari sampel tersebut diisolasi bakteri patogennya, diidentifikasi secara fisiologis, diuji patogenitasnya pada tanaman tomat dan reaksi hipersensitif (*Hypersensitivity reaction, HR*) pada daun *Mirabilis jalapa*.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah dengan memotong bagian tanaman yang menunjukkan gejala dan merendamnya selama 15 menit dalam buffer PBT pada suhu 4°C. Kemudian potongan tersebut diekstraksi dengan jalan dihancurkan menggunakan alu dan lumpang porselen. Suspensi hasil ekstraksi dipindahkan ke dalam tabung eppendorf steril dan diberi label tanpa pengenceran (0 *dilutions*). Kemudian dilakukan pengenceran 10^{-1} dan 10^{-2} dengan menambahkan buffer PBS. Masing-masing suspensi (10^0 , 10^{-1} dan 10^{-2}) dipipet sebanyak 100 µl ke medium NA dan disebar dengan rata menggunakan *glass rod* steril dan cawan petri ditutup dengan rapat. Masing-masing

suspensi diulang dua kali. Biakan dalam cawan Petri tersebut diinkubasi dalam inkubator pada suhu 23-27 °C dan diamati selama dua minggu. Pekerjaan yang sama juga dilakukan untuk pembandingan (*reference*), yaitu isolat *Cmm* 542 pada kisaran 10^4 , 10^3 dan 10^2 cfu/ml.

Dari hasil pencawan pada media NA, semua bakteri yang menunjukkan ciri-ciri *Cmm* dipindahkan ke medium YDC. Isolat-isolat yang menunjukkan karakter *Cmm* (kuning, mukoid dan basah) diuji dengan Uji Gram menggunakan KOH. Koloni yang terdeteksi Gram + selanjutnya diuji secara fisiologis dan dilanjutkan dengan Uji Patogenisitas dan reaksi hipersensitifnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kondisi pertanaman tomat di lokasi pengambilan sampel

Berdasarkan buku Budidaya Tomat yang diterbitkan Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura Departemen Pertanian tahun 2002, tiga propinsi di pulau Sumatera, yaitu Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Bengkulu ditetapkan sebagai propinsi sentra produksi tomat. Sementara propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur ditetapkan sebagai sentra produksi tomat di pulau Jawa.

Hasil wawancara dengan petani dan petugas pengamat hama di lokasi pengambilan sampel tidak terlalu beragam. Pada umumnya petani dan petugas pengamat hama yang ditemui tidak mengenal penyakit kanker bakteri pada tomat. Mereka juga tidak mengenal gejala penyakit ini.

Persentase tanaman yang diduga terserang *Cmm* di berbagai lokasi sentra produksi tomat Indonesia masih cukup rendah (Tabel 1). Bahkan di beberapa lokasi pertanaman yang ditemui hanya ada 1 tanaman yang menunjukkan gejala *Cmm*. Sementara di lokasi yang lain sudah ditemukan gejala serangan yang lebih banyak, terutama di sentra produksi di Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah.

Persentase tanaman yang terserang masih cukup rendah. Mudah-mudahan ini memang indikasi kebaruan penyakit ini di Indonesia. Namun harus diingat jika hal ini dibiarkan bukan tidak mungkin dalam jangka waktu yang tidak terlalu lama akan muncul ledakan penyakit (*outbreak*) yang akan merugikan petani.

Tabel 1. Persentase tanaman tomat yang diduga terserang penyakit kanker bakteri di berbagai sentra produksi tomat di Sumatera dan Jawa (%)

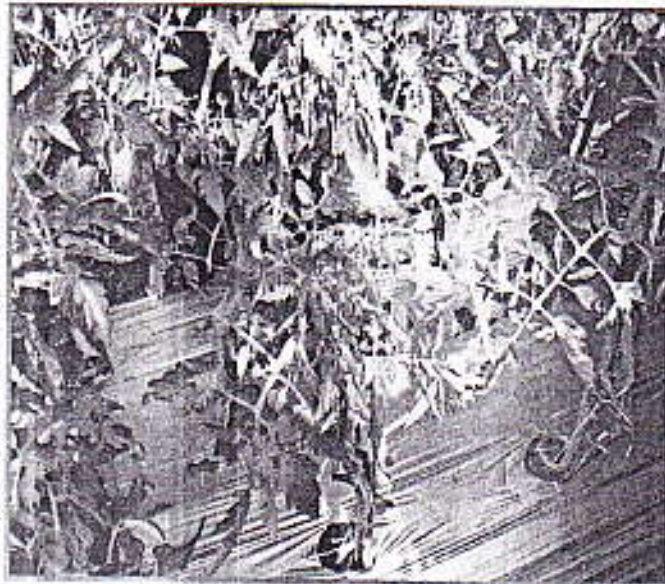
Propinsi	Kabupaten/Kota	Kecamatan	Persentase tan. terserang (%)
Sumut	Karo/Brastagi	Peceran	2-10
Sumbar	Solok	Danau Kembar	1-3
		Lembah Gumanti	< 1
	Tanah Datar	Tanjung Baru	1-4
	Agam	Baso	2-11
		Banuhampu	2-10
Bengkulu	Rejang Lebong	Selupu Rejang	< 1
Jawa Barat	Cianjur	Cipanas	1-5
		Pacel	1-7
Jawa Tengah	Banjarnegara	Pejawanan	2-50
		Wanayasa	5-10
Jawa Timur	Kediri	Matus	2-4
		Kepung	2
	Malang	Pujon	3-20
		Ngantung	5-12

Seperti disampaikan oleh McGee (1997), masuknya suatu patogen baru ke suatu negara atau wilayah tertentu, merupakan konsekwensi logis dari perdagangan atau pertukaran plasma nutfah antar negara. Kondisi ini juga terjadi dengan Indonesia. Maraknya impor benih tomat sebelum tahun 2000-an, yaitu sekitar 6,5 ton menurut Direktorat Perbenihan Hortikultura (2002) dan pertukaran plasma nutfah dalam rangka perakitan varietas baru sangat berpeluang menyebabkan masuknya bakteri *Cmm* ke Indonesia.

Kisaran suhu optimum pertumbuhan *Cmm* berkisar antara 26-28°C (Hayward dan Waterston, 1964). Semua lokasi pengambilan sampel berada pada kisaran suhu tersebut. Dari sisi ini, munculnya serangan *Cmm* sangat memungkinkan.

Alvarez dan Chen (2002) menerangkan bahwa adakalanya gejala *Cmm* terabaikan

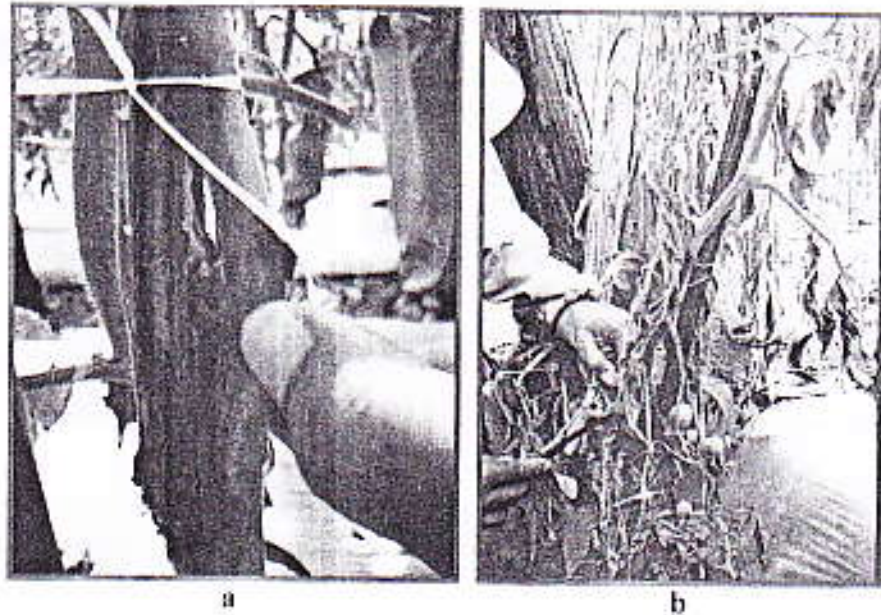
karena tidak ada gejala yang khas, hanya tanaman terlihat kerdil dibanding yang lain. Kondisi ini ditemukan di beberapa lokasi seperti di nagari Simpang Tanjung nan IV, kecamatan Danau Kembar, Kabupaten Sumatera Barat (Gambar 1) dan daerah Brastagi, Sumatera Utara. Secara keseluruhan pertanaman tomat terlihat sehat, namun ada satu, dua batang yang tumbuh kerdil. Hasil identifikasi terhadap sampel ini ditampilkan dalam sub bab berikutnya.



Gambar 1. Tanaman tomat yang menunjukkan gejala terserang *Cmm* di Kabupaten Solok Sumatera Barat. Tanaman terlihat kerdil dibandingkan tanaman lainnya.

Gejala serangan *Cmm* yang ditemukan di lapangan cukup beragam, mulai dari tanaman yang tumbuh kerdil (Gambar 1), batang yang terbelah dan mengeluarkan ooze dan mengalami diskolorasi jaringan (Gambar 2a), daun yang layu dan pinggirnya mengering (Gambar 2b), dan ditemukan juga buah dengan gejala mendekati *bird's eye spot* (Gambar 3a dan 3b).

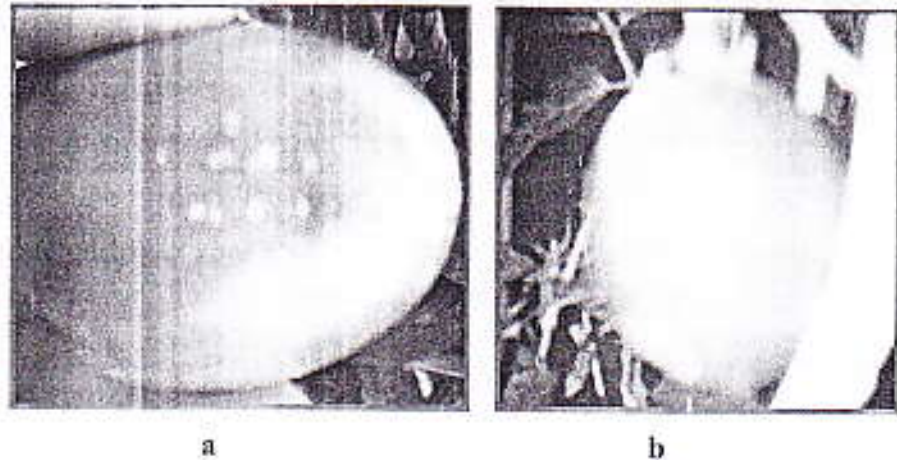
Beragamnya gejala serangan yang muncul bukanlah hal yang luar biasa pada kasus *Cmm*. Jones et al. (1993) menyatakan gejala *Cmm* dapat berupa daun yang layu, coklat dan mengering tetapi tangkai daun tetap segar. Sementara Agrios (1988) menambahkan bahwa gejala layu akan menjalar ke daun di atasnya secara unilateral hingga merusak seluruh daun. Sementara serangan *Cmm* pada jaringan pembuluh, kambium dan korteks akan berakibat terbelahnya batang dan menyebabkan kanker pada batang (Agrios, 1988; Alvarez dan Chen 2002).



Gambar 2. Tanaman tomat yang menunjukkan gejala terserang *Cmm* dengan batang menjadi terbelah dan terlihat diskolorasi pada jaringan pembuluh (a) di Kabupaten Solok Sumatera Barat dan batang berwarna hitam, daun layu dan pinggirannya mengering (b) di Wanayasa, Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah.

Satu hal yang cukup menarik adalah, di hampir semua lokasi pengambilan sampel varietas yang ditanam adalah Marta yang merupakan varietas tomat hibrida produksi salah satu produsen benih swasta terbesar di Jawa Barat. Varietas ini direkomendasikan untuk dataran tinggi dengan tipe pertumbuhan indeterminate dan toleran terhadap layu bakteri.

Dari penyebaran varietas ini yang ditemukan di semua propinsi yang diamati menggambarkan apresiasi konsumen (petani) terhadap keunggulannya. Sayangnya dari sampel yang diduga terserang *Cmm* umumnya varietas Marta. Varietas lain yang juga menjadi *suspect* (dicurigai) terserang *Cmm* adalah Permata, Montera dan Cosmonot. Varietas Permata ditemukan di Kecamatan Matus, Kabupaten Kediri Jawa Timur. Varietas Montera di Kecamatan Pecoran, Brastagi Sumatera Utara. Sedangkan varietas Cosmonot hanya dijumpai di Kecamatan Pejawan, Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah.



Gambar 3. Gejala *Cmm* pada buah tomat yang disebut bird's eye spot, pada buah tomat di Kecamatan Danau Kembar, Kabupaten Solok Sumatera Barat (a) dan di Kecamatan Pecceran, Brastagi, Sumatera Utara (b).

Dengan ditemukannya beberapa tanaman tomat yang dicurigai terserang *Cmm* di sentra produksi tomat di Sumatera dan Jawa sudah seharusnya menjadi perhatian kita bersama, terutama instansi terkait di pemerintahan. Penyakit ini dapat meledak (*outbreak*) suatu saat, jika tidak segera diambil tindakan yang bijaksana. Ledakan penyakit kanker bakteri sudah terjadi di berbagai negara, seperti di Amerika Serikat (Hausbeck *et al.*, 2000) dan di Turkey (Sahin *et al.*, 2002).

5.2 Hasil isolasi dan identifikasi *Cmm* dari sampel tanaman tomat

Total jumlah sampel berupa batang dan daun tomat yang dicurigai terserang *Cmm* sebanyak 67 buah dan buah sebanyak 2 buah. Sampai akhir Agustus 2006 baru dapat dikerjakan sebanyak 45 sampel termasuk kedua buah yang dicurigai terserang *Cmm*. Hasil isolasi pada media NA menunjukkan morfologi koloni yang beragam. Koloni yang dicurigai *Cmm* adalah berukuran kecil, tumbuh lambat dan berwarna kuning sampai oranye muda (Lelliott & Stead, 1987). Dari 45 sampel yang telah dikerjakan hanya 21 yang memenuhi kriteria tersebut.

Untuk mendapatkan koloni tunggal atau yang sudah agak terpisah, maka 20 koloni dipindah ke media YDC dan diinkubasi 24-48 jam. Tidak semua koloni tersebut menghasilkan morfologi khas *Cmm* pada media YDC. Dari 20 koloni yang diuji hanya 15

yang berwarna kuning, mukoid dan basah. Koloni yang menunjukkan morfologi *Cmm* tersebut selanjutnya diuji dengan Uji Gram.

Hasil uji Gram terhadap 15 koloni menunjukkan bahwa sebagian besar koloni tersebut adalah Gram positif, yaitu sebanyak 11 koloni. Koloni-koloni ini segera disimpan di dalam botol ampuls berisi akuades steril dan sebagian dalam agar miring di dalam tabung reaksi ditutupi dengan kapas steril sebagai isolat yang dicurigai sebagai *Cmm* dan sebagian diuji lebih lanjut dengan uji fisiologis lebih lanjut yakni pectinase test, HR test dan uji patogenisitas.

Dari 11 koloni yang tergolong Gram positif, dengan uji pectinase 10 diantaranya juga positif. Sedangkan dari pengujian reaksi hipersensitifitas hanya 7 sampel yang menunjukkan gejala spesifik *Cmm* yaitu terlihatnya nekrosis pada daun *M. jalapa* yang disuntik dengan isolat yang dicurigai. Satu sampel dari Jawa Timur, dua sampel Jawa Tengah, tiga sampel Sumatera Barat dan satu sampel Sumatera Utara (Tabel 2). Sementara itu hasil pengujian patogenisitas baru satu isolat yang memberikan nilai positif, yaitu isolat dari Kecamatan Danau Kembar Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Isolat yang lain belum memberikan hasil yang konsisten.

Dengan demikian sudah dapat diperoleh informasi awal yang lebih meyakinkan bahwa bakteri *Cmm*, penyebab penyakit kanker bakteri pada tomat sudah ada di Indonesia. Masih beragamnya hasil yang diperoleh, terutama hubungan antara hasil pengamatan lapangan dengan hasil uji laboratorium kemungkinan besar disebabkan belum terlalu familiarnya kita dengan gejala serangan penyakit di lapangan. Hal ini sangat lumrah terjadi, apalagi untuk jenis penyakit yang masih relatif baru.

Gejala serangan yang dijumpai di lapangan tidak semuanya spesifik *Cmm*. Berbagai bakteri Gram negatif seperti *Xanthomonas*, dapat menunjukkan gejala yang mirip. Karena itu, uji Gram yang dilakukan terhadap isolat yang diperoleh merupakan tahap skrining awal yang dapat memisahkan *Cmm* dari yang lain.

Pengujian reaksi hipersensitifitas dengan *M. jalapa* menurut Gitaitis (1990) mampu memberikan hasil yang cepat. Namun dalam penelitian ini ternyata tidak semua isolat yang diuji memberikan reaksi yang cepat, bahkan cenderung untuk tidak konsisten. Hal ini diduga erat kaitannya dengan suhu pada lokasi pengujian yang cenderung lebih tinggi dari suhu di daerah subtropis dimana Gitaitis melakukan pengujian.

Sementara itu, pengujian patogenisitas memberikan hasil yang masih jauh dari yang diharapkan. Gejala *Cmm* yang sangat jelas dapat dilihat dengan memotong epikotil sekitar 1 cm di atas kotiledon adalah layunya daun kotiledon serta hipokotil yang berakhir dengan matinya bibit yang diinokulasi (Anwar *et al.* 2005). Dalam pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, bibit yang dipotong masih tetap tumbuh segar, bahkan muncul tunas baru di ketiak daun kotiledonnya.

Table 2. Hasil identifikasi beberapa isolat yang dicurigai *Cmm* dari sentra produksi tomat di Jawa dan Sumatera dengan berbagai uji fisiologis

No sampel	Identifikasi isolat sebagai <i>Cmm</i> :			
	Uji Gram	Uji Pectinase	Uji HR	Uji Patogenisitas
5 (Sumbar)	+	+	-	-
9 (Sumbar)	+	+	+	*
11 (Sumbar)	+	+	+	+
13 (Sumbar)	+	+	+	*
17 (Sumut)	+	+	+	*
28 (Jateng)	+	+	-	-
34 (Jateng)	+	-	-	-
38 (Jateng)	+	+	+	*
40 (Jateng)	+	+	+	*
45 (Jabar)	+	+	-	-
68 (Jatim)	+	+	+	*

Keterangan:

- + = memberikan respon positif sebagai *Cmm* melalui uji yang bersangkutan
- = tidak menunjukkan respon positif sebagai *Cmm* melalui uji yang bersangkutan
- * = hasil pengujian belum memberikan hasil yang konsisten

Ada beberapa kemungkinan ketidak konsistenan hasil uji patogenisitas ini, pertama; bibit tomat yang digunakan tidak peka terhadap *Cmm*, kedua; kondisi lingkungan kurang memenuhi syarat untuk tumbuh dan berkembangnya *Cmm*, dan

ketiga; isolat yang diperoleh memang berbeda virulensinya atau dengan kata lain dari strain bakteri *Cmm* yang berbeda.

Pengujian patogenisitas *Cmm* di luar negeri pada umumnya menggunakan varietas Money Maker yang peka terhadap *Cmm* (Alvarez dan Chen, 2002). Varietas ini sangat sulit mendapatkannya di Indonesia. Dalam penelitian ini, kami mencoba menggunakan varietas tomat Marta dan tomat lokal yang umum ditanam petani Sumatera Barat. Hal ini diduga merupakan salah satu penyebab tidak konsistennya hasil uji patogenisitas.

Sehubungan dengan kondisi lingkungan, hal ini diduga erat kaitannya dengan asal bakteri *Cmm* yaitu daerah subtropis dengan suhu relatif lebih rendah. Di Indonesia, kemungkinan besar penyakit ini juga akan berkembang di dataran tinggi. Pengujian yang kami lakukan di rumah kaca yang terletak di dataran rendah dengan kisaran suhu sekitar 30 °C. Dengan kondisi ini diperkirakan perkembangan *Cmm* mengalami hambatan.

Kemungkinan yang ketiga adalah perbedaan virulensi, seperti disampaikan Van Vaerenbergh dan Chauveau (1987). Walaupun bakteri tersebut berasal dari spesies yang sama, perbedaan virulensi tetap ada. Bahkan tidak tertutup kemungkinan adanya perbedaan strain bakteri *Cmm* yang diperoleh dari berbagai sentra produksi tomat di Jawa dan Sumatera. Untuk itu semua isolat yang diperoleh disimpan dengan baik dalam refrigerator. Isolat-isolat ini akan diuji beberapa kali lagi dan akan diuji keragamannya secara molekuler.

KESIMPULAN

Kesimpulan umum yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah, keberadaan penyakit kanker bakteri di daerah sentra produksi di Jawa dan Sumatera sudah terdeteksi. Persentase serangan di lokasi yang diteliti relatif masih rendah. Setidaknya di tiga propinsi Indonesia (Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Jawa Tengah) sudah ditemukan gejala serangan *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (*Cmm*) pada tanaman tomat yang dibudidayakan petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN. 1988. Plant Pathology. Ed ke-3. New York: Academic Press.
- Alvarez A, Lan Chen, 2002. Bacterial Canker of Tomato. Bahan bacaan pada 2nd INDOSEED-Biobreeds Workshop di IPB Bogor 7-11 Oktober 2002.
- Anwar, A, Sudarsono dan Ilyas, S. 2005. Evaluasi dan Pengembangan Metode Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* pada Benih Tomat. Jurnal Stigma. Vol. XIII no. 3, Jan-Maret 2005.
- Anwar, A, van der Zouwen, P. S., Ilyas, S., and van der Wolf, J. M. 2004. Bacterial Canker (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) of tomato in Commercial Seed Produced in Indonesia. *Plant Disease* 88:680
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. 2002. Budidaya Tomat. Direktorat Tanaman Sayuran, Hias dan aneka tanaman. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Hausbeck MK, Bell J, Medina-Mora C, Podolsky, Fulbright DW. 2000. Effect of bactericides on population sizes and spread of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* on tomatoes in the Greenhouse and on disease development and crop yield in the field. *Phytopathology* 90: 38-44.
- Hayward, AC, Waterston JM. 1964. *Corynebacterium michiganense*. Commonwealth Mycological Institute, no. 19.
- Jones JB, Jones JP, Stall RE, Zitter TA. Editors 1993. Compendium of Tomato Diseases. St. Paul, Minnesota: APS Press.
- McGee DC. 1997. Relevance of seed pathology research priorities to worldwide movement of seed. In: McGee DC, editor. Plant Pathogens and the Worldwide Movements of Seeds. St. Paul, Minnesota: APS Press. 1-16.
- Neergaard P. 1977. Seed Pathology. Volume 1. New York: John Wiley & Sons.
- Sahin F, Uslu H, Kotan R, Donmez MF. 2002. Bacterial canker, caused by *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, on tomatoes in eastern Anatolia region of Turkey. *Plant Pathology* 51: 399.
- Van Vaerenbergh JPC, Chauveau JF. 1987. Detection of *Corynebacterium michiganense* in tomato lot benih. *Bulletin OEPP/EPPO* 17: 131-138