

ASESMEN TINGKAT KERUSAKAN AKIBAT MIKROORGANISME SEPANJANG RANTAI PASOK BUAH TOMAT DI KABUPATEN MERAUKE

Assessment of Damage Levels due to Microorganisms along the Tomato Supply Chain in Merauke Regency

Hasria¹, Jamaludin¹, Yus Witdarko¹

ABSTRACT

*Improper post-harvest handling of tomatoes in the supply chain can cause damage due to microorganisms. This damage has a loss on the post-harvest process of each supply chain actor. The purpose of this study is to identify the degree of damage to tomatoes due to the activity of microorganisms along the supply chain. The method used in this study is the purposive sampling method, which is to determine tomato supply chain patterns, and the Snowball sampling method to obtain the next culprit. The results obtained in this study are that there are 5 supply chain patterns in Merauke Regency. The longest tomato supply chain pattern is found in the supply chain pattern to V and the shortest pattern is in the third supply chain pattern. Post-harvest handling starts from farmers, collectors, small traders to the hands of consumers. Losses on tomatoes occurred along the supply chain by 2.07% with details at the farmer stage of 0.94%, the collector stage by 0.64%, the small trader stage by 0.49%, and the consumer stage by 0%. The isolation results obtained eight types of fungi, namely *Rhizoctonia solani* (45%), *Fusarium sp* (23%), *Trichoderma sp* (14%), *Cladosporium sp* (8%), *Rhizopus* (4%), *Drechslera sp* (2%), *Stachybotrys* (2%), *Curvularia sp* (2%). Based on the percentage of findings, the fungi that were the main cause of tomato fruit rot were the fungi *Rhizoctonia solani* and *Fusarium sp*.*

Key words: losses; post-harvest; supply chain; tomato

ABSTRAK

Penanganan pascapanen buah tomat yang kurang tepat pada rantai pasok dapat menyebabkan kerusakan akibat mikroorganisme. Kerusakan ini berdampak kehilangan pada proses pascapanen setiap pelaku rantai pasok. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi tingkat kehilangan hasil (*losses*) buah tomat akibat busuk karena mikroorganisme di sepanjang rantai pasok. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode purposive sampling yaitu untuk menentukan pola rantai pasok tomat dan metode Snowball sampling untuk memperoleh pelaku selanjutnya. Pengamatan laboratorium karantina pertanian untuk mengidentifikasi mikroorganisme penyebab penyakit buah tomat dilakukan dengan metode isolasi spora pada media PDA dan pengamatan morfologi cendawan. Hasil yang diperoleh ialah terdapat 5 pola rantai pasok yang terdapat di Kabupaten Merauke. Pola rantai pasok buah tomat terpanjang terdapat pada pola rantai pasok ke V dan pola terpendek terdapat pada pola rantai pasok ke III. Penanganan pascapanen dimulai dari petani, pengepul, pedagang kecil hingga ke tangan konsumen. *Losses* pada buah tomat terjadi di sepanjang rantai pasok sebesar 2.07%. *losses* tertinggi terdapat pada tingkat petani sebesar 0.94%, Hasil isolasi cendawan didapatkan delapan jenis cendawan yaitu *Rhizoctonia solani* (45%), *Fusarium sp* (23%), *Trichoderma sp* (14%), *Cladosporium sp* (8%), *Rhizopus sp* (4%), *Drechslera sp* (2%), *Stachybotrys* (2%), *Curvularia sp* (2%). Berdasarkan persentase temuan, cendawan yang merupakan penyebab utama busuk buah tomat yaitu cendawan *Rhizoctonia solani* dan *Fusarium sp*.

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, UNMUS. Indonesia. Email: jamaluddin@unmus.ac.id 43

Kata Kunci: *losses*; pasca panen; rantai pasok; tomat

Diterima: 22 Oktober 2020; Disetujui: 5 Desember 2020

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian yang cukup potensial untuk dikembangkan dan memiliki nilai ekonomi. Menurut Dinas Pertanian Kabupaten Merauke 2019 luas panen dan produksi tomat di Kabupaten Merauke tahun 2019 masing-masing sebanyak 33.95 ha dan 5619.10 ton. Daerah penghasil tomat terbanyak yaitu Distrik Semangga, Sota, dan Merauke. Buah tomat merupakan buah klimaterik yang mudah rusak dan memerlukan penanganan yang tepat. Hal ini disebabkan oleh proses fisiologis seperti respirasi dan transpirasi yang terus berlangsung setelah buah tomat dipanen sehingga berpengaruh pada mutu buah tomat segar selama penyimpanan (Tarigan 2016). Kerusakan buah tomat dapat terjadi disepanjang rantai pasok. Semakin panjang rantai pasok maka semakin banyak kerusakan yang terjadi pada buah tomat.

Cendawan menginfeksi buah tomat dengan cara menyebarkan spora melalui udara, melalui tanah, dan permukaan air (Irdawati *et al.* 2013). Mikroorganisme dapat menyebabkan busuk pada buah tomat. Mikroorganisme akan lebih cepat berkembang bila terdapat kerusakan fisik. Kerusakan pada buah tomat secara umum disebabkan oleh cendawan dan bakteri (Wijayanto dan Lani 2018). Mikroorganisme berpengaruh pada kehilangan hasil (*losses*) yang ditimbulkan pada tahap pascapanen dan penyimpanan (Wigati *et al.* 2019).

Oleh sebab itu, perlu dilakukan asesmen tingkat kerusakan buah tomat akibat mikroorganisme pada rantai pasok. Adanya asesmen akan memberikan informasi pentingnya tindakan pencegahan terhadap penyakit mikroorganisme pada buah tomat.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah tomat yang diambil disetiap pelaku rantai pasok yang terpilih. Bahan lain yang

digunakan yaitu media pertumbuhan mikroorganisme *potato dextrose agar* (PDA), kloroks 1%, aquades steril, tisu steril dan alkohol. Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan digital, cawan petri, gelas baker, erlen meyer, pinset, loop inokulasi, bunsen, laminar *air flow cabinet*, dan kamera.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diambil dari hasil survei (wawancara dan observasi) disetiap pelaku masing-masing rantai pasok dan hasil indentifikasi mikroorganisme di laboratorium. Sedangkan data sekunder yaitu data yang didapat dari Dinas Tanaman Pangan, Holtikultura, Perkebunan dan Badan Pusat Statistik di Kabupaten Merauke.

Penentuan Responden

Penentuan responden setiap pelaku rantai pasok dalam identifikasi *losses* akibat kerusakan mekanis dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Petani yang dipilih adalah petani yang mempunyai hasil produksi buah tomat terbanyak. Penentuan responden dilanjutkan menggunakan metode *snowball sampling* berdasarkan informasi dari petani untuk memperoleh responden selanjutnya yakni pengepul, pedagang besar, hingga ke konsumen.

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Tahap ini untuk mendapatkan data sekunder produksi tomat dan wilayah yang memproduksi tomat terbesar di Merauke.

2. Penentuan Wilayah Penelitian

Penentuan wilayah dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan data hasil produksi tomat terbanyak (Tongco 2007).

3. Penentuan dan Pemilihan Pola Rantai Pasok Tomat

Penentuan pola rantai pasok dilakukan dengan membuat bagan rantai pasok tomat pada Distrik

Semangga dengan cara mengidentifikasi langsung dilapangan. Pola rantai pasok yang dipilih menjadi sampel ialah pola rantai pasok yang terpanjang.

4. Pengumpulan Data Pada Pola Rantai Pasok Terpilih.

Pengumpulan data dilakukan dengan mewawancarai setiap pelaku rantai pasok yang terpilih untuk memperoleh informasi penanganan pascapanen.

5. Penentuan Jumlah Sampel Tomat.

Sebelum pengambilan sampel buah tomat harus mengidentifikasi populasinya. Identifikasi populasi dilakukan dengan mewawancarai secara langsung kepada setiap pelaku rantai pasok. Sampel buah tomat ditentukan dengan metode *simple random sampling*. Pengambilan sampel menggunakan persamaan slovin dengan persentase kelonggaran 10%. Persamaan yang digunakan dapat dilihat pada persamaan 1.

$$n = \frac{P}{1 + P \cdot e^2} \quad \dots(1)$$

Keterangan:

n : Jumlah sampel buah tomat yang diambil (kg)

P : Jumlah populasi buah tomat keseluruhan (kg)

e : Persen kelonggaran (10%)

Penentuan Tingkat Kerusakan Akibat Mikroorganisme

Sampel buah tomat yang didapatkan, kemudian dipisahkan antara yang sehat dan yang rusak akibat mikroorganisme. Buah yang telah dipisahkan, masing-masing ditimbang untuk mengetahui beratnya. Ciri-ciri buah yang rusak akibat mikroorganisme yaitu berjamur, berlendir, dan terjadi perubahan warna abnormal. Untuk menentukan persentasenya, jumlah kerusakan akibat mikroorganisme dibandingkan dengan jumlah seluruh sampel.

$$\text{Kerusakan (\%)} = \frac{\sum TRMo}{\sum ST} \times 100\% \quad \dots (2)$$

Keterangan:

TRMo : tomat yang rusak akibat mikroorganisme (kg)

ST : sampel tomat keseluruhan (kg)

Identifikasi Mikroorganisme Penyebab Penyakit Busuk Buah Tomat

Buah tomat yang bergejala busuk diambil dari setiap pelaku rantai pasok buah tomat sebagai sampel untuk diidentifikasi mikroorganisme penyebab penyakit busuk buah tomat. Identifikasi mikroorganisme pada buah tomat dilakukan secara *in vitro* dilaboratorium Karantina Pertanian Merauke. *In vitro* merupakan perlakuan yang diberikan pada suatu sel atau jaringan dalam lingkungan terkendali dari luar organisme hidup (Jamaludin *et al.* 2018). Identifikasi mikroorganisme dengan mengisolasi dari bagian tanaman yang ditumbuhkan pada media PDA dalam cawan petri.

Sampel buah tomat yang bergejala busuk dipotong dengan ukuran 5x5 mm kemudian diisolasi. Isolasi isolat menggunakan metode penanaman langsung dengan meletakkan 3 potongan isolat pada media PDA dalam cawan petri. Cawan petri yang berisi isolat diinkubasi pada suhu ruang $\pm 28^\circ\text{C}$ selama 7 hari. Setelah inkubasi selama 7 hari mikroorganisme yang tumbuh, dimurnikan dengan membuat biakan murni dari spora tunggalnya. Identifikasi mikroorganisme berdasarkan pengamatan karakteristik makroskopik dan mikroskopik. Pengamatan karakteristik makroskopik adalah pengamatan cendawan secara visual berdasarkan warna koloni yang tumbuh pada media PDA. Sedangkan identifikasi mikroskopik adalah pengamatan karakteristik morfologi jenis cendawan dibawah mikroskop mengikuti Ellis (1971); Barnett dan Hunter (2006); Leslie dan Summerell (2006); Pitt dan Hocking (2009).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara statistik deskriptif. Dimana data yang telah terkumpul dideskripsikan atau

digambarkan sehingga menjadi informasi yang berguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Petani hortikultura di Kabupaten Merauke tersebar di beberapa wilayah seperti distrik Kota Merauke, Distrik Semangga, Tanah Miring, Kurik, Dan Sota. Menurut data dari Dinas Pertanian Kabupaten Merauke tahun 2019, produksi tomat tertinggi di terdapat pada Distrik Semangga. Distrik Semangga memiliki 10 kampung yang setiap kampungnya mempunyai satu gabungan kelompok tani (gapoktan). Gapoktan-gapoktan tersebut adalah gapoktan tanaman pangan khususnya padi. Namun terdapat dua kampung yang masing-masing memiliki kelompok tani (poktan) tanaman hortikultura yaitu kampung semangga jaya dan marga mulya. Kedua kampung inilah yang memasok produk hortikultura khususnya sayuran tomat sebagai penyumbang produksi terbesar untuk distrik semangga.

Jumlah petani responden sebanyak sembilan orang, tiga orang dari poktan Maju Makmur, tiga orang dari poktan Tunas Harapan, dan tiga orang dari poktan Morgo Makmur. Pengepul yang terpilih

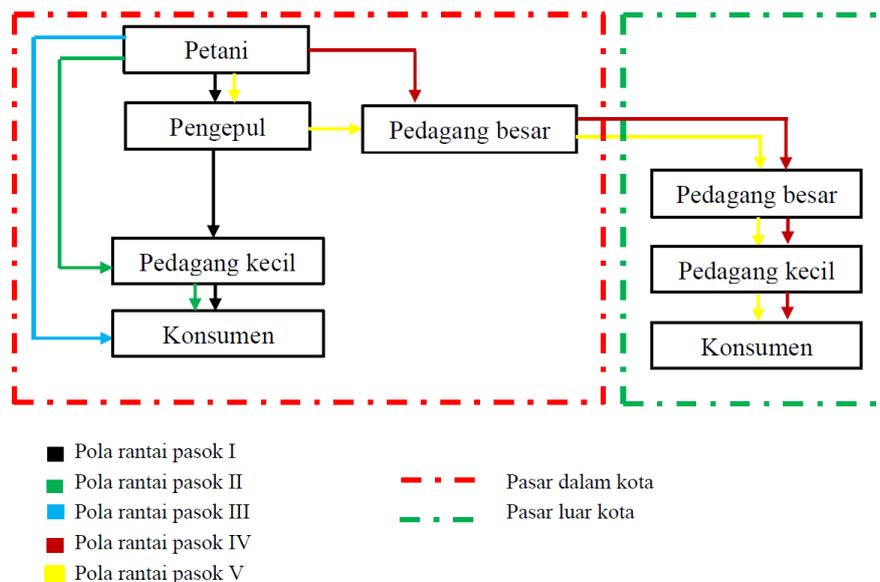
merupakan pengepul tomat yang memiliki jumlah produk yang terbanyak.

Pola Rantai Pasok Tomat Di Kabupaten Merauke

Rantai pasok merupakan hubungan antara aktivitas yang melaksanakan penyaluran pasokan barang atau jasa dari ke tempat asal sampai ke tempat pembeli atau pelanggan (Kartika *et al.* 2019). Rantai pasok tomat di Kabupaten Merauke memiliki 5 pola rantai pasok. Berdasarkan tujuan pemasarannya rantai pasok tomat dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu tujuan pasar dalam kota dan pasar luar kota. Pola rantai pasok secara umum di Kabupaten Merauke terdapat pada (Gambar 1).

Pada pola rantai pasok pasar dalam kota, tujuan pemasarannya yaitu pasar-pasar tradisional dan kios-kios sayuran. Rantai pasok dalam kota terdapat 3 pola rantai pasok. Pola rantai pasok I memiliki 4 pelaku yaitu petani, pengepul, pedagang kecil dan konsumen, pola rantai pasok II memiliki 3 pelaku yaitu petani, pedagang kecil, dan konsumen, sedangkan pola rantai pasok III memiliki 2 pelaku yaitu petani dan konsumen dalam kota.

Pada pola rantai pasok tujuan pasar luar kota terdapat 2 pola rantai pasok yaitu pola rantai pasok IV dan V. Pola rantai



Gambar 1. Pola rantai pasok tomat Kabupaten Merauke Tahun 2019

pasok IV terdiri dari 5 pelaku yaitu petani, pedagang besar dalam kota, pedagang besar luar kota, pedagang kecil luar kota, dan konsumen luar kota. Pola rantai pasok V terdiri dari 6 pelaku yaitu petani, pengepul, pedagang kecil dalam kota, pedagang besar luar kota, pedagang kecil luar kota, dan konsumen dalam kota. Rantai pasok tujuan pasar luar kota memiliki beberapa daerah tujuan pasar yaitu Asiki, Tanah Merah, dan Timika.

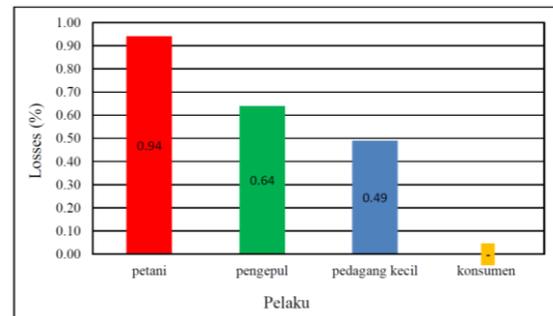
Berdasarkan Gambar 1, pola rantai pasok tomat terpanjang terdapat pada pola IV. Sedangkan pola rantai pasok terpendek adalah pola rantai pasok tomat ke III. Asesmen kerusakan mikrobiologi dilakukan pada pola rantai pasok terpanjang pada kelompok yang tujuan pemasarannya dalam kota. Pola rantai pasok yang ditelusuri adalah pola rantai pasok I.

Losses Buah Tomat Akibat Mikroorganisme

Total *losses* akibat kerusakan serangan mikroorganisme pada buah tomat disepanjang rantai pasok sebesar 2.07%. *Losses* pada tingkat petani sebesar 0.94%, pengepul sebesar 0.64%, pedagang kecil sebesar 0.49% dan konsumen 0% (Gambar 2). Kerusakan akibat mikroorganisme tertinggi terjadi di petani. Faktor tingginya *losses* ini akibat penyakit busuk yang disebabkan oleh cendawan ketika masih di lahan budidaya. Tumbuhnya cendawan lebih cepat dengan adanya kerusakan mekanis, kerusakan akibat gigitan serangga, dan kerusakan fisiologis. Dengan adanya kerusakan mekanis, gigitan serangga, dan kerusakan fisiologis akan mempermudah spora cendawan masuk dan berkembang di dalamnya sehingga akan mudah tumbuh dan berkembang (Widiastuti *et al.* 2015).

Spora cendawan dapat terbang terbawa angin sehingga bisa menyebar ke mana-mana karena ukurannya kecil dan ringan. Penyebaran spora cendawan yang cukup mudah ini membuat cendawan dapat menginfeksi buah tomat yang sehat. Namun membutuhkan waktu dan kondisi lingkungan tertentu sehingga spora cendawan itu dapat tumbuh dan

berkembang pada buah tomat (Susilowati dan Listyawati 2001).



Gambar 2. *Losses* akibat serangan mikroorganisme pada buah tomat di sepanjang rantai pasok di Kabupaten Merauke

Kerusakan akibat mikroorganisme disetiap pelaku rantai pasok dari petani sampai konsumen terjadi penurunan. Hal ini karena disetiap pelaku rantai pasok dilakukan penyortiran.

Mikroorganisme Penyebab Penyakit busuk buah tomat

Usaha dalam budidaya dan peningkatan produksi buah tomat tidak selalu berjalan mulus karena terdapat kendala-kendala seperti gangguan hama, mikroorganisme penyebab penyakit (Syam 2014). Penyakit busuk pada buah tomat disebabkan oleh cendawan. Gejala busuk buah yang menyerang tomat ialah terdapat bercak hitam yang ditumbuhi cendawan berwarna putih pada buah tomat terlihat pada (Gambar 3).



Gambar 3. Penyakit busuk buah tomat

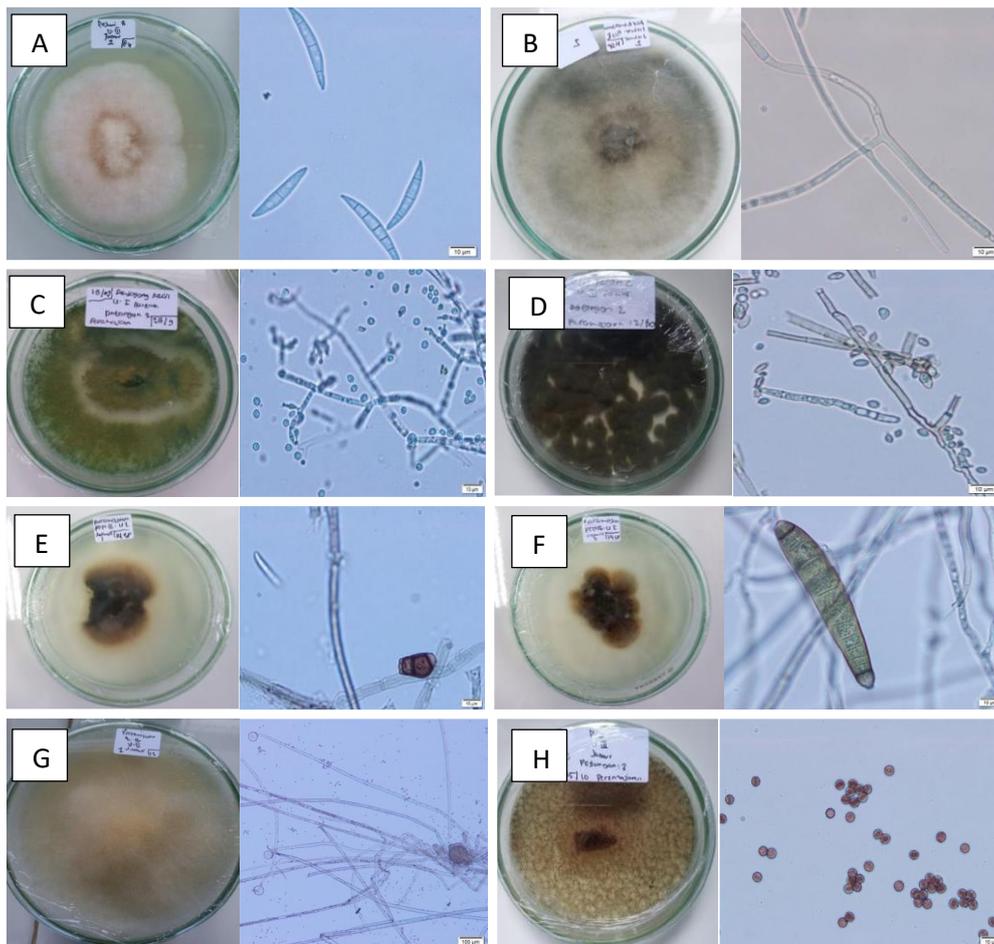
Hasil isolasi mikroorganisme dari buah tomat yang diambil pada rantai pasok yang dikaji di Kabupaten Merauke terdapat 8 jenis cendawan yang menyerang buah

tomat yaitu *Fusarium* sp, *Rizoctonia solani*, *Tricoderma* sp, *Cladosporium* sp, *Curvularia* sp, *Drechslera* sp, *Rhizopus* sp, *Stachybotrys*.

Cendawan *Fusarium* sp merupakan patogen tular tanah yang mampu bertahan dalam jangka waktu lama karena memiliki struktur berupa kladospora sebagai saprofit sehingga dapat bertahan lama sekitar tiga sampai empat tahun walau tanpa tanaman inang (Gambar 3A). Cendawan ini memiliki keragaman spesies sangat besar dan kisaran inang sangat luas terutama produk pascapanen, seperti buah tomat, jagung, kentang, cabai, pisang, terong dan lainnya. Beberapa *Fusarium* sp dapat menginfeksi komoditas pascapanen pada fase penyimpanan (Widiastuti *et al.* 2015). Jenis cendawan yang menyebabkan penyakit layu pada

tanaman tomat yaitu *Fusarium* sp. Gejala penyakit yang timbul pada buah tomat yaitu, buah tomat membusuk dan tekstur bagian kulit yang terletak dekat dibagian tandan berwarna hitam dan bagian pinggir agak kecoklatan, di buah terdapat bulatan miselia berwarna putih gejala tersebut terdapat pada buah tomat yang sudah tua. Sedangkan untuk gejala lain pada buah tomat ditemukan miselia berwarna putih dan terdapat bintik-bintik hitam gejala tersebut terdapat pada buah tomat yang telah matang (Ata dan Papuangan 2016).

Cendawan *Fusarium* sp memiliki ciri-ciri makroskopis yaitu bagian atas dan bagian dasar koloni berwarna merah mudah, dengan miselium bersekat dan membentuk percabangan. Diameter koloni 5.3 cm dalam umur 7 hari, sifat koloni



Gambar 4. Cendawan (A) *Fusarium* sp, (B) *Rizoctonia solani*, (C) *Tricoderma* sp, (D) *Cladosporium* sp, (E) *Curvularia* sp, (F) *Drechslera* sp, (G) *Rhizopus* sp, (H) *Stachybotrys*

berkasas. Ciri-ciri mikroskopisnya yaitu konidia berbentuk bulan sabit yang ujungnya agak membengkok dan memiliki 3-4 sekat, warna konidia halin, dengan tipe pertumbuhannya bergerombol (Ata dan Papuangan 2016).

Cendawan *Rizoctonia solani* yaitu cendawan tular tanah (Gambar 4B). Cendawan ini memiliki kisaran inang yang luas sehingga hampir pada semua tanaman hortikultura (Hasanah *et al.* 2019). Gejala yang menyebabkan timbulnya penyakit pada buah tomat yaitu terdapat bercak-bercak warna coklat sampai kehitaman pada permukaan buah dengan ukuran kecil hingga besar dan agak cekung dari permukaan buah tomat. *Rizoctonia solani* dapat menyebabkan buah tomat cepat busuk yang mengubah tekstur permukaan tomat menjadi lunak, sehingga menurunkan hasil dan kualitas buah tomat (Pratiwi *et al.* 2016). Cendawan ini dapat tumbuh disetiap tahapan pascapanen ketika dalam penyimpanan dan dapat berkembang pada kondisi panas dan lembap (Hasanah *et al.* 2019).

Cendawan *Rizoctonia solani* memiliki ciri-ciri makroskopis yaitu hifa kasar dan bersekat, bagian atas dan bagian dasar koloni berwarna abu-abu kehitaman, panjang hifa 8-12 μm . Ciri-ciri mikroskopis dari cendawan ini adalah ditandai dengan konidifor yang membentuk percabangan 90° atau hampir seperti sudut siku-siku, percabangannya bersepta diantara hifa utama dan garis percabangan. (Pratiwi *et al.* 2016).

Tricoderma sp merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain (Gambar 4C). Kemampuan dari cendawan ini mampu menjadi parasit cendawan patogen tanaman dan bersifat antogonis, karena cendawan tersebut memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan cendawan lain maupun mematikan cendawan lain (HS *et al.* 2014). Cendawan *Tricoderma* sp memiliki ciri-ciri makroskopis yaitu koloni bagian atas dan bagian dasar memiliki warah hijau, permukaan koloni berbentuk bulat. ciri-ciri mikroskopis dari cendawan ini yaitu memiliki bentuk konidifor bercabang. Massa spora (konidium) fialidnya vertikal,

pendek, tebal dan memiliki konidia hijau berbentuk oval (HS *et al.* 2014).

Cendawan *Cladosporium* sp yaitu cendawan patogen penyebab busuk daun (Gambar 4D). Cendawan *Cladosporium* sp merupakan ancaman yang selalu ada pada saat setiap pascapanen buah tomat (Ata dan Papuangan 2016). *Cladosporium* sp dapat tumbuh melalui udara, tanah dan air sehingga dapat dengan mudah menyebar pada buah tomat. Cendawan ini mudah tumbuh pada suhu dingin, cuaca lembab dan mudah aktif pada kelembaban yang tinggi. Gejala penyakit pada buah tomat yaitu terdapat bercak hitam pada buah tomat (Dewi 2020).

Cendawan *Cladosporium* sp memiliki ciri-ciri makroskopis yang bagian atas koloni berwarna hijau lumut atau hijau tua kecoklatan dan bagian dasar koloni berwarna hitam. Bentuk tepi koloni bulat serta permukaan koloni menggunung dan halus seperti beludru. pola pertumbuhan cendawan *Cladosporium* sp menyebar dan cepat. Sedangkan ciri-ciri mikroskopis *Cladosporium* sp memiliki konidia yang berbentuk oval serta membentuk rantai dan memiliki konidiofor bercabang dan bersepta serta berwarna coklat (Kurniasari *et al.* 2019).

Cendawan *Curvularia* sp memiliki kisaran inang yang luas sehingga cendawan ini dikenal menjadi patogen pada beberapa jenis tanaman terutama produk pascapanen, seperti tomat, sawi, padi, kacang, ubi dan lainnya (Suganda dan Wulandari 2018). Ciri-ciri makroskopis cendawan *Curvularia* sp adalah bagian atas dan bagian dasar koloni berwarna hitam kecoklatan, bentuk koloni bergelombang dengan tepi tidak merata (Gambar 4E). Ciri-ciri mikroskopis cendawan *Curvularia* sp yaitu buntut konidia bagian tengah membesar dan semakin tumpul pada ujung konidia. Memiliki konidia bersekat 2-4 sekat, dinding yang tebal berwarna coklat (Amteme dan Tefa 2018).

Ciri-ciri makroskopis cendawan *Drechslera* sp adalah bagian atas dan bagian dasar koloni berwarna coklat kehitaman (Gambar 4F). Ciri-ciri mikroskopis cendawan *Drechslera* sp yaitu memiliki konidia yang berbentuk sedikit

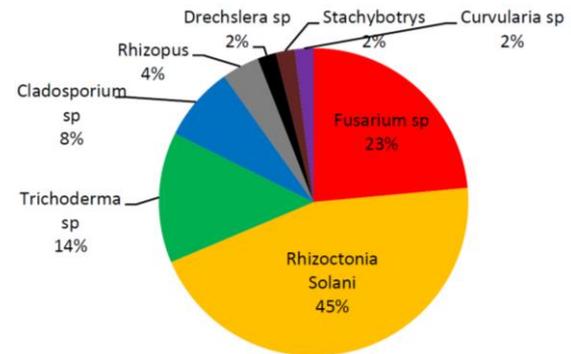
melengkung dan membesar bagian tengah dengan ukuran panjang 300 µm, tebal 7-11 µm memiliki 12 jumlah septa (Defitri 2015).

Cendawan *Rhizopus* mudah tumbuh pada tomat karena adanya kelembaban yang cukup pada tomat sehingga cendawan mudah berkembang biak (Gambar 4G). Cendawan akan mudah berkembang pada tahapan pascapanen apabila tomat tersebut mengalami lecet akibat benturan. Gejala yang menyebabkan timbulnya penyakit pada buah tomat yaitu buah tomat mengalami pembusukan sampai berlendir akibat dari benturan sehingga buah tomat tersebut pecah. Ciri-ciri makroskopis *Rhizopus* memiliki koloni bagian atas berwarna putih kekuningan dan bagian dasar berwarna oranye, ciri-ciri mikroskopis memiliki spora berwarna hitam, hifanya tidak bersekat, konidia bulat, memiliki metula dan konidiofor yang bercabang (Kartikasari 2020).

Stachybotrys ialah jenis cendawan hitam yang dapat tumbuh pada tahapan pascapanen (Gambar 4H). Ketika tempat yang lembab dan membutuhkan kondisi yang mengandung air dalam jumlah banyak sehingga cendawan ini mudah tumbuh pada buah tomat dalam fase penyimpanan. Cendawan ini juga dapat ditemukan di tanah. Cendawan ini dapat menyebabkan masalah kesehatan dari uap atau toksin yang terhirup, atau dari adanya kontak dengan spora yang mengandung toksin (Nandini 2011). Ciri-ciri makroskopis *Stachybotrys* memiliki koloni berwarna kecoklatan bagian dasar koloni berwarna kekuningan pola pertumbuhan cendawan *Stachybotrys* menyebar dengan cepat. Ciri-ciri mikroskopis cendawan *Stachybotrys* yaitu memiliki konidia yang berbentuk oval dan berwarna coklat.

Berdasarkan hasil isolasi didapatkan sebanyak 73 isolat, dimana cendawan yang paling banyak ditemukan yaitu *Rhizoctonia solani* dan *Fusarium* sp (Gambar 5). Cendawan ini merupakan patogen primer penyebab busuk pada buah tomat. Menurut Pratiwi (2016), mengatakan bahwa cendawan *Rhizoctonia solani* dapat menyerang inangnya ketika berada ditahap awal penanaman buah tomat, dimana ditemukan pada benih dan

bibit. Selain itu menurut (Ata dan Papuangan 2016) mengatakan bahwa cendawan *Fusarium* sp dapat menyerang inangnya melalui pengangkutan bibit dan tanah yang terbawa angin, air dan alat pertanian.



Gambar 5. Persentase cendawan yang terdapat pada rantai pasok tomat.

KESIMPULAN

Terdapat lima pola rantai pasok buah tomat di Kabupaten Merauke yaitu tiga pola rantai pasok tujuan pemasaran dalam kota dan dua pola rantai pasok tujuan pemasaran luar kota. Tingkat *losses* buah tomat tertinggi terjadi tingkat petani sebesar 0,94%, dan terendah di tingkat pedagang kecil sebesar 0,49%. Mikroorganisme penyebab busuk di sepanjang rantai pasok buah tomat di Kabupaten Merauke adalah *Rhizoctonia solani* dan *Fusarium* sp masing-masing sebesar 45% dan 23% dari total isolat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amteme K, Tefa A. 2018. Identifikasi cendawan patogen pada beberapa varietas benih padi sawah berdasarkan model penyimpanan. *Jurnal Savana Cendana*. 3(1): 4-7.
- Ata H, Papuangan N. 2016. Identifikasi cendawan patogen pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Bioedukasi*. 4(2): 541-550.
- BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Merauke. 2019. Data produksi tanaman sayuran Tomat menurut Kecamatan di Kabupaten Merauke (ID): BPS.

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1992. Standar nasional indonesia tentang tomat segar SNI 01-3162-1992 Jakarta (ID): BSN.
- Defitri Y. 2017. Identifikasi patogen penyebab penyakit tanaman sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Desa Bertam Kecamatan Jambi Luar Kota. *Jurnal Ilmiah Universitas Batang hari Jambi*. 15(4): 129-133.
- Dewi SPK. 2020. Isolasi dan identifikasi kapang endofit buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang berpotensi sebagai anti diabetes (Doctoral dissertation). Universitas Bangka Belitung.
- Hasanah NF, Muthahanas I, Isnaini M. (2019). *Identification of tomato fungi pathogen (Lycopersicum esculentum Mill.) in dryland amor-amor north lombok. Crop agro, Jurnal Ilmiah Budidaya*. 12 (2): 111-121.
- HS G, Taufik M, Triana L. 2014. Karakterisasi morfologis *Trichoderma* Spp. indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*. 4 (2): 88-94.
- Irdawati I. 2013. Cendawan kontaminan kontaminan pada beberapa jenis sayuran di pasar raya padang. *Jurnal Eksakta*. (1): 116-124.
- Jamaludin, J., Nugroho, L. P. E., & Darmawati, E. (2018). Investigasi Penyakit Busuk Ujung Lancip Buah Salak pada Rantai Pasok. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6(3), 303-310.
- Kartika Y. 2019. Analisis rantai pasokan sayuran di pasar induk kota Pangkal Pinang. *Journal on Socio-Economics of Agriculture and Agribusiness*. 5 (28): 116-127.
- Kurniasari N, Hidayati NA, Wahyuni T. 2019. Identifikasi cendawan yang berpotensi menyebabkan penyakit i kuning pada batang tanaman buah naga. *Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*. 4 (1): 1-6.
- Kartikasari LD. 2020. Identifikasi jamur pada buah tomat (*Lycopersicum Esculentum* L) di Pasar Pon Jombang (Doctoral dissertation). Stikes Insan Cendekia Medika Jombang.
- Nandini A. 2011. Kualitas udara mikrobiologis dalam rumah yang diakibatkan oleh banjir rob dikaitkan dengan jenis material bangunan.
- Pratiwi NW, Juliantari E, Napsiyah LK. 2016. Identifikasi jamur penyebab penyakit pascapanen pada beberapa komoditas bahan pangan. *Jurnal Riau Biologia*. 1 (14): 86-94.
- Susilowati A, Listyawati S. 2001. Keanekaragaman jenis Mikroorganisme sumber kontaminasi kultur In Vitro di Sub Lab Biologi laboratorium MIPA Pusat UNS. *Jurnal Biodiversitas*. 2 (1): 110-114.
- Suganda T, Wulandari DY. 2018. *Curvularia* sp. jamur patogen baru penyebab penyakit bercak daun pada tanaman sawi. *Jurnal Agrikultura*. 29 (3): 119-123.
- Syam MF, Ratulangi MM, Manengkey GS, Tulung M. 2014. Insidensi penyakit layu *Fusarium* pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) di Kecamatan Langowan Barat. *In Cocos Jurnal*. 5 (1): 1-10.
- Tarigan NYS, Utama IMS, Kencana PD. 2016. Mempertahankan mutu buah tomat segar dengan pelapisan minyak nabati. *Jurnal BETA*. 4 (1): 1-9.
- Wigati LP, Darmawati E. 2019. *Losses and waste of tomato and red chilli along the supply chain*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 230 (1)
- Widiastuti A, Ningtyas OH, Priyatmojo A. 2015. Identifikasi cendawan penyebab penyakit pascapanen pada beberapa buah di Yogyakarta. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 11 (3): 91-96.
- Barnett, H.L. dan B.B. Hunter. 2006. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Ed ke-4. Minnesota (USA): APS.
- Ellis, M.B. 1971. *Dematiaceous Hyphomycetes*. Wallingford (UK): CMI.
- Leslie, J.F. dan B.A. Summerell. 2006. *The Fusarium Laboratory Manual*. Ed ke-1. Oxford (UK): Blackwell. doi.org/10.1002/9780470278376.

Pitt, J.I. dan A.D. Hocking. 2009. *Fungi and Food Spoilage*. London (GB): Springer.