

STUDI CEMARAN CENDAWAN PASCA PANEN PADA EMPING MELINJO DI KABUPATEN SERANG

Post Harvest Fungi of Emping Melinjo In Kabupaten Serang

Rida Oktorida Khastini^{12*}, Nani Maryani¹², Indria Wahyuni¹, Nadya Pratiwi Tri Lantafi¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Jl. Ciwaru Raya No.25, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117

² Pusat Unggulan Inovasi Perguruan Tinggi (PUI-PT) Ketahanan Pangan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Jl Raya Jakarta Km 4 Pakupatan Serang Banten 42121

*Penulis korespondensi: rida.khastini@untirta.ac.id

Informasi Naskah:

Diterima 9 April 2020

Direvisi 23 Mei 2020

Disetujui 5 Juni 2020

Keywords:

Post Harvest

Fungi

Emping

Melinjo

Kata kunci:

Cendawan

Cemaran

Emping

Melinjo

ABSTRACT

Emping Melinjo is a typical Banten Food made from melinjo seed. This research aimed to study fungi that contaminate Emping Melinjo. Samples were collected from two melinjo producers and distributors in Kabupaten Serang; Waringinkurung and Ciomas. Samples were isolated with PDA medium. Isolates were identified from its macroscopic and microscopic characters. 11 fungi were successfully isolated, namely Aspergillus, Basipetospora, Paecilomyces, Rhizopus, Cladosporium, Fusarium, and Candida. The largest dominance index was the genus Aspergillus with 3.44. Fusarium, Basipetospora, and Cladosporium have dominance index of 0.81 followed by Paecilomyces and Rhizopus for 0.02. The highest contamination intensity of 26.8% in the Ciomas producer, 3.12% in the Ciomas distributor. 1.2% at Waringinkurung producers, and 2.4% Waringinkurung distributors.

ABSTRAK

Emping melinjo merupakan makanan khas Banten yang terbuat dari biji melinjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis cendawan yang terdapat dan mencemari emping melinjo. Pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling yang dilakukan pada dua daerah di Kabupaten Serang yaitu Waringinkurung dan Ciomas. Cendawan yang terdapat pada sampel emping melinjo diisolasi dengan media PDA. Proses identifikasi dilakukan dengan mengamati morfologi isolat secara makroskopis dan mikroskopis. Berdasarkan hasil penelitian sebanyak 11 jenis berhasil diisolasi yaitu *Aspergillus*, *Basipetospora*, *Paecilomyces*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, dan *Candida*. Indeks dominasi terbesar adalah genus *Aspergillus* memiliki nilai 3,44. *Fusarium*, *Basipetospora*, dan *Cladosporium* memiliki nilai 0,81, *Paecilomyces* dan *Rhizopus* 0,02. Intensitas cemaran terbesar 26,8% terdapat pada produsen Ciomas, 3,12% pada distributor Ciomas. 1,2% pada produsen Waringinkurung, dan 2,4 % distributor Waringinkurung..

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan sektor pertanian yang dapat menunjang perekonomian di Indonesia.

Menurut Ditjen Holtikultura (2015), salah satu subsektor pertanian yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan memiliki potensi untuk dikembangkan adalah tanaman

hortikultura. Tanaman hortikultura yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan adalah melinjo (*Gnetum gnemon*), selain dapat dimanfaatkan sebagai sayuran, juga merupakan bahan baku pembuatan emping melinjo. Beberapa daerah di Provinsi Banten memproduksi emping melinjo. Data statistik Provinsi Banten di tahun 2016, sebanyak 13% petani Kabupaten Serang menanam melinjo, dan melinjo merupakan produksi kedua terbesar untuk jenis tanaman sayuran, setelah pisang. Melinjo diproduksi sebanyak 176.123 kwintal (BPS Kabupaten Serang 2016).

Melinjo merupakan tanaman Gymnospermae yang mudah tumbuh dengan cara dicangkok ataupun tumbuh secara liar. Biji melinjo tua digunakan sebagai bahan baku pembuat emping melinjo (Aliudin & Anggraeni 2012). Emping melinjo adalah salah satu bahan makanan ringan yang dijadikan sebagai makanan pelengkap, selain bernilai gizi tinggi juga memiliki rasa yang banyak disukai masyarakat. Emping melinjo memiliki mutu yang baik adalah emping yang sesuai dengan SNI 01-3712-1995 yaitu emping yang tipis dengan diameter seragam dan kering, sedangkan emping dengan mutu rendah mempunyai ciri yang lebih tebal, diameter kurang seragam, dan tidak kering (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2012). Produk emping dapat mengalami cemaran cendawan karena penyimpanan, pengolahan, pengemasan produk yang tidak baik (Wiadiastuti *et al.* 2015). Mikroba yang biasa mencemari produk makanan adalah virus, bakteri dan cendawan

Cendawan merupakan salah satu organisme yang dapat menyebabkan penyakit pada semua bagian tumbuhan seperti pada akar, batang, daun, bunga, sampai buah (Gandjar *et al.* 2014). Menurut Ahmad (2009), cendawan tumbuh pada produk olahan dapat menimbulkan mikotoksin serta membentuk konidia yang bersifat patogen bagi tubuh. Hal ini, diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Pakki dan Talanca (2016), cendawan perusak pasca panen dapat berbahaya bagi manusia dan hewan ternak, karena menghasilkan metabolit sekunder berupa toksin. Menurut Miskiyah *et al.* (2010), produk olahan akan tercemar infeksi cendawan penghasil mikotoksin jika, pada

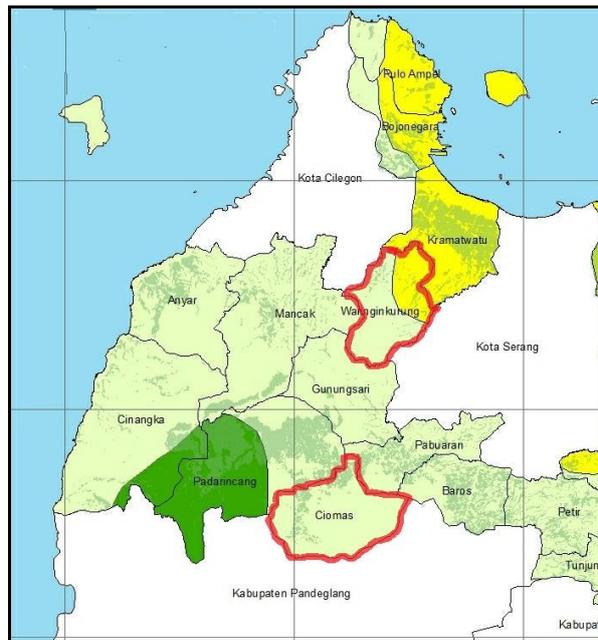
tahap prapanen ataupun pascapanen tidak dilakukan penanganan secara tepat. Cendawan yang teridentifikasi dan berpotensi menghasilkan mikotoksin antara lain *Fusarium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, dan *Alternaria sp.*

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi cendawan cemaran pada emping melinjo serta menghitung kelimpahannya.

Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2019 sampai Agustus 2020. Pengambilan sampel di daerah Kabupaten Serang, yaitu Waringinkurung dan Ciomas (Gambar 1). Identifikasi dan isolasi cendawan pasca panen pada emping melinjo dilakukan di laboratorium Pendidikan Biologi Untirta.



Gambar 1 Peta lokasi pengambilan sampel di Kabupaten Serang. [Sumber: Google earth dan Dinas Pertanian Kabupaten Serang]

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat-alat gelas, jarum ose, autoklaf Wiseclave, pembakar bunsen, timbangan analitik, kamera DSLR Canon 700DS, mikroskop Leica Binokuler DM50, hygrometer, termometer, dan GPS sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini

adalah media PDA, akuades, antibiotik, plastik wrap, kertas saring, spirtus, emping melinjo, tisu, dan alkohol.

Pengambilan sampel ditentukan secara *purposive sampling*, yaitu berdasarkan penghasil melinjo terbanyak dan UMKM (Usaha Mikro, Kecil, Menengah) unggulan. Produsen dan distributor emping melinjo merupakan tempat pengambilan sampel, selanjutnya dilakukan pengukuran parameter lingkungan dan pengamatan cendawan yang terdapat pada emping melinjo. Hasil pengukuran parameter lingkungan di lokasi pengambilan sampel disajikan Tabel 1.

Isolasi dan identifikasi cendawan

Metode pengenceran dilakukan dengan seri pengenceran 10-1 sampai 10-6 secara aseptis. Diinkubasi pada suhu ruang selama 7 hari. Jenis cendawan yang tumbuh setiap hari diamati dan dimurnikan, kemudian diidentifikasi. (Indrawati & Fakhrudin, 2016; Rodriguez *et al.*, 2015).

Identifikasi mengacu pada Barnett dan Hunter (1999), Gandjar *et al.* (2014). Pengamatan cendawan dilakukan dengan mengamati beberapa karakter morfologi, baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Karakter makroskopis yang diamati adalah

warna dan permukaan cendawan (granular, seperti tepung, menggunung, licin), tekstur, zonasi daerah tumbuh. Pengamatan mikroskopis meliputi, ada tidaknya septa pada hifa, bentuk spora (vegetatif dan generatif) (Khastini *et al.* 2015; Mizana *et al.* 2016; Rodriguez *et al.* 2015).

Dominasi genus

Untuk menentukan keberadaan genus cemaran cendawan yang menyatakan tingkat penguasaan genus dalam suatu komunitas digunakan rumus indeks dominasi genus (C) dari Simpson (1949), dengan modifikasi rumusnya sebagai berikut:

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks Dominasi

n_i = Jumlah genus cendawan ke-i

N = Jumlah Cendawan seluruh genus

Semakin besar nilai indeks dominasi maka semakin besar pula kecenderungan adanya genus tertentu yang mendominasi. Intensitas cemaran cendawan

Tabel 1 Hasil pengukuran parameter lingkungan

Lokasi	GPS (Titik Kordinat)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Lama Penyimpanan (Pekan)
Produsen Waringinkurung 1	S 60 4'33.042"E 1060 5'18.969"	30	70	1
Produsen Waringinkurung 2	S 60 3'41.912"E 1060 4'50.16"	31	65	3
Distributor Waringinkurung 1	S 60 6'49.826"E 1060 2'47.034"	29	75	3
Distributor Waringinkurung 2	S 6° 4'1.346"E 106° 3'51.575"	31	65	3
Produsen Ciomas 1	S 6° 13'29.442"E 106° 1'44.779"	26	85	32
Produsen Ciomas 2	S 6° 15'31.23"E 105° 59'34.217"	28	75	12
Distributor Ciomas 1	S 6° 13'29.657"E 106° 2'45.502"	28	75	2
Distributor Ciomas 2	S 6° 14'2.605"E 106° 2'14.444"	29	75	3

Analisis data dilakukan dengan menghitung intensitas cemaran cendawan pada emping selama masa inkubasi dengan menggunakan rumus Giovanneti dan Mosse (1980), dengan modifikasi sebagai berikut:

$$IC = \frac{\text{jumlah emping yang berjamur}}{\text{jumlah emping yang berjamur yang diamati}} \times 100\%$$

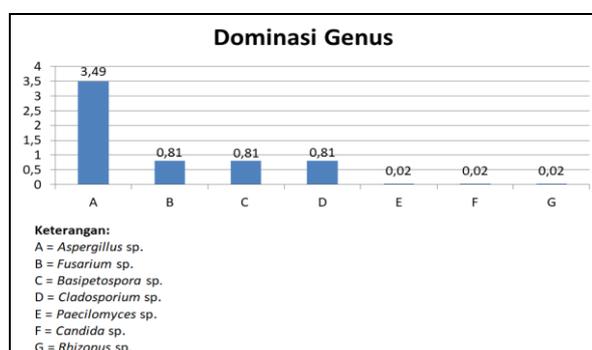
Keterangan: IC= intensitas cemaran

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi dan dominasi cendawan pasca panen pada emping melinjo.

Sampel emping melinjo berasal dari dua daerah kabupaten Serang, yaitu Waringinkurung dan Ciomas. Sampel diambil dari produsen dan distributor daerah asal. Sampel di isolasi dan ditumbuhkan menggunakan media PDA (Potato Dextrosa Agar) dengan metode pengenceran. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 11 spesies dari tujuh genus yaitu, *Aspergillus*, *Candida*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Basipetospora*, dan *Rhizopus*. Spesies yang paling banyak ditemukan berasal dari genus *Aspergillus*. Hasil identifikasi cendawan di daerah Waringinkurung dan Ciomas dapat dilihat pada Tabel 2.

Cendawan genus *Aspergillus* merupakan cendawan yang mendominasi di setiap daerah sampel. Genus *Fusarium* dan *Basipetospora* juga ada di setiap daerah sampel, tetapi tidak mendominasi. Indeks dominasi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Indeks dominasi genus.

Pembahasan

Aspergillus sp.1 mampu tumbuh mengkontaminasi seluruh daerah asal sampel. Genus *Aspergillus* memiliki kemampuan

untuk tumbuh dengan cepat dan cendawan ini termasuk ke cendawan yang mudah mengkontami produk makanan, karena sporanya sangat mudah terbawa udara (Silva *et al.* 2011; Amaike & Keller 2011). Genus *Aspergillus* selain memiliki kemampuan tumbuh dengan cepat juga mampu tumbuh dengan baik pada substrat dengan konsentrasi gula dan garam yang tinggi (Praja & Yudhana 2017).

Cendawan memiliki kemampuan berbeda-beda untuk tumbuh. Berdasarkan Tabel 1 selain genus *Aspergillus*, genus *Fusarium* dan *Basipetospora* ditemukan di setiap daerah. *Cladosporium* merupakan salah satu cendawan yang tumbuh pada sampel di daerah Ciomas, sedangkan daerah Waringinkurung tidak ditemukan genus *Cladosporium*. Hal ini terjadi, bersesuaian dengan apa yang dikemukakan oleh Kwon *et al.* (2001), karena genus *Cladosporium* memerlukan suhu yang rendah dan kelembaban yang tinggi untuk dapat tumbuh. Waringinkurung memiliki suhu ruang yang normal berkisar antara 27°C sampai 30°C, dengan kelembaban 70-75%.

Koloni cendawan yang paling banyak dijumpai berasal dari produsen emping daerah Ciomas, sedangkan pada daerah Waringinkurung lebih sedikit. Berdasarkan hasil pengamatan Tabel 2. tumbuhnya cendawan dipengaruhi beberapa faktor diantaranya karena faktor suhu, kelembaban dan lamanya penyimpanan atau umur produk. Ruang penyimpanan emping produsen Waringinkurung memiliki suhu 30°C dan 31°C sedangkan, pada produsen Ciomas memiliki suhu 28°C dan 26°C. Distributor penyimpanan emping Ciomas memiliki suhu 28°C dan 29°C. Distributor Waringinkurung memiliki suhu 29°C dan 31°C. Suhu ruang mampu membuat cendawan tumbuh mengkontami produk makanan seperti pendapat yang dikemukakan oleh Zali dan Purdiyanto (2011), bahwa suhu optimum cendawan berkisar 25°C- 30°C. Cendawan mampu tumbuh pada suhu dalam kisaran 10-35°C. Suhu optimal cendawan untuk tumbuh berkisar antara 15⁰-30⁰C. Ada beberapa cendawan yang bersifat termofilik, seperti *Penicillium dupontii* yang dapat tumbuh pada

suhu 45°C atau lebih tinggi, dan tidak tumbuh dibawah 20°C.

Kelembaban lingkungan penyimpanan emping (Tabel 1) menjadi salah satu faktor penunjang tumbuhnya cendawan selain suhu. kelembaban pada produsen Waringinkurung berkisar 70% dan 60%, sedangkan distributor Waringinkurung 75% dan 65%. Kelembaban pada produsen Ciomas berkisar 85% dan 75% sedangkan, pada distributor Ciomas berkisar 75%. Menurut Mizana *et al.* (2016), menyatakan bahwa suhu berhubungan dengan

kelembaban. Semakin tinggi suhu maka kelembaban semakin rendah. Semakin rendah suhu maka semakin tinggi kelembaban. Hal ini membuktikan bahwa cendawan mampu tumbuh dengan faktor suhu dan kelembaban. Menurut Fitria *et al.* (2008), cendawan menyukai lingkungan lembab dengan tingkat kelembaban 70% atau lebih. Suhu, kelembaban dan lamanya penyimpanan menjadi faktor tumbuhnya cendawan pada produk makanan.

Tabel 2. Hasil identifikasi cendawan

Lokasi Sampel	Nama Isolat	Spesies	Genus	Famili	Ordo
Kampung Cikuda (Produsen Waringinkurung)	ASp.1	<i>Aspergillus</i> sp.1	<i>Aspergillus</i>	Moniliaceae	Moniliales
	ASp.2	<i>Aspergillus</i> sp.2			
	BSp.1	<i>Aspergillus</i> sp.1			
	BSp.2	<i>Aspergillus</i> sp.2			
Pasar Waringinkurung 1	Cpt1	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Fusarium</i>	Moniliaceae	Moniliales
	CSp.1	<i>Aspergillus</i> sp.1	<i>Aspergillus</i>		
	CSp.2	<i>Aspergillus</i> sp.2			
	CSp.3	<i>Aspergillus</i> sp.3			
Pasar Waringinkurung 2	Cpt2	<i>Basipetospora</i> sp.	<i>Basipetospora</i>	Moniliaceae	Moniliales
	DSp.1	<i>Aspergillus</i> sp.1	<i>Aspergillus</i>		
	DSp.2	<i>Aspergillus</i> sp.2	<i>Aspergillus</i>		
	Dpt2	<i>Basipetospora</i> sp.	<i>asipetospora</i>		
	Dpt1	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Fusarium</i>		
Pondok Kahuru (Produsen Ciomas)	ESp.1	<i>Aspergillus</i> sp.1	<i>Aspergillus</i>	Moniliaceae	Moniliales
	ESp.2	<i>Aspergillus</i> sp.2			
	ESp.3	<i>Aspergillus</i> sp.3			
	ESp.4	<i>Aspergillus</i> sp.4			
	ESp.5	<i>Aspergillus</i> sp.5			
	Ept1	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Fusarium</i>		
	Ept2	<i>Basipetospora</i> sp.	<i>Basipetospora</i>		
	Ept3	<i>Candida</i> sp.	<i>Candida</i>		
	Ept4	<i>Paecilomyces</i> sp.	<i>Paecilomyces</i>		
	EAb	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Cladosporium</i>		
EPC	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Rhizopus</i>	Mucoraceae	Mucorales	
Ujung Tebu (Produsen Ciomas)	FSp.1	<i>Aspergillus</i> sp.1	<i>Aspergillus</i>	Moniliaceae	Moniliales
	FSp.2	<i>Aspergillus</i> sp.2			
	FSp.4	<i>Aspergillus</i> sp.4			
	Fpt4	<i>Paecilomyces</i> sp.	<i>Paecilomyces</i>		
	Fab	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Cladosporium</i>		
Pasar Ciomas 1	GSp.1	<i>Aspergillus</i> sp.1	<i>Aspergillus</i>	Moniliaceae	Moniliales
	GSp.4	<i>Aspergillus</i> sp.4			
	GSp.5	<i>Aspergillus</i> sp.5			
Pasar Ciomas 2	Gab	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Cladosporium</i>	Dematiaceae	Moniliales
	HSp.1	<i>Aspergillus</i> sp.1	<i>Aspergillus</i>	Moniliaceae	
	HAb	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Cladosporium</i>	Dematiaceae	

Usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) produsen daerah Ciomas sebenarnya memiliki siklus produksi dan penjualan emping yang relatif cepat hanya, akan mengalami hambatan saat melinjo sedang musim berbuah. Pengrajin emping memaparkan bahwa emping akan diproduksi jika ada pesanan atau saat musim melinjo berbuah. Ketika musim melinjo berbuah pembuatan emping melinjo akan meningkat, tetapi emping akan mengalami penurunan penjualan karena sedikitnya tidak habis terjual, dan harga relatif menjadi lebih rendah dibandingkan ketika tidak musim berbuah, hal itulah yang menyebabkan penyimpanan emping dalam waktu yang cukup lama sampai ada distributor mengambil empingnya atau ada konsumen yang membelinya. Maraknya UMKM emping melinjo di Kabupaten Serang menjadi salah satu faktor yang memberikan dampak diantaranya penjualan yang terkadang tidak habis dan akan disimpan pada ruangan penyimpanan. Produsen Ciomas akan membuat emping yang baru jika ada pesanan dari konsumen, karena konsumen biasanya membawa melinjanya.

Penjualan yang tidak habis, maraknya UMKM atau produsen emping dan konsumen yang membawa melinjo, tiga diantaranya yang membuat lamanya penyimpanan emping melinjo. Emping yang disimpan dalam ruangan jumlahnya berkisar dua sampai empat kilo. Lamanya umur emping dan penyimpanan yang tidak tepat membuat emping melinjo memiliki ragam cendawan. Dibuktikan berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi cemaran cendawan pada setiap sampel daerah, ragam cendawan yang tumbuh lebih banyak pada sampel produsen Ciomas. produk akan tercemar cendawan jika penanganan pasca panen tidak tepat seperti penyimpanan dan lamanya umur emping. Diperkuat oleh pernyataan Cahyaningrum dan Murwati (2014), produk olahan memiliki daya simpan dengan waktu tertentu ditambah kondisi fisik Indonesia yang beriklim tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi akan mempercepat terjadinya penurunan kualitas produk makanan dan akan menumbuhkan cendawan.

Penyimpanan atau pengemasan produk makanan sangat berpengaruh terhadap

kualitas produk makanan. Cendawan bisa saja mencemari karena penanganan pasca panen yang kurang tepat. Menurut Afsah *et al.* (2013), menyatakan bahwa pengolahan yang tidak tepat, teknik pemanenan yang buruk, pengeringan, pengemasan, dan aktivitas pengangkutan meningkatkan resiko pertumbuhan cendawan dan produksi mikotoksin. Penyimpanan emping melinjo pada produsen Waringinkurung dan Ciomas memiliki kesamaan yaitu, emping melinjo disimpan pada ruangan yang beralaskan terpal. Menurut Agustina *et al.* (2015), menyatakan bahwa terpal sebagai alas tempat meletakkan emping melinjo akan dapat merusak komoditi, karena akan mudah terkontaminasi dengan lingkungan sekitar, salah satunya adalah cendawan.

Pengemasan atau penyimpanan produk makanan jenis keripik disarankan untuk disimpan dengan menggunakan plastik yang berbahan aman dan sudah teruji. Penggunaan alumunium foil juga sangat disarankan untuk produk makanan jenis keripik seperti emping melinjo, hal ini dikemukakan oleh pendapat Aprida *et al.* (2017). Penyimpanan produk makanan seperti emping melinjo menggunakan kardus memiliki keunggulan diantaranya adalah menahan atau menjaga bentuk emping agar tidak rusak dan memiliki nilai jual yang bagus karena bentuk emping yang utuh dan terjaga. Menurut Olagunju *et al.* (2018) mengemukakan bahwa pengemasan menjadi salah satu faktor seperti kelembaban dan aerasi yang mempengaruhi populasi pertumbuhan cendawan.

Besarnya dominasi genus menunjukkan keragaman spesies dalam genus tersebut (Ariyono *et al.* 2014). Menurut Simpson (1949), indeks cemaran cendawan menyatakan tingkat penguasaan genus dalam suatu komunitas. Berdasarkan Gambar 3 dominasi genus di daerah Waringinkurung dan Ciomas adalah genus *Aspergillus*, hal ini menunjukkan adanya genus yang mendominasi, karena Menurut Simpson (1949), semakin besar nilai indeks dominasi maka semakin besar pula kecenderungan adanya genus yang mendominasi. Menurut Rodriguez *et al.* (2015) dalam penelitiannya, genus *Fusarium*, *Aspergillus*, dan *Penicillium* merupakan cendawan yang tumbuh secara

alami disekitar udara, tanah, dan tanaman dan dianggap sebagai kontaminasi paling signifikan dalam makanan. Menurut Soenartiningih *et al.* (2016), Genus *Fusarium* mampu tumbuh cepat dan mempertahankan diri sangat kuat. *Fusarium* menghasilkan mikotoksin sebagai biosintesis, hal ini menyadarkan bahwa pentingnya melakukan pengendalian maupun penanganan panen dan pasca panen yang tepat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 11 spesies dari tujuh genus yaitu, *Aspergillus*, *Candida*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Basipetospora*, dan *Rhizopus*. Spesies yang paling banyak ditemukan berasal dari genus *Aspergillus*. Dominasi genus tertinggi juga berasal dari genus *Aspergillus*. Intensitas cemaran cendawan tertinggi terdapat pada produsen daerah Ciomas.

Daftar Pustaka

- Afsah LH, Jinap S Hajeb P, Radu S, Shakibazadeh SH. 2013. A Riview on Mycotoxins in Food and Feed: Malaysia Case Study. *Comprehensive Reviews in food science and food safety*. 12:629-651
- Agustina R and Jefri M. 2015. Kajian Mutu Emping Melinjo Kering. Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset & Standarisasi Industri V. Banda Aceh. 32 hlm.
- Ahmad RZ. 2009. Cemaran Kapang dan Pengendaliannya. *Jurnal Libang Pertanian*. 28(1):15-22.
- Aliudin dan Anggreani. 2012. Nilai Tambah Emping Melinjo Melalui Teknologi Produksi Konvensional di Desa Menes Kecamatan Menes Kabupaten Pandeglang. *Agrika*. 6(1):23-33.
- Amaike S, Keller N. 2011. *Aspergillus flavus*. *Annual Review of Phytopathology*. 49:121-133.
- Aprida PD, Suprayatmi M, Hutami R. 2017. Pendugaan Umur Simpan Susu Bubuk Full Cream yang Dikemas dengan Aluminium Foil atau Metalized Plastik. *Jurnal Agroindustri Halal*. 3(2): 97-104.
- Ariyono RQ, Djauhari S, Sulistyowati L. 2014. Keanekaragaman Jamur Endofit Daun Kangkung Darat (*Ipomoea reptans poir*) pada Lahan Pertanian Organik Dan Konvensional. *Jurnal HPT*. 2(1):19-29.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2012. *Inovasi Teknologi membangun Ketahanan Pangan dan Kesejahteraan Petani*. Kementerian Pertanian, Jakarta: x. 471 hlm.
- Badan Statistik Kabupaten Serang. 2016. *Statistik Kabupaten Serang*. Pusat Badan Statistik Kabupaten Serang, Kabupaten Serang: iv. 28 hlm.
- Barnett HL dan Hunter BB. 1999. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 234 hlm. http://www.academia.edu/35499449/illustrated_genera_of_imperfect_fungi-fourth-edition._Barnett_y_Hunter._Pdf, 10 September 2018, pk. 09.06.
- Cahyaningrum N dan Murwati. 2018. Pengaruh Cara Pemipihan Emping Garut Terhadap Daya Simpan. 5 hlm. <http://www.yogya.litbang.pertanian.go.id/pdf>, 06 September 2018, pk. 20.29.
- Ditjen Holtikultura. 2015. *Tanaman Holtikultura Indonesia*. Ditjen Holtikultura, Jakarta: xxxvii. 424 hlm.
- Fitria L, Arminsih R, Wulandari E, Hermawati, Susanna D. 2008. Kualitas Udara dalam Ruang Perpustakaan Universitas "X" Ditinjau dari Kualitas Biologi, Fisik, dan Kimiawi. *Makara Kesehatan*. 12(2):77-83.
- Gandjar I, Sjamsuridzal W, Oetari A. 2014. *Mikologi: dasar dan terapan*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta: xi. 240 hlm.
- Giovannetti M dan Moose B. 1980. An Evaluation Techniques for Measuring Veticular Arbuscular Michorrizal Infection in Roots. *New Phytologis*. 84:489-500.
- Indrawati S dan Fakhrudin SD. 2016. Isolasi dan Identifikasi Jamur Pantogen pada Air Sumur dan Air Sungai di Pemukiman Warga Desa Karangwangi, Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Biodjati*. 1(1):27-38.
- Khastini RO, Marianingsih P, Fitri SGS. 2015. Isolasi dan Penapisan Cendawan Endofit Akar Asal Ekosistem Mangrove Cagar Alam Pulau Dua Banten. *Bioscientiae*. 12(1):18-28.

- Kwon JH, Kang SW, Kim JS, Park CS. 2001. Scab of Tea (*Thea sinensis*) Caused by *Cladosporium herbarum* in Korea. *Plant Pathol.* 17:350-353.
- Miskiyah CW and Broto W. 2010. Kontaminasi Mikotoksin pada Buah Segar dan Produk Olahannya serta Penanggulangannya. *Litbang Pertanian.* 29(3):79-85.
- Mizana DK, Suharti N, Amir A. 2016. Identifikasi Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* pada Roti Tawar Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan. *Kesehatan Andalas.* 5(2):355-360.
- Olagunju O, Mchunu N, Venter S, Guilbert B, Durand N, Metayer I, Montet D, Ijabadeniyi O. 2018. Fungal Contamination of Food Commodities in Durban South Africa. *Food safetye.* 12515:1-10.
- Pakki S and Talanca AH. 2018. Pengelolaan Penyakit Pasca Panen Jagung. 13 hlm. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/11/satusembilan.pdf>. 17 Mei 2019. Pk. 08.00.
- Praja RN and Yudhana A. 2017. Isolasi dan Identifikasi *Aspergillus* Spp. Pada Paru-Paru Ayam Kampung yang Dijual di Pasar Banyuwangi. *Medik Veteriner.* 1(1):6-11.
- Rodriguez A, Rodriguez M, Andrade MJ, Cordoba JJ. 2015. Detection of Filamentous Fungi in Foods. *Current Opinion in Food Science.* 5:36-42
- Silva DM, Batista LR, Rezende EF, Fungaro MHP, Sartori D, Alves E. 2011. Identification Of Fungi Of The Genus *Aspergillus* Section Nigri Using Polyphasic Taxonomy. *Microbiology.* 49:761-773
- Simpson EH. 1949. Measurement of Diversity. *Nature.* 163:688.
- Soenartiningih M, Aqil N, Andayani N. 2016. Strategi Pengendalian Cendawan *Fusarium* sp. dan Kontaminasi Mikotoksin pada Jagung. *Iptek Tanaman Pangan.* 11(1): 5-93.
- Widiastuti A, Ningtyas OH, Priyatmojo A. 2015. Identifikasi Cendawan Penyebab Penyakit pada Beberapa Buah di Yogyakarta. *Jurnal Fitopatologi Indonesia.* 11(3):91-96.
- Zali M and Purdiyanto J. 2011. Penentuan Suhu Optimum *Trichoderma* sp. Proses Fermentasi Bokahiplus. *Ilmu Pertenakan.* 8(8):1-7.