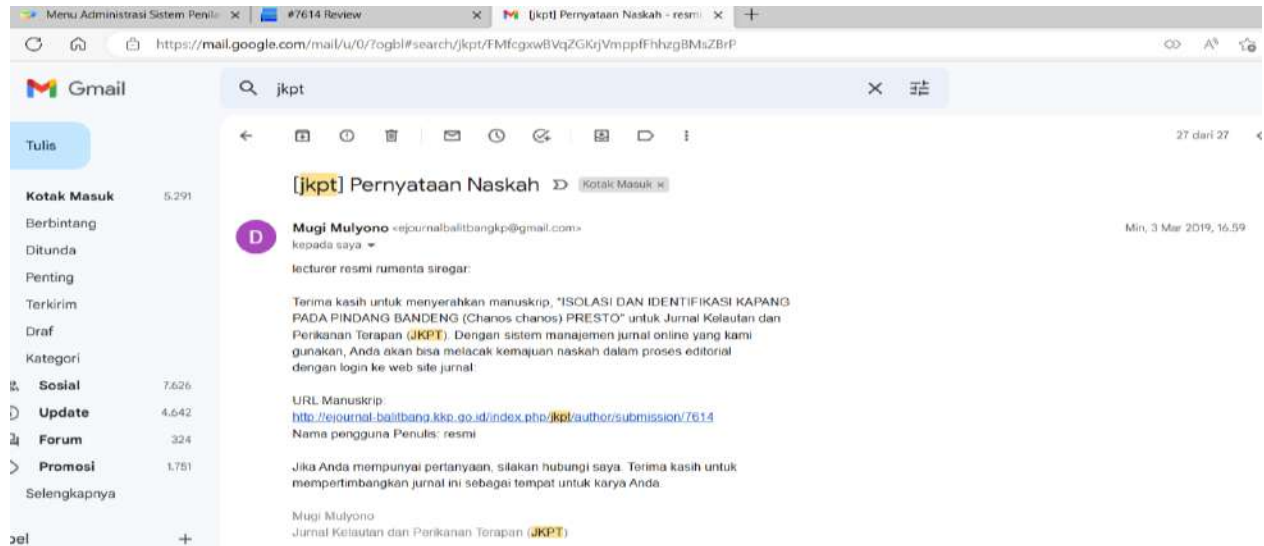
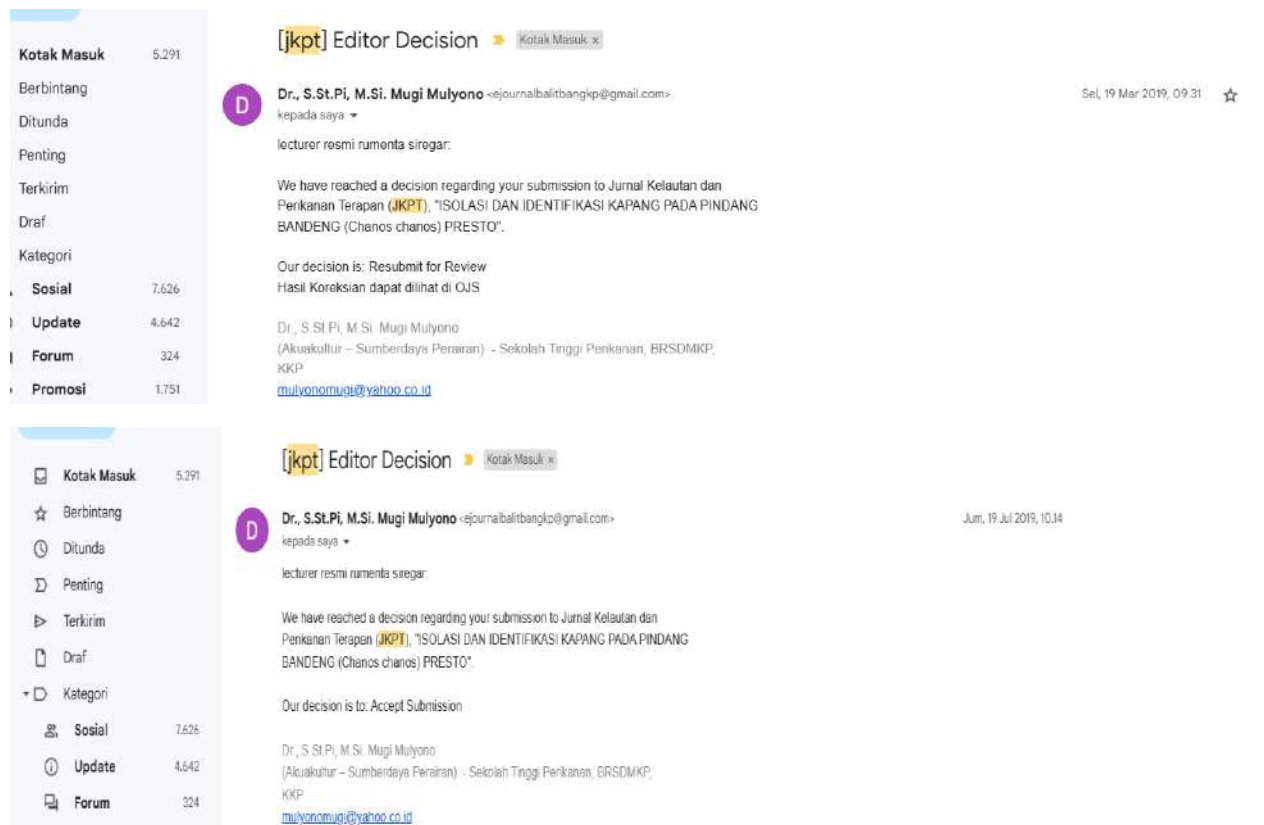


Bukti Respondensi Artikel Isolation and Identification of Mold From Boiled Salted Milk Fish (Chanos chanos) JURNAL JKPT

1. Submission Acknowledgemen



2. Editor Decision



3. Proses Review

a. Original Artikel

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (*Chanos chanos*) PRESTO ISOLATION AND IDENTIFICATION OF MOULD FROM BOILED SALTED MILK FISH (*Chanos chanos*)

Resmi Rumenta Siregar¹⁾, Niken Dharmayanti²⁾, Maria Nermi Novelia Saragih³⁾
Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan
Sekolah Tinggi Perikanan, JL. Aup No. 1 Pasar Minggu, Jakarta Selatan
Telepon 7805030, 78830275, 7813915, Faks. 7805030
[Korespondensi Penulis: resmi.siregar@gmail.com](mailto:resmi.siregar@gmail.com)

Diterima tanggal:....., diterima setelah perbaikan:.....disetujui tanggal:.....

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kapang yang tumbuh pada bandeng presto. Sampel Bandeng presto diambil dari CV. Cindy Group. Kapang diisolasi dengan metode pengenceran bertingkat menggunakan media DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar*), kemudian diidentifikasi menggunakan media *Malt Extract Agar* dan *Czapek's Yeast Extract Agar*, secara morfologi. Sebelumnya dilakukan pengujian nilai aktivitas air (a_w). Nilai Aktivitas air (a_w) bandeng presto memiliki kisaran rata-rata 0,96 – 0,97. Secara makroskopis terlihat adanya pertumbuhan kapang pada permukaan ikan bandeng presto setelah penyimpanan selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C). Sebanyak 5 isolat kapang diisolasi dari ikan pindang sampel bandeng presto. Setelah dilakukan identifikasi secara mikroskopis isolate tersebut adalah spesies *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*. Kadar a_w ikan pindang presto yang masih tinggi (0,96-0,97) menyebabkan ikan pindang mengalami pembusukan oleh bakteri dari pada pertumbuhan kapang.

Kata kunci: Isolasi, Bandeng presto, kapang, *Penicillium*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Cladosporium*

ABSTRACT

This study aimed to determine fungi species isolated from presto salted milkfish. Presto salted milkfish was taken from CV. Cindy group. Isolation of fungi was carried out by serial dilution method, using DRBC (Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar) medium, and morphology identification using Malt Extract Agar dan Czapek's Yeast Extract Agar medium. Water activity were examined as the support data, the a_w content is 0,96 – 0,97. After 3 days keep at room temperature (20-25°C), shown the growth of fungi on the surface of presto salted fish.

A total of 5 fungi isolates from presto salted fish. The microscopic identification shown that these isolates belong to 5 species as follow: Penicillium citrinum, Eurotium chevalieri, Fusarium solani, Fusarium sp, and Cladosporium sp. Water activity (a_w) of boiled salted fish was still high, so the bacterial spoilage occur prior to growth of fungi.

Keywords: Isolation, Presto milkfish, Fungi, *Penicillium*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Cladosporium*

PENDAHULUAN

Pemindangan ikan merupakan salah satu cara pengolahan ikan dengan kombinasi perlakuan antara penggaraman dengan perebusan. Terdapat tiga macam proses pemindangan, yaitu pemindangan air garam (naya), pemindangan garam (bandeng/paso) dan pemindangan presto (Wibowo, 1996). Pengolahan pindang presto bertujuan menghasilkan pindang berduri lunak serta waktu pemasakan yang singkat (Hartatik, 2007). Pada prinsipnya pengolahan presto tidak jauh berbeda dengan pemindangan,

yaitu pengolahan ikan melalui penggaraman yang dikombinasikan dengan perebusan, namun menyebabkan tulang dan durinya dalam keadaan lunak karena perlakuan suhu dan tekanan tinggi seperti pada pengalengan. Ikan yang biasanya di olah dengan metode presto adalah ikan bandeng. Hal ini dilakukan untuk mengatasi duri ikan bandeng yang jumlahnya banyak agar dapat dengan mudah dikonsumsi.

Pengolahan ikan pindang di Indonesia sebagian besar belum menerapkan sanitasi dan higiene dengan baik, sehingga produk yang dihasilkan bermutu rendah (Thaheer, Hasibuan, & Mumpuni, 2015) dan cenderung mudah mengalami kerusakan, yang salah satunya disebabkan oleh pertumbuhan kapang (Ariyani & Yennie, 2008). Dengan demikian ikan pindang mempunyai daya awet yang relatif pendek yaitu berkisar 1-3 hari (Irianto & Pratiwi, 2009; Nasran, 1980 dalam Ariyani & Yennie, 2008) atau 2-7 hari (Gopakumar, 1977 dalam Ariyani & Yennie, 2008; Irianto & Pratiwi, 2009). Bahkan pindang bandeng dengan perlakuan presto yang disimpan pada suhu ruang mempunyai daya simpan hanya tiga hari (Kusumayanti, *et al.* (2011).

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air (aw) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isoterms, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi aw pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara kapang tidak menyukai aw yang tinggi (Christian 1980 dalam Herawati, 2008).

Kapang merupakan mikroorganisme eukariotik, tidak berklorofil, memiliki hifa, dinding sel terdiri dari kitin atau selulosa, serta berkembang biak secara seksual dan aseksual (Gandjar, Samson, & Vermeulen, 1999; Pitt & Hocking, 2009; Rahayu, Kamil, Damara, & Sidar, 2014). Kapang pada umumnya hidup secara aerob, tumbuh optimal pada kisaran suhu 25-30 °C dan dapat tumbuh pada kisaran pH yang cukup luas yaitu 2,0-8,5 meskipun pada kenyataannya kapang lebih suka pada kondisi asam, Winarno, (1994) dalam Agustin 2016; Pitt & Hocking, 2009). Kapang mampu tumbuh dengan baik pada kisaran aw 0,65-0,95 (Pitt & Hocking, 2009; Rahayu *et al.*, 2014) atau 0,60-0,70 (Rahayu & Nurwitri, 2012; Winarno, 1992). Kapang dapat menyebabkan pembusukan bahan pangan. Selain itu produksi zat-zat racun yang dihasilkan berbagai jenis kapang yang tumbuh pada bahan pangan dapat diduga memberi ancaman bahaya bagi kesehatan masyarakat. Telah ditemukan beberapa kapang yang mencemari dan tumbuh pada produk bahan pangan menghasilkan zat-zat racun yang dikenal sebagai mycotoxin. Mycotoxin didefinisikan sebagai zat yang diproduksi oleh kapang dalam bahan pangan yang dapat menyebabkan penyakit atau kematian bila termakan oleh manusia. Rahmadi dan Fleet (2008) melaporkan jenis-jenis kapang yang menghasilkan toksin antara lain adalah *A. flavus*, *A. parasiticus*, dan *A. niger*, sedangkan menurut Maryam (2007) kapang toksigenik yaitu *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* Lebih lanjut Rahayu *et al.* (2014), mengatakan bahwa akibat dari konsumsi cemaran mikotoksin ini secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan kesehatan yaitu penurunan daya tahan tubuh, mudah terserang penyakit, pertumbuhan yang lambat pada anak-anak, munculnya kanker, kerusakan liver bahkan sampai pada kematian. Mikotoksin adalah toksin yang sangat stabil, dan tidak bisa dihilangkan sama sekali dari berbagai proses pengolahan.

Penelitian mengenai isolasi dan identifikasi kapang pada ikan pindang di Indonesia sudah banyak dilakukan. Indriati, Supriadi, dan Salasa (2008) yang melakukan isolasi dan identifikasi pada pindang ikan tongkol memperoleh jenis-jenis kapang *A. flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *P. chrysogenum*, dan *Rhizopus oryzae*. Beberapa di antaranya berpotensi menghasilkan toksin. Lebih lanjut Hermana, I *et al.*, (2018), mengisolasi dan mengidentifikasi kapang dari ikan pindang, dan berhasil mengisolasi 16 jenis kapang yaitu *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. oryzae*, *A. sydowii*, *A. terreus*, *Cladosporium allicinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium graminearum*, *F. cerealis*, *Loweporus sp.*, *Penicillium citrinum*, *P. chermesinum*, *P. chrysogenum*, dan *Syncephalastrum racemosum*. Namun sejauh ini identifikasi kapang pada pindang dengan perlakuan presto belum banyak dilakukan, oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai jenis kapang yang tumbuh pada ikan pindang presto.

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang untuk pengujian aktivitas air (aw) adalah aw meter (*Dew Point Water Activity Meter*). Peralatan yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi kapang adalah cawan petri *possible*, labu *erlenmeyer* 1L dan 500 mL, mikroskop (*Olympus CX21-FX*), lampu *spritus*, pipet tip, mikro pipet,

rak tabung, gelas ukur, kaca objek, kaca penutup, tusuk gigi, gunting, timbangan analitis (*vibra*), kertas label, jarum ose, jarum tanam tajam, pinset, penggaris, *autoclave (kemoto scientific)*, *laminary air flow (telstar)*, pengaduk magnetik, *hotplate stirrer (thermo scientific)*, dan kamera digital (*Canon EOS*). Bahan yang digunakan dalam identifikasi kapang adalah bandeng *presto* yang diperoleh dari pengolah bandeng *presto* CV. Cindy Group. Media untuk isolasi kapang adalah DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol*), media yang digunakan untuk identifikasi adalah *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*; sedangkan untuk pengencer yang digunakan adalah NaCl 0,85%, *aquades*. Bahan kimia yang digunakan adalah alkohol 70 %, minyak imersi dan *lactophenol cotton blue*.

Preparasi sampel

Sampel diambil dari pengolah bandeng *presto* di CV Cindy Group satu hari setelah dilakukan pengujian aktivitas air (aw). Sampel diambil sebanyak 6 (enam) ekor setiap kali pengamatan. Pengambilan sampel dilakukan 2 (dua) kali pengamatan. Metode pengujian total kapang menggunakan metode cawan agar tuang (*pour plate method*) mengacu kepada SNI perhitungan kapang dan khamir pada produk perikanan (SNI 2332.7:2015).

Isolasi kapang

Kapang diisolasi dari sampel bandeng *presto* dengan mengacu SNI 2009 menggunakan metode pengenceran bertingkat, kemudian ditumbuhkan pada medium *Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) Agar* (Indriati et al., 2010; Pitt & Hocking, 2009). Inkubasi kapang dilakukan pada suhu ruang (25 °C) selama tujuh hari. Pemilihan isolat pada tahap awal identifikasi dilakukan berdasarkan perbedaan warna dan tekstur koloni yang tumbuh dengan pengamatan secara morfologi pada media DRBC.

Identifikasi kapang

Identifikasi kapang dilakukan secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis). Pengamatan secara morfologi dilakukan dengan mengamati warna dan tekstur koloni. Setiap koloni yang memiliki warna serta tekstur yang berbeda ditanam kembali dengan menggunakan media *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*. Pengambilan spora kapang dilakukan dengan menggunakan jarum ose yang sudah disterilkan terlebih dahulu dan ditanam pada media dengan cara membuat titik. Masing-masing media diinkubasi pada suhu ruang, dan dilakukan pengamatan pada hari ke 5 sampai hari ke-7. Kapang yang tumbuh, kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi makroskopis meliputi warna permukaan koloni, warna sebalik (*reverse side*), tekstur koloni dan diameter kapang. Sedangkan identifikasi secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan larutan *lactophenol blue*, kemudian koloni kapang diambil secukupnya, dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 x. Identifikasi dilakukan menurut (Rahayu et al, 2014), dan (Pitt dan Hocking, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas air (aw) bandeng *presto* adalah berkisar antara 0,9608 – 0,9699. Aktivitas air (Aw) merupakan salah satu faktor menggambarkan banyaknya air bebas pada produk yang dapat digunakan untuk aktivitas biologis mikroorganisme. Bahan pangan dengan kadar air tinggi (nilai aw: 0,95-0,99) umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme, tetapi karena bakteri dapat tumbuh lebih cepat daripada kapang dan khamir, maka kerusakan akibat bakteri lebih banyak dijumpai (Buckle et al, 2013).

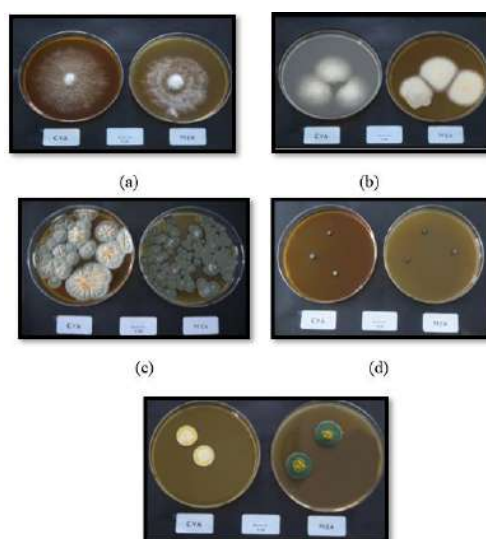
Penyimpanan bandeng *presto* selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C) terlihat secara makroskopis telah ditumbuhi kapang di dipermukaannya. Warna kapang yang paling dominan tumbuh adalah berwarna putih dan memiliki tekstur seperti kapas.

Isolasi kapang

Hasil isolasi kapang pada media DRBC, dari 12 sampel bandeng presto yang diisolasi terdapat 6 sampel bandeng presto yang ditumbuhi kapang. Hal ini kemungkinan akibat adanya kontaminasi dari lingkungan mulai dari pemasakan sampai ke pemasaran, akibat penerapan sanitasi yang kurang baik. Hal ini sesuai dengan Indriati *et al.*, (2008) yang mengatakan bahwa pada umumnya kontaminasi spora kapang pada ikan pindang berasal dari lingkungan sekitar pengolahan dan wadah/ peralatan yang digunakan dalam pengolahan. Lebih lanjut Nasran (1980) dalam Seila (2014) mengatakan bahwa masalah utama pada ikan pindang adalah tumbuhnya kapang. Hasil penelitian Hermana I *et al.*, (2018) dijelaskan bahwa dari beberapa lokasi yang diobservasi, jumlah isolat kapang tertinggi diperoleh dari ikan pindang yang berasal dari Jakarta. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sampel ikan pindang yang diambil dari Jakarta sebagian besar diperoleh dari pengecer (pasar), di mana penjual pindang di tingkat pengecer pada umumnya berjualan langsung di lantai (tidak menggunakan meja) dan di dekat penjual sayuran, cabe, beras dan kacang. Menurut Rahayu *et al.*, (2014) lingkungan pasar yang tidak higienis merupakan salah satu sumber kontaminasi paling besar. Hasil isolasi kapang pada media DRBC, didapatkan 5 jenis kapang yang memiliki warna dan tekstur yang berbeda. Total koloni kapang yang diperoleh adalah $< 10 \times 10^3$ koloni/ml. Kapang-kapang tersebut dipindahkan ke media CYA dan MEA untuk diidentifikasi.

Identifikasi Kapang

Hasil identifikasi secara makroskopis pada media CYA dan MEA, diperoleh 5 jenis kapang yang tumbuh pada bandeng presto yaitu: *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp.*, dan *Cladosporium sp.*, dengan kenampakan seperti disajikan pada Gambar 1 dan karakteristik seperti pada Tabel 1.



Gambar 1. Koloni: a. *Fusarium solani*, b. *Fusarium sp.*, c. *Penicillium citrinum*, d. *Cladosporium sp.*, e. *Eurotium chevalieri*.

Sumber: Hasil pengamatan

Tabel 1. Karakteristik Makroskopis Koloni Kapang.

Jenis Kapang	Identifikasi Makroskopis	
	CYA	MEA
<i>Fusarium sp</i>	Berdiameter 2,0-2,5 cm, warna putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak	Memiliki diameter 3,2-3,5 cm, warna koloni putih kekuningan, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.

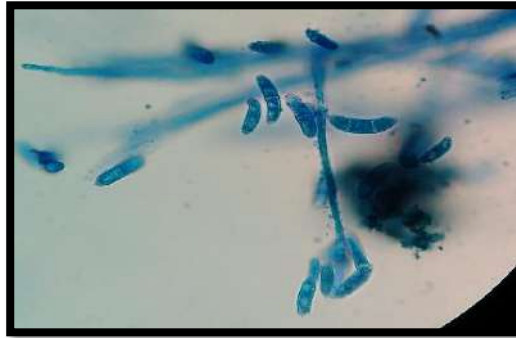
	memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.	
Fusarium solani	Memiliki diameter 6,5 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata (menggungung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.	Memiliki diameter 6 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.
<i>Penicillium citrinum</i>	warna koloni hijau abu-abu kekuningan, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggungung ditengah), memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> berwarna kuning, tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni orange.	warna koloni hijau, tekstur beludru, permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni krem kekuningan.
<i>Cladosporium sp</i>	Memiliki diameter 0,4-0,5 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggungung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.	Memiliki diameter 0,5-0,6 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggungung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.
Eurotium chevalieri	Memiliki diameter 1,9 -2,1 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.	Memiliki diameter 0,9 -1,8 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.

Fusarium sp

Spesies *Fusarium* terdistribusi diseluruh dunia, termasuk yang tergolong patogen pada tanaman pangan (gandum dan jagung). Kapang ini memberikan efek berupa timbulnya serabut berwarna putih pada permukaan bandeng presto. Koloni CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Pada media MEA koloni berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Secara makroskopis terlihat bahwa *Fusarium sp* memiliki konidia bersepta, dan memiliki makrokonidia berbentuk sabit.

Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis menunjukkan bahwa kapang tersebut termasuk ke dalam genus *Fusarium* sesuai dengan deskripsi kapang dalam *Jamur Benang (Mold) pada Bahan Pangan* oleh Rahayu dkk. (2014). Menurut Rahayu *et al.* (2014), Karakter utama pada genus *Fusarium* adalah produksi konidia bersepta, berbentuk fusiform, sampai berbentuk sabit yang disebut makrokonidia, dengan sel basal berbentuk seperti kaki dan sel puncak yang kurang lebih seperti paruh.

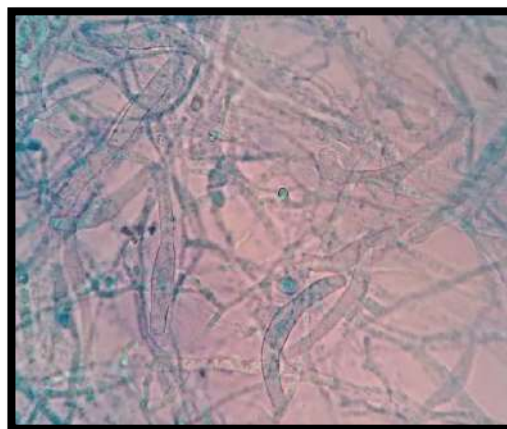
Fusarium sp menghasilkan mikotoksin dan mikotoksikosis yaitu trikotesena dan zearalenon. Trikotesena adalah racun dengan gejala awal seseorang menderita *alimentary toxic aleukia* merasakan mulut dan tenggorokannya seperti terbakar, kemudian tulang sum-sum dirusak, pendarahan *patechial*, dan berujung kematian. Zaeralenon merupakan toksik yang menyebabkan masalah pada hewan yang menimbulkan kerugian besar (Rahayu *et al.* (2014). Menurut Maryam (2007) kapang jenis *Aspergillus* sp. dan *Fusarium* sp bersifat toksigenik.



Gambar 2. *Fusarium* sp 100 x.
Sumber: Hasil pengamatan

Fusarium solani

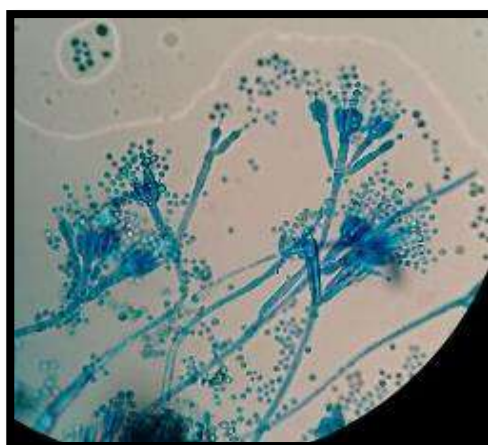
Fusarium solani adalah kapang yang umumnya terdapat di seluruh dunia baik pada bahan pangan maupun lingkungan sekitar ruangan. Kapang ini memberikan kenampakan pada permukaan bahan makanan yang rusak berbentuk kapas berwarna putih. Koloni pada media CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), dengan permukaan yang tidak rata (menggungung ditengah), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna putih kekuningan. Koloni ini sangat cepat mengalami pertumbuhan. Pada media MEA koloni kapang memiliki ukuran dengan diameter 6 cm, berwarna putih, bertekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan tidak rata, warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna putih kekuningan. Kenampakan mikroskopis dari *Fusarium* sp adalah memiliki konidiofor panjang dan tidak bercabang, makrokonidiana membentuk bulan sabit. *Fusarium solani* dapat hidup dalam tanah maupun berbagai jenis tanaman dan hewan. *Fusarium solani* dapat memproduksi enzim, salah satunya yang sudah diteliti adalah enzim kutinase (*cutinase*) dan mengandung *strain* yang memiliki kemampuan mendegradasi berbagai jenis polutan organik dan pestisida (Rahayu *et all*, 2014).



Gambar 3. *Fusarium solani* 100 x.
Sumber: Hasil pengamatan

Penicillium Citrinum

Penicillium Citrinum memiliki habitat dan fisiologi tergolong jamur pangan dan ruang (*indoor fungi*). *P. Citrinum* umumnya terdapat di daerah beriklim sedang, sub-tropis, dan terutama tropis. Dapat ditemukan pada berbagai jenis makanan, khususnya sereal tropis, *spices* dan pati sago dan juga didalam tanah maupun udara dalam ruangan. Pada media CYA, koloni berwarna hijau abu-abu kekuningan, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), dengan permukaan yang tidak rata (menggungung ditengah), memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna *orange*, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna *orange*. Pada medium MEA, koloni memiliki ciri-ciri berwarna hijau, bertekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna bening, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna krem kekuningan. Secara makroskopis *Penicillium citrinum* terlihat memperlihatkan alat reproduksi aseksual (konidia), fialid, metula, konidiofor, dan hifa, konidia berbentuk bulat, memiliki tipe percabangan *biverticillate*. Menurut Rahayu *et al* (2014), *Penicillium citrinum* memiliki konidiofora bivertisilata, berdinding halus. Sangat jarang monovertisilata, stipa berdinding halus. Fialida berbentuk silindris yang menyempit di bagian leher. Mikotoksin yang dihasilkan oleh *Penicillium citrinum* adalah sitrinin. Sitrinin berpengaruh pada ginjal dan menyebabkan kerusakan tubuler yang serupa dengan penyakit ginjal *glomerulonephrosis* atau *nephrosis*. *Sitrinin* adalah antibakteri Gram positif tetapi tidak beracun pada Gram negatif (Rahayu *et al*, 2014). Lebih lanjut Wang F.W *et al.*, (2007) menjelaskan bahwa *Penicillium sp* memiliki antibakteri yang sangat potensial untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen.



Gambar 4. *Penicillium citrinum* 100 x.
Sumber: Hasil pengamatan

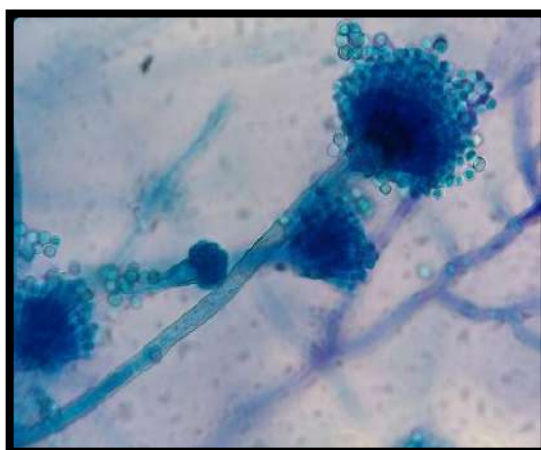
Cladosporium sp

Cladosporium sp adalah jenis kapang yang tumbuh secara lambat. Pada media CYA, koloni kapang memiliki diameter 0,4 - 0,5 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, berwarna abu-abu, memiliki bentuk tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), memiliki warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna hitam. Pada media MEA, koloni kapang memiliki diameter 0,5 cm - 0,6 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, memiliki warna koloni abu-abu, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna hitam. Beberapa jenis toksin dapat dihasilkan dari kapang jenis *Cladosporium*, antara lain *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries merupakan spesies kapang patogenik karena dapat menghasilkan aflatoksin. Suriawiria (1986) dalam Qomariah, dkk (2012) lebih lanjut menyatakan bahwa Aflatoksin yang dihasilkan bersifat hepatotoksik dan karsinogenik. Apabila biji kacang merah terkontaminasi oleh *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries, maka dapat membahayakan bagi kesehatan.

Eurotium chevalieri

Eurotium chevalieri memiliki a_w optimal untuk pertumbuhan 0,94-0,97. *E. Chevalieri* merupakan salah satu jamur pembusuk paling umum di bumi, terutama daerah yang lebih panas. Telah dilaporkan dapat menyebabkan pembusukan plum dengan kelembaban tinggi, pecan, mie tradisional Jepang, kue panggang semisoft, dan dilaboratorium, keju, kacang polong dan kacang faba (Pitt and Hocking, 2009).

Pada media CYA koloni memiliki ciri-ciri berdiameter 1,9 cm - 2,1 cm, berwarna kuning cerah, memiliki tekstur *beludru* (seperti kain beludru), dengan permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*), tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna kecoklatan. Koloni pada media MEA memiliki ciri-ciri yaitu berdiameter 0,9 cm - 1,8 cm, berwarna hijau, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan yang tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berupa titik-titik bening, tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna krem kekuningan. Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis adalah sebagai berikut, struktur reproduksi aseksual berupa vesikel dan konidia berbentuk bulat, askus berbentuk bulat, dan memiliki konidiofor berbentuk panjang dan tidak bersepta. *Eurotium chevalieri* pernah dilaporkan memproduksi senyawa beracun, diidentifikasi sebagai echinulin dan neoechinulin, yang menyebabkan penolakan makanan pada babi. Namun, tes lain untuk racun dari *E. Chevalieri* adalah negatif (Pitt and Hocking, 2009).



Gambar 5. *Eurotium chevalieri* 100 x.
Sumber: Hasil pengamatan

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil isolasi dan identifikasi kapang secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis) dari ikan bandeng presto diperoleh 5 spesies, yaitu *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp.*, dan *Cladosporium sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, W. (2016). Inventarisasi dan Identifikasi Kapang pada Produk Ikan Asin. Skripsi. Universitas Nasional Jakarta, 81 pp.
- Ariyani, F. & Yennie, Y. (2008). Pengawetan Pindang Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Menggunakan Kitosan. Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 3 (2), 139-146.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2009). SNI 2332.7 : 2009. Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 7: Perhitungan Kapang & Khamir Pada Produk Perikanan.
- Buckle K. A, Edwards R. A, Fleet G. H, Wootton M. 2013. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh : Purnomo Hari dan Adiono. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

- Gandjar, I., Samson, R.A., & Vermeulen, K.V.D.T. (1999). Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta,
- Hartatik, U. (2007). Penyimpanan ikan nila dan bandeng presto pada suhu dingin dalam wadah plastik polypropilene rigid kedap udara dan plastik polyethylene. Diakses 29 januari 2017, pukul 21:40.
- Handajani, N. S., & Setyaningsih, R. 2006. *Identifikasi Jamur dan Deteksi Aflatoksin B1 terhadap Petis Udang Komersial*. Biodiversitas, 7(3), 212-215.
- Herawati, H. 2008. *Penentuan umur simpan pada produk pangan*. Jurnal Litbang Pertanian, 27(4), 124-130.
- Hermana, I *et al.*, Arifah Kusmarwati, dan Yusma Yennie (2018). Isolasi dan Identifikasi Kapang dari Ikan Pindang. JPB Kelautan dan Perikanan Vol. 13 No. 1 Tahun 2018: 81-92.
- Irianto, H. E. & Pratiwi, Y. S. (2009). Chemical and Organoleptical Changes in Pindang Cue During Storage Ambient and Chill Temperatures. Journal of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology – Special Edition in Conjunction with World Ocean Conference, 4, 67-72.
- Indriati, N., Supriadi, M. W. & Salasa, F.F. (2008). Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Pindang Tongkol (*Euthynnus Affinis*). Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 3(1), 11-20.
- Indriati, N., Priyanto, N., Triwibowo, R. (2010). Penggunaan Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) Sebagai Media Tumbuh Kapang Pada Produk Perikanan. Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 5(2), 117-121.
- Kusumayanti, H., Hartati, R., & Supriyo, E. 2011. *Aplikasi alat pengemas vacuum pada industri bandeng presto di Semarang*. Diakses 4 Februari 2017. Pkl 15:37.
- Maryam, R. (2007). Metode Deteksi Mikotoksin. J. Mikot. Ked.Indon, 7(1-2), 12-24.
- Pitt John I, dan Hocking Ailsa D. 2009. *Fungi and food spoilage*. London New York: Springer.
- Rahayu Endang S., Sardjono, Samson Robert A. 2014. Jamur Benang (mold) pada bahan pangan. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Rahayu, W. P, & Nurwitri, C. C. (2012). Mikrobiologi Pangan. IPB Press, Bogor.;
- Rahayu, E. S., Kamil, R. Z., Damara, Y., & Sidar, A. (2016). The Occurance of Toxigenic Fungi in Indonesian Dried Food Product. International Commission on Food Mycologi (ICFM) Freising Germany. 38 pp
- Rahmadi, & Fleet. G. H. (2008). The Occurrence of Mycotoxygenic Fungi in Cocoa Beans from Indonesia and Queensland, Australia. Proceeding of International Seminar on Food Science, University of Soegiyopranata, Semarang, Indonesia. 1-18.
- Seila, N. I. (2014). Determination of fungi and factors associated with their growth on sun dried Rastrine obolaargentea in Gucha South, Kisiicounty, Kenya. Thesis. Kenyatta University,
- Thaheer, H., Hasibuan, S., & Mumpuni, F. S. (2015). Model Resiko Keamanan Pangan Produk Pindang Pada UMKM Pengolahan Ikan Rakyat. Jurnal Pasti, 9 (3), 275-285.
- Wang F.W, Jiao R.H. Cheng A.B, Tan H.S, Song Y.C. (2007) Antimicrobial potential of endophytic fungi residing in *Quercus variabilis* and *brefeldin A* obtained from *Cladosorium* sp. World Journal of microbiology and Biotechnology. Januari 2007 Vol 23, Issue 1, pp 79-83

c. Revision Reviewer 1

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (*Chanos chanos*) PRESTO ISOLATION AND IDENTIFICATION OF MOULD FROM BOILED SALTED MILK FISH (*Chanos chanos*)

Resmi Rumenta Siregar¹⁾, Niken Dharmayanti²⁾, Maria Nermi Novelia Saragih³⁾
Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan
Sekolah Tinggi Perikanan, JL. Aup No. 1 Pasar Minggu, Jakarta Selatan
Telepon 7805030, 78830275, 7813915, Faks. 7805030
Korespondensi Penulis: resmi.siregar@gmail.com

Diterima tanggal: 03 Maret 2019, diterima setelah perbaikan:.....disetujui tanggal:.....

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kapang yang tumbuh pada bandeng presto. Sampel Bandeng presto diambil dari CV. Cindy Group. Kapang diisolasi dengan metode pengenceran bertingkat menggunakan media DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar*), kemudian diidentifikasi menggunakan media *Malt Extract Agar* dan *Czapek's Yeast Extract Agar*, secara morfologi. Sebelumnya dilakukan pengujian nilai aktivitas air (*aw*). Nilai Aktivitas air (*aw*) bandeng presto memiliki kisaran rata-rata 0,96 – 0,97. Secara makroskopis terlihat adanya pertumbuhan kapang pada permukaan ikan bandeng presto setelah penyimpanan selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C). Sebanyak 5 isolat kapang diisolasi dari ikan pindang sampel bandeng presto. Setelah dilakukan identifikasi secara mikroskopis isolate tersebut adalah spesies *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*. Kadar *aw* ikan pindang resto yang masih tinggi (0,96-0,97) menyebabkan ikan pindang mengalami pembusukan oleh bakteri dari pada pertumbuhan kapang.

Kata kunci: Isolasi, Bandeng presto, kapang, *Penicillium*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Cladosporium*

ABSTRACT

This study aimed to determine fungi species isolated from presto salted milkfish. Presto salted milkfish was taken from CV. Cindy group. Isolation of fungi was carried out by serial dilution method, using DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar*) medium, and morphology identification using *Malt Extract Agar* dan *Czapek's Yeast Extract Agar* medium. Water activity were examined as the support data, the *aw* content is 0,96 – 0,97. After 3 days keep at room temperature (20-25°C), shown the growth of fungi on the surface of prsto salted fish.

A total of 5 fungi isolates from presto salted fish. The microscopic identification shown that these isolates belong to 5 species as follow: *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, and *Cladosporium sp*. Water activity (*aw*) of boiled salted fish was still high, so the bacterial spoilage occur prior to growth of fungi.

Keywords: Isolation, Presto milkfish, Fungi, *Penicillium*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Cladosporium*

PENDAHULUAN

Pemindangan ikan merupakan salah satu cara pengolahan ikan dengan kombinasi perlakuan antara pengaraman dengan perebusan. Terdapat tiga macam proses pemindangan, yaitu pemindangan air garam (naya), pemindangan garam (badeng/paso) dan pemindangan presto (Wibowo, 1996). Pengolahan pindang presto bertujuan menghasilkan pindang berduri lunak serta waktu pemasakan yang singkat (Hartatik, 2007). Pada prinsipnya pengolahan presto tidak jauh berbeda dengan pemindangan, yaitu pengolahan ikan melalui pengaraman yang dikombinasikan dengan perebusan, namun

Commented [A1]: Penomoran penulis tidak menggunakan kurung tutup setelah nomor

Commented [A2]: Tidak perlu menyebutkan prodi, langsung nama institusi

Commented [A3]: Alamat institusi, nomor telepon institusi dan faks dalam satu baris

Commented [A4]: Tidak ada jarak spasi baris pertama awal paragraph

Commented [A5]: Tidak menyebutkan latar belakang (secara lengkap abstrak mencakup latar belakang, tujuan, metode, hasil dan kesimpulan)

Commented [A6]: 3-5 kata kunci saja

menyebabkan tulang dan durinya dalam keadaan lunak karena perlakuan suhu dan tekanan tinggi seperti pada pengalengan. Ikan yang biasanya di olah dengan metode presto adalah ikan bandeng. Hal ini dilakukan untuk mengatasi duri ikan bandeng yang jumlahnya banyak agar dapat dengan mudah dikonsumsi.

Pengolahan ikan pindang di Indonesia sebagian besar belum menerapkan sanitasi dan higiene dengan baik, sehingga produk yang dihasilkan bermutu rendah (Thaheer, Hasibuan, & Mumpuni, 2015) dan cenderung mudah mengalami kerusakan, yang salah satunya disebabkan oleh pertumbuhan kapang (Ariyani & Yennie, 2008). Dengan demikian ikan pindang mempunyai daya awet yang relatif pendek yaitu berkisar 1-3 hari (Irianto & Pratiwi, 2009; Nasran, 1980 dalam Ariyani & Yennie, 2008) atau 2-7 hari (Gopakumar, 1977 dalam Ariyani & Yennie, 2008; Irianto & Pratiwi, 2009). Bahkan pindang bandeng dengan perlakuan presto yang disimpan pada suhu ruang mempunyai daya simpan hanya tiga hari (Kusumayanti, *et al.* (2011).

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air (aw) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isotermis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi aw pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara kapang tidak menyukai aw yang tinggi (Christian 1980 dalam Herawati, 2008).

Kapang merupakan mikroorganisme eukariotik, tidak berklorofil, memiliki hifa, dinding sel terdiri dari kitin atau selulosa, serta berkembang biak secara seksual dan aseksual (Gandjar, Samson, & Vermeulen, 1999; Pitt & Hocking, 2009; Rahayu, Kamil, Damara, & Sidar, 2014). Kapang pada umumnya hidup secara aerob, tumbuh optimal pada kisaran suhu 25-30 °C dan dapat tumbuh pada kisaran pH yang cukup luas yaitu 2,0-8,5 meskipun pada kenyataannya kapang lebih suka pada kondisi asam, Winarno, (1994) dalam Agustin 2016; Pitt & Hocking, 2009). Kapang mampu tumbuh dengan baik pada kisaran aw 0,65-0,95 (Pitt & Hocking, 2009; Rahayu *et al.*, 2014) atau 0,60-0,70 (Rahayu & Nurwitri, 2012; Winarno, 1992). Kapang dapat menyebabkan pembusukan bahan pangan. Selain itu produksi zat-zat racun yang dihasilkan berbagai jenis kapang yang tumbuh pada bahan pangan dapat diduga memberi ancaman bahaya bagi kesehatan masyarakat. Telah ditemukan beberapa kapang yang mencemari dan tumbuh pada produk bahan pangan menghasilkan zat-zat racun yang dikenal sebagai mycotoxin. Mycotoxin didefinisikan sebagai zat yang diproduksi oleh kapang dalam bahan pangan yang dapat menyebabkan penyakit atau kematian bila termakan oleh manusia. Rahmadi dan Fleet (2008) melaporkan jenis-jenis kapang yang menghasilkan toksin antara lain adalah *A. flavus*, *A. parasiticus*, dan *A. niger*, sedangkan menurut Maryam (2007) kapang toksigenik yaitu *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* Lebih lanjut Rahayu *et al.* (2014), mengatakan bahwa akibat dari konsumsi cemaran mikotoksin ini secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan kesehatan yaitu penurunan daya tahan tubuh, mudah terserang penyakit, pertumbuhan yang lambat pada anak-anak, munculnya kanker, kerusakan liver bahkan sampai pada kematian. Mikotoksin adalah toksin yang sangat stabil, dan tidak bisa dihilangkan sama sekali dari berbagai proses pengolahan.

Penelitian mengenai isolasi dan identifikasi kapang pada ikan pindang di Indonesia sudah banyak dilakukan. Indriati, Supriadi, dan Salasa (2008) yang melakukan isolasi dan identifikasi pada pindang ikan tongkol memperoleh jenis-jenis kapang *A. flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *P. chrysogenum*, dan *Rhizopus oryzae*. Beberapa di antaranya berpotensi menghasilkan toksin. Lebih lanjut Hermana, I *et al.*, (2018), mengisolasi dan mengidentifikasi kapang dari ikan pindang, dan berhasil mengisolasi 16 jenis kapang yaitu *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. oryzae*, *A. sydowii*, *A. terreus*, *Cladosporium allicinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium graminearum*, *F. cerealis*, *Loweporus sp.*, *Penicillium citrinum*, *P. chermesinum*, *P. chrysogenum*, dan *Syncephalastrum racemosum*. Namun sejauh ini identifikasi kapang pada pindang dengan perlakuan presto belum banyak dilakukan, oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai jenis kapang yang tumbuh pada ikan pindang presto.

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang untuk pengujian aktivitas air (aw) adalah aw meter (*Dew Point Water Activity Meter*). Peralatan yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi kapang adalah cawan petri *possible*, labu *erlenmeyer* 1L dan 500 mL, mikroskop (*Olympus CX21-FX*), lampu *spritus*, pipet tip, mikro pipet, rak tabung, gelas ukur, kaca objek, kaca penutup, tusuk gigi, gunting, timbangan analitis (*vibra*), kertas

label, jarum ose, jarum tanam tajam, pinset, penggaris, *autoclave (kemoto scientific)*, *laminary air flow (telstar)*, pengaduk magnetik, *hotplate stirrer (thermo scientific)*, dan kamera digital (*Canon EOS*). Bahan yang digunakan dalam identifikasi kapang adalah bandeng *presto* yang diperoleh dari pengolah bandeng *presto CV. Cindy Group*. Media untuk isolasi kapang adalah DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol*), media yang digunakan untuk identifikasi adalah *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*; sedangkan untuk pengencer yang digunakan adalah NaCl 0,85%, *aquadesh*. Bahan kimia yang digunakan adalah alkohol 70 %, minyak imersi dan *lactophenol cotton blue*.

Preparasi sampel

Sampel diambil dari pengolah bandeng *presto* di CV Cindy Group satu hari setelah dilakukan pengujian aktivitas air (aw). Sampel diambil sebanyak 6 (enam) ekor setiap kali pengamatan. Pengambilan sampel dilakukan 2 (dua) kali pengamatan. Metode pengujian total kapang menggunakan metode cawan agar tuang (*pour plate method*) mengacu kepada SNI perhitungan kapang dan khamir pada produk perikanan (SNI 2332.7:2015).

Isolasi kapang

Kapang diisolasi dari sampel bandeng *presto* dengan mengacu SNI 2009 menggunakan metode pengenceran bertingkat, kemudian ditumbuhkan pada medium *Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) Agar* (Indriati et al., 2010; Pitt & Hocking, 2009). Inkubasi kapang dilakukan pada suhu ruang (25 °C) selama tujuh hari. Pemilihan isolat pada tahap awal identifikasi dilakukan berdasarkan perbedaan warna dan tekstur koloni yang tumbuh dengan pengamatan secara morfologi pada media DRBC.

Identifikasi kapang

Identifikasi kapang dilakukan secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis). Pengamatan secara morfologi dilakukan dengan mengamati warna dan tekstur koloni. Setiap koloni yang memiliki warna serta teksur yang berbeda ditanam kembali dengan menggunakan media *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*. Pengambilan spora kapang dilakukan dengan menggunakan jarum ose yang sudah disterilkan terlebih dahulu dan ditanam pada media dengan cara membuat titik. Masing-masing media diinkubasi pada suhu ruang, dan dilakukan pengamatan pada hari ke 5 sampai hari ke-7. Kapang yang tumbuh, kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi makroskopis meliputi warna permukaan koloni, warna sebalik (*reverse side*), tekstur koloni dan diameter kapang. Sedangkan identifikasi secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan larutan *lactophenol blue*, kemudian koloni kapang diambil secukupnya, dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 x. Identifikasi dilakukan menurut (Rahayu et al, 2014), dan (Pitt dan Hocking, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas air (aw) bandeng *presto* adalah berkisar antara 0,9608 – 0,9699. Aktivitas air (Aw) merupakan salah satu faktor menggambarkan banyaknya air bebas pada produk yang dapat digunakan untuk aktivitas biologis mikroorganisme. Bahan pangan dengan kadar air tinggi (nilai aw: 0,95-0,99) umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme, tetapi karena bakteri dapat tumbuh lebih cepat daripada kapang dan khamir, maka kerusakan akibat bakteri lebih banyak dijumpai (Buckle et al, 2013).

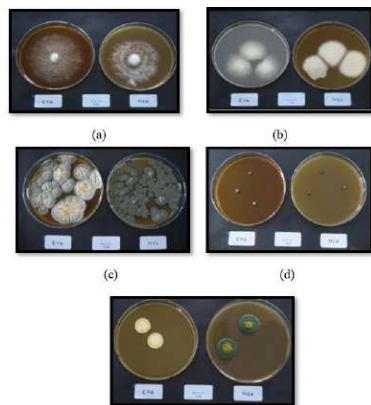
Penyimpanan bandeng *presto* selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C) terlihat secara makroskopis telah ditumbuhi kapang di dipermukaannya. Warna kapang yang paling dominan tumbuh adalah berwarna putih dan memiliki tekstur seperti kapas.

Isolasi kapang

Hasil isolasi kapang pada media DRBC, dari 12 sampel bandeng presto yang diisolasi terdapat 6 sampel bandeng presto yang ditumbuhi kapang. Hal ini kemungkinan akibat adanya kontaminasi dari lingkungan mulai dari pemasakan sampai ke pemasaran, akibat penerapan sanitasi yang kurang baik. Hal ini sesuai dengan Indriati *et al.*, (2008) yang mengatakan bahwa pada umumnya kontaminasi spora kapang pada ikan pindang berasal dari lingkungan sekitar pengolahan dan wadah/ peralatan yang digunakan dalam pengolahan. Lebih lanjut Nasran (1980) dalam Seila (2014) mengatakan bahwa masalah utama pada ikan pindang adalah tumbuhnya kapang. Hasil penelitian Hermana I *et al.*, (2018) dijelaskan bahwa dari beberapa lokasi yang diobservasi, jumlah isolat kapang tertinggi diperoleh dari ikan pindang yang berasal dari Jakarta. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sampel ikan pindang yang diambil dari Jakarta sebagian besar diperoleh dari pengecer (pasar), di mana penjual pindang di tingkat pengecer pada umumnya berjualan langsung di lantai (tidak menggunakan meja) dan di dekat penjual sayuran, cabe, beras dan kacang. Menurut Rahayu *et al.*, (2014) lingkungan pasar yang tidak higienis merupakan salah satu sumber kontaminasi paling besar. Hasil isolasi kapang pada media DRBC, didapatkan 5 jenis kapang yang memiliki warna dan tekstur yang berbeda. Total koloni kapang yang diperoleh adalah $< 10 \times 10^3$ koloni/ml. Kapang-kapang tersebut dipindahkan ke media CYA dan MEA untuk diidentifikasi.

Identifikasi Kapang

Hasil identifikasi secara makroskopis pada media CYA dan MEA, diperoleh 5 jenis kapang yang tumbuh pada bandeng presto yaitu: *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*, dengan kenampakan seperti disajikan pada Gambar 1 dan karakteristik seperti pada Tabel 1.



Gambar 1. Koloni: a. *Fusarium solani*, b. *Fusarium sp*, c. *Penicillium citrinum*, d. *Cladosporium sp*., e. *Eurotium chevalieri*.

Sumber: Hasil pengamatan

Tabel 1. Karakteristik Makroskopis Koloni Kapang.

Jenis Kapang	Identifikasi Makroskopis	
	CYA	MEA
<i>Fusarium sp</i>	Berdiameter 2,0-2,5 cm, warna putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak	Memiliki diameter 3,2-3,5 cm, warna koloni putih kekuningan, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.

Commented [A7]: Dicantumkan bahasa inggris di bawahnya (hanya judul gambar)

Commented [A8]: Ditengah dan cantumkan dibawahnya bahasa inggris (hanya judul table).

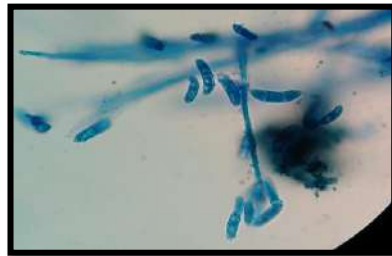
	memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.	
Fusarium solani	Memiliki diameter 6,5 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata (menggungung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.	Memiliki diameter 6 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.
<i>Penicillium citrinum</i>	warna koloni hijau abu-abu kekuningan, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggungung ditengah), memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> berwarna kuning, tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni orange.	warna koloni hijau, tekstur beludru, permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni krem kekuningan.
<i>Cladosporium sp</i>	Memiliki diameter 0,4-0,5 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggungung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.	Memiliki diameter 0,5-0,6 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggungung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.
Eurotium chevalieri	Memiliki diameter 1,9 -2,1 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.	Memiliki diameter 0,9 -1,8 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.

Fusarium sp

Spesies *Fusarium* terdistribusi diseluruh dunia, termasuk yang tergolong patogen pada tanaman pangan (gandum dan jagung). Kapang ini memberikan efek berupa timbulnya serabut berwarna putih pada permukaan bandeng presto. Koloni CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Pada media MEA koloni berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Secara makroskopis terlihat bahwa *Fusarium sp* memiliki konidia bersepta, dan memiliki makrokonidia berbentuk sabit.

Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis menunjukkan bahwa kapang tersebut termasuk ke dalam genus *Fusarium* sesuai dengan deskripsi kapang dalam *Jamur Benang (Mold) pada Bahan Pangan* oleh Rahayu dkk. (2014). Menurut Rahayu *et al.* (2014), Karakter utama pada genus *Fusarium* adalah produksi konidia bersepta, berbentuk fusiform, sampai berbentuk sabit yang disebut makrokonidia, dengan sel basal berbentuk seperti kaki dan sel puncak yang kurang lebih seperti paruh.

Fusarium sp menghasilkan mikotoksin dan mikotoksikosis yaitu trikotesena dan zearalenon. Trikotesena adalah racun dengan gejala awal seseorang menderita *alimentary toxic aleukia* merasakan mulut dan tenggorokannya seperti terbakar, kemudian tulang sum-sum dirusak, pendarahan *patechial*, dan berujung kematian. Zaeralenon merupakan toksik yang menyebabkan masalah pada hewan yang menimbulkan kerugian besar (Rahayu *et al.* (2014). Menurut Maryam (2007) kapang jenis *Aspergillus* sp. dan *Fusarium* sp bersifat toksigenik.

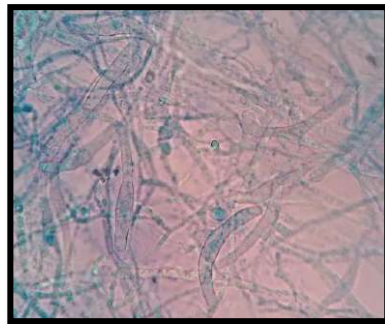


Gambar 2. *Fusarium* sp 100 x.
Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A9]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Fusarium solani

Fusarium solani adalah kapang yang umumnya terdapat di seluruh dunia baik pada bahan pangan maupun lingkungan sekitar ruangan. Kapang ini memberikan kenampakan pada permukaan bahan makanan yang rusak berbentuk kapas berwarna putih. Koloni pada media CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), dengan permukaan yang tidak rata (menggantung ditengah), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna putih kekuningan. Koloni ini sangat cepat mengalami pertumbuhan. Pada media MEA koloni kapang memiliki ukuran dengan diameter 6 cm, berwarna putih, bertekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan tidak rata, warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna putih kekuningan. Kenampakan mikroskopis dari *Fusarium* sp adalah memiliki konidiofor panjang dan tidak bercabang, makrokonidiana membentuk bulan sabit. *Fusarium solani* dapat hidup dalam tanah maupun berbagai jenis tanaman dan hewan. *Fusarium solani* dapat memproduksi enzim, salah satunya yang sudah diteliti adalah enzim kutinase (*cutinase*) dan mengandung *strain* yang memiliki kemampuan mendegradasi berbagai jenis polutan organik dan pestisida (Rahayu *et all*, 2014).

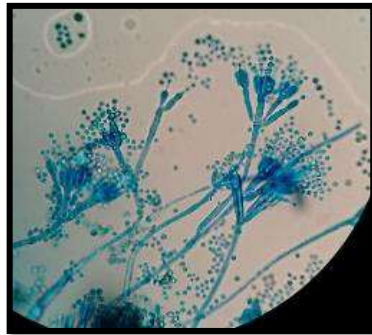


Gambar 3. *Fusarium solani* 100 x.
Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A10]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Penicillium Citrinum

Penicillium Citrinum memiliki habitat dan fisiologi tergolong jamur pangan dan ruang (*indoor fungi*). *P. Citrinum* umumnya terdapat di daerah beriklim sedang, sub-tropis, dan terutama tropis. Dapat ditemukan pada berbagai jenis makanan, khususnya sereal tropis, *spices* dan pati sago dan juga didalam tanah maupun udara dalam ruangan. Pada media CYA, koloni berwarna hijau abu-abu kekuningan, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), dengan permukaan yang tidak rata (menggungung ditengah), memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna *orange*, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna *orange*. Pada medium MEA, koloni memiliki ciri-ciri berwarna hijau, bertekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna bening, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna krem kekuningan. Secara makroskopis *Penicillium citrinum* terlihat memperlihatkan alat reproduksi aseksual (konidia), fialid, metula, konidiofor, dan hifa, konidia berbentuk bulat, memiliki tipe percabangan *biverticillate*. Menurut Rahayu *et al* (2014), *Penicillium citrinum* memiliki konidiofora bivertisilata, berdinding halus. Sangat jarang monovertililata, stipa berdinding halus. Fialida berbentuk silindris yang menyempit di bagian leher. Mikotoksin yang dihasilkan oleh *Penicillium citrinum* adalah sitrinin. Sitrinin berpengaruh pada ginjal dan menyebabkan kerusakan tubuler yang serupa dengan penyakit ginjal *glomerulonephrosis* atau *nephrosis*. *Sitrinin* adalah antibakteri Gram positif tetapi tidak beracun pada Gram negatif (Rahayu *et al*, 2014). Lebih lanjut Wang F.W *et al.*, (2007) menjelaskan bahwa *Penicillium sp* memiliki antibakteri yang sangat potensial untuk menghambat pertumbuhan bakteri pathogen.



Gambar 4. *Penicillium citrinum* 100 x.
Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A11]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

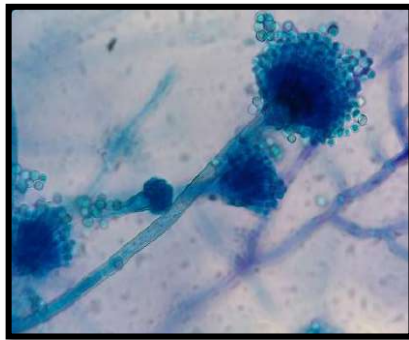
Cladosporium sp

Cladosporium sp adalah jenis kapang yang tumbuh secara lambat. Pada media CYA, koloni kapang memiliki diameter 0,4 - 0,5 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, berwarna abu-abu, memiliki bentuk tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), memiliki warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna hitam. Pada media MEA, koloni kapang memiliki diameter 0,5 cm - 0,6 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, memiliki warna koloni abu-abu, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna hitam. Beberapa jenis toksin dapat dihasilkan dari kapang jenis *Cladosporium*, antara lain *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries merupakan spesies kapang patogenik karena dapat menghasilkan aflatoksin. Suriawiria (1986) dalam Qomariah, dkk (2012) lebih lanjut menyatakan bahwa Aflatoksin yang dihasilkan bersifat hepatotoksik dan karsinogenik. Apabila biji kacang merah terkontaminasi oleh *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries, maka dapat membahayakan bagi kesehatan.

Eurotium chevalieri

Eurotium chevalieri memiliki a_w optimal untuk pertumbuhan 0,94-0,97. *E. Chevalieri* merupakan salah satu jamur pembusuk paling umum di bumi, terutama daerah yang lebih panas. Telah dilaporkan dapat menyebabkan pembusukan plum dengan kelembaban tinggi, pecan, mie tradisional Jepang, kue panggang semisoft, dan dilaboratorium, keju, kacang polong dan kacang faba (Pitt and Hocking, 2009).

Pada media CYA koloni memiliki ciri-ciri berdiameter 1,9 cm - 2,1 cm, berwarna kuning cerah, memiliki tekstur *beludru* (seperti kain beludru), dengan permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*), tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna kecoklatan. Koloni pada media MEA memiliki ciri-ciri yaitu berdiameter 0,9 cm - 1,8 cm, berwarna hijau, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan yang tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berupa titik-titik bening, tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna krem kekuningan. Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis adalah sebagai berikut, struktur reproduksi aseksual berupa vesikel dan konidia berbentuk bulat, askus berbentuk bulat, dan memiliki konidiofor berbentuk panjang dan tidak bersepta. *Eurotium chevalieri* pernah dilaporkan memproduksi senyawa beracun, diidentifikasi sebagai echinulin dan neocheinulin, yang menyebabkan penolakan makanan pada babi. Namun, tes lain untuk racun dari *E. Chevalieri* adalah negatif (Pitt and Hocking, 2009).



Gambar 5. *Eurotium chevalieri* 100 x.
Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A12]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil isolasi dan identifikasi kapang secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis) dari ikan bandeng presto diperoleh 5 spesies, yaitu *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp.*, dan *Cladosporium sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, W. (2016). Inventarisasi dan Identifikasi Kapang pada Produk Ikan Asin. Skripsi. Universitas Nasional Jakarta, 81 pp.
- Ariyani, F. & Yennie, Y. (2008). Pengawetan Pindang Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Menggunakan Kitosan. Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 3 (2), 139-146.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2009). SNI 2332.7 : 2009. Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 7: Perhitungan Kapang & Khamir Pada Produk Perikanan.
- Buckle K. A, Edwards R. A, Fleet G. H, Wootton M. 2013. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh : Purnomo Hari dan Adiono. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

Commented [A13]: Jumlah sumber acuan dalam satu tulisan paling sedikit 15 (lima belas) sumber acuan, dengan 80% merupakan sumber acuan primer dan 80% merupakan terbitan 5 tahun terakhir. Sumber acuan primer adalah sumber acuan yang langsung merujuk pada bidang ilmiah tertentu, sesuai topik penelitian dan sudah teruji. Sumber acuan primer dapat berupa: tulisan dalam makalah ilmiah dalam jurnal internasional maupun nasional terakreditasi, hasil penelitian di dalam disertasi, tesis, maupun skripsi. Buku (*textbook*), termasuk dalam sumber acuan sekunder.

- Gandjar, I., Samson, R.A., & Vermeulen, K.V.D.T. (1999). Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Hartatik, U. (2007). Penyimpanan ikan nila dan bandeng presto pada suhu dingin dalam wadah plastik polypropilene rigid kedap udara dan plastik polyethylene. Diakses 29 januari 2017, pukul 21:40.
- Handajani, N. S., & Setyaningsih, R. 2006. *Identifikasi Jamur dan Deteksi Aflatoksin B1 terhadap Petis Udang Komersial*. Biodiversitas, 7(3), 212-215.
- Herawati, H. 2008. *Penentuan umur simpan pada produk pangan*. Jurnal Litbang Pertanian, 27(4), 124-130.
- Hermana, I *et al.*, Arifah Kusmarwati, dan Yusma Yennie (2018). Isolasi dan Identifikasi Kapang dari Ikan Pindang. *JPB Kelautan dan Perikanan* Vol. 13 No. 1 Tahun 2018: 81-92.
- Irianto, H. E. & Pratiwi, Y. S. (2009). Chemical and Organoleptical Changes in Pindang Cue During Storage Ambient and Chill Temperatures. *Journal of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology – Special Edition in Conjunction with World Ocean Conference*, 4, 67-72.
- Indriati, N., Supriadi, M. W. & Salasa, F.F. (2008). Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Pindang Tongkol (*Euthynnus Affinis*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3(1), 11-20.
- Indriati, N., Priyanto, N., Triwibowo, R. (2010). Penggunaan Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) Sebagai Media Tumbuh Kapang Pada Produk Perikanan. *Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 5(2), 117-121.
- Kusumayanti, H., Hartati, R., & Supriyo, E. 2011. *Aplikasi alat pengemas vacuum pada industri bandeng presto di Semarang*. Diakses 4 Februari 2017. Pkl 15:37.
- Maryam, R. (2007). Metode Deteksi Mikotoksin. *J. Mikot. Ked.Indon*, 7(1-2), 12-24.
- Pitt John I, dan Hocking Ailsa D. 2009. *Fungi and food spoilage*. London New York: Springer.
- Rahayu Endang S., Sardjono, Samson Robert A. 2014. *Jamur Benang (mold) pada bahan pangan*. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Rahayu, W. P., & Nurwitri, C. C. (2012). *Mikrobiologi Pangan*. IPB Press, Bogor.;
- Rahayu, E. S., Kamil, R. Z., Damara, Y., & Sidar, A. (2016). The Occurance of Toxigenic Fungi in Indonesian Dried Food Product. *International Commission on Food Mycologi (ICFM) Freising Germany*. 38 pp
- Rahmadi, & Fleet. G. H. (2008). The Occurrence of Mycotoxygenic Fungi in Cocoa Beans from Indonesia and Queensland, Australia. *Proceeding of International Seminar on Food Science*, University of Soegiyopranata, Semarang, Indonesia. 1-18.
- Seila, N. I. (2014). *Determination of fungi and factors associated with their growth on sun dried Rastrine obolaargentea in Gucha South, Kisiicounty, Kenya*. Thesis. Kenyatta University,
- Thaheer, H., Hasibuan, S., & Mumpuni, F. S. (2015). Model Resiko Keamanan Pangan Produk Pindang Pada UMKM Pengolahan Ikan Rakyat. *Jurnal Pasti*, 9 (3), 275-285.
- Wang F.W, Jiao R.H. Cheng A.B, Tan H.S, Song Y.C. (2007) Antimicrobial potential of endophytic fungi residing in *Quercus variabilis* and brefeldin A obtained from *Cladosorium* sp. *World Journal of microbiology and Biotechnology*. Januari 2007 Vol 23, Issue 1, pp 79-83

d. Author Version of Reviewer 1

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (*Chanos chanos*) PRESTO ISOLATION AND IDENTIFICATION OF MOLD FROM BOILED SALTED MILK FISH (*Chanos chanos*)

Resmi Rumenta Siregar
Sekolah Tinggi Perikanan
Jl. Aup No. 1 Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Telp: 7805030, Faks. 7805030
Korespondensi Penulis: resmi.siregar@gmail.com

Diterima tanggal: 03 Maret 2019, diterima setelah perbaikan:.....disetujui tanggal:.....

ABSTRAK

Ikan pindang adalah salah satu olahan yang sangat disukai oleh masyarakat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari produksi ikan pindang yang setiap tahunnya mengalami peningkatan. Sebagai contoh di Kabupaten Bogor, produksi ikan pindang pada tahun 2013 sebesar 3.643,56 ton, meningkat menjadi 10.334,44ton pada tahun 2015, (P2HP, 2016). Disisi lain ikan pindang sangat mudah mengalami kemunduran mutu disebabkan masih tingginya kadar air, pengemasan yang tidak memenuhi standar serta proses pengolahan yang pada umumnya kurang menerapkan prinsip sanitasi yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kapang yang tumbuh pada bandeng presto. Sampel Bandeng presto diambil dari CV. Cindy Group. Kapang diisolasi dengan metode pengenceran bertingkat menggunakan media DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar*), kemudian diidentifikasi secara morfologi menggunakan media *Malt Extract Agar* dan *Czapek's Yeast Extract Agar*. Nilai Aktivitas air (a_w) bandeng presto memiliki kisaran rata-rata 0,96 – 0,97. Secara makroskopis terlihat adanya pertumbuhan kapang pada permukaan ikan bandeng presto setelah penyimpanan selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C). Sebanyak 5 isolat kapang diisolasi dari ikan pindang sampel bandeng presto. Hasil identifikasi secara mikroskopis diketahui bahwa kapang yang tumbuh ada ikan pindang tersebut adalah spesies *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*. Kadar aw ikan pindang resto yang masih tinggi (0,96-0,97) menyebabkan ikan pindang mengalami pembusukan yang diakibatkan oleh bakteri.

Kata kunci: Isolasi, Identifikasi, Kapang.

ABSTRACT

*Pindang is one of the favorite traditional fish products in Indonesia. It can be seen from total productions of pindang which is increase every year. Specially in Bogor regency, pindang productions increase from 3.643,56 ton in 2013 to 10.334,44 ton in 2015. (P2HP, 2016). On the other hand, pindang as well as fresh fish is a perishable food because of it's characteristic (high moisture content, unproper packaging and lack of good sanitation and hygiene practices during production). The aim of this study was to determine mold species, isolated from presto salted milkfish. Presto salted milkfish was taken from CV. Cindy group. Isolation of mold was carried out by serial dilution method, using DRBC (Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar) medium, and morphology identification using Malt Extract Agar dan Czapek's Yeast Extract Agar medium. Water activity were examined as the support data, the a_w content is 0,96 – 0,97. After 3 days keep at room temperature (20-25°C), shown the growth of mold on the surface of presto salted fish. A total of 5 mold isolates from presto salted fish. The microscopic identification shown that these isolates belong to 5 species as follow: *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, and *Cladosporium sp*. Water activity (a_w) of boiled salted fish was still high, so the bacterial spoilage occur prior to growth of mold.*

Keywords: Isolation, Identification, Mold.

Commented [A1]: Tidak perlu menyebutkan prodi, langsung nama institusi

Commented [r2R1]: doneS

Commented [A3]: Alamat institusi, nomor telepon institusi dan faks dalam satu baris

Commented [r4R3]: done

Commented [A5]: Tidak ada jarak spasi baris pertama awal paragraph

Commented [r6R5]: done

Commented [A7]: Tidak menyebutkan latar belakang (secara lengkap abstrak mencakup latar belakang, tujuan, metode, hasil dan kesimpulan)

Commented [r8R7]: done

PENDAHULUAN

Pemindangan ikan merupakan salah satu cara pengolahan ikan dengan kombinasi perlakuan antara penggaraman dengan perebusan. Terdapat tiga macam proses pemindangan, yaitu pemindangan air garam (naya), pemindangan garam (badeng/paso) dan pemindangan presto (Wibowo, 1996). Pengolahan pindang presto bertujuan menghasilkan pindang berduri lunak serta waktu pemasakan yang singkat (Hartatik, 2007). Pada prinsipnya pengolahan presto tidak jauh berbeda dengan pemindangan, yaitu pengolahan ikan melalui penggaraman yang dikombinasikan dengan perebusan, namun menyebabkan tulang dan durinya dalam keadaan lunak karena perlakuan suhu dan tekanan tinggi seperti pada pengalengan. Ikan yang biasanya di olah dengan metode presto adalah ikan bandeng. Hal ini dilakukan untuk mengatasi duri ikan bandeng yang jumlahnya banyak agar dapat dengan mudah dikonsumsi.

Pengolahan ikan pindang di Indonesia sebagian besar belum menerapkan sanitasi dan higiene dengan baik, sehingga produk yang dihasilkan bermutu rendah (Thaheer, Hasibuan, & Mumpuni, 2015) dan cenderung mudah mengalami kerusakan, yang salah satunya disebabkan oleh pertumbuhan kapang (Ariyani & Yennie, 2008). Dengan demikian ikan pindang mempunyai daya awet yang relatif pendek yaitu berkisar 1-3 hari (Irianto & Pratiwi, 2009; Nasran, 1980 dalam Ariyani & Yennie, 2008) atau 2-7 hari (Gopakumar, 1977 dalam Ariyani & Yennie, 2008; Irianto & Pratiwi, 2009). Bahkan pindang bandeng dengan perlakuan presto yang disimpan pada suhu ruang mempunyai daya simpan hanya tiga hari (Kusumayanti, *et al.* (2011).

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air (aw) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isoteremis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi aw pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara kapang tidak menyukai aw yang tinggi (Christian 1980 dalam Herawati, 2008).

Kapang merupakan mikroorganisme eukariotik, tidak berklorofil, memiliki hifa, dinding sel terdiri dari kitin atau selulosa, serta berkembang biak secara seksual dan aseksual (Gandjar, Samson, & Vermeulen, 1999; Pitt & Hocking, 2009; Rahayu, Kamil, Damara, & Sidar, 2014). Kapang pada umumnya hidup secara aerob, tumbuh optimal pada kisaran suhu 25-30 °C dan dapat tumbuh pada kisaran pH yang cukup luas yaitu 2,0-8,5 meskipun pada kenyataannya kapang lebih suka pada kondisi asam, Winarno, (1994) dalam Agustin 2016; Pitt & Hocking, 2009). Kapang mampu tumbuh dengan baik pada kisaran aw 0,65-0,95 (Pitt & Hocking, 2009; Rahayu *et al.*, 2014) atau 0,60-0,70 (Rahayu & Nurwitri, 2012; Winarno, 1992). Kapang dapat menyebabkan pembusukan bahan pangan. Selain itu produksi zat-zat racun yang dihasilkan berbagai jenis kapang yang tumbuh pada bahan pangan dapat diduga memberi ancaman bahaya bagi kesehatan masyarakat. Telah ditemukan beberapa kapang yang mencemari dan tumbuh pada produk bahan pangan menghasilkan zat-zat racun yang dikenal sebagai mycotoxin. Mycotoxin didefinisikan sebagai zat yang diproduksi oleh kapang dalam bahan pangan yang dapat menyebabkan penyakit atau kematian bila termakan oleh manusia. Rahmadi dan Fleet (2008) melaporkan jenis-jenis kapang yang menghasilkan toksin antara lain adalah *A. flavus*, *A. parasiticus*, dan *A. niger*, sedangkan menurut Maryam (2007) kapang toksigenik yaitu *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* Lebih lanjut Rahayu *et al.* (2014), mengatakan bahwa akibat dari konsumsi cemaran mikotoksin ini secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan kesehatan yaitu penurunan daya tahan tubuh, mudah terserang penyakit, pertumbuhan yang lambat pada anak-anak, munculnya kanker, kerusakan liver bahkan sampai pada kematian. Mikotoksin adalah toksin yang sangat stabil, dan tidak bisa dihilangkan sama sekali dari berbagai proses pengolahan.

Penelitian mengenai isolasi dan identifikasi kapang pada ikan pindang di Indonesia sudah banyak dilakukan. Indriati, Supriadi, dan Salasa (2008) yang melakukan isolasi dan identifikasi pada pindang ikan tongkol memperoleh jenis-jenis kapang *A. flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *P. chrysogenum*, dan *Rhizopus oryzae*. Beberapa di antaranya berpotensi menghasilkan toksin. Lebih lanjut Hermans *et al* (2018), mengisolasi dan mengidentifikasi kapang dari ikan pindang, dan berhasil mengisolasi 16 jenis

kapang yaitu *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. oryzae*, *A. sydowii*, *A. terreus*, *Cladosporium allicinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium graminearum*, *F. cerealis*, *Loweporus sp.*, *Penicillium citrinum*, *P. chermesinum*, *P. chrysogenum*, dan *Syncephalastrum racemosum*. Namun sejauh ini identifikasi kapang pada pindang dengan perlakuan presto belum banyak dilakukan, oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai jenis kapang yang tumbuh pada ikan pindang presto.

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang untuk pengujian aktivitas air (aw) adalah aw meter (*Dew Point Water Activity Meter*). Peralatan yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi kapang adalah disposable *petri dish*, labu *erlenmeyer* 1L dan 500 mL, mikroskop (*Olympus CX21-FX*), lampu *spritus*, pipet tip, *micro pipet*, rak tabung, gelas ukur, kaca objek, kaca penutup, tusuk gigi, gunting, timbangan analitis (*vibra*), kertas label, jarum ose, jarum tanam tajam, pinset, penggaris, *autoclave (kemoto scientific)*, *laminary air flow (telstar)*, pengaduk magnetik, *hotplate stirrer (thermo scientific)*, dan kamera digital (*Canon EOS*). Bahan yang digunakan dalam identifikasi kapang adalah bandeng presto yang diperoleh dari pengolah di CV. Cindy Group. Media untuk isolasi adalah DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol*), untuk identifikasi adalah *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*; sedangkan untuk pengencer digunakan NaCl 0,85% dan aquades. Bahan kimia yang digunakan adalah alkohol 70 %, minyak imersi dan *lactophenol cotton blue*.

Preparasi sampel

Sampel diambil dari pengolah bandeng presto di CV Cindy Group satu hari setelah diolah. Pengambilan sampel dilakukan 2 (dua) kali pengamatan, masing-masing sebanyak 6 (enam) ekor setiap kali pengamatan.

Isolasi kapang

Kapang diisolasi dari sampel bandeng presto dengan mengacu SNI 2009 menggunakan metode pengenceran bertingkat, kemudian ditumbuhkan pada medium *Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) Agar* (Indriati et al., 2010; Pitt & Hocking, 2009). Inkubasi kapang dilakukan pada suhu ruang (25 °C) selama tujuh hari. Pemilihan isolat pada tahap awal identifikasi dilakukan berdasarkan perbedaan warna dan tekstur koloni yang tumbuh dengan pengamatan secara morfologi pada media DRBC.

Identifikasi kapang

Identifikasi kapang dilakukan secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis). Pengamatan secara morfologi dilakukan dengan mengamati warna dan tekstur koloni. Setiap koloni yang memiliki warna serta tekstur yang berbeda ditanam kembali dengan menggunakan media *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*. Pengambilan spora kapang dilakukan dengan menggunakan jarum ose yang sudah disterilkan terlebih dahulu dan ditanam pada media. Masing-masing media diinkubasi pada suhu ruang, dan dilakukan pengamatan pada hari ke 5 sampai hari ke-7. Kapang yang tumbuh, kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi makroskopis meliputi warna permukaan koloni, warna sebalik (*reverse side*), tekstur koloni dan diameter kapang. Sedangkan identifikasi secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan larutan *lactophenol blue*, kemudian koloni kapang diambil secukupnya, dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 x. Identifikasi dilakukan menurut (Rahayu et al, 2014), dan (Pitt dan Hocking, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas air (aw) bandeng presto adalah berkisar antara 0,9608 – 0,9699. Aktivitas air (Aw) merupakan salah satu faktor menggambarkan banyaknya air bebas pada produk yang dapat digunakan untuk aktivitas biologis mikroorganisme. Bahan pangan dengan kadar air tinggi (nilai aw: 0,95-0,99) umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme, tetapi karena bakteri dapat tumbuh lebih

cepat daripada kapang dan khamir, maka kerusakan akibat bakteri lebih banyak dijumpai (Buckle *et al*, 2013).

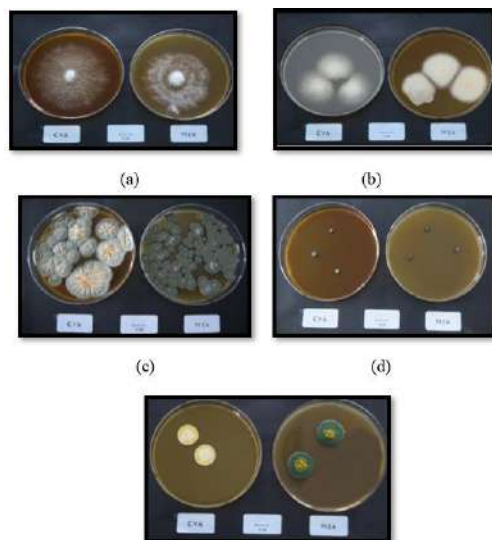
Penyimpanan bandeng presto selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C) terlihat secara makroskopis telah ditumbuhi kapang di dipermukaannya. Warna kapang yang paling dominan tumbuh adalah berwarna putih dan memiliki tekstur seperti kapas.

Isolasi kapang

Hasil isolasi kapang pada media DRBC, dari 12 sampel bandeng presto yang diisolasi terdapat 6 sampel bandeng presto yang ditumbuhi kapang. Hal ini kemungkinan berasal dari kontaminasi lingkungan akibat penerapan sanitasi yang kurang mulai dari proses pemasakan sampai ke pemasaran. Hal ini sesuai dengan Indriati *et al.*, (2008) yang mengatakan bahwa pada umumnya kontaminasi spora kapang pada ikan pindang berasal dari lingkungan sekitar pengolahan dan wadah/ peralatan yang digunakan dalam pengolahan. Lebih lanjut Nasran (1980) dalam Seila (2014) mengatakan bahwa masalah utama pada ikan pindang adalah tumbuhnya kapang. Hasil penelitian Hermana *et al* (2018) dijelaskan bahwa dari beberapa lokasi yang diobservasi, jumlah isolat kapang tertinggi diperoleh dari ikan pindang yang berasal dari Jakarta. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sampel ikan pindang yang diambil dari Jakarta sebagian besar diperoleh dari pengecer (pasar), di mana penjual pindang di tingkat pengecer pada umumnya berjualan langsung di lantai (tidak menggunakan meja) dan di dekat penjual sayuran, cabe, beras dan kacang. Menurut Rahayu *et al* (2014) lingkungan pasar yang tidak higienis merupakan salah satu sumber kontaminasi paling besar. Hasil isolasi kapang pada media DRBC, didapatkan 5 jenis kapang yang memiliki warna dan tekstur yang berbeda. Total koloni kapang yang diperoleh adalah 10×10^3 koloni/ml. Kapang-kapang tersebut dipindahkan ke media CYA dan MEA untuk diidentifikasi.

Identifikasi Kapang

Hasil identifikasi secara makroskopis pada media CYA dan MEA, diperoleh 5 jenis kapang yang tumbuh pada bandeng presto yaitu: *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*, dengan kenampakan seperti disajikan pada Gambar 1 dan karakteristik seperti pada Tabel 1.



Gambar 1. Koloni kapang hasil isolasi pada media CYA dan MEA: a. *Fusarium solani*, b. *Fusarium sp*, c. *Penicillium citrinum*, d. *Eurotium chevalieri*, e. *Cladosporium sp*.

d. *Cladosporium sp.*, e. *Eurotium chevalieri*.

Figure 1. Mold colony after isolation at CYA dan MEA medium: a. *Fusarium solani*, b. *Fusarium sp.*, c. *Penicillium citrinum*, d. *Cladosporium sp.*, e. *Eurotium chevalieri*.

Sumber: Hasil pengamatan

Tabel 1. Karakteristik Makroskopis Koloni Kapang
Table 1. Macroscopic Characteristic of Mold Colony

Jenis Kapang	Ciri-ciri Makroskopis	
	CYA	MEA
<i>Fusarium sp</i>	Berdiameter 2,0-2,5 cm, warna putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.	Memiliki diameter 3,2-3,5 cm, warna koloni putih kekuningan, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.
<i>Fusarium solani</i>	Memiliki diameter 6,5 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.	Memiliki diameter 6 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.
<i>Penicillium citrinum</i>	warna koloni hijau abu-abu kekuningan, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung ditengah), memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> berwarna kuning, tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni orange.	warna koloni hijau, tekstur beludru, permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni krem kekuningan.
<i>Cladosporium sp</i>	Memiliki diameter 0,4-0,5 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.	Memiliki diameter 0,5-0,6 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.
<i>Eurotium chevalieri</i>	Memiliki diameter 1,9 -2,1 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki	Memiliki diameter 0,9 -1,8 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.

Commented [A9]: Ditengah dan cantumkan dibawahnya bahasa inggris (hanya judul table).

Commented [r10R9]: done

Commented [A11]: Ditengah dan cantumkan dibawahnya bahasa inggris (hanya judul table).

Commented [r12R11]: done

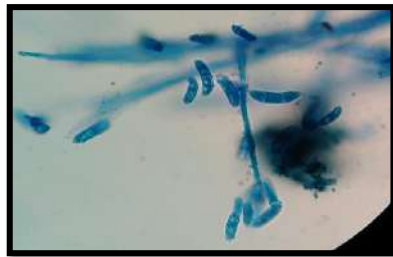
	<i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.	
--	---	--

Fusarium sp

Spesies *Fusarium* terdistribusi diseluruh dunia, termasuk yang tergolong patogen pada tanaman pangan (gandum dan jagung). Kapang ini memberikan efek berupa timbulnya serabut berwarna putih pada permukaan bandeng presto. Koloni CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Pada media MEA koloni berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Secara makroskopis terlihat bahwa *Fusarium sp* memiliki konidia berseptata, dan memiliki makrokonidia berbentuk sabit.

Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis menunjukkan bahwa kapang tersebut termasuk ke dalam genus *Fusarium* sesuai dengan deskripsi kapang dalam *Jamur Benang (Mold) pada Bahan Pangan* oleh Rahayu dkk. (2014). Menurut Rahayu *et al.* (2014), Karakter utama pada genus *Fusarium* adalah produksi konidia berseptata, berbentuk fusiform, sampai berbentuk sabit yang disebut makrokonidia, dengan sel basal berbentuk seperti kaki dan sel puncak yang kurang lebih seperti paruh.

Fusarium sp menghasilkan mikotoksin dan mikotoksikosis yaitu trikotesena dan zearalenon. Trikotesena adalah racun dengan gejala awal seseorang menderita *alimentary toxic aleukia* merasakan mulut dan tenggorokannya seperti terbakar, kemudian tulang sum-sum dirusak, pendarahan *patechial*, dan berujung kematian. Zearalenon merupakan toksik yang menyebabkan masalah pada hewan yang menimbulkan kerugian besar (Rahayu *et al.* (2014). Menurut Maryam (2007) kapang jenis *Fusarium sp* bersifat toksigenik.



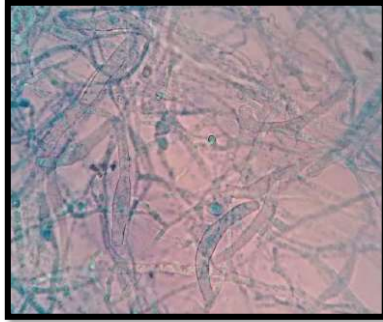
Gambar 2. *Fusarium sp* pada 100 kali pembesaran
Figure 2. *Fusarium sp* at 100 times enlargement
Sumber: Hasil pengamatan

Fusarium solani

Fusarium solani adalah kapang yang umumnya terdapat di seluruh dunia baik pada bahan pangan maupun lingkungan sekitar ruangan. Kapang ini memberikan kenampakan pada permukaan bahan makanan yang rusak berbentuk kapas berwarna putih. Koloni pada media CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), dengan permukaan yang tidak rata (menggantung ditengah), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih kekuningan. Koloni ini sangat cepat mengalami pertumbuhan. Pada media MEA koloni kapang memiliki ukuran dengan diameter 6 cm, berwarna putih, bertekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan tidak rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih kekuningan. Kenampakan mikroskopis dari *Fusarium sp* adalah memiliki konidiofor panjang dan tidak bercabang, makrokonidianya membentuk bulan sabit. *Fusarium solani* dapat hidup dalam tanah maupun berbagai jenis tanaman dan hewan. *Fusarium solani* dapat memproduksi enzim, salah satunya yang sudah diteliti adalah enzim kutinase (*cutinase*) dan mengandung *strain* yang memiliki kemampuan mendegradasi berbagai jenis polutan organik dan pestisida (Rahayu *et all*, 2014).

Commented [A13]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Commented [r14R13]: done



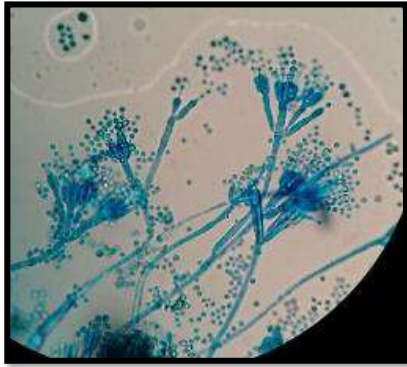
Gambar 3. *Fusarium solani* pada 100 kali pembesaran
 Figure 3. *Fusarium solani* at 100 times enlargement
 Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A15]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Commented [r16R15]: done

Penicillium Citrinum

Penicillium Citrinum memiliki habitat dan fisiologi tergolong jamur pangan dan ruang (*indoor fungi*). *P. Citrinum* umumnya terdapat di daerah beriklim sedang, sub-tropis, dan terutama tropis. Dapat ditemukan pada berbagai jenis makanan, khususnya serealia tropis, *spices* dan pati sago dan juga didalam tanah maupun udara dalam ruangan. Pada media CYA, koloni berwarna hijau abu-abu kekuningan, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), dengan permukaan yang tidak rata (menggunung ditengah), memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna *orange*, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reerse of colony*) berwarna *orange*. Pada medium MEA, koloni memiliki ciri-ciri berwarna hijau, bertekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna bening, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reerse of colony*) berwarna krem kekuningan. Secara makroskopis *Penicillium citrinum* terlihat memperlihatkan alat reproduksi aseksual (konidia), fialid, metula, konidiofor, dan hifa, konidia berbentuk bulat, memiliki tipe percabangan *biverticillate*. Menurut Rahayu *et al* (2014), *Penicillium citrinum* memiliki konidiofora bivertisilata, berdinding halus. Sangat jarang monovertisilata, stipa berdinding halus. Fialida berbentuk silindris yang menyempit di bagian leher. Mikotoksin yang dihasilkan oleh *Penicillium citrinum* adalah sitrinin. Sitrinin berpengaruh pada ginjal dan menyebabkan kerusakan tubuler yang serupa dengan penyakit ginjal *glomerulonephrosis* atau *nephrosis*. *Sitrinin* adalah antibakteri Gram positif tetapi tidak beracun pada Gram negatif (Rahayu *et al* 2014). Lebih lanjut Wang F.W *et al* (2007) menjelaskan bahwa *Penicillium sp* memiliki antibakteri yang sangat potensial untuk menghambat pertumbuhan bakteri pathogen.



Gambar 4. *Penicillium citrinum* pada 100 kali pembesaran
 Figure 4. *Penicillium citrinum* at 100 times enlargement
 Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A17]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Commented [r18R17]: done

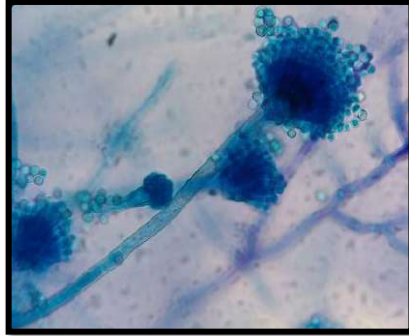
Cladosporium sp

Cladosporium sp adalah jenis kapang yang tumbuh secara lambat. Pada media CYA, koloni kapang memiliki diameter 0,4 - 0,5 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, berwarna abu-abu, memiliki bentuk tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), memiliki warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna hitam. Pada media MEA, koloni kapang memiliki diameter 0,5 cm - 0,6 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, memiliki warna koloni abu-abu, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna hitam. Beberapa jenis toksin dapat dihasilkan dari kapang jenis *Cladosporium*, antara lain *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries merupakan spesies kapang patogenik karena dapat menghasilkan aflatoksin. Suriawiria (1986) dalam Qomariah, dkk (2012) lebih lanjut menyatakan bahwa Aflatoksin yang dihasilkan bersifat hepatotoksik dan karsinogenik. Apabila biji kacang merah terkontaminasi oleh *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries, maka dapat membahayakan bagi kesehatan.

Eurotium chevalieri

Eurotium chevalieri memiliki a_w optimal untuk pertumbuhan 0,94-0,97. *E. Chevalieri* merupakan salah satu jamur pembusuk paling umum di bumi, terutama daerah yang lebih panas. Telah dilaporkan dapat menyebabkan pembusukan plum dengan kelembaban tinggi, pecan, mie tradisional Jepang, kue panggang semisoft, dan dilaboratorium, keju, kacang polong dan kacang faba (Pitt and Hocking, 2009).

Pada media CYA koloni memiliki ciri-ciri berdiameter 1,9 cm - 2,1 cm, berwarna kuning cerah, memiliki tekstur *beludru* (seperti kain beludru), dengan permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*), tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna kecoklatan. Koloni pada media MEA memiliki ciri-ciri yaitu berdiameter 0,9 cm - 1,8 cm, berwarna hijau, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan yang tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berupa titik-titik bening, tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna krem kekuningan. Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis adalah sebagai berikut, struktur reproduksi aseksual berupa vesikel dan konidia berbentuk bulat, askus berbentuk bulat, dan memiliki konidiofor berbentuk panjang dan tidak bersepta. *Eurotium chevalieri* pernah dilaporkan memproduksi senyawa beracun, diidentifikasi sebagai eichinulin dan neoichinulin, yang menyebabkan penolakan makanan pada babi. Namun, tes lain untuk racun dari *E. Chevalieri* adalah negatif (Pitt and Hocking, 2009).



Gambar 5. *Eurotium chevalieri* pada 100 kali pembesaran
Figure 5. *Eurotium chevalieri* at 100 times enlargement
Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A19]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Commented [r20R19]: done

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil isolasi dan identifikasi kapang secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis) dari ikan bandeng presto diperoleh 5 spesies, yaitu *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp.*, dan *Cladosporium sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, W. (2016). Inventarisasi dan Identifikasi Kapang pada Produk Ikan Asin. Skripsi. Universitas Nasional Jakarta, 81 pp.
- Ariyani, F. & Yennie, Y. (2008). Pengawetan Pindang Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Menggunakan Kitosan. *Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3 (2), 139-146.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2009). SNI 2332.7 : 2009. Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 7: Perhitungan Kapang & Khamir Pada Produk Perikanan.
- Buckle K. A, Edwards R. A, Fleet G. H, Wootton M. 2013. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh : Purnomo Hari dan Adiono. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Gandjar, I., Samson, R.A., & Vermeulen, K.V.D.T. (1999). Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta,
- Hartatik, U. (2007). Penyimpanan ikan nila dan bandeng presto pada suhu dingin dalam wadah plastik polypropilene rigid kedap udara dan plastik polyethylene. Diakses 29 januari 2017, pukul 21:40.
- Handajani, N. S., & Setyaningsih, R. 2006. *Identifikasi Jamur dan Deteksi Aflatoksin B1 terhadap Petis Udang Komersial*. *Biodiversitas*, 7(3), 212-215.
- Herawati, H. 2008. *Penentuan umur simpan pada produk pangan*. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4), 124-130.
- Hermana, I et al., Arifah Kusmarwati, dan Yusma Yennie (2018). Isolasi dan Identifikasi Kapang dari Ikan Pindang. *JPB Kelautan dan Perikanan Vol. 13 No. 1 Tahun 2018*: 81-92.
- Irianto, H. E. & Pratiwi, Y. S. (2009). Chemical and Organoleptical Changes in Pindang Cue During Storage Ambient and Chill Temperatures. *Journal of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology – Special Edition in Conjunction with World Ocean Conference*, 4, 67-72.
- Indriati, N., Supriadi, M. W. & Salasa, F.F. (2008). Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Pindang Tongkol (*Euthynnus Affinis*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3(1), 11-20.
- Indriati, N., Priyanto, N., Triwibowo, R. (2010). Penggunaan Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) Sebagai Media Tumbuh Kapang Pada Produk Perikanan. *Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 5(2), 117-121.
- Kusumayanti, H., Hartati, R., & Supriyo, E. 2011. *Aplikasi alat pengemas vacum pada industri bandeng presto di Semarang*. Diakses 4 Februari 2017. Pkl 15:37.
- Maryam, R. (2007). Metode Deteksi Mikotoksin. *J. Mikot. Ked.Indon*, 7(1-2), 12-24.
- P2HP. 2016. *Potensi Ikan Pindang di Indonesia*. (Diakses tanggal 18 Januari 2017, pukul 16:59).
- Pitt John I, dan Hocking Ailsa D. 2009. *Fungi and food spoilage*. London New York: Springer.

Commented [A21]: Jumlah sumber acuan dalam satu tulisan paling sedikit 15 (lima belas) sumber acuan, dengan 80% merupakan sumber acuan primer dan 80% merupakan terbitan 5 tahun terakhir. Sumber acuan primer adalah sumber acuan yang langsung merujuk pada bidang ilmiah tertentu, sesuai topik penelitian dan sudah teruji. Sumber acuan primer dapat berupa: tulisan dalam makalah ilmiah dalam jurnal internasional maupun nasional terakreditasi, hasil penelitian di dalam disertasi, tesis, maupun skripsi. Buku (textbook), termasuk dalam sumber acuan sekunder.

Commented [r22R21]: done

- Rahayu Endang S., Sardjono, Samson Robert A. 2014. Jamur Benang (mold) pada bahan pangan. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Rahayu, W. P. & Nurwitri, C. C. (2012). Mikrobiologi Pangan. IPB Press, Bogor.;
- Rahayu, E. S., Kamil, R. Z., Damara, Y., & Sidar, A. (2016). The Occurance of Toxigenic Fungi in Indonesian Dried Food Product. International Commission on Food Mycologi (ICFM) Freising Germany. 38 pp
- Rahmadi, & Fleet. G. H. (2008). The Occurrence of Mycotoxygenic Fungi in Cocoa Beans from Indonesia and Queensland, Australia. Proceeding of International Seminar on Food Science, University of Soegiyopranata, Semarang, Indonesia. 1-18.
- Seila, N. I. (2014). Determination of fungi and factors associated with their growth on sun dried Rastrine obolaargentea in Gucha South, Kisiicounty, Kenya. Thesis. Kenyatta University,
- Thaheer, H., Hasibuan, S., & Mumpuni, F. S. (2015). Model Resiko Keamanan Pangan Produk Pindang Pada UMKM Pengolahan Ikan Rakyat. Jurnal Pasti, 9 (3), 275-285.
- Wang F.W, Jiao R.H. Cheng A.B, Tan H.S, Song Y.C. (2007) Antimicrobial potential of endophytic fungi residing in *Quercus variabilis* and *brefeldin A* obtained from *Cladosorium* sp. World Journal of microbiology and Biotechnology. Januari 2007 Vol 23, Issue 1, pp 79-83

e. Author version of Reviewer 2

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (*Chanos chanos*) PRESTO ISOLATION AND IDENTIFICATION OF MOLD FROM BOILED SALTED MILK FISH (*Chanos chanos*)

Resmi Rumenta Siregar
Sekolah Tinggi Perikanan
Jl. Aup No. 1 Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Telp: 7805030, Faks. 7805030
Korespondensi Penulis: resmi.siregar@gmail.com

Diterima tanggal: 03 Maret 2019, diterima setelah perbaikan:.....disetujui tanggal:.....

ABSTRAK

Ikan pindang adalah salah satu olahan yang sangat disukai oleh masyarakat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari produksi ikan pindang yang setiap tahunnya mengalami peningkatan. Sebagai contoh di Kabupaten Bogor, produksi ikan pindang pada tahun 2013 sebesar 3.643,56 ton, meningkat menjadi 10.334,44ton pada tahun 2015, (P2HP, 2016). Disisi lain ikan pindang sangat mudah mengalami kemunduran mutu disebabkan masih tingginya kadar air, pengemasan yang tidak memenuhi standar serta proses pengolahan yang pada umumnya kurang menerapkan prinsip sanitasi yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kapang yang tumbuh pada bandeng presto. Sampel Bandeng presto diambil dari CV. Cindy Group. Kapang diisolasi dengan metode pengenceran bertingkat menggunakan media DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar*), kemudian diidentifikasi secara morfologi menggunakan media *Malt Extract Agar* dan *Czapek's Yeast Extract Agar*. Nilai Aktivitas air (a_w) bandeng presto memiliki kisaran rata-rata 0,96 – 0,97. Secara makroskopis terlihat adanya pertumbuhan kapang pada permukaan ikan bandeng presto setelah penyimpanan selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C). Sebanyak 5 isolat kapang diisolasi dari ikan pindang presto. Hasil identifikasi secara mikroskopis diketahui bahwa kapang yang tumbuh ada ikan pindang tersebut adalah spesies *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*. Kadar aw ikan pindang resto yang masih tinggi (0,96-0,97) menyebabkan ikan pindang mengalami pembusukan yang diakibatkan oleh bakteri.

Kata kunci: Isolasi, Identifikasi, Kapang.

ABSTRACT

*Pindang is one of the favorite traditional fish products in Indonesia. It can be seen from total productions of pindang which is increase every year. Specially in Bogor regency, pindang productions increase from 3.643,56 ton in 2013 to 10.334,44 ton in 2015. (P2HP, 2016). On the other hand, pindang as well as fresh fish is a perishable food because of it's characteristic (high moisture content, unproper packaging and lack of good sanitation and hygiene practices during production). The aim of this study was to determine mold species, isolated from presto salted milkfish. Presto salted milkfish was taken from CV. Cindy group. Isolation of mold was carried out by serial dilution method, using DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar*) medium, and morphology identification using *Malt Extract Agar* dan *Czapek's Yeast Extract Agar* medium. Water activity were examined as the support data, the a_w content is 0,96 – 0,97. After 3 days keep at room temperature (20-25°C), shown the growth of mold on the surface of presto salted fish. A total of 5 mold isolates from presto salted fish. The microscopic identification shown that these isolates belong to 5 species as follow: *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, and *Cladosporium sp*. Water activity (a_w) of boiled salted fish was still high, so the bacterial spoilage occur prior to growth of mold.*

Keywords: *Isolation, Identification, Mold.*

Commented [A1]: Tidak perlu menyebutkan prodi, langsung nama institusi

Commented [r2R1]: doneS

Commented [A3]: Alamat institusi, nomor telepon institusi dan faks dalam satu baris

Commented [r4R3]: done

Commented [A5]: Tidak ada jarak spasi baris pertama awal paragraph

Commented [r6R5]: done

Commented [A7]: Tidak menyebutkan latar belakang (secara lengkap abstrak mencakup latar belakang, tujuan, metode, hasil dan kesimpulan)

Commented [r8R7]: done

PENDAHULUAN

Pemindangan ikan merupakan salah satu cara pengolahan ikan dengan kombinasi perlakuan antara penggaraman dengan perebusan. Terdapat tiga macam proses pemindangan, yaitu pemindangan air garam (naya), pemindangan garam (badeng/paso) dan pemindangan presto (Wibowo, 1996). Pengolahan pindang presto bertujuan menghasilkan pindang berduri lunak serta waktu pemasakan yang singkat (Hartatik, 2007). Pada prinsipnya pengolahan presto tidak jauh berbeda dengan pemindangan, yaitu pengolahan ikan melalui penggaraman yang dikombinasikan dengan perebusan, namun menyebabkan tulang dan durinya dalam keadaan lunak karena perlakuan suhu dan tekanan tinggi seperti pada pengalengan. Ikan yang biasanya di olah dengan metode presto adalah ikan bandeng. Hal ini dilakukan untuk mengatasi duri ikan bandeng yang jumlahnya banyak agar dapat dengan mudah dikonsumsi.

Pengolahan ikan pindang di Indonesia sebagian besar belum menerapkan sanitasi dan higiene dengan baik, sehingga produk yang dihasilkan bermutu rendah (Thaheer, Hasibuan, & Mumpuni, 2015) dan cenderung mudah mengalami kerusakan, yang salah satunya disebabkan oleh pertumbuhan kapang (Ariyani & Yennie, 2008). Dengan demikian ikan pindang mempunyai daya awet yang relatif pendek yaitu berkisar 1-3 hari (Irianto & Pratiwi, 2009; Nasran, 1980 dalam Ariyani & Yennie, 2008) atau 2-7 hari (Gopakumar, 1977 dalam Ariyani & Yennie, 2008; Irianto & Pratiwi, 2009). Bahkan pindang bandeng dengan perlakuan presto yang disimpan pada suhu ruang mempunyai daya simpan hanya tiga hari (Kusumayanti, *et al.* (2011).

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air (aw) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isoteremis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi aw pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara kapang tidak menyukai aw yang tinggi (Christian 1980 dalam Herawati, 2008).

Kapang merupakan mikroorganisme eukariotik, tidak berklorofil, memiliki hifa, dinding sel terdiri dari kitin atau selulosa, serta berkembang biak secara seksual dan aseksual (Gandjar, Samson, & Vermeulen, 1999; Pitt & Hocking, 2009; Rahayu, Kamil, Damara, & Sidar, 2014). Kapang pada umumnya hidup secara aerob, tumbuh optimal pada kisaran suhu 25-30 °C dan dapat tumbuh pada kisaran pH yang cukup luas yaitu 2,0-8,5 meskipun pada kenyataannya kapang lebih suka pada kondisi asam, Winarno, (1994) dalam Agustin 2016; Pitt & Hocking, 2009). Kapang mampu tumbuh dengan baik pada kisaran aw 0,65-0,95 (Pitt & Hocking, 2009; Rahayu *et al.*, 2014) atau 0,60-0,70 (Rahayu & Nurwitri, 2012; Winarno, 1992). Kapang dapat menyebabkan pembusukan bahan pangan. Selain itu produksi zat-zat racun yang dihasilkan berbagai jenis kapang yang tumbuh pada bahan pangan dapat diduga memberi ancaman bahaya bagi kesehatan masyarakat. Telah ditemukan beberapa kapang yang mencemari dan tumbuh pada produk bahan pangan menghasilkan zat-zat racun yang dikenal sebagai mycotoxin. Mycotoxin didefinisikan sebagai zat yang diproduksi oleh kapang dalam bahan pangan yang dapat menyebabkan penyakit atau kematian bila termakan oleh manusia. Rahmadi dan Fleet (2008) melaporkan jenis-jenis kapang yang menghasilkan toksin antara lain adalah *A. flavus*, *A. parasiticus*, dan *A. niger*, sedangkan menurut Maryam (2007) kapang toksigenik yaitu *Aspergillus sp.* dan *Fusarium sp.* Lebih lanjut Rahayu *et al.* (2014), mengatakan bahwa akibat dari konsumsi cemaran mikotoksin ini secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan kesehatan yaitu penurunan daya tahan tubuh, mudah terserang penyakit, pertumbuhan yang lambat pada anak-anak, munculnya kanker, kerusakan liver bahkan sampai pada kematian. Mikotoksin adalah toksin yang sangat stabil, dan tidak bisa dihilangkan sama sekali dari berbagai proses pengolahan.

Penelitian mengenai isolasi dan identifikasi kapang pada ikan pindang di Indonesia sudah banyak dilakukan. Indriati, Supriadi, dan Salasa (2008) yang melakukan isolasi dan identifikasi pada pindang ikan tongkol memperoleh jenis-jenis kapang *A. flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *P. chrysogenum*, dan *Rhizopus oryzae*. Beberapa di antaranya berpotensi menghasilkan toksin. Lebih lanjut Hermans *et*

al (2018), mengisolasi dan mengidentifikasi kapang dari ikan pindang, dan berhasil mengisolasi 16 jenis kapang yaitu *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. oryzae*, *A. sydowii*, *A. terreus*, *Cladosporium allcinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium graminearum*, *F. cerealis*, *Loweporus sp.*, *Penicillium citrinum*, *P. chermesinum*, *P. chrysogenum*, dan *Syncephalastrum racemosum*. Namun sejauh ini identifikasi kapang pada pindang dengan perlakuan presto belum banyak dilakukan, oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai jenis kapang yang tumbuh pada ikan pindang presto.

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang untuk pengujian aktivitas air (aw) adalah aw meter (*Dew Point Water Activity Meter*). Peralatan yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi kapang adalah disposable *petri dish*, labu *erlenmeyer* 1L dan 500 mL, mikroskop (*Olympus CX21-FX*), lampu *spritus*, pipet tip, *micro pipet*, rak tabung, gelas ukur, kaca objek, kaca penutup, tusuk gigi, gunting, timbangan analitis (*vibra*), kertas label, jarum ose, jarum tanam tajam, pinset, penggaris, *autoclave (kemoto scientific)*, *laminary air flow (telstar)*, pengaduk magnetik, *hotplate stirrer (thermo scientific)*, dan kamera digital (*Canon EOS*). Bahan yang digunakan dalam identifikasi kapang adalah bandeng presto yang diperoleh dari pengolah di CV. Cindy Group. Media untuk isolasi adalah DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol*), untuk identifikasi adalah *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*; sedangkan untuk pengencer digunakan NaCl 0,85% dan aquades. Bahan kimia yang digunakan adalah alkohol 70 %, minyak imersi dan *lactophenol cotton blue*.

Preparasi sampel

Sampel diambil dari pengolah bandeng presto di CV Cindy Group satu hari setelah diolah. Pengambilan sampel dilakukan 2 (dua) kali pengamatan, masing-masing sebanyak 6 (enam) ekor setiap kali pengamatan.

Isolasi kapang

Kapang diisolasi dari sampel bandeng presto dengan mengacu SNI 2009 menggunakan metode pengenceran bertingkat, kemudian ditumbuhkan pada medium *Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) Agar* (Indriati et al., 2010; Pitt & Hocking, 2009). Inkubasi kapang dilakukan pada suhu ruang (25 °C) selama tujuh hari. Pemilihan isolat pada tahap awal identifikasi dilakukan berdasarkan perbedaan warna dan tekstur koloni yang tumbuh dengan pengamatan secara morfologi pada media DRBC.

Identifikasi kapang

Identifikasi kapang dilakukan secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis). Pengamatan secara morfologi dilakukan dengan mengamati warna dan tekstur koloni. Setiap koloni yang memiliki warna serta tekstur yang berbeda ditanam kembali dengan menggunakan media *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*. Pengambilan spora kapang dilakukan dengan menggunakan jarum ose yang sudah disterilkan terlebih dahulu dan ditanam pada media. Masing-masing media diinkubasi pada suhu ruang, dan dilakukan pengamatan pada hari ke 5 sampai hari ke-7. Kapang yang tumbuh, kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi makroskopis meliputi warna permukaan koloni, warna sebalik (*reverse side*), tekstur koloni dan diameter kapang. Sedangkan identifikasi secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan larutan *lactophenol blue*, kemudian koloni kapang diambil secukupnya, dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 x. Identifikasi dilakukan menurut (Rahayu et al, 2014), dan (Pitt dan Hocking, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas air (aw) bandeng presto adalah berkisar antara 0,9608 – 0,9699. Aktivitas air (Aw) merupakan salah satu faktor menggambarkan banyaknya air bebas pada produk yang dapat digunakan untuk aktivitas biologis mikroorganisme. Bahan pangan dengan kadar air tinggi (nilai aw: 0,95-0,99)

umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme, tetapi karena bakteri dapat tumbuh lebih cepat daripada kapang dan khamir, maka kerusakan akibat bakteri lebih banyak dijumpai (Buckle *et al.*, 2013).

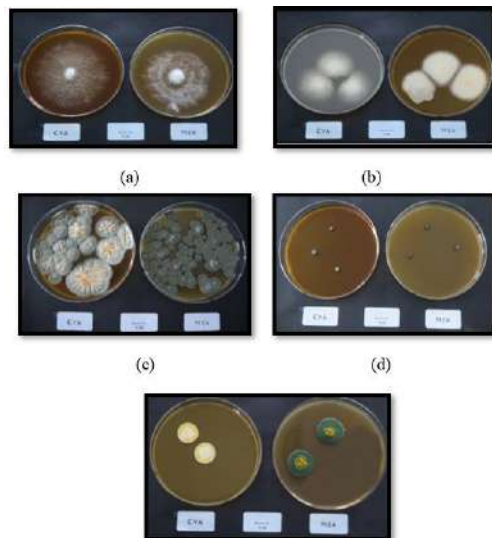
Penyimpanan bandeng presto selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C) terlihat secara makroskopis telah ditumbuhi kapang di dipermukaannya. Warna kapang yang paling dominan tumbuh adalah berwarna putih dan memiliki tekstur seperti kapas.

Isolasi kapang

Hasil isolasi kapang pada media DRBC, dari 12 sampel bandeng presto yang diisolasi terdapat 6 sampel bandeng presto yang ditumbuhi kapang. Hal ini kemungkinan berasal dari kontaminasi lingkungan akibat penerapan sanitasi yang kurang mulai dari proses pemasakan sampai ke pemasaran. Hal ini sesuai dengan Indriati *et al.*, (2008) yang mengatakan bahwa pada umumnya kontaminasi spora kapang pada ikan pindang berasal dari lingkungan sekitar pengolahan dan wadah/ peralatan yang digunakan dalam pengolahan. Lebih lanjut Nasran (1980) dalam Seila (2014) mengatakan bahwa masalah utama pada ikan pindang adalah tumbuhnya kapang. Hasil penelitian Hermana *et al* (2018) dijelaskan bahwa dari beberapa lokasi yang diobservasi, jumlah isolat kapang tertinggi diperoleh dari ikan pindang yang berasal dari Jakarta. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sampel ikan pindang yang diambil dari Jakarta sebagian besar diperoleh dari pengecer (pasar), di mana penjual pindang di tingkat pengecer pada umumnya berjualan langsung di lantai (tidak menggunakan meja) dan di dekat penjual sayuran, cabe, beras dan kacang. Menurut Rahayu *et al* (2014) lingkungan pasar yang tidak higienis merupakan salah satu sumber kontaminasi paling besar. Hasil isolasi kapang pada media DRBC, didapatkan 5 jenis kapang yang memiliki warna dan tekstur yang berbeda. Total koloni kapang yang diperoleh adalah 10×10^3 koloni/ml. Kapang-kapang tersebut dipindahkan ke media CYA dan MEA untuk diidentifikasi.

Identifikasi Kapang

Hasil identifikasi secara makroskopis pada media CYA dan MEA, diperoleh 5 jenis kapang yang tumbuh pada bandeng presto yaitu: *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*, dengan kenampakan seperti disajikan pada Gambar 1 dan karakteristik seperti pada Tabel 1.



Gambar 1. Koloni kapang hasil isolasi pada media CYA dan MEA: a. *Fusarium solani*, b. *Fusarium sp.*, c. *Penicillium citrinum*, d. *Cladosporium sp.*, e. *Eurotium chevalieri*.

Figure 1. Mold colony after isolation at CYA dan MEA medium: a. *Fusarium solani*, b. *Fusarium sp.*, c. *Penicillium citrinum*, d. *Cladosporium sp.*, e. *Eurotium chevalieri*.

Sumber: Hasil pengamatan

Tabel 1. Karakteristik Makroskopis Koloni Kapang
Table 1. Macroscopic Characteristic of Mold Colony

Jenis Kapang	Ciri-ciri Makroskopis	
	CYA	MEA
<i>Fusarium sp</i>	Berdiameter 2,0-2,5 cm, warna putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.	Memiliki diameter 3,2-3,5 cm, warna koloni putih kekuningan, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.
<i>Fusarium solani</i>	Memiliki diameter 6,5 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.	Memiliki diameter 6 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.
<i>Penicillium citrinum</i>	warna koloni hijau abu-abu kekuningan, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung ditengah), memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> berwarna kuning, tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni orange.	warna koloni hijau, tekstur beludru, permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni krem kekuningan.
<i>Cladosporium sp</i>	Memiliki diameter 0,4-0,5 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.	Memiliki diameter 0,5-0,6 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.
<i>Eurotium chevalieri</i>	Memiliki diameter 1,9 -2,1 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak	Memiliki diameter 0,9 -1,8 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki

Commented [A9]: Ditengah dan cantumkan dibawahnya bahasa inggris (hanya judul table).

Commented [r10R9]: done

Commented [A11]: Ditengah dan cantumkan dibawahnya bahasa inggris (hanya judul table).

Commented [r12R11]: done

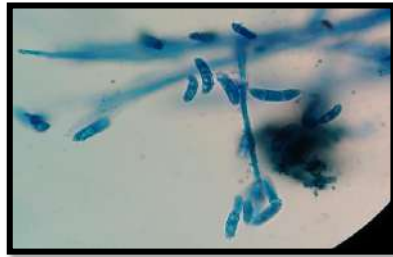
	memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.	<i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.
--	---	---

Fusarium sp

Spesies *Fusarium* terdistribusi diseluruh dunia, termasuk yang tergolong patogen pada tanaman pangan (gandum dan jagung). Kapang ini memberikan efek berupa timbulnya serabut berwarna putih pada permukaan bandeng presto. Koloni CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Pada media MEA koloni berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Secara makroskopis terlihat bahwa *Fusarium sp* memiliki konidia bersepta, dan memiliki makrokonidia berbentuk sabit.

Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis menunjukkan bahwa kapang tersebut termasuk ke dalam genus *Fusarium* sesuai dengan deskripsi kapang dalam *Jamur Benang (Mold) pada Bahan Pangan* oleh Rahayu dkk. (2014). Menurut Rahayu *et al.* (2014), Karakter utama pada genus *Fusarium* adalah produksi konidia bersepta, berbentuk fusiform, sampai berbentuk sabit yang disebut makrokonidia, dengan sel basal berbentuk seperti kaki dan sel puncak yang kurang lebih seperti paruh.

Fusarium sp menghasilkan mikotoksin dan mikotoksikosis yaitu trikotesena dan zearalenon. Trikotesena adalah racun dengan gejala awal seseorang menderita *alimentary toxic aleukia* merasakan mulut dan tenggorokannya seperti terbakar, kemudian tulang sum-sum dirusak, pendarahan *patechial*, dan berujung kematian. Zearalenon merupakan toksik yang menyebabkan masalah pada hewan yang menimbulkan kerugian besar (Rahayu *et al.* (2014). Menurut Maryam (2007) kapang jenis *Fusarium sp* bersifat toksigenik.



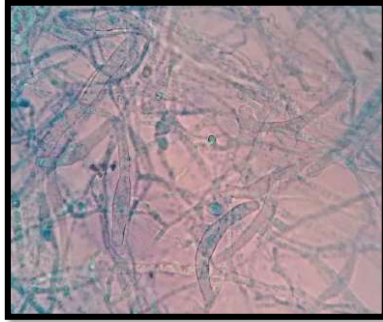
Gambar 2. *Fusarium sp* pada 100 kali pembesaran
Figure 2. *Fusarium sp* at 100 times enlargement
Sumber: Hasil pengamatan

Fusarium solani

Fusarium solani adalah kapang yang umumnya terdapat di seluruh dunia baik pada bahan pangan maupun lingkungan sekitar ruangan. Kapang ini memberikan kenampakan pada permukaan bahan makanan yang rusak berbentuk kapas berwarna putih. Koloni pada media CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), dengan permukaan yang tidak rata (menggungung ditengah), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih kekuningan. Koloni ini sangat cepat mengalami pertumbuhan. Pada media MEA koloni kapang memiliki ukuran dengan diameter 6 cm, berwarna putih, bertekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan tidak rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih kekuningan. Kenampakan mikroskopis dari *Fusarium sp* adalah memiliki konidiofor panjang dan tidak bercabang, makrokonidianya membentuk bulan sabit. *Fusarium solani* dapat hidup dalam tanah maupun berbagai jenis tanaman dan hewan. *Fusarium solani* dapat memproduksi enzim, salah satunya yang sudah diteliti adalah enzim kutinase (*cutinase*) dan mengandung *strain* yang memiliki kemampuan mendegradasi berbagai jenis polutan organik dan pestisida (Rahayu *et all*, 2014).

Commented [A13]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Commented [r14R13]: done



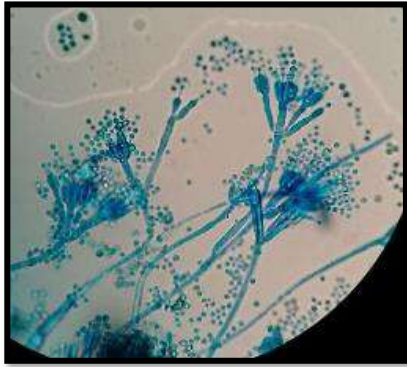
Gambar 3. *Fusarium solani* pada 100 kali pembesaran
 Figure 3. *Fusarium solani* at 100 times enlargement
 Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A15]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Commented [r16R15]: done

Penicillium Citrinum

Penicillium Citrinum memiliki habitat dan fisiologi tergolong jamur pangan dan ruang (*indoor fungi*). *P. Citrinum* umumnya terdapat di daerah beriklim sedang, sub-tropis, dan terutama tropis. Dapat ditemukan pada berbagai jenis makanan, khususnya serealia tropis, *spices* dan pati sago dan juga didalam tanah maupun udara dalam ruangan. Pada media CYA, koloni berwarna hijau abu-abu kekuningan, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), dengan permukaan yang tidak rata (menggunung ditengah), memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna *orange*, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reerse of colony*) berwarna *orange*. Pada medium MEA, koloni memiliki ciri-ciri berwarna hijau, bertekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna bening, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reerse of colony*) berwarna krem kekuningan. Secara makroskopis *Penicillium citrinum* terlihat memperlihatkan alat reproduksi aseksual (konidia), fialid, metula, konidiofor, dan hifa, konidia berbentuk bulat, memiliki tipe percabangan *biverticillate*. Menurut Rahayu *et al* (2014), *Penicillium citrinum* memiliki konidiofora bivertisilata, berdinding halus. Sangat jarang monovertisilata, stipa berdinding halus. Fialida berbentuk silindris yang menyempit di bagian leher. Mikotoksin yang dihasilkan oleh *Penicillium citrinum* adalah sitrinin. Sitrinin berpengaruh pada ginjal dan menyebabkan kerusakan tubuler yang serupa dengan penyakit ginjal *glomerulonephrosis* atau *nephrosis*. *Sitrinin* adalah antibakteri Gram positif tetapi tidak beracun pada Gram negatif (Rahayu *et al* 2014). Lebih lanjut Wang F.W *et al* (2007) menjelaskan bahwa *Penicillium sp* memiliki antibakteri yang sangat potensial untuk menghambat pertumbuhan bakteri pathogen.



Gambar 4. *Penicillium citrinum* pada 100 kali pembesaran
 Figure 4. *Penicillium citrinum* at 100 times enlargement
 Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A17]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Commented [r18R17]: done

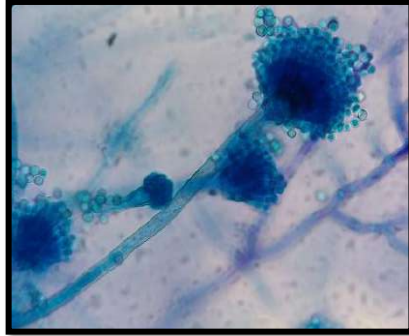
Cladosporium sp

Cladosporium sp adalah jenis kapang yang tumbuh secara lambat. Pada media CYA, koloni kapang memiliki diameter 0,4 - 0,5 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, berwarna abu-abu, memiliki bentuk tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), memiliki warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna hitam. Pada media MEA, koloni kapang memiliki diameter 0,5 cm - 0,6 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, memiliki warna koloni abu-abu, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna hitam. Beberapa jenis toksin dapat dihasilkan dari kapang jenis *Cladosporium*, antara lain *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries merupakan spesies kapang patogenik karena dapat menghasilkan aflatoksin. Suriawiria (1986) dalam Qomariah, dkk (2012) lebih lanjut menyatakan bahwa Aflatoksin yang dihasilkan bersifat hepatotoksik dan karsinogenik. Apabila biji kacang merah terkontaminasi oleh *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries, maka dapat membahayakan bagi kesehatan.

Eurotium chevalieri

Eurotium chevalieri memiliki a_w optimal untuk pertumbuhan 0,94-0,97. *E. Chevalieri* merupakan salah satu jamur pembusuk paling umum di bumi, terutama daerah yang lebih panas. Telah dilaporkan dapat menyebabkan pembusukan plum dengan kelembaban tinggi, pecan, mie tradisional Jepang, kue panggang semisoft, dan dilaboratorium, keju, kacang polong dan kacang faba (Pitt and Hocking, 2009).

Pada media CYA koloni memiliki ciri-ciri berdiameter 1,9 cm - 2,1 cm, berwarna kuning cerah, memiliki tekstur *beludru* (seperti kain beludru), dengan permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*), tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna kecoklatan. Koloni pada media MEA memiliki ciri-ciri yaitu berdiameter 0,9 cm - 1,8 cm, berwarna hijau, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan yang tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berupa titik-titik bening, tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna krem kekuningan. Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis adalah sebagai berikut, struktur reproduksi aseksual berupa vesikel dan konidia berbentuk bulat, askus berbentuk bulat, dan memiliki konidiofor berbentuk panjang dan tidak bersepta. *Eurotium chevalieri* pernah dilaporkan memproduksi senyawa beracun, diidentifikasi sebagai eichinulin dan neoichinulin, yang menyebabkan penolakan makanan pada babi. Namun, tes lain untuk racun dari *E. Chevalieri* adalah negatif (Pitt and Hocking, 2009).



Gambar 5. *Eurotium chevalieri* pada 100 kali pembesaran
Figure 5. *Eurotium chevalieri* at 100 times enlargement
Sumber: Hasil pengamatan

Commented [A19]: Ditengah dan dicantumkan di bawahnya bahasa inggris (hanya judul gambar)

Commented [r20R19]: done

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil isolasi dan identifikasi kapang secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis) dari ikan bandeng presto diperoleh 5 spesies, yaitu *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp.*, dan *Cladosporium sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, W. (2016). Inventarisasi dan Identifikasi Kapang pada Produk Ikan Asin. Skripsi. Universitas Nasional Jakarta, 81 pp.
- Ariyani, F. & Yennie, Y. (2008). Pengawetan Pindang Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Menggunakan Kitosan. *Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3 (2), 139-146.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2009). SNI 2332.7 : 2009. Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 7: Perhitungan Kapang & Khamir Pada Produk Perikanan.
- Buckle K. A, Edwards R. A, Fleet G. H, Wootton M. 2013. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh : Purnomo Hari dan Adiono. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Gandjar, I., Samson, R.A., & Vermeulen, K.V.D.T. (1999). Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta,
- Hartatik, U. (2007). Penyimpanan ikan nila dan bandeng presto pada suhu dingin dalam wadah plastik polypropilene rigid kedap udara dan plastik polyethylene. Diakses 29 januari 2017, pukul 21:40.
- Handajani, N. S., & Setyaningsih, R. 2006. *Identifikasi Jamur dan Deteksi Aflatoksin B1 terhadap Petis Udang Komersial*. *Biodiversitas*, 7(3), 212-215.
- Herawati, H. 2008. *Penentuan umur simpan pada produk pangan*. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4), 124-130.
- Hermana, I et al., Arifah Kusmarwati, dan Yusma Yennie (2018). Isolasi dan Identifikasi Kapang dari Ikan Pindang. *JPB Kelautan dan Perikanan Vol. 13 No. 1 Tahun 2018: 81-92*.
- Irianto, H. E. & Pratiwi, Y. S. (2009). Chemical and Organoleptical Changes in Pindang Cue During Storage Ambient and Chill Temperatures. *Journal of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology – Special Edition in Conjunction with World Ocean Conference*, 4, 67-72.
- Indriati, N., Supriadi, M. W. & Salasa, F.F. (2008). Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Pindang Tongkol (*Euthynnus Affinis*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3(1), 11-20.
- Indriati, N., Priyanto, N., Triwibowo, R. (2010). Penggunaan Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) Sebagai Media Tumbuh Kapang Pada Produk Perikanan. *Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 5(2), 117-121.
- Kusumayanti, H., Hartati, R., & Supriyo, E. 2011. *Aplikasi alat pengemas vacum pada industri bandeng presto di Semarang*. Diakses 4 Februari 2017. Pkl 15:37.
- Maryam, R. (2007). Metode Deteksi Mikotoksin. *J. Mikot. Ked.Indon*, 7(1-2), 12-24.
- P2HP. 2016. *Potensi Ikan Pindang di Indonesia*. (Diakses tanggal 18 Januari 2017, pukul 16:59).
- Pitt John I, dan Hocking Ailsa D. 2009. *Fungi and food spoilage*. London New York: Springer.

Commented [A21]: Jumlah sumber acuan dalam satu tulisan paling sedikit 15 (lima belas) sumber acuan, dengan 80% merupakan sumber acuan primer dan 80% merupakan terbitan 5 tahun terakhir. Sumber acuan primer adalah sumber acuan yang langsung merujuk pada bidang ilmiah tertentu, sesuai topik penelitian dan sudah teruji. Sumber acuan primer dapat berupa: tulisan dalam makalah ilmiah dalam jurnal internasional maupun nasional terakreditasi, hasil penelitian di dalam disertasi, tesis, maupun skripsi. Buku (textbook), termasuk dalam sumber acuan sekunder.

Commented [r22R21]: done

- Rahayu Endang S., Sardjono, Samson Robert A. 2014. Jamur Benang (mold) pada bahan pangan. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Rahayu, W. P. & Nurwitri, C. C. (2012). Mikrobiologi Pangan. IPB Press, Bogor.;
- Rahayu, E. S., Kamil, R. Z., Damara, Y., & Sidar, A. (2016). The Occurance of Toxigenic Fungi in Indonesian Dried Food Product. International Commission on Food Mycologi (ICFM) Freising Germany. 38 pp
- Rahmadi, & Fleet. G. H. (2008). The Occurrence of Mycotoxygenic Fungi in Cocoa Beans from Indonesia and Queensland, Australia. Proceeding of International Seminar on Food Science, University of Soegiyopranata, Semarang, Indonesia. 1-18.
- Seila, N. I. (2014). Determination of fungi and factors associated with their growth on sun dried Rastrine obolaargentea in Gucha South, Kisiicounty, Kenya. Thesis. Kenyatta University,
- Thaheer, H., Hasibuan, S., & Mumpuni, F. S. (2015). Model Resiko Keamanan Pangan Produk Pindang Pada UMKM Pengolahan Ikan Rakyat. Jurnal Pasti, 9 (3), 275-285.
- Wang F.W, Jiao R.H. Cheng A.B, Tan H.S, Song Y.C. (2007) Antimicrobial potential of endophytic fungi residing in *Quercus variabilis* and *brefeldin A* obtained from *Cladosorium* sp. World Journal of microbiology and Biotechnology. Januari 2007 Vol 23, Issue 1, pp 79-83

4. Copyediting Review Request

[jkpt] Copyediting Review Request ▶ Kotak Masuk x

D Dr., S.St.Pi, M.Si. Mugi Mulyono <ejournalbalitbangkp@gmail.com> kepada saya ▾ Jun, 19 Jul 2019, 15:05 ☆

lecturer resmi rumenta siregar:

Your submission "ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (Chanos chanos) PRESTO" for Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT) has been through the first step of copyediting, and is available for you to review by following these steps:

1. Click on the Submission URL below.
2. Log into the journal and click on the File that appears in Step 1.
3. Open the downloaded submission.
4. Review the text, including copyediting proposals and Author Queries.
5. Make any copyediting changes that would further improve the text.
6. When completed, upload the file in Step 2.
7. Click on METADATA to check indexing information for completeness and accuracy.
8. Send the COMPLETE email to the editor and copyeditor.

Submission URL:
<http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt/author/submissionEditing/7614>
Username: resmi

This is the last opportunity to make substantial copyediting changes to the submission. The proofreading stage, that follows the preparation of the galleys, is restricted to correcting typographical and layout errors.

5. Copyediting Review Acknowledgement

[jkpt] Copyediting Review Acknowledgement ▶ Kotak Masuk x

D Dr., S.St.Pi, M.Si. Mugi Mulyono <ejournalbalitbangkp@gmail.com> kepada saya ▾ Sen, 22 Jul 2019, 11:26

lecturer resmi rumenta siregar:

Thank you for reviewing the copyediting of your manuscript, "ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (Chanos chanos) PRESTO," for Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT). We look forward to publishing this work.

Dr., S.St.Pi, M.Si. Mugi Mulyono
(Akuakultur – Sumberdaya Perairan) - Sekolah Tinggi Perikanan, BRSDMKP, KKP
mulyonomugi@yahoo.co.id

Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan
<http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>

r resmi.siregar <resmi.siregar@gmail.com> kepada Dr., ▾ Sen, 22 Jul 2019, 12:04

Terimakasih pak Mugi
Salam

Resmi

6. Proofreading Request (Author)

Kotak Masuk 5.291

Ber bintang

Ditunda

Penting

Terkirim

Draf

Kategori

Sosial 7.626

Update 4.642

Forum 324

Promosi 1.751

Selengkapnya

el +

[Imap]/Sent

Pribadi

[jkpt] Proofreading Request (Author) Kotak Masuk x

D **Dr., S.St.Pi, M.Si. Mugi Mulyono** <ejournalbalitbangkjp@gmail.com> kepada saya ▾

lecturer resmi rumenta siregar:

Your submission "ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (Chanos chanos) PRESTO" to Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (**JKPT**) now needs to be proofread by following these steps.

1. Click on the Submission URL below.
2. Log into the journal and view PROOFING INSTRUCTIONS
3. Click on VIEW PROOF in Layout and proof the galley in the one or more formats used
4. Enter corrections (typographical and format) in Proofreading Corrections.
5. Save and email corrections to Layout Editor and Proofreader.
6. Send the COMPLETE email to the editor.

Submission URL:
<http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt/authorSubmissionEditing/7614>
Username: resmi

Dr., S.St.Pi, M.Si. Mugi Mulyono
(Akuakultur – Sumberdaya Perairan) – Sekolah Tinggi Perikanan, BRSDMKP, KKP
mulyonomugi@yahoo.co.id

Kam, 25 Jul 2019, 11:52

7. Proofreading Acknowledgement (Author)

Kotak Masuk 5.291

Ber bintang

Ditunda

Penting

Terkirim

Draf

Kategori

Sosial 7.626

Update 4.642

Forum 324

Promosi 1.751

Selengkapnya

el +

[Imap]/Sent

Pribadi

Unwanted

Selengkapnya

[jkpt] Proofreading Acknowledgement (Author) Kotak Masuk x

D **Dr., S.St.Pi, M.Si. Mugi Mulyono** <ejournalbalitbangkjp@gmail.com> kepada saya ▾

lecturer resmi rumenta siregar:

Thank you for proofreading the galleys for your manuscript, "ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (Chanos chanos) PRESTO," in Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (**JKPT**). We are looking forward to publishing your work shortly.

If you subscribe to our notification service, you will receive an email of the Table of Contents as soon as it is published. If you have any questions, please contact me.

Dr., S.St.Pi, M.Si. Mugi Mulyono
(Akuakultur – Sumberdaya Perairan) – Sekolah Tinggi Perikanan, BRSDMKP, KKP
mulyonomugi@yahoo.co.id

Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan
<http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>

r **resmi.rumenta** <resmisiregar@gmail.com> kepada Dr., ▾

Dear Pak Mugi

Terimakasih ya Pak, semoga next time bisa lebih baik dan semoga jurnalnya cepat terakreditasi.

Kam, 25 Jul 2019, 15:17

8. Final Artikel

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG PADA PINDANG BANDENG (*Chanos chanos*) PRESTO

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF MOLD FROM BOILED SALTED MILK FISH (*Chanos chanos*)

Resmi Rumenta Siregar

Sekolah Tinggi Perikanan

Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Telp: 7805030, Faks. 7805030

E-mail: resmi.siregar@gmail.com

(Diterima: 12 Maret 2019; Diterima setelah perbaikan: 19 Juli 2019; Disetujui: 19 Juli 2019)

ABSTRAK

Ikan pindang adalah salah satu olahan yang sangat disukai oleh masyarakat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari produksi ikan pindang yang setiap tahunnya mengalami peningkatan. Sebagai contoh di Kabupaten Bogor, produksi ikan pindang pada tahun 2013 sebesar 3.643,56 ton, meningkat menjadi 10.334,44 ton pada tahun 2015. Ikan pindang disisi lain, sangat mudah mengalami kemunduran mutu disebabkan masih tingginya kadar air, pengemasan yang tidak memenuhi standar serta proses pengolahan yang pada umumnya kurang menerapkan prinsip sanitasi yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kapang yang tumbuh pada bandeng presto. Sampel Bandeng presto diambil dari CV. Cindy Group. Kapang diisolasi dengan metode pengenceran bertingkat menggunakan media DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar*), kemudian diidentifikasi secara morfologi menggunakan media *Malt Extract Agar* dan *Czapek's Yeast Extract Agar*. Nilai Aktivitas air (a_w) bandeng presto memiliki kisaran rata-rata 0,96 – 0,97. Secara makroskopis terlihat adanya pertumbuhan kapang pada permukaan ikan bandeng presto setelah penyimpanan selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C). Sebanyak 5 isolat kapang diisolasi dari ikan pindang sampel bandeng presto. Hasil identifikasi secara mikroskopis diketahui bahwa kapang yang tumbuh ada ikan pindang tersebut adalah spesies *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*. Kadar aw ikan pindang resto yang masih tinggi (0,96-0,97) menyebabkan ikan pindang mengalami pembusukan yang diakibatkan oleh bakteri.

KATA KUNCI: Isolasi; identifikasi; kapang; pindang

ABSTRACT

*Pindang is one of the favorite traditional fish products in Indonesia. It can be seen from total productions of pindang which is increase every year. Specially in Bogor regency, pindang productions increase from 3.643,56 ton in 2013 to 10.334,44 ton in 2015. On the other hand, pindang as well as fresh fish is a perishable food because of it's characteristic (high moisture content, unproper packaging and lack of good sanitation and hygiene practices during production). The aim of this study was to determine mold species, isolated from presto salted milkfish. Presto salted milkfish was taken from CV. Cindy group. Isolation of mold was carried out by serial dilution method, using DRBC (Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar) medium, and morphology identification using Malt Extract Agar dan Czapek's Yeast Extract Agar medium. Water activity were examined as the support data, the aw content is 0,96 – 0,97. After 3 days keep at room temperature (20-25°C), shown the growth of mold on the surface of presto salted fish. A total of 5 mold isolates from presto salted fish. The microscopic identification shown that these isolates belong to 5 species as follow: *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, and *Cladosporium sp*. Water activity (aw) of boiled salted fish was still high, so the bacterial spoilage occur prior to growth of mold.*

KEYWORDS: Isolation; identification; mold; pindang

Korespondensi: Sekolah Tinggi Perikanan
E-mail: resmi.siregar@gmail.com

PENDAHULUAN

Pemindangan ikan merupakan salah satu cara pengolahan ikan dengan kombinasi perlakuan antara penggaraman dengan perebusan. Terdapat tiga macam proses pemindangan, yaitu pemindangan air garam (naya), pemindangan garam (badeng/paso) dan pemindangan presto (Wibowo, 1996). Pengolahan pindang presto bertujuan menghasilkan pindang berduri lunak serta waktu pemasakan yang singkat (Hartatik, 2007). Pada prinsipnya pengolahan presto tidak jauh berbeda dengan pemindangan, yaitu pengolahan ikan melalui penggaraman yang dikombinasikan dengan perebusan, namun menyebabkan tulang dan durinya dalam keadaan lunak karena perlakuan suhu dan tekanan tinggi seperti pada pengalengan. Ikan yang biasanya di olah dengan metode presto adalah ikan bandeng. Hal ini dilakukan untuk mengatasi duri ikan bandeng yang jumlahnya banyak agar dapat dengan mudah dikonsumsi.

Pengolahan ikan pindang di Indonesia sebagian besar belum menerapkan sanitasi dan higiene dengan baik, sehingga produk yang dihasilkan bermutu rendah (Thaheer, Hasibuan, & Mumpuni, 2015) dan cenderung mudah mengalami kerusakan, yang salah satunya disebabkan oleh pertumbuhan kapang (Ariyani & Yennie, 2008). Dengan demikian ikan pindang mempunyai daya awet yang relatif pendek yaitu berkisar 1-3 hari (Irianto & Pratiwi, 2009; Nasran, 1980 dalam Ariyani & Yennie, 2008) atau 2-7 hari (Gopakumar, 1977 dalam Ariyani & Yennie, 2008; Irianto & Pratiwi, 2009). Bahkan pindang bandeng dengan perlakuan presto yang disimpan pada suhu ruang mempunyai daya simpan hanya tiga hari (Kusumayanti, et al. 2011).

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air (aw) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isotermis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi aw pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara kapang tidak menyukai aw yang tinggi (Christian 1980 dalam Herawati, 2008).

Kapang merupakan mikroorganisme eukariotik, tidak berklorofil, memiliki hifa, dinding sel terdiri dari kitin atau selulosa, serta berkembang biak secara seksual dan aseksual (Gandjar, Samson, & Vermeulen, 1999; Pitt & Hocking, 2009; Rahayu et al 2016). Kapang pada umumnya hidup secara aerob, tumbuh optimal pada kisaran suhu 25-30 °C dan dapat tumbuh pada kisaran pH yang cukup luas yaitu 2,0-8,5 meskipun pada kenyataannya kapang lebih suka pada kondisi asam, Winarno, (1994) dalam Agustin (2016); Pitt & Hocking, (2009). Kapang mampu tumbuh dengan baik

pada kisaran aw 0,65-0,95 (Pitt & Hocking, 2009; Rahayu et al., 2014) atau 0,60-0,70 (Rahayu & Nurwitri, 2012). Kapang dapat menyebabkan pembusukan bahan pangan. Selain itu produksi zat-zat racun yang dihasilkan berbagai jenis kapang yang tumbuh pada bahan pangan dapat diduga memberi ancaman bahaya bagi kesehatan masyarakat. Telah ditemukan beberapa kapang yang mencemari dan tumbuh pada produk bahan pangan menghasilkan zat-zat racun yang dikenal sebagai mycotoxin. Mycotoxin didefinisikan sebagai zat yang diproduksi oleh kapang dalam bahan pangan yang dapat menyebabkan penyakit atau kematian bila termakan oleh manusia. Rahmadi dan Fleet (2008) melaporkan jenis-jenis kapang yang menghasilkan toksin antara lain adalah *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, dan *A. niger*, sedangkan menurut Maryam (2007) kapang toksigenik yaitu *Aspergillus* sp. dan *Fusarium* sp. Lebih lanjut Rahayu et al (2014), mengatakan bahwa akibat dari konsumsi cemaran mikotoksin ini secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan kesehatan yaitu penurunan daya tahan tubuh, mudah terserang penyakit, pertumbuhan yang lambat pada anak-anak, munculnya kanker, kerusakan liver bahkan sampai pada kematian. Mikotoksin adalah toksin yang sangat stabil, dan tidak bisa dihilangkan sama sekali dari berbagai proses pengolahan.

Penelitian mengenai isolasi dan identifikasi kapang pada ikan pindang di Indonesia sudah banyak dilakukan. Indriati et al (2008) yang melakukan isolasi dan identifikasi pada pindang ikan tongkol memperoleh jenis-jenis kapang *A. flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *P. chrysogenum*, dan *Rhizopus oryzae*. Beberapa di antaranya berpotensi menghasilkan toksin. Lebih lanjut Hermana et al. (2018), mengisolasi dan mengidentifikasi kapang dari ikan pindang, dan berhasil mengisolasi 16 jenis kapang yaitu *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. oryzae*, *A. sydowii*, *A. terreus*, *Cladosporium allcinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium graminearum*, *F. cerealis*, *Loweporus* sp., *Penicillium citrinum*, *P. chermesinum*, *P. chrysogenum*, dan *Syncephalastrum racemosum*. Namun sejauh ini identifikasi kapang pada pindang dengan perlakuan presto belum banyak dilakukan, oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai jenis kapang yang tumbuh pada ikan pindang presto.

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang untuk pengujian aktivitas air (aw) adalah aw meter (*Dew Point Water Activity Meter*). Peralatan yang digunakan untuk isolasi dan identifikasi kapang adalah disposable *petri dish*, labu *erlenmeyer* 1L dan 500 mL, mikroskop (*Olympus CX21-FX*), lampu *spritus*, pipet tip, *micro pipet*, rak tabung, gelas ukur,

kaca objek, kaca penutup, tusuk gigi, gunting, timbangan analitis (*vibra*), kertas label, jarum ose, jarum tanam tajam, pinset, penggaris, *autoclave (kemoto scientific)*, *laminary air flow (telstar)*, pengaduk magnetik, *hotplate stirrer (thermo scientific)*, dan kamera digital (*Canon EOS*). Bahan yang digunakan dalam identifikasi kapang adalah bandeng presto yang diperoleh dari pengolah di CV. Cindy Group. Media untuk isolasi adalah DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol*), untuk identifikasi adalah *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*; sedangkan untuk pengencer digunakan NaCl 0,85% dan aquades. Bahan kimia yang digunakan adalah alkohol 70 %, minyak imersi dan *lactophenol cotton blue*.

Preparasi sampel

Sampel diambil dari pengolah bandeng presto di CV Cindy Group satu hari setelah diolah. Pengambilan sampel dilakukan 2 (dua) kali pengamatan, masing-masing sebanyak 6 (enam) ekor setiap kali pengamatan.

Isolasi kapang

Kapang diisolasi dari sampel bandeng presto dengan mengacu pada BSN (2009) menggunakan metode pengenceran bertingkat, kemudian ditumbuhkan pada medium *Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) Agar* (Indriati *et al.*, 2010; Pitt & Hocking, 2009). Inkubasi kapang dilakukan pada suhu ruang (25 °C) selama tujuh hari. Pemilihan isolat pada tahap awal identifikasi dilakukan berdasarkan perbedaan warna dan tekstur koloni yang tumbuh dengan pengamatan secara morfologi pada media DRBC.

Identifikasi kapang

Identifikasi kapang dilakukan secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis). Pengamatan secara morfologi dilakukan dengan mengamati warna dan tekstur koloni. Setiap koloni yang memiliki warna serta tekstur yang berbeda ditanam kembali dengan menggunakan media *Malt Extract Agar (MEA)* dan *Czapek's Yeast Extract Agar (CYA)*. Pengambilan spora kapang dilakukan dengan menggunakan jarum ose yang sudah disterilkan terlebih dahulu dan ditanam pada media. Masing-masing media diinkubasi pada suhu ruang, dan dilakukan pengamatan pada hari ke 5 sampai hari ke-7. Kapang yang tumbuh, kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi makroskopis meliputi warna permukaan koloni, warna sebalik (*reverse side*), tekstur koloni dan diameter kapang. Sedangkan identifikasi secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan larutan *lactophenol blue*, kemudian koloni kapang diambil

secukupnya, dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 x. Identifikasi dilakukan menurut (Rahayu *et al.*, 2014), dan (Pitt & Hocking, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas air (*aw*) bandeng presto adalah berkisar antara 0,9608 – 0,9699. Aktivitas air (*Aw*) merupakan salah satu faktor menggambarkan banyaknya air bebas pada produk yang dapat digunakan untuk aktivitas biologis mikroorganisme. Bahan pangan dengan kadar air tinggi (nilai *aw*: 0,95-0,99) umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme, tetapi karena bakteri dapat tumbuh lebih cepat daripada kapang dan khamir, maka kerusakan akibat bakteri lebih banyak dijumpai (Buckle *et al.*, 2013).

Penyimpanan bandeng presto selama 3 hari pada suhu ruang (20-25°C) terlihat secara makroskopis telah ditumbuhi kapang di dipermukaannya. Warna kapang yang paling dominan tumbuh adalah berwarna putih dan memiliki tekstur seperti kapas.

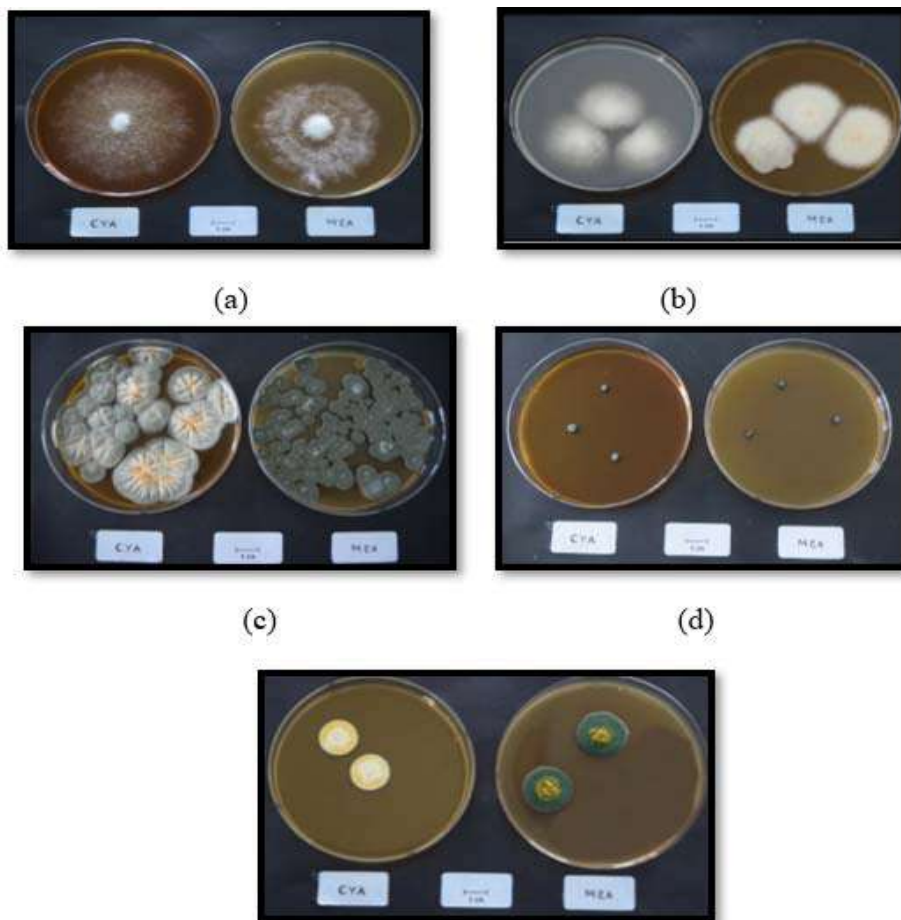
Isolasi kapang

Hasil isolasi kapang pada media DRBC, dari 12 sampel bandeng presto yang diisolasi terdapat 6 sampel bandeng presto yang ditumbuhi kapang. Hal ini kemungkinan berasal dari kontaminasi lingkungan akibat penerapan sanitasi yang kurang mulai dari proses pemasakan sampai ke pemasaran. Hal ini sesuai dengan Indriati *et al.* (2008) yang mengatakan bahwa pada umumnya kontaminasi spora kapang pada ikan pindang berasal dari lingkungan sekitar pengolahan dan wadah/ peralatan yang digunakan dalam pengolahan. Lebih lanjut Nasran (1980) dalam Seila (2014) mengatakan bahwa masalah utama pada ikan pindang adalah tumbuhnya kapang. Hasil penelitian Hermana *et al.* (2018) dijelaskan bahwa dari beberapa lokasi yang diobservasi, jumlah isolat kapang tertinggi diperoleh dari ikan pindang yang berasal dari Jakarta. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sampel ikan pindang yang diambil dari Jakarta sebagian besar diperoleh dari pengecer (pasar), di mana penjual pindang di tingkat pengecer pada umumnya berjualan langsung di lantai (tidak menggunakan meja) dan di dekat penjual sayuran, cabe, beras dan kacang. Menurut Rahayu *et al.* (2014) lingkungan pasar yang tidak higienis merupakan salah satu sumber kontaminasi paling besar. Hasil isolasi kapang pada media DRBC, didapatkan 5 jenis kapang yang memiliki warna dan tekstur yang berbeda. Total koloni kapang yang diperoleh adalah 10×10^3 koloni/ml. Kapang-kapang tersebut dipindahkan ke media CYA dan MEA untuk diidentifikasi.

Identifikasi Kapang

Hasil identifikasi secara makroskopis pada media CYA dan MEA, diperoleh 5 jenis kapang yang tumbuh pada bandeng presto yaitu: *Penicillium citrinum*,

Eurotium chevalieri, *Fusarium solani*, *Fusarium sp*, dan *Cladosporium sp*, dengan kenampakan seperti disajikan pada Gambar 1 dan karakteristik seperti pada Tabel 1.



Sumber: Hasil pengamatan

Gambar 1. Koloni kapang hasil isolasi pada media CYA dan MEA: a. *Fusarium solani*, b. *Fusarium sp*, c. *Penicillium citrinum*, d. *Cladosporium sp.*, e. *Eurotium chevalieri*.

Figure 1. Mold colony after isolation at CYA dan MEA medium: a. *Fusarium solani*, b. *Fusarium sp*, c. *Penicillium citrinum*, d. *Cladosporium sp.*, e. *Eurotium chevalieri*.

Fusarium sp

Spesies fusarium terdistribusi diseluruh dunia, termasuk yang tergolong patogen pada tanaman pangan (gandum dan jagung). Kapang ini memberikan efek berupa timbulnya serabut berwarna putih pada permukaan bandeng presto. Koloni CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), memiliki permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Pada media MEA koloni berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), permukaan rata, warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna putih. Secara makroskopis terlihat bahwa *Fusarium sp* memiliki konidia bersepta, dan memiliki makrokonidia berbentuk sabit.

Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis menunjukkan bahwa kapang tersebut termasuk ke dalam genus *Fusarium* sesuai dengan deskripsi kapang dalam *Jamur Benang (Mold) pada Bahan Pangan* oleh Rahayu *et al.* (2014). Menurut Rahayu *et al.* (2014), Karakter utama pada genus *fusarium* adalah produksi konidia bersepta, berbentuk fusiform, sampai berbentuk sabit yang disebut makrokonidia, dengan sel basal berbentuk seperti kaki dan sel puncak yang kurang lebih seperti paruh.

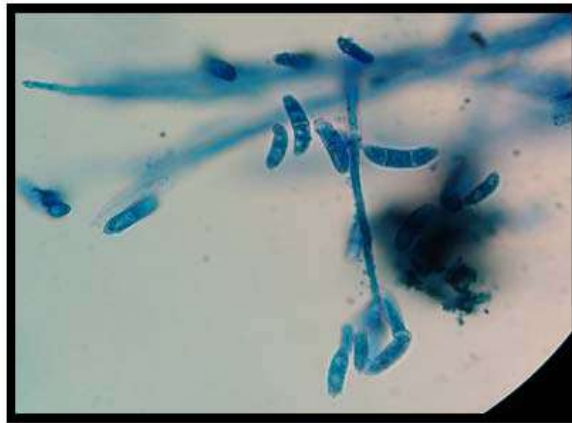
Fusarium sp menghasilkan mikotoksin dan mikotoksikosis yaitu trikotesena dan zearalenon. Trikotesena adalah racun dengan gejala awal seseorang menderita *alimentary toxic aleukia* merasakan mulut

dan tenggorokannya seperti terbakar, kemudian tulang sum-sum dirusak, pendarahan *patechial*, dan berujung kematian. Zaeralenon merupakan toksik yang

menyebabkan masalah pada hewan yang menimbulkan kerugian besar (Rahayu *et al.* 2014). Menurut Maryam (2007) kapang jenis *Fusarium sp* bersifat toksigenik.

Tabel 1. Karakteristik Makroskopis Koloni Kapang
Table 1. Macroscopic Characteristic of Mold Colony

Jenis Kapang	Ciri-ciri Makroskopis	
	CYA	MEA
<i>Fusarium sp</i>	Berdiameter 2,0-2,5 cm, warna putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.	Memiliki diameter 3,2-3,5 cm, warna koloni putih kekuningan, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih.
<i>Fusarium solani</i>	Memiliki diameter 6,5 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.	Memiliki diameter 6 cm, warna koloni putih, tekstur kapas (<i>wooly</i>), permukaan tidak rata, tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni putih kekuningan.
<i>Penicillium citrinum</i>	warna koloni hijau abu-abu kekuningan, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung ditengah), memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> berwarna kuning, tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni orange.	warna koloni hijau, tekstur beludru, permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni krem kekuningan.
<i>Cladosporium sp</i>	Memiliki diameter 0,4-0,5 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.	Memiliki diameter 0,5-0,6 cm, warna koloni abu-abu, tekstur beludru, permukaan tidak rata (menggunung di tengah), tidak memiliki <i>growing zone</i> , tidak memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , tidak memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni hitam.
<i>Eurotium chevalieri</i>	Memiliki diameter 1,9 -2,1 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.	Memiliki diameter 0,9 -1,8 cm, warna koloni kuning cerah, tekstur <i>beludru</i> , permukaan tidak rata, memiliki <i>growing zone</i> , memiliki <i>eksudate drop</i> , tidak memiliki <i>zonation</i> , memiliki <i>radial furrow</i> , warna sebalik koloni kecoklatan.



Sumber: Hasil pengamatan

Gambar 2. *Fusarium sp* pada 100 kali pembesaran.
Figure 2. *Fusarium sp* at 100 times enlargemen.

Fusarium solani

Fusarium solani adalah kapang yang umumnya terdapat di seluruh dunia baik pada bahan pangan maupun lingkungan sekitar ruangan. Kapang ini memberikan kenampakan pada permukaan bahan makanan yang rusak berbentuk kapas berwarna putih. Koloni pada media CYA berwarna putih, memiliki tekstur kapas (*wooly*), dengan permukaan yang tidak rata (menggungung ditengah), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna putih kekuningan. Koloni ini sangat cepat mengalami pertumbuhan. Pada media MEA koloni kapang memiliki ukuran dengan diameter 6 cm, berwarna putih, bertekstur kapas

(*wooly*), memiliki permukaan tidak rata, warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna putih kekuningan. Kenampakan mikroskopis dari *Fusarium sp* adalah memiliki konidiofor panjang dan tidak bercabang, makrokonidiana membentuk bulan sabit. *Fusarium solani* dapat hidup dalam tanah maupun berbagai jenis tanaman dan hewan. *Fusarium solani* dapat memproduksi enzim, salah satunya yang sudah diteliti adalah enzim kutinase (*cutinase*) dan mengandung *strain* yang memiliki kemampuan mendegradasi berbagai jenis polutan organik dan pestisida (Rahayu *et al.*, 2014).



Sumber: Hasil pengamatan

Gambar 3. *Fusarium solani* pada 100 kali pembesaran.
Figure 3. *Fusarium solani* at 100 times enlargement.

Penicilium Citrinum

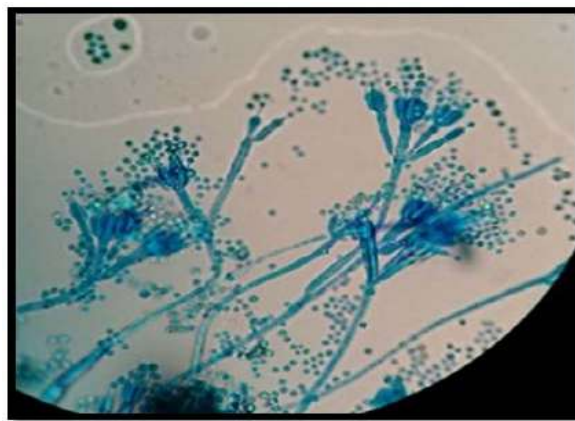
Pada media CYA, koloni berwarna hijau abu-abu kekuningan, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), dengan permukaan yang tidak rata (menggungung ditengah), memiliki zona pertumbuhan

(*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna *orange*, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reserse of colony*) berwarna *orange*. Pada medium MEA, koloni memiliki ciri-ciri berwarna hijau,

bertekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berwarna bening, memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna krem kekuningan. Secara makroskopis *Penicillium citrinum* terlihat memperlihatkan alat reproduksi aseksual (konidia), fialid, metula, konidiofor, dan hifa, konidia berbentuk bulat, memiliki tipe percabangan *biverticillate*. Menurut Rahayu *et al.* (2014), *Penicillium citrinum* memiliki konidiofora bivertisilata, berdinding halus. Sangat jarang monovertisilata, stipa berdinding halus. Fialida berbentuk silindris yang menyempit di bagian leher.

Penicillium Citrinum memiliki habitat dan fisiologi tergolong jamur pangan dan ruang (*indoor fungi*). *P. Citrinum* umumnya terdapat di daerah beriklim sedang, sub-tropis, dan terutama tropis. Kapang jenis ini dapat ditemukan pada berbagai jenis makanan, khususnya

serealia tropis, *spices* dan pati sago dan juga didalam tanah maupun udara dalam ruangan. Veronika *et al.*, (2015) menyatakan bahwa *Penicillium* sebagai penyebab kapang kelabu (*grey mould*) pada buah jeruk, dan dapat merusak buah-buahan di gudang penyimpanan. Berdasarkan penelitian Handajani *et al.*, (2006), hasil identifikasi kapang terhadap petis udang komersial didapatkan hasil bahwa berbagai jenis jamur dapat tumbuh dan menghasilkan toksin. Mikotoksin yang dihasilkan oleh *Penicillium citrinum* adalah sitrinin. Sitrinin berpengaruh pada ginjal dan menyebabkan kerusakan tubuler yang serupa dengan penyakit ginjal *glomerulonephrosis* atau *nephrosis*. Wang *et al.* (2007) menjelaskan bahwa *Penicillium* sp. memiliki antibakteri yang sangat potensial untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Lebih lanjut dijelaskan bahwa *Sitrinin* adalah antibakteri Gram positif tetapi tidak beracun pada Gram negatif (Rahayu *et al.*, 2014).



Sumber: Hasil pengamatan

Gambar 4. *Penicillium citrinum* pada 100 kali pembesaran.
Figure 4. *Penicillium citrinum* at 100 times enlargement.

Cladosporium sp

Cladosporium sp adalah jenis kapang yang tumbuh secara lambat. Pada media CYA, koloni kapang memiliki diameter 0,4 - 0,5 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, berwarna abu-abu, memiliki bentuk tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), memiliki warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna hitam. Pada media MEA, koloni kapang memiliki diameter 0,5 cm - 0,6 cm, memiliki pertumbuhan yang lambat, memiliki warna koloni abu-abu, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), permukaan tidak rata (menggungung), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna hitam. Beberapa jenis toksin dapat dihasilkan dari kapang jenis *Cladosporium*, antara lain

C. cladosporoides (Fres.) de Vries merupakan spesies kapang patogenik karena dapat menghasilkan aflatoksin. Suriawiria (1986) dalam Qomariah *et al.* (2012) lebih lanjut menyatakan bahwa Aflatoksin yang dihasilkan bersifat hepatotoksik dan karsinogenik. Apabila biji kacang merah terkontaminasi oleh *C. cladosporoides* (Fres.) de Vries, maka dapat membahayakan bagi kesehatan.

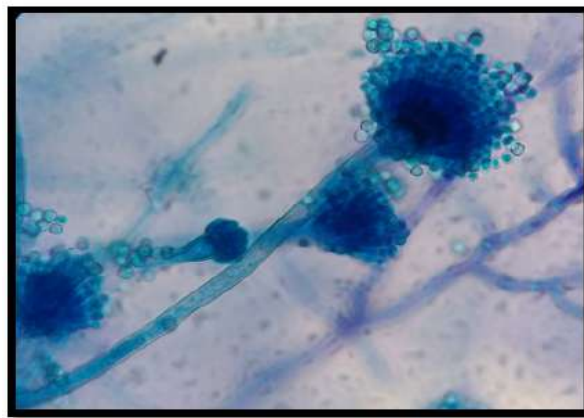
Eurotium chevalieri

Eurotium chevalieri memiliki a_w optimal untuk pertumbuhan 0,94-0,97. *E. Chevalieri* merupakan salah satu jamur pembusuk paling umum di bumi, terutama daerah yang lebih panas. Telah dilaporkan dapat menyebabkan pembusukan plum dengan kelembaban

tinggi, pecan, mie tradisional Jepang, kue panggang semisoft, dan dilaboratorium, keju, kacang polong dan kacang faba (Pitt & Hocking, 2009).

Pada media CYA koloni memiliki ciri-ciri berdiameter 1,9 cm - 2,1 cm, berwarna kuning cerah, memiliki tekstur *beludru* (seperti kain beludru), dengan permukaan tidak rata, memiliki zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*), tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna kecoklatan. Koloni pada media MEA memiliki ciri-ciri yaitu berdiameter 0,9 cm - 1,8 cm, berwarna hijau, memiliki tekstur beludru (seperti kain beludru), memiliki permukaan yang tidak rata, memiliki

zona pertumbuhan (*growing zone*), memiliki titik-titik cairan (*eksudate drop*) berupa titik-titik bening, tidak memiliki garis radial (*zonation*), memiliki garis dari pusat koloni ke tepi (*radial furrow*), warna sebalik koloni (*reverse of colony*) berwarna krem kekuningan. Hasil pengamatan karakter morfologi secara mikroskopis adalah sebagai berikut, struktur reproduksi aseksual berupa vesikel dan konidia berbentuk bulat, askus berbentuk bulat, dan memiliki konidiofor berbentuk panjang dan tidak bersepta. *Eurotium chevalieri* pernah dilaporkan memproduksi senyawa beracun, diidentifikasi sebagai echinulin dan neocheinulin, yang menyebabkan penolakan makanan pada babi. Namun, tes lain untuk racun dari *E. Chevalieri* adalah negatif (Pitt & Hocking, 2009).



Sumber: Hasil pengamatan

Gambar 5. *Eurotium chevalieri* pada 100 kali pembesaran.

Figure 5. *Eurotium chevalieri* at 100 times enlargement.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil isolasi dan identifikasi kapang secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis) dari ikan bandeng presto diperoleh 5 spesies, yaitu *Penicillium citrinum*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium solani*, *Fusarium sp.* dan *Cladosporium sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, W. (2016). Inventarisasi dan Identifikasi Kapang pada Produk Ikan Asin. Skripsi. Universitas Nasional Jakarta, 81 pp.
- Ariyani, F. & Yennie, Y. (2008). Pengawetan Pindang Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Menggunakan Kitosan. Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 3 (2), 139-146.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2009). SNI 2332.7 : 2009. Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 7: Perhitungan Kapang & Khamir Pada Produk Perikanan.
- Buckle, K. A, Edwards R. A, Fleet G. H, Wootton M. (2013). Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh : Purnomo Hari dan Adiono. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Gandjar, I., Samson, R.A., & Vermeulen, K.V.D.T. (1999). Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta,
- Hartatik, U. (2007). Penyimpanan ikan nila dan bandeng presto pada suhu dingin dalam wadah plastik polypropilene rigid kedap udara dan plastik polyethylene. Diakses 29 januari 2017, pukul 21:40.
- Handajani, N.S., & Setyaningsih, R. (2006). Identifikasi Jamur dan Deteksi Aflatoksin B1 terhadap Petis Udang Komersial. Biodiversitas, 7(3), 212-215.
- Herawati, H. (2008) Penentuan umur simpan pada produk pangan. Jurnal Litbang Pertanian, 27(4), 124-130.
- Hermana, I, Arifah, K & Yusma, Y, (2018). Isolasi dan Identifikasi Kapang dari Ikan Pindang. JPB Kelautan dan Perikanan Vol. 13 No. 1 Tahun 2018: 81-92.

- Irianto, H. E. & Pratiwi, Y. S. (2009). Chemical and Organoleptical Changes in Pindang Cue During Storage Ambient and Chill Temperatures. *Journal of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology – Special Edition in Conjunction with World Ocean Conference*, 4, 67-72.
- Indriati, N., Supriadi, M. W. & Salasa, F.F. (2008). Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Pindang Tongkol (*Euthynnus Affinis*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3(1), 11-20.
- Indriati, N., Priyanto, N., Triwibowo, R. (2010). Penggunaan Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) Sebagai Media Tumbuh Kapang Pada Produk Perikanan. *Jurnal Pasca panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 5(2), 117-121.
- Kusumayanti, H., Hartati, R., & Supriyo, E. (2011). *Aplikasi alat pengemas vacum pada industri bandeng presto di Semarang*. Diakses 4 Februari 2017. Pkl 15:37.
- Maryam, R. (2007). Metode Deteksi Mikotoksin. *J. Mikot. Ked.Indon*, 7(1-2), 12-24.
- Pitt, J.I., & Hocking A.D. (2009). *Fungi and food spoilage*. London New York: Springer.
- Qomariah U. K. Nur, Hastuti U.S, Witjoro Agung. (2012). Isolasi dan Identifikasi Kapang Kontaminan pada Biji Kacang Merah di Pasar Tradisional Kota Malang. Diakses 4 Februari 2017. Pkl 15:37.
- Rahayu E.S., Sardjono, & Samson, R.A. (2014). Jamur Benang (mold) pada bahan pangan. Yogyakarta: PT Kanisius.
- Rahayu, W. P., & Nurwitri, C. C. (2012). *Mikrobiologi Pangan*. IPB Press, Bogor.
- Rahayu, E. S., Kamil, R. Z., Damara, Y., & Sidar, A. (2016). The Occurance of Toxigenic Fungi in Indonesian Dried Food Product. *International Commission on Food Mycologi (ICFM) Freising Germany*. 38 pp
- Rahmadi, & Fleet. G. H. (2008). The Occurrence of Mycotoxygenic Fungi in Cocoa Beans from Indonesia and Queensland, Australia. *Proceeding of International Seminar on Food Science*, University of Soegiyopranata, Semarang, Indonesia. 1-18.
- Seila, N. I. (2014). Determination of fungi and factors associated with their growth on sun dried Rastrine obolaargentea in Gucha South, Kisiicounty, Kenya. Thesis. Kenyatta University,
- Thaheer, H., Hasibuan, S., & Mumpuni, F. S. (2015). Model Resiko Keamanan Pangan Produk Pindang Pada UMKM Pengolahan Ikan Rakyat. *Jurnal Pasti*, 9 (3), 275-285.
- Veronika., Mukarlina., & Linda R. (2015). Jamur yang Diisolasi Dari Daun Dan Batang Bergejala Sakit Pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) di Kabupaten Sanggau.
- Wang F.W, Jiao R.H. Cheng A.B, Tan H.S., & Song Y.C. (2007) Antimicrobial potential of endophytic fungi residing in *Quercus variabilis* and brefeldin A obtained from *Cladosorium* sp. *World Journal of microbiology and Biotechnology*. Januari 2007 Vol 23, Issue 1, pp 79-83
- Wibowo, S. (1996). *Industri Pengolahan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta