

KARAKTERISTIK MORFOLOGI KAPANG YANG DIISOLASI DARI IKAN TONGKOL
(*Euthynnus affinis*)

ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBEDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN

Oleh :
KHOIRUL ANAM
NIM. 125080600111033

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

**KARAKTERISTIK MORFOLOGI KAPANG YANG DIISOLASI DARI PINDANG IKAN
TONGKOL (*Euthynnus* sp.)**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBEDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Sebagai Salah satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :
KHOIRUL ANAM
NIM. 125080600111033



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

ARTIKEL SKRIPSI
KARAKTERISTIK MORFOLOGI KAPANG YANG DIISOLASI DARI PINDANG IKAN
TONGKOL (*Euthynnus* sp.)

Oleh :
KHOIRUL ANAM
NIM. 125080600111033



Mengetahui
Ketua Jurusan
Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP.
NIP. 19630608 198703 1 003
Tanggal: **20 OCT 2016**

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Feni Iranawati, S. Pi., M. Si., Ph.D
NIP. 19740812 200312 2 001
Tanggal: **20 OCT 2016**

Dosen Pembimbing II

Muliawati Handayani, S. Pi., M. Si.
NIK. 20130988 1005 2 001
Tanggal: **20 OCT 2016**

KARAKTERISTIK MORFOLOGI KAPANG YANG DIISOLASI DARI PINDANG IKAN TONGKOL (*Euthynnus* sp.)

Khoirul Anam¹⁾, Feni Iranawati²⁾, Muliawati Handayani²⁾.

ABSTRAK

Ikan pindang tongkol merupakan salah satu hasil pengolahan ikan dengan tujuan pengawetan agar kandungan gizi dan cita rasa pada ikan tongkol terjaga hingga 2 hari. Apabila melebihi masa tersebut maka ikan tongkol akan berpotensi ditumbuhi kapang yang merugikan bagi kesehatan konsumen. Karakterisasi morfologi kapang yang tumbuh pada ikan pindang tongkol penting dilakukan agar kapang yang tumbuh dapat dimanfaatkan, salah satunya sebagai penghasil enzim selulase dan protease. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kapang yang tumbuh pada tongkol dan mengetahui diameter koloni kapang yang tumbuh pada media pertumbuhan yang berbeda. Sampel uji diambil dari Pasar Besar kota Malang. Penelitian ini menggunakan metode uji proksimat sampel, penanaman pada media berbeda (air laut, air tawar, aquades dan NACL 3%) dan *screening*. Hasil identifikasi menunjukkan kapang yang tumbuh dari hasil isolasi adalah genus *Mucor* sp. Kapang genus ini merupakan kapang yang fakultatif karena dapat tumbuh pada keempat media berbeda yaitu air laut, air tawar, aquades dan NACL 3%. Hasil perhitungan diameter koloni pada kapang *Mucor* sp., dengan media Skim Milk Agar adalah aquades : $56,3 \pm 1,52$ mm, air tawar : $54,8 \pm 5,87$ mm, air laut : $20,85 \pm 9,12$ mm dan NACL 3 % : $49,05 \pm 1,08$ mm sedangkan pada media CMC adalah aquades : $43,35 \pm 2,69$ mm, air tawar : $38,93 \pm 0,93$ mm, air laut : $42,67 \pm 2,37$ mm dan NACL 3% : $48,72 \pm 0,93$ mm. Selanjutnya dilakukan uji untuk mengetahui potensi kapang tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kapang *Mucor* sp., yang ditanam dikedua media yaitu media CMC (untuk mengetahui zona bening enzim selulase) dan media Skim Milk Agar (untuk mengetahui zona bening enzim protease) tidak mampu menghasilkan nisbah zona bening.

Keyword : Tongkol, Karakterisasi kapang, *Mucor* sp.

MORPHOLOGY CHARACTERISTIC OF MOLD WHICH ISOLATED FROM PRESERVE MACKAREL FISH (*Euthynnus* sp.)

ABSTRACT

Processed fish mackarel (*pindang*) is one way to preserve fish nutrient content and taste up to two days. Prolonged than those periods, the processed fish has potential to be mold growth medium and this may threaten the consumer health. This expired processed fish may still beneficial as medium of some organism that have value for further process (such produces enzyme). Therefore, identification the mold species is important to utilize expired fish product. The aims of this study is to evaluate different growth media of mold that taken from expired processed mackarel fish, to identify the mold and to evaluate the mold potential to produce cellulase and protease. Sample was taken from public maket, Pasar Besar, Malang. The experiment was conducted in laboratory. Two different growth media (Skim Milk Agar and CMC / Carboxy Methyl Cellulose) mixed with sea water, fresh water, aquadest and NACL 3% respectively, were tested here. The result show that the mold can grow in all media, suggests taht it was facultative mold. Colony diameter from mixing of skim milk agar with; aquades : $56,3 \pm 1,52$ mm, fresh water : $54,8 \pm 5,87$ mm, sea water : $20,85 \pm 9,12$ mm and NACL 3 % : $49,05 \pm 1,08$, whereas the colony diameter from mixing of CMC agar with; aquades : $43,35 \pm 2,69$ mm, fresh water : $38,93 \pm 0,93$ mm, sea water : $42,67 \pm 2,37$ mm and NACL 3% : $48,72 \pm 0,93$ mm. Mold identified from the sample was *Mucor* sp., and it did not produce clear zone in skim milk agar and CMC. These indicated that this species cannot produce cellulase and protease.

Keyword : Mackarel, Characteristic of mold, *Mucor* sp.

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

I. Pendahuluan

Ikan merupakan sumber keuntungan ekonomi dan pangan. Manfaat ikan bagi kesehatan diantaranya mengandung asam lemak tak jenuh (ω -3), vitamin serta mineral (Wally *et al.*, 2015). Salah satu jenis ikan yang mempunyai manfaat tersebut adalah ikan tongkol (*Euthynnus* sp.). Beberapa pengolahan dilakukan agar kandungan gizi dan cita rasa pada ikan tongkol dapat bertahan lebih lama diantaranya pemindangan. Proses pemindangan pada ikan tongkol hanya mampu bertahan selama 2 hari (Pandit, 2010). Apabila lebih dari masa tersebut maka ikan pindang tongkol akan mengalami pembusukan.

Ikan pindang tongkol yang membusuk dapat ditumbuhi oleh mikroorganisme, salah satunya kapang. Kapang pada ikan yang membusuk tersebut dapat menghasilkan berbagai jenis toksin yang disebut mikotoksin. Mikotoksin yang terdapat pada kapang diantaranya aflatoksin, zearalenon, trichotenes, oktratoksin dan patulin (Prabawati, 2006). Hal tersebut akan berbahaya bagi kesehatan manusia sehingga tidak dapat dimanfaatkan lagi untuk konsumsi (Handajani dan Ratna, 2006), biasanya ikan berkapang akan dibuang tanpa ada pemanfaatan lebih lanjut sehingga sangat merugikan terutama bagi pedagang. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai karakterisasi morfologi kapang yang tumbuh pada ikan pindang tongkol. Karakterisasi tersebut merupakan tahapan awal untuk mengetahui jenis kapang sehingga dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan kapang yang tumbuh.

Beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa kapang dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai organisme

penghasil enzim selulase yang sering digunakan pada industri tekstil, detergen dan makanan (Kvesitadze *et al.*, 1999) juga sebagai penghasil enzim protease yang sering digunakan di industri susu dan obat-obatan (Agustina dan Zufahair, 2006). Proses *screening* dilakukan untuk mengetahui kapang pada ikan pindang tongkol dapat menghasilkan kedua enzim tersebut atau tidak.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kapang yang tumbuh pada ikan tongkol dan mengetahui diameter koloni fungi yang tumbuh pada media pertumbuhan berbeda.

II. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan empat perlakuan berbeda. Keempat perlakuan yang berbeda dilakukan untuk mengetahui koloni terbesar dengan media yang berbeda (media air laut steril, air tawar steril, NaCl 3% dan aquades), karena menggunakan 4 perlakuan dan tiga kali pengulangan maka terdapat 12 buah unit percobaan.

2.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian mengenai pembuatan media dan *screening* kapang dilaksanakan di laboratorium Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan laboratorium Mikrobiologi LSIH Universitas Brawijaya, sedangkan pengujian proksimat dilaksanakan di laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Sampel ikan pindang tongkol didapatkan dari Pasar Besar kota Malang sebagai sampel uji dan ikan pindang

tongkol dari Pasar Gadang sebagai penelitian tambahan. Waktu penelitian dilaksanakan dari tanggal 2 April hingga 17 Mei 2016.

2.2 Cara Kerja

2.2.1 Uji Proksimat dan pH

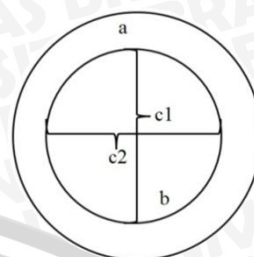
Pengujian proksimat dan pH sampel bertujuan untuk mengetahui kadar protein, lemak, kadar air, abu dan karbohidrat serta pH sampel ikan. Pengujian proksimat dilakukan berdasarkan Hafiluddin *et al.* (2014) dan Zakaria (2008) sedangkan pengukuran pH berdasarkan Swastawati *et al.* (2013).

2.2.2 Isolasi sampel dan Identifikasi

Sebelum melakukan proses isolasi, tahap awal yaitu penanaman sampel. Setelah sampel ditumbuhkan kapang, selanjutnya proses isolasi dapat dilakukan. Tahap penanaman sampel mengacu pada Ilyas (2007) sedangkan proses identifikasi menggunakan metode selotip (St-Germain dan Richard 1996). Hasil pengamatan morfologi dan mikroskopik kapang dapat dibandingkan dengan buku identifikasi Gandjar *et al.* (1999) dan Ellis *et al.* (2007).

2.2.3 Perhitungan besar diameter kapang pada media berbeda dan *Screening* enzim protease dan selulase

Penanaman kapang dilakukan pada media berbeda yaitu media air laut steril, air tawar steril, NaCl 3% dan aquades. Metode perhitungan diameter kapang mengacu pada metode Linda *et al.* (2011) dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah. Setelah diketahui koloni terbesar maka dilakukan penanaman pada media CMC (untuk mengetahui zona bening penghasil selulase) dan Skim Milk Agar (untuk mengetahui zona bening penghasil protease).



$$\text{Diameter (mm)} = \frac{c1+c2}{2}$$

Gambar 1. Metode perhitungan diameter koloni kapang (Linda *et al.*, 2011) keterangan: a) Cawan petri, b) koloni kapang, c1/c2) diameter koloni.

III. Hasil dan Pembahasan

3.1 Uji Proksimat

Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat juga ditambah dengan uji pH daging ikan. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui sampel yang digunakan merupakan sampel yang cocok untuk pertumbuhan kapang. Hasil pengujian proksimat dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Berdasarkan hasil pengujian dan perbandingan literatur menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Hal tersebut dipastikan sampel ikan pindang tongkol akan bisa digunakan untuk menumbuhkan kapang. Uji proksimat untuk mengetahui protein, karbohidrat, kadar air dan pH dilakukan karena menurut Cochrane (1958), kapang untuk dapat tumbuh dengan baik pada sampel dan media membutuhkan nutrisi seperti karbohidrat, protein, kadar air, dan pH yang sesuai.

Tabel 1. Nilai perbandingan kandungan pada ikan pindang tongkol sampel uji dengan pindang tongkol dan tongkol segar (Indriati *et al.*, 2008).

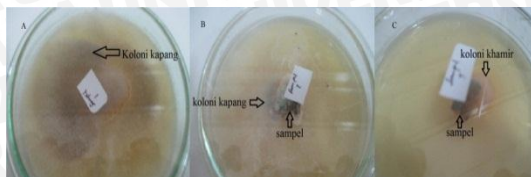
Kandungan	Nilai	Nilai ikan tongkol (Indriati <i>et al.</i> , 2008)	
		Pindang	Segar
Protein	22,47 %	28,44 %	25,21 %
Lemak	0,68 %	2,78 %	1,20 %
Air	67,83 %	65,16 %	72,28 %
Abu	1,68 %	2,62 %	1,30 %
Karbohidrat	7,34 %	-	-
pH	6,81	-	-
Jenis kapang yang ditemukan	<i>Mucor</i> sp.	<i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Rhizopus oryzae</i> , <i>Penicillium crysogenum</i> .	<i>Rhizopus Orizae</i>
Asal	Pasar Besar kota Malang	Pasar Minggu Jakarta	

Penelitian yang dilakukan Indriati (2008) tidak ditentukan nilai dari karbohidrat dan pH karena menurut Indriati hanya terdapat dua unsur penting yang dibutuhkan oleh kapang untuk dapat tumbuh yaitu protein sebagai nutrisi bagi kapang dan adanya kadar air untuk lingkungannya. Umumnya pH optimum yang dibutuhkan oleh kapang berkisar 4,0–8,5 atau terkadang 3,0–9,0 (Deacon, 2006) namun, secara spesifik masing-masing kapang untuk dapat tetap tumbuh pada pH diantaranya kapang *Mucor* sp. membutuhkan 2,39-10,92 (Morin-Sardin *et al.*, 2016), *Aspergillus ochraceus* membutuhkan 3-10 (Grigoryan dan Hakobyan, 2015), *Aspergillus flavus* membutuhkan 4-12, *Penicillium crysogenum* membutuhkan 2-11 (Al-Garni *et al.*, 2007) dan *Rhizopus oryzae* membutuhkan 3,4-6 (Kurniawati *et al.*, 2014). Jika dilihat dari masing-masing kebutuhan pH dan nutrisi dari jenis kapang yang ditemukan pada penelitian ini dan studi terdahulu memiliki nilai yang tidak jauh berbeda, namun secara umum pada penelitian ini kapang yang tumbuh justru berbeda. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan jenis kapang yang tumbuh

pada penelitian ini dengan penelitian terdahulu kemungkinan besar bukan disebabkan berbedanya nilai pH dan nutrisi, namun dikarenakan berbedanya asal sampel ikan yang diambil yang akan mempengaruhi ada atau tidaknya spora kapang yang diinginkan.

3.2 Isolasi kapang saprofit

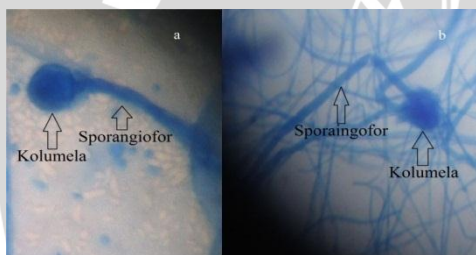
Proses isolasi dan inkubasi selama 3 hari pada sampel ikan pindang tongkol uji ditemukan jenis koloni kapang yang tumbuh berwarna abu-abu seperti kapas pada pengulangan 1 dan 2 namun pada pengulangan 3 fungi yang tumbuh dari jenis khamir. Hasil isolasi tersebut menunjukkan bahwa ikan tongkol yang berasal Pasar Besar telah terkontaminasi oleh spora kapang dan khamir, namun dalam perkembangan selanjutnya spora kapang lebih dominasi. Hal tersebut disebabkan karena adanya kompetisi antara dua jenis mikroba dengan nutrien dan lingkungan yang sama menyebabkan spora yang lebih cepat tumbuh akan mendominasi (Sumarsih, 2003). Hasil isolasi dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Koloni kapang hasil penanaman sampel. A) pengulangan 1, B) pengulangan 2, C) pengulangan 3.

3.3 Identifikasi kapang

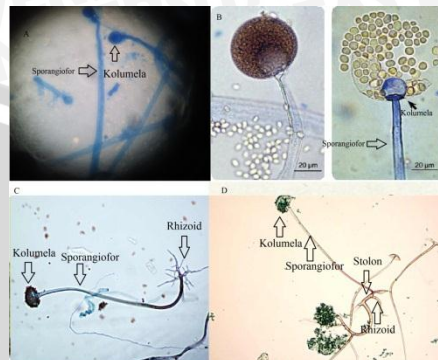
Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan pada kedua pengulangan ditemukan kapang dari genus *Mucor* sp. Hal itu ditunjukkan dari koloni yang berwarna abu-abu seperti kapas. Kepastian hasil pengamatan melalui mikroskop dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengamatan mikroskopik kapang yang tumbuh. a) pengulangan 1, b) pengulangan 2 pada perbesaran 10x

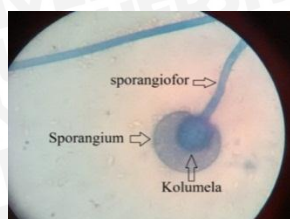
Secara kasat mata bentuk spora *Mucor* sp., mirip dengan *Rhizomucor* sp. dan *Rhizopus* sp. karena ketiga genus kapang tersebut sama-sama memiliki sporangium, kolumela, sporangiofor dan termasuk ke dalam kelas Zygomycetes. Secara morfologi *Mucor* sp. tidak memiliki stolon dan rhizoid pada sporanya, hal tersebut yang membedakan *Mucor* sp. dengan *Rhizomucor* sp. dan *Rhizopus* sp. (Ellis *et al.*, 2007). Selanjutnya, kapang hasil pengamatan dari sampel uji dibandingkan dengan literatur pembandingan untuk memastikan kapang yang tumbuh merupakan dari genus *Mucor* sp.

Perbandingan kapang dari sampel uji Kota Malang dengan literatur dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Perbandingan sampel dengan Literatur : a) *Mucor* sp., dari sampel uji, b) *Mucor* sp., dari literatur Ellis *et al.* (2004), c) *Rhizopus* d) *Rhizomucor* dari literatur McDonald (2001).

Kapang genus *Mucor* sp., yang ditemukan pada sampel uji ikan pindang tongkol kemungkinan besar merupakan kapang yang berasal dari Pasar Gadang kota Malang. Hal itu disebabkan karena setelah dilakukan wawancara dengan pedagang ikan tersebut, sumber ikan sebelum dipasarkan dari tempat pengambilan sampel merupakan ikan yang berasal dari Pasar Gadang. Oleh karena itu dilakukan penelitian tambahan untuk mengetahui kemungkinan apakah sampel ikan pindang tongkol yang dibeli dari Pasar Gadang kota Malang juga akan menghasilkan jenis kapang yang sama. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa kapang yang tumbuh adalah genus *Mucor* sp., juga. Identifikasi kapang dari sampel Gadang dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



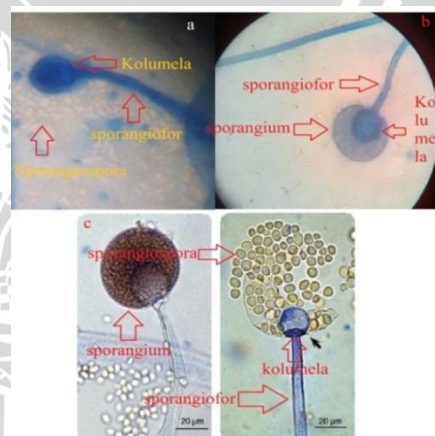
Gambar 5. Hasil pengamatan mikroskopik sampel Gadang Perbesaran 10 x

Hasil identifikasi kapang dari sampel Pasar Gadang sama dengan hasil dari sampel uji menunjukkan adanya kemungkinan bahwa kapang *Mucor* sp., yang tumbuh pada kedua sampel ikan berasal dari tempat yang sama yaitu berasal dari Pasar Gadang, namun untuk memastikan perlu dilakukan penelitian lanjutan. Dugaan bahwa kapang pada sampel kemungkinan besar berasal dari Pasar Gadang dikarenakan di Pasar tersebut tempat ikan tidak tersentral (khusus untuk penjualan ikan). Di tempat tersebut selain ada penjual ikan juga terdapat penjual buah, sayur dan berlantaikan tanah. Hal tersebut menyebabkan kemungkinan spora dari *Mucor* sp. mengkontaminasi sampel yang diteliti. Hal ini diperkuat pernyataan Gandjar *et al.* (1999) dan Dismukes *et al.* (2003) bahwa kapang *Mucor* sp. berasal dari tanah, buah dan sayuran serta tanaman yang telah membusuk dan juga bisa berasal dari hewan. Setelah diketahui jenis kapang yang tumbuh, selanjutnya dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pertumbuhan kapang yang diisolasi pada media yang berbeda.

3.4 Morfologi Kapang *Mucor* sp. dari Pasar Gadang dan Pasar Besar

Mucor sp. merupakan kapang yang termasuk ke dalam kelas Zygomycetes (Hastuti, 2014). Pertumbuhan optimum kapang *Mucor* sekitar 20-25° C serta tidak dapat tumbuh pada

suhu lebih dari 38° C sedangkan Habitat kapang *Mucor* sp ini biasanya ditemukan pada tanah, kacang-kacangan dan kotoran hewan (Gandjar *et al.*, 1999) bahkan menurut Dismukes *et al.* (2003) *Mucor* dapat tumbuh juga pada sesuatu yang telah membusuk seperti roti, sayuran, dan buah-buahan. Koloni *Mucor* pertumbuhannya sangat cepat sekitar 2-5 hari dengan tekstur berbentuk wol dan berwarna abu-abu hingga kecoklat-coklatan (St-Germain dan Richard, 1996). Struktur bagian-bagian *Mucor* sp., baik dari sampel uji maupun Pasar Gadang serta dari literatur dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Struktur *Mucor* sp., a) sampel uji, b) sampel Pasar Gadang, c) Literatur sumber : Ellis *et al.* (2007).

Pada penelitian ini diharapkan jenis kapang yang tumbuh adalah jenis yang mampu menghasilkan zona bening enzim selulase dan protease seperti *Aspergillus*, *Rhizomucor* dan lain sebagainya, akan tetapi adanya perbedaan lingkungan tempat pengambilan sampel dengan penelitian sebelumnya (Tabel 1 Halaman 3) dapat menyebabkan tumbuhnya jenis kapang yang berbeda. Penelitian yang dilakukan Indriati *et al.* (2008) menjelaskan bahwa kapang yang mengkontaminasi ikan pindang tongkol berasal

dari kontaminasi spora dari udara di tempat pengolahan (daerah Pasar Minggu Jakarta). Oleh karena itu ada kemungkinan besar spora kapang *Mucor* sp. yang mengkontaminasi sampel ikan yang diteliti dari Pasar Besar juga berasal dari kontaminasi udara tempat pengolahan sampel sehingga menyebabkan jenis kapang yang diharapkan tidak tumbuh.

3.5 Perhitungan diameter koloni kapang pada media berbeda dan *Screening* enzim protease dan selulase

Hasil perhitungan diameter koloni kapang pada media berbeda (Aquades, air tawar, air laut dan NACL 3%) dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil perhitungan diameter koloni kapang pada Skim Milk Agar

Media SKM	Diameter koloni (mm)	Rata-rata diameter Koloni (mm)
Aquades 1	57,65	56,3±1,52
Aquades 2	54,65	
Aquades 3	56,6	
Air tawar 1	48,30	54,8±5,87
Air tawar 2	56,40	
Air tawar 3	59,7	
Air laut 1	22,55	20,85±9,12
Air laut 2	11	
Air laut 3	29	
NACL 3 % 1	48	49,05±1,08
NACL 3% 2	49	
NACL 3% 3	50,15	

Tabel 3. Hasil perhitungan diameter koloni kapang pada CMC

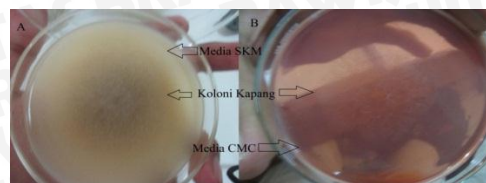
Media CMC	Diameter koloni (mm)	Rata-rata diameter Koloni (mm)
Aquades 1	44,35	43,35±2,69
Aquades 2	45,40	
Aquades 3	40,30	
Air tawar 1	38,30	38,93±0,93
Air tawar 2	40,00	
Air tawar 3	38,50	
Air laut 1	41,40	42,67±2,37
Air laut 2	45,40	
Air laut 3	41,20	
NACL 3 % 1	47,65	48,72±0,93
NACL 3% 2	49,30	
NACL 3% 3	49,20	

Keterangan :
 1 = pengulangan ke-1
 2 = pengulangan ke-2
 3 = pengulangan ke-3

Berdasarkan tabel hasil di atas menunjukkan bahwa kapang genus *Mucor* sp., merupakan kapang yang fakultatif karena dapat tumbuh pada keempat media berbeda (air laut,

air tawar, aquades dan NaCl 3%) karena keempat media tersebut memiliki pH dan salinitas yang berbeda (lampiran 2.). hal tersebut sesuai dengan penelitian Morin-Sardin *et al.* (2016) yang menyatakan *Mucor* sp. membutuhkan 2,39-10,92 untuk tumbuh sedangkan salinitas yang baik bagi *Mucor* sp., adalah 0-35 ppt (Suryanto *et al.*, 2011) namun apabila salinitas melebihi 35 ppt maka aktifitas mikroorganisme akan terganggu (Mallin *et al.*, 2000). Dari tabel tersebut didapatkan hasil bahwa media terbaik pada Skim Milk Agar adalah media aquades dengan rata-rata besar koloni 56,3 mm sedangkan pada CMC media terbaik kapang tersebut adalah pada media NaCl 3% dengan rata-rata besar koloni 48,72 %. Selanjutnya dilakukan proses *screening* pada media Skim Milk Agar dan CMC untuk mengetahui kapang tersebut menghasilkan enzim protease dan selulase dengan melihat zona bening pada kedua media.

Hasil pengukuran zona bening dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini. Gambar 7 menunjukkan bahwa kapang *Mucor* sp. yang didapatkan bukan merupakan kapang penghasil selulase (media CMC) dan protease (media Skim Milk Agar) yang baik dikarenakan zona yang terbentuk tidak ada. Penguat dari tidak terdapatnya zona bening dari kapang genus *Mucor* sebelumnya telah pernah dilakukan oleh Makunda *et al.* (2012) dan Jahangeer *et al.* (2005). Penyebab *Mucor* sp., tidak dapat menghasilkan enzim selulase dan protease karena menurut Kavanagh (2011) *Mucor* sp., hanya menghasilkan enzim rennin. Enzim rennin biasanya dimanfaatkan dalam industri pembuatan keju yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas tekstur, pH dan keasaman keju (Mustakim *et al.*, 2013).



Gambar 7. Pengukuran zona bening. A) pada media Skim Milk Agar (tidak terdapat zona bening) dan B) pada media CMC (tidak terdapat zona bening).

Indeks zona bening merupakan pengukuran semikualitatif dari enzim yang ingin diketahui atau dihasilkan. Pada pengukuran zona bening ini, apabila indeks zona bening lebih besar dari koloni maka mengindikasikan enzim yang dihasilkan tergolong besar sedangkan jika indeks zona bening sedikit bahkan tidak terdapat zona bening maka diindikasikan enzim yang dihasilkan sangat sedikit bahkan tidak ada (Andhikawati *et al.*, 2014). Indeks zona bening merupakan suatu kunci atau penelitian pendahuluan untuk dilanjutkan pada penelitian utama yaitu mengetahui seberapa banyak enzim yang dihasilkan. Apabila zona bening tidak ada maka tidak disarankan melanjutkan ke penelitian untuk mengetahui besarnya enzim yang dihasilkan (Bankole *et al.*, 2014).

IV. Penutup

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian mengenai Karakteristik Morfologi Kapang yang Diisolasi dari Pindang Ikan Tongkol (*Euthynnus* sp.) adalah

1. Kapang saprofit pada ikan pindang tongkol yang diambil dari Pasar Besar kota Malang adalah kapang genus *Mucor* sp.

2. Perhitungan diameter koloni pada kapang *Mucor* sp., dengan media Skim Milk Agar adalah aquades : $56,3 \pm 1,52$ mm, air tawar : $54,8 \pm 5,87$ mm, air laut : $20,85 \pm 9,12$ mm dan NaCl $49,05 \pm 1,08$ mm sedangkan pada media CMC adalah aquades : $43,35 \pm 2,69$ mm, air tawar : $38,93 \pm 0,93$ mm, air laut : $42,67 \pm 2,37$ mm dan NaCl $48,72 \pm 0,93$ mm dengan diameter koloni terbesar pada media Skim Milk Agar adalah aquades dengan rata-rata besar koloni 56,3 mm sedangkan pada media CMC adalah NaCl 3% dengan rata-rata besar koloni 48,72 mm.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada ibu Feni Iranawati S.Pi., M.Si., Ph.D dan ibu Muliawati Handayani S.Pi., M.Si yang selalu memberikan masukan, bimbingan dan informasi yang sangat berarti hingga penelitian ini selesai. Terima kasih penulis juga sampaikan kepada pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W dan Zufahair. 2006. Pemurnian Dan Karakterisasi Protease Intraseluler Dari Bakteri *Pseudomonas cocovenenans* B 154. *Jurnal Sains Teknologi*. Vol. 12 :78-82.
- Al-Garni, S.M; Saleh K; Fatimah A dan Zakiah A. 2007. Mycoflora Associated with Some Textiles in Jeddah City. *Journal King Abdul Aziz University*. Vol. 19 : 93-113.
- Andhikawati, A; Yulia O; Bustami I, dan Kustiariy. 2014. Isolasi Dan Penapisan Kapang Laut Endofit Penghasil Selulase (Isolation And Screening Of Endophytic Marine Fungi For Cellulase Production). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 6 (1): 209-218.
- Bankole, O.S.; Erena N. B; Manga S. B dan Sule S. M. 2014. Isolation and Characterization of Extracellular Protease Producing Fungi from Tannery Effluent. <http://www.sciencepub.net/report>. *Report and Opinion*. Vol. 6 (9) : 34-38.
- Cochrane, V. W. 1958. Physiology of Fungi. USA . John Wiley & Sons Inc : 44-46.
- Deacon, J.W. 2006. Fungal Biology. Blackwell Publishing UK : 116-118.
- Dismukes, W. E; Peter G. P dan Jack D. S. 2003. Clinical Mycology. Oxford University Press: 241-242.
- Ellis, D; Stephen D; Helen A; Rosemary H dan Robyn B. 2007. Descriptions Of Medical Fungi. Australia : The National Library of Australia Cataloguing : 98-100.
- Gandjar, I. ; Samson R. A. ; Karin V. D. T. ; Ariyanti O., dan Imam S. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Depok : Yayasan Obor Indonesia : 78-83.
- Grigoryan, K.M dan Hakobyan L.L. 2015. Effect Of Water Activity, Ph And Temperature On Contamination Level Of Dried Vine Fruite By Filamentous Fungi During Storage. *Proceedings Of The Yerevan State University*. Vol. 3 : 23-28.
- Hafiluddin; Yudhita P dan Slamet B. 2014. Analisis Kandungan Gizi Dan Bau Lumpur Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dari Dua Lokasi yang Berbeda. *Jurnal Kelautan*. Vol. 7 (1) : 30-40.

- Handajani, N.S. dan Ratna S. 2006. Identifikasi Jamur dan Deteksi Aflatoksin B1 terhadap Petis Udang Komersial. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta. *Jurnal Biodiversita*. Vol. 7 (3) : 212-215.
- Hastuti, U. S. 2014. Penuntun Praktikum Mikologi. Malang. UMM Press : 1-27.
- Ilyas, M. 2007. Isolasi dan Identifikasi Mikoflora Kapang pada Sampel Serasah Daun Tumbuhan di Kawasan Gunung Lawu, Surakarta, Jawa Tengah. *Jurnal Biodiversitas*. Vol. 8 (2) : 105-110.
- Indriati, N; M Wahyu, S; dan Flora F. A. S. 2008. Isolasi dan Identifikasi Kapang pada Pindang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. Vol. 3 (1) : 11-19.
- Jahangeer, S; Nazia K; Saman J; Muhammad S; Saleem S; Aqeel A dan Shakeel A. K. 2005. Screening And Characterization Of Fungal Cellulases Isolated From The Native Environmental Source. *Pakistan Journal Botany*. Vol. 37(3): 739-748.
- Kavanagh, K. 2011. Fungi Biology and Applications. Wiley-Blackwell A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. UK. 186-188.
- Kurniawati, T; Retno I dan Sardjono. 2014. Isolation of *Rhizopus oryzae* From Rotten Fruit and Its Potency for Lactic Acid Production In Glucose Medium With and Without Addition Of Calcium Carbonate. *Journal Of Agritech*. Vol. 34 (2) : 170-176.
- Kvesitadze, E.; E. Adeishvili; M. Gomarteli; L. Kvachadze dan G. Kvesitadze. 1999. Cellulase and xylanase activity of fungi in a collection isolated from the southern Caucasus. *Jurnal International Biodeterioration & Biodegradation*. Vol. 43 : 189-196.
- Linda, R; Siti K dan Elfiyanti. 2011. Aktivitas Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Cercospora personatum*. *Jurnal Biopropal Industri*. Vol. 2 (1) :1-7
- Makunda, s; Onkarapap R dan Prashith K. T. R. 2012. Isolation and Screening of Industrially Important Fungi from the Soils of Western Ghats of Agumbe and Koppa, Karnataka, India. *Science, Technology and Arts Research Journal* 1(4):27-32.
- Mallin, M.A; Kathleen E.W; Cartier E dan Patrick R.L. 2000. Effect Of Human Development On Bacteriological Water Quality In Coastal Watersheds. *Ecological Application* 10(4) : 1047-1056.
- McDonald, W. 2001. Zygomycetes. [online]. http://labmed.ucsf.edu/education/residency/fung_morph/fungal_site/zygompage.html. diakses tanggal 15 Juni 2016.
- Morin-Sardin, S; Karim R; Louis C; Jean-Luc J dan Emmanuel C. 2016. Effect of temperature, pH, and water activity on *Mucor* spp. growth on synthetic medium, cheese analog and cheese. *Journal of Food Microbiology*. Vol. 56 : 69-79.
- Mustakim, R.F. Muarifah dan K.U. Al Awwaly. 2013. Pembuatan keju dengan menggunakan enzim renin *Mucor pusillus* amobil. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 19 (2): 137 – 149.
- Pandit, I. G. S. 2010. Perbaikan Cara Pengolahan Ikan Pindang. Jurusan

- Perikanan Fakultas Pertanian,
Universitas Warmadewa, Denpasar : 1-7.
- Prabawati, S.Y. 2006. Aspek Kimiawi Racun
Aflatoksin Dalam Bahan Pangan Dan
Pencegahannya. Program Studi
Pendidikan Kimia Jurusan Tadris
Fakultas Tarbiyah, UIN Sunan Kalijaga.
Vol II (2) : 135-148.
- ST-Germain, G dan Richard S. 1996.
Identifying Filamentous Fungi.
California : Star Publisng Company :
158-159.
- Sumarsih, S. 2003. Mikrobiologi Dasar. Jurusan
Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian.
Universitas Pembangunan Nasional
“Veteran” Yogyakarta : 1-20.
- Suryanto, D; Afrida Y; Ika W dan Yunasfi.
2011. Jenis-Jenis Fungi dan Bakteri yang
Berasosiasi pada proses Dekomposisi
Serasah Daun *Avicennia marina* (Forsk)
vierh Setelah Aplikasi Fungi *Aspergillus*
sp., *Curvullaria sp.*, *Penicillium sp.* pada
Beberapa Tingkat Salinitas di Desa
Sicanang Belawan. Prosiding Seminar
Nasional Biologi : 160-177.
- Swastawati, F; Titi S; Tri W. A. dan Putut H. R.
2013. Karakteristik Kualitas Ikan Asap
Yang Diproses Menggunakan Metode
Dan Jenis Ikan Berbeda. *Jurnal Aplikasi*
Teknologi Pangan. Vol. 2 (3) : 126-132.
- Wally, E; Feny, M dan Roike I. M. 2015. Kajian
Mutu Kimiawi Ikan Cakalang
(*Katsuwonus pelamis L.*) Asap (Fufu)
Selama Penyimpanan Suhu Ruang dan
Suhu Dingin. *Jurnal Media Teknologi Hasil*
Perikanan. Vol. 3 (1) : 7-11.
- Zakaria, R. 2008. Kemunduran Mutu Ikan
Gurami (*Ospbronemus gouramy*) Pasca
Panen Pada Penyimpanan Suhu Chilling
[Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil
Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu
Kelautan Institut Pertanian Bogor,
Bogor : 26-29.