

## ANALISIS MIKROFLORA DALAM MAKANAN FERMENTASI TRADISIONAL KEMPONG DI DESA KARANGPUCUNG KIDUL, LINGGAPURA BUMIAYU JAWA TENGAH.

Devia Kusmawati Arfina, Endang Kusdiyantini, MG. Isworo Rukmi

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Tembalang,  
Semarang 50275 Telepon (024) 7474754; Fax. (024) 76480690

### Abstarct

Kemping is a traditional fermented foods which is traditionally made of palm kernel cake substrate from the South Karangpucung Linggapura Bumiayu village, Central Java. This study is aimed to identify a mold which has a role in the fermentation process and testing in an activity of Kemping's enzyme from mycoflora obtained. Proximate analysis of the samples of mold and palm kernel cake are conducted to determine the nutrient content of the substrate and fermentation products. The Results isolation, from the environment, substrate, laru and product, show 14 isolates of molds, there are *R.oryzae*, *A. niger* Van Tieghem, *A. carbonarius*, *Geotrichum candidum*, *A. ochraseus*, *Rhizomucor* sp, *A. chevalieri*, *A. tamarisii*, *A. oryzae*, *A. flavus*, *A. nidulans*, *A. fumigatus*, *A. glaucus*, and *A. parasiticus*. *R. oryzae* is a mold found in every material examined. It indicates that the fermentation is done mainly soothers by *R. oryzae*. Proximate analysis of the kemping, shows a levels of carbohydrate 16.67%, 74.03% water, 0.75% ash, 2.80% fat and 5.77% protein. Nutrients content except water are lower than the substrate palm kernel cake. Decreasing of protein, fat, and carbohydrate fermentation are caused by *R. oryzae*.

Keywords: kemping, mycoflora, enzyme activity, proximate analysis.

### Abstrak

Kemping merupakan salah satu makanan fermentasi tradisional dari desa Karangpucung Kidul Linggapura Bumiayu Jawa Tengah, yang dibuat secara tradisional dengan substrat bungkil inti sawit. Penelitian ini bertujuan untuk identifikasi kapang yang berperan dalam proses fermentasi kemping dan menguji aktivitas enzim dari mikoflora yang didapatkan. Analisis proksimat terhadap sampel kemping dan bungkil inti sawit dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi dari substrat dan produk fermentasinya. Hasil isolasi dari lingkungan, substrat, laru dan produk menunjukkan ada 14 isolat kapang, masing-masing adalah *R. oryzae*, *A. niger* Van Tieghem, *A. carbonarius*, *Geotrichum candidum*, *A. ochraseus*, *Rhizomucor* sp, *A. chevalieri*, *A. tamarisii*, *A. oryzae*, *A. flavus*, *A. nidulans*, *A. fumigatus*, *A. glaucus*, dan *A. parasiticus*. *R. oryzae* merupakan kapang yang ditemukan dalam setiap bahan yang diperiksa, hal ini menunjukkan bahwa fermentasi kemping dilakukan terutama oleh *R. oryzae*. Analisis proksimat terhadap kemping, menunjukkan kadar karbohidrat 16.67 %, air 74,03 %, abu 0.75 %, lemak 2.80 %, dan protein 5.77 %, kecuali air kandungan zat nutrisi lebih rendah dibandingkan pada substrat bungkil inti sawit. Penurunan protein, lemak, karbohidrat disebabkan oleh proses fermentasi yang dilakukan oleh kapang *R. oryzae*.

Kata Kunci: kemping, mikoflora, aktivitas enzim, analisis proksimat.

### PENDAHULUAN

Kemping merupakan salah satu makanan fermentasi tradisional dari desa Karangpucung Kidul Linggapura Bumiayu Jawa Tengah yang terbuat dari

bungkil inti sawit. BIS merupakan salah satu hasil samping pengolahan inti sawit dengan kadar bungkil sekitar 45-46% dari inti sawit, BIS mengandung air kurang dari 10% dan 60% komponen lain berupa selulosa, lemak,

arabinoksilan, protein, glukoronoxilan dan mineral (Hartono dkk., 2008). Peningkatan kualitas BIS dapat dilakukan dengan proses enzimatis berupa selulase, xilanase, amilase, protease dan fitase. Fermentasi substrat BIS dapat dilakukan dengan menggunakan jamur penghasil protease dan karbohidratase, seperti *R. oligosporus*, *A. niger* atau *Eupenicillium javanicum* (Amri, 2007).

Mikoflora dalam pangan mempunyai peran sangat penting untuk meningkatkan kualitas bahan mentah, karena mampu mendegradasi senyawa makronutrien menjadi mikronutrien.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan Penelitian

Penelitian kehadiran mikoflora dilakukan pada bungkil inti sawit, kempong, laru, ruang fermentasi dan ruang dapur. Media yang digunakan media PDA, CMC, Skim milk agar, Tween-80 agar, MEA, Starch agar, Gelatin 15%, larutan I<sub>2</sub>KI, cloramphenicol 100ppm.

### Metode

Isolasi kapang (Samson et al., 2004) dan Identifikasi kapang

Isolasi dilakukan dengan metode langsung pada media PDA, secara triplo dan diinkubasi selama 7 hari, koloni

yang tumbuh selanjutnya diinokulasikan kedalam media MEA dan diinkubasi pada suhu 28<sup>o</sup> C untuk proses identifikasi.

Proses identifikasi meliputi makroskopis dan mikroskopis (Domsch et al., 1980; Gandjar dkk., 1999; Klich, 2002; Samson et al., 2004).

Uji enzimatis dan analisis proksimat

Mikoflora yang diperoleh diuji aktifitas enzimatisnya meliputi amilase, selulase, protease dan lipase, serta analisis proksimat sampel bungkil inti sawit dan kempong.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

14 isolat mikoflora yang diperoleh antara lain : *R. oryzae*, *Rhizomucor* sp., *Geotrichum candidum*, *A. niger* Van Tieghem, *A. carbonarius*, *A. ochraceus*, *A. chevalieri*, *A. oryzae*, *A. nidulans*, *A. tamarii*, *A. flavus*, *A. glaucus*, *A. fumigatus*, *A. parasiticus* (Tabel 1 dan Gambar 1). Kehadiran mikoflora pada substrat, ruang dapur, ruang fermentasi dan kempong ditunjukkan pada Tabel 2.

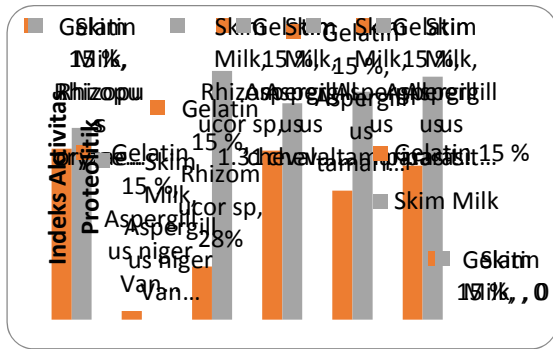
Isolat kapang yang diperoleh dari substrat, laru dan kempong diteliti lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik enzimatisnya, meliputi aktivitas amilase, protease, dan lipase. Enzim-enzim tersebut merupakan enzim yang penting dalam proses fermentasi kempong, mengingat kandungan nutrisi kempong (Tabel 3).

Tabel 1. Ciri mikroskopis dan makroskopis mikoflora dari sampel substrat, laru, ruang inkubasi, ruang dapur dan bahan fermentasi.

Ciri pada MEA		KODE ISOLAT						
Koloni / kode Isolat	Isolat 1 / A	Isolat 2 / B	Isolat 3 / C	Isolat 4 / D	Isolat 5 / E	Isolat 6 / F	Isolat 7 / G	
- Warna	Putih	Coklat	Putih	Hitam	Hitam	Kuning	Hijau	
- Permukaan koloni	Cottony	Powdery	Downy	Granulary	Granulary	powdery	Granulary	
- Reverse of color	Putih	Coklat	Putih kecoklatan	Coklat	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Coklat	
- Diameter koloni ( cm)	1,95	5,06	2,77	4,54	4,13	4,41	5,62	
<b>Konidia</b>								
- Bentuk	Globose	Globose		Globose	Globose	Globose	Globose	
- Warna	Kuning kecoklatan	Kuning		Coklat tua	Coklat	Kuning	Hijau	
- Diameter (µm)	3,75	2,5		2,5	5	2,5	5-7,5	
- Permukaan	Kasar	kasar		Berduri	Halus	halus	Halus	
<b>Konidiofor</b>								
- Permukaan	Halus	Kasar	Halus	Halus	Halus	Kasar	Kasar	
- Warna	Coklat	Hialin	Hijau	Hialin	Hialin	Hialin	Hialin	
- Panjang (µm)	250	750	5	450	1250	175	500	
- Diameter (µm)	7,5	15	2,5	10	20	5	12,5	
<b>Vesikel</b>								
- Bentuk	Subglobose	Sub Globose		Globose	Globose	Globose	Globose	
- Diameter (µm)	37,5	22,5		27,5	12,5	15	25	
<b>Metula</b>								
- Panjang (µm)	-			10	7,5	5		
- Warna	-			Coklat	Coklat	Kuning		
<b>Fialid</b>								
- Susunan	-	Uniseriate		Biseriate	Biseriate	Biseriate	Uniseriate	
- Warna	-	-		Coklat	Coklat	Kuning	Hijau	
- Panjang (µm)	-	-		7,5	7,5	5	7,5	
<b>Sifat lain</b>								
- Exudates drop	+	-	-	+	+	+	-	
- Growing zone	-	-	-	-	-	-	-	
- Radial furrow	-	-	-	-	+	-	-	
<b>Nama spesies</b>	<i>R. oryzae</i>	<i>Rhizomucor sp.</i>	<i>Geotrichum candidum</i>	<i>A. niger Van Tieghem</i>	<i>A. carbonarius</i>	<i>A. ochraceus</i>	<i>A. chevaleri</i>	

Ciri pada MEA		KODE ISOLAT						
Koloni / kode Isolat	Isolat 8 / H	Isolat 9 / I	Isolat 10 / J	Isolat 11 / K	Isolat 12 / L	Isolat 13 / M	Isolat 14 / N	
- Warna	Hijau kekuningan	Hijau Coklat (Olive)	Hijau kecoklatan	Hijau kekuningan	Hijau abu-abu	Hijau Grayish	Hijau kecoklatan	
- Permukaan koloni	Granulary	Granulary	Granulary	Granulary	Granulary	Granulary	Granulary	
- Reverse of color	Coklat	Coklat	Hijau kecoklatan	Coklat	Coklat	Putih kapur	Coklat	
- Diameter Koloni (cm)	5,11	4,85	5,67	5,07	5,15	5,37	4,95	
<b>Konidia</b>								
- Bentuk	Globose	Globose	Globose	Globose	Globose	Globose	Globose	
- Warna	Hijau	Hijau kecoklatan (olive)	Hijau kecoklatan (olive)	Hijau kecoklatan	Hijau	Hijau	Hijau kecoklatan	
- Diameter (µm)	2,5	5	2,5	2,5	2,5	5	5	
- Permukaan	Halus	Berduri	Berduri	Berduri	Berduri	Berduri	Berduri	
<b>Konidiofor</b>								
- Permukaan	Kasar	Halus	Kasar	Halus	Halus	Kasar	Halus	
- Warna	Hyalin	Hyalin	Hialin	Hialin	Hialin	Hialin	Hialin	
- Panjang (µm)	750	750	625	375	125	187,5	750	
- Diameter (µm)	12,5	7,5	10	7,5	7,5	7,5	10	
<b>Vesikel</b>								
- Bentuk	Subglobose	subglobose	subglobose	subglobose	Subglobose	Subglobose	Globose	
- Diameter (µm)	37,5	18,75	25	15	12,5	17,5	37,5	
<b>Metula</b>								
- Panjang (µm)	7,5	12,5	-	-	-	-	-	
- Warna	Hijau	Hijau coklat	-	-	-	-	-	
<b>Fialid</b>								
- Susunan	Uniseriate/ Biseriate	Uniseriate/ Biseriate	Uniseriate	Uniseriate	Uniseriate	Uniseriate	Uniseriate	
- Warna	Hijau	Hijau coklat	Hijau kecoklatan (olive)	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	
- Panjang (µm)	7,5	12,5	10	7,5	7,5	7,5	10	
<b>Sifat lain</b>								
- Exudates drop	+	+	+	+	+	+	+	
- Growing Zone	-	-	+	-	-	-	-	
- Radial furrow	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Nama spesies</b>	<i>A. tamarii</i>	<i>A. oryzae</i>	<i>A. flavus</i>	<i>A. nidulans</i>	<i>A. fumigatus</i>	<i>A. glaucus</i>	<i>A. parasiticus</i>	



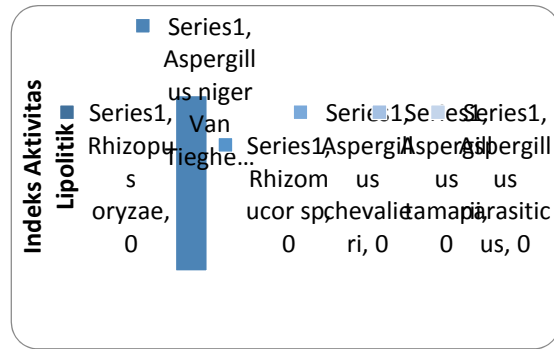


Gambar 4. Aktivitas Proteolitik kapang dari sampel kempong, bungkil dan laru

Hasil pengujian terhadap aktivitas amilolitik 6 isolat mikoflora pada substrat, laru dan produk kempong menunjukkan bahwa semua isolate mampu menghasilkan amilase (Gambar 2) hal ini sesuai dengan pernyataan Mellon et al. (2007) bahwa, kapang *Aspergillus* merupakan spesies yang mampu menghasilkan amilase. Enzim amilase banyak digunakan dalam industri pembuatan gula (glukosa, maltose, dekstrin, fruktosa, dan oligosakarida), alkohol, bir, monosodium glutamate, tekstil, pembuatan kertas, dan berbagai proses fermentasi (Berka et al., 1992).

Gambar 3. menunjukkan bahwa isolat kapang yang diisolasi dari sampel kempong, laru dan bungkil mempunyai aktivitas selulolitik berbeda satu dengan yang lain. Indeks selulolitik tertinggi terdapat pada *Rhizomucor sp.* (1,18), hal ini dapat dimengerti karena menurut Domsch (1980) kapang umum hidup di tumpukan kompos yang substratnya banyak mengandung selulosa. *A. niger* Van Tieghem menunjukkan aktivitas selulolitik terendah, sedangkan keempat kapang yang lain menunjukkan aktivitas selulolitik yang kurang lebih sama. *A. tamarii* dan *A. parasiticus* merupakan kapang yang diketahui memiliki kemampuan selulolitik dengan baik (Berka et al., 1992; Baker, 2006; Villena and Guitierrez, 2007; Chipeta et al., 2008).

Aktivitas selulolitik yang dimiliki oleh semua kapang yang ada dapat



Gambar 5. Aktivitas Lipolitik kapang dari sampel kempong, bungkil dan laru

hidup pada substrat, karena sebagai limbah pertanian bungkil inti sawit mengandung sejumlah selulosa (Tabel 3). Selulosa banyak digunakan dalam industri pulp, tekstil, laundry dan industri kertas (Coral et al., 2001).

Hasil pengukuran terhadap aktivitas proteolitik isolat-isolat kapang yang diisolasi dari sampel kempong, laru dan bungkil terhadap protein skim milk dan gelatin (Gambar 4) menunjukkan bahwa, keenam isolat tersebut memiliki aktivitas proteolitik terhadap gelatin, dengan nilai indeks tertinggi ditunjukkan oleh *R. oryzae* (90%). *R. oryzae* merupakan salah satu kapang penghasil enzim protease (Kondo et al., 2008), enzim ini berperan penting dalam fermentasi gandum, kacang-kacangan dan beras pada beberapa makanan fermentasi Asia seperti kecap, miso dan sake.

*Rhizomucor sp.* pada skim milk menunjukkan aktivitas proteolitik terbesar dengan nilai indeks 1.31. *Rhizomucor sp.* merupakan salah satu kapang yang mempunyai kemampuan proteolitik, dan digunakan dalam dairy industry, Fuel ethanol, distilling leather, dan hydrolysis protein (Hofrichter, 2010).

Perbedaan aktivitas proteolitik pada kedua media disebabkan perbedaan protein yang terkandung dalam kedua media. Media gelatin mengandung jenis protein asam amino proline dan hydroxipoline (Gareis and

Schrieber, 2007), sedangkan media skim milk mengandung jenis protein kasein susu (Ingroff et al., 1988).

Pengujian terhadap aktivitas lipolitik dari 6 isolat, menunjukkan bahwa hanya *A. niger* Van Tieghem yang mempunyai aktivitas lipolitik (Gambar 5) dengan nilai indek aktivitas sebesar 1.26. *A. niger* dan *A. flavus* adalah dua spesies dari genus *Aspergillus* yang diketahui secara baik mampu memproduksi enzim amilase. Kedua jenis kapang ini dapat tersebar luas di alam dan menyebabkan pembusukan pada produk pertanian (Heperkan and Sariyar, 2002; Nielsen et al., 2004; Pera et al., 2007). Lipase merupakan enzim yang sangat potensial untuk diaplikasikan dalam dunia industri terutama industri oleokimia untuk hidrolisis ikatan ester, industri farmasi sebagai diagnosa enzim, industri makanan sebagai enzim untuk modifikasi rasa, dan digunakan dalam industri detergen (Monduzzi et al., 2004).

Analisi proksimat yang dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi dari bungkil inti sawit sebagai substrat fermentasi dan kempong sebagai produk fermentasi (Tabel 3). Tabel 3. menunjukkan bahwa setelah fermentasi terjadi peningkatan kadar air yang cukup signifikan (kurang dari 7x) pada produk kempong, sedangkan kandungan abu, lemak, protein dan karbohidrat terjadi penurunan, hal ini disebabkan oleh *R. oryzae* sebagai agen fermentasi utama menggunakan bahan-bahan tersebut sebagai sumber C dan N bagi pertumbuhannya, proses fermentasi adalah suatu proses pengubahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim (Melati & Azwar, 2010), sedangkan peningkatan kadar air dapat diakibatkan oleh dihasilkannya air sebagai hasil sampingan metabolisme.

Menurut Hidayat dkk. (2010) proses metabolisme menghasilkan hasil sampingan diantaranya adalah air.

Tabel 3. Uji proksimat bungkil inti sawit dan kempong (% b.k.)

Sampel	Air	Abu	Lemak	Protein	Karbohidrat
Bungkil	10.01	5.20	11.96	17.70	55.16
Kempong	74.03	0.75	2.80	5.77	16.67

## SIMPULAN

*R. oryzae* adalah spesies yang hadir pada ruang fermentasi, ruang dapur, laru dan produk fermentasi kempong, sehingga dapat disimpulkan bahwa *R. oryzae* merupakan kapang agen fermentasi utama pada pembuatan kempong, kapang ini memiliki aktivitas amilolitik, selulolitik, dan proteolitik. Kempong mempunyai kadar air lebih tinggi dari bungkil inti sawit, sedangkan kandungan nutrisi kempong lebih rendah dibandingkan dengan substrat bungkil inti sawit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Dra. MG. Isworo Rukmi, M. Kes., dan Dr. Endang Kusdiyantini, DEA., yang telah membantu baik bimbingan maupun pengarahan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri M. 2007. Pengaruh bungkil inti sawit fermentasi dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). *J. Ilmu Pertanian Ind* 9 (1) : 71-76.
- Baker, E. S. 2006. *Aspergillus niger* Genomics: Past, Present and into The Future. *J. Med. Mycol.* 5 (44): S17-S21.
- Berka, R M., N. Dunnn-Coleman, & M. Ward. 1992. *Industrial Enzymes from Aspergillus Species In* Bennet, J.W and M.A Klich. (Eds.) 1992. *Aspergillus: Biology and Industrial Applications.*

- Butterworth-Heinemann. USA. pp. 155-202.
- Chipeta, Zawadi A., James C. du prez, Lew Christophe. 2008. Effect of Cultivation pH and Agitation Rate on Growth and Xylanase Production by *Aspergillus oryzae* in Spent Sulphite Liquor. *J. Microbiol. Biotechnol.* 35 : 587-594.
- Coral, G., B. Arian, M. Naldi, & H. Guvenmes. 2001. Some Properties of Crude Carboxymethyl Cellulase of *Aspergillus niger* Z10 Wild-Type Strain. *Turk. J. Biol.* (26): 209-213.
- Gandjar, I., R.A. Samson., Karin van Der Tweel Vermulen., A. Oetari., I. Santoso. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Gareis, H and R. Schrieber. 2007. *Gelatine Handbook: Theory and Industrial Practice.* Wiley-VCH. Weinheim.
- Hidayat, A. R., Rohmiyatul., Jamila. 2010. Nilai Nutrisi Ampas Tahu yang difermentasi dengan berbagai Level Ragi Tempe. *Semnas teknologi peternakan dan veteriner.* hal : 815-818.
- Hofrichter, M. 2010. *Industrial Applications.* [http : //Industrial Applications M. Hofrichter\\_Google Books.htm](http://IndustrialApplicationsM.Hofrichter_GoogleBooks.htm). 18 Februari 2013.
- Ingroff, A. E., P. R. Goldson, M. R. McGinnis & T. M. Kerkering. 1988. Evaluation of Proteolytic Activity To Differentiate Some Dematiaceous Fungi. *J. Clin. Microbiol.* 26 (2) : 301-307.
- Klich, M. A. 2002. Identification of Common *Aspergillus* Spesies. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service, Southern Regional Research Center New Orleans, Louisiana. USA.
- Kondo, A., Shinji, H., Sriappareddy, T., Naoki, S., Takao, N., Hideki, Y., Hideki, F. 2008. Role of N-terminal 28-amino-acid Region of *Rhizopus oryzae* Lipase in Directing Proteins to Secretory Pathway of *Aspergillus oryzae*. *Appl Microbiol Biotechnol.* 79: 1009-1018.
- Melati, I., dan Azwar, Z. I. 2010. Peningkatan Kualitas Bungkil Kelapa Sawit Melalui Proses Fermentasi Menggunakan *Aspergillus niger* : Optimasi Nutria Substrat dengan Penambahan Premix. *Semnas Biologi.*
- Mellon, J. E., Cotty, P,J & Down, M. K. 2007. *Aspergillus flavus* Hydrolases : Their Roles in Pathogenesis and Substrate Utilization. *Biotechnol.* 77 : 497-504.
- Monduzzi, M., Andrea, S., Enrico, S., Vincenzo, S. 2005. Commercial Lipase Immobilization on Accurel MP1004 Porous Polypropylene. *Biocatalysis and Biotransformation;* 23(5): 381-386.
- Nielsen, J., Wai, P., Simon, J. F., Mhairi, M. 2004. Lipase Production by Recombinant Strains of *Aspergillus niger* Expressing a Lipase- Encoding gene from *Thermomyces Lanuginosus*. *Appl Microbiol Biotechnol.* 65: 714-719.
- Pera, M. L., Cintia, M. R., Mario, D. B. 2007. Catalytic Properties of Mycelium- Bound Lipases from *Aspergillus niger* MYA 135. *Appl Microbiol Biotechnol.* 76: 861-866.
- Samson, R A., E S Hoekstra., J C Frisvad. 2004. *Introduction to Food- and airborne Fungi ( seventh Edition).* Centra al bureau Voor Schimmelcultures\_UtechtNetherlands. An Institute of the Royal Netherlands. Academy of Art and Sciences.
- Villena, G. K. and M. Gutierrez-Correa. 2007. Morphological Patterns of *Aspergillus niger* Biofilms and

Pellets Related to Lignocellulolytic  
Enzyme Productivities. Lett.  
Microbiol. 45(10) : 231-23.