

Pemakaian *Duddingtonia flagrans* dan *Saccharomyces cerevisiae* dalam Mereduksi Larva Infektif *Haemonchus contortus*

*(THE STUDY OF DUDDINGTONIA FLAGRANS AND SACCHAROMYCES CEREVISIAE
USE ON REDUCING OF INFECTIVE HAEMONCHUS CONTORTUS LARVAE)*

**Riza Zainuddin Ahmad^{1*)}, Fadjar Satrija²⁾, Nampiah Sukarno³⁾,
Fachriyan Hasmi Pasaribu⁴⁾**

¹⁾ Lab Mikologi Balai Besar Penelitian Veteriner, Jl. R.E. Martadinata 30, Bogor. 16114

²⁾ Lab Parasitologi, ⁴⁾ Lab Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan

³⁾ Lab Mikologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Biologi.

Institut Pertanian Bogor. Jl. Agatis Dramaga, Bogor.

E-mail : rizamiko@yahoo.co.id *) Telp.0251-8331048

ABSTRAK

Pemakaian kapang *Duddingtonia flagrans* sebagai pengendali hayati terhadap cacing nematoda sudah umum digunakan, sebaliknya penggunaan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dalam pengendalian hayati belum pernah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari penggunaan kedua cendawan tersebut di dalam mereduksi larva⁽³⁾ infektif *Haemonchus contortus* pada media agar *Sabouraud Dextrosa Agar* (SDA) dan *Yeast Corn Meal Agar* (YCMA), serta pupuk tinja domba. Spora dari cendawan diinokulasikan di media agar dan ditambahkan dengan larva cacing yang infektif. Untuk membuat tinja donor yang mengandung cendawan. Domba dicekok larutan berisi cendawan dengan dosis 1×10^6 ; 1×10^7 spora *D. flagrans* serta 1×10^6 ; 1×10^{12} spora *S.cerevisiae*. Jumlah larva infektif yang terbunuh oleh cendawan dihitung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selain kemampuan cendawan dalam mereduksi larva dipengaruhi oleh dosis pemberian cendawan, *D. flagrans* menjerat larva infektif dalam media dan kultur tinja, namun tidak dengan *S. cerevisiae*. Kesimpulan dari penelitian adalah kombinasi pemakaian *D.flagrans* dan *S. cerevisiae* mereduksi larva (3) *H. contortus*.

Kata kunci: *D. flagrans*, *S. cerevisiae*, *H. contortus*, reduksi

ABSTRACT

The use of *Duddingtonia flagrans* as the biological control of nematode infections has been widely reported. However, no report is available on the use of yeast *Saccharomyces cerevisiae* for such purpose. The aim of this study was to investigate the use of both fungi to reduce the number of *Haemonchus contortus* infective larvae. Agar and fecal media containing the spore of the fungi was inoculated with infected *H. contortus* larvae (3rd stage). Fecal media containing the fungi was prepared by oral inoculation of sheep with liquid containing 10^6 , 10^7 spores of *D. flagrans*, and 10^6 , 10^7 spores of *D. flagrans*, and 10^6 , 10^{12} spores of *S. cerevisiae*. The number of larvae trapped in the fungi was counted. The result showed both fungi were able to reduce the number of infective larvae. However, for *D. flagrans*, beside it able to kill the larvae, it also able to trap the larva which did not occur in *S. cerevisiae*. The combination of both fungi can be used to reduce of the number of infected *H. contortus* larvae.

Key words: *D.flagrans*, *S. cerevisiae*, *H. contortus*, reduce

PENDAHULUAN

Berbagai studi telah dilakukan untuk mengkaji pemanfaatan cendawan *Duddingtonia flagrans* sebagai agen pengendali hayati cacing nematoda parasit ternak babi, kuda, dan ruminansia di padang rumput (Larsen, 2000). Studi dan aplikasi klamidospora (spora) *D. flagrans* dalam pengendalian hayati umumnya dilakukan secara *per oral* dengan dicampurkan pakan atau pencekokan langsung pada ternak (Ahmad *et al.*, 2007a; Chandrawathani *et al.*, 2004; Hartier dan Ors, 2003; Fontetot *et al.*, 2003; Paraud *et al.*, 2007; Terril *et al.*, 2004). Ahmad *et al.*, (2007b) meneliti kemungkinan cara lain untuk mengaplikasikan kapang nematofagus dengan cara menyebarkan secara langsung spora cendawan di padang penggembalaan. Sementara itu penelitian pendahuluan memperlihatkan terjadinya penurunan jumlah larva *H. contortus* yang menetas dalam tinja domba yang dicekok spora khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Belum diketahui mekanisme yang melatarbelakangi fenomena ini, namun setidaknya terdapat dua kemungkinan penyebabnya. Pertama khamir *S. cerevisiae* mungkin memiliki kemampuan menghambat proses perkembangan telur nematoda menjadi larva infeksi di luar tubuh. Kemungkinan kedua adalah *S. cerevisiae* yang dapat tumbuh di dalam tubuh hewan memengaruhi proses reproduksi cacing dewasa di abosamum. Di dalam mengevaluasi dan mempelajari daya reduksi secara *in vitro* perlulah dilakukan pengamatan interaksi dan korelasi yang terjadi pada saat proses reduksi terjadi, dalam hal ini antara *D. flagrans* dengan *S. cerevisiae*; *D. flagrans* dengan larva *H. contortus*; *S. cerevisiae* dengan larva *H. contortus*. Apakah dengan pemberian kombinasi dapat meningkatkan daya reduksi atau hanya efektif bila memakai satu jenis cendawan saja.

Kehadiran dua spesies cendawan dalam satu habitat yang sama mendorong terjadinya interaksi (Gronvold *et al.*, 2004; Mendoza-De Gives *et al.*, 1992, 1999; Nansen *et al.*, 1988). Interaksi dapat yang bersifat positif yaitu saling mendukung atau yang bersifat negatif yaitu saling berlawanan cara bekerjanya. Oleh karena itu perlu dikaji sifat interaksi dan korelasi antara *D. flagrans* dan *S. cerevisiae* apabila keduanya digunakan secara bersama dalam pengendalian cacing *H. contortus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari korelasi yang terjadi antara cendawan *D. flagrans*, dan

S. cerevisiae dalam mereduksi larva infeksi *H. contortus* secara *in vitro* pada media agar SDA, YCMA dan pupuk tinja domba.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Helminthologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB dan laboratorium Mikologi dan Parasitologi Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2006.

Di dalam penelitian ini menggunakan isolat *D. flagrans* dan *S. cerevisiae*. Isolat-isolat lokal tersebut telah dikarakterisasi (Ahmad, 2003; Istiana *et al.*, 2002). Kedua isolat berasal dari biakan yang disimpan dalam media *Sabouraud Dextrosa Agar* (SDA) dan *Yeast Corn Meal Agar* (YCMA) yang diremajakan setiap 4 bulan. Isolat diperbanyak dengan media SDA (inkubasi 3 hari, suhu kamar/23-30°C) dan YCMA (inkubasi 5 hari, suhu kamar 23-30°C) sesuai kebutuhan.

Untuk penggunaan tinja yang mengandung cacing diambil dari tinja donor. Tinja yang mengandung telur *H. contortus* tersebut berasal dari domba donor. Domba donor dibuat dengan membebascacingkan lima ekor domba garut jantan dengan cara pemberian obat cacing levamisol dengan dosis 10 mg/kg BB. Setelah bebas dari infeksi alam, domba-domba tersebut diinfeksi kembali secara *per oral* dengan 5000 larva infeksi (L_3) *H. contortus* sebanyak dua kali dengan interval tiga minggu. Ketika infeksi telah mencapai masa patensi dengan jumlah telur per gram tinja (TTGT) lebih dari 1600, tinja ditampung untuk digunakan dalam uji.

Setelah mempersiapkan isolat cendawan kapang *D. flagrans* dan khamir *S. cerevisiae* serta tinja donor *H. contortus* maka penelitian dilakukan seperti desain di berikut ini.

Uji Reduksi Larva *H. contortus* pada Media Agar

Uji reduksi terhadap larva ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan cendawan *D. flagrans*, *S. cerevisiae* dan kombinasi keduanya untuk membunuh L_3 *H. contortus* pada medium agar. Uji ini berdasarkan metode Jansson dan Nord Bring-Hertz (1980) yang telah dimodifikasi jumlah larva cacing dan lama waktu ujinya. Medium agar berisi koloni isolat cendawan tersebut dipotong seluas 1 cm² lalu dipindahkan ke dalam cawan petri kosong sesuai pengelompokan seperti dalam Tabel 1. Selanjutnya ke dalam setiap medium

Tabel 1. Kelompok agar SDA dan YCMA percobaan dan perlakuannya

Kelompok	Perlakuan
I	1 cm ² agar sebagai kontrol
II	1 cm ² koloni <i>D. flagrans</i>
III	1 cm ² koloni <i>S. cerevisiae</i>
IV	1 cm ² koloni <i>D. flagrans</i> + <i>S. cerevisiae</i>

Tabel 2. Kelompok hewan dan perlakuan (tahap I)

Kelompok	Perlakuan
I	1 x 10 ⁶ konidia dan klamidospora <i>D. flagrans</i>
II	1 x 10 ⁶ spora <i>S. cerevisiae</i>
III	1 x 10 ⁶ spora <i>S. cerevisiae</i> dan 1 x 10 ⁶ konidia dan klamidospora <i>D. flagrans</i>
IV	kontrol

Tabel 3. Kelompok hewan dan perlakuan (tahap II)

Kelompok	Perlakuan
A	Kontrol
B	1 x 10 ⁶ konidia dan klamidospora <i>D. flagrans</i>
C	1 x 10 ⁷ konidia dan klamidospora <i>D. flagrans</i>
D	1 x 10 ⁶ spora <i>S. cerevisiae</i>
E	1 x 10 ¹² spora <i>S. cerevisiae</i>

ditambahkan 5 L₃ *H. contortus*. Pengamatan terhadap larva yang mati dilakukan pada 0, 6, 12, 24, 48, dan 72 jam. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga ulangan.

Uji Pengaruh *D. flagrans* dan *S. cerevisiae* terhadap Jumlah Larva *H. contortus* pada Media Tinja (Koprokultur)

Percobaan ini dilakukan dengan lima ulangan ini dibagi dalam dua tahap sebagai simulasi untuk mengamati cara aplikasi pengendalian hayati melalui penyebaran spora cendawan langsung di pupuk tinja dan melalui

rute per oral. Pada tahap pertama dibuat 20 pupukan yang dibagi menjadi empat kelompok masing-masing terdiri dari lima botol pupuk tinja. Pupukan tinja domba dibuat dengan cara mencampurkan 5 g tinja donor dengan vermikulit (substrat yang berfungsi membuat rongga udara dalam adonan tinja) (1 : 3 v/v) dalam botol selai dan ditambah air keran secukupnya (MAFF, 1971). Selanjutnya ke dalam pupuk tinja kelompok I ditambahkan spora/konidia dan klamidospora *D. flagrans* sebanyak 1x10⁶ dan kelompok II ditambahkan spora *S. cerevisiae* sebanyak 1x 10⁶. Pupukan tinja kelompok III ditambah dengan spora *S. cerevisiae* dicampur dengan konidia dan klamidospora *D. flagrans* masing-masing sebanyak 1x10⁶. Pupukan tinja kelompok IV tidak diberi perlakuan (kontrol) Tabel 2. Satu minggu kemudian pupuk tinja dipanen dengan untuk mengamati jumlah larva yang berkembang dalam setiap gram tinja (LPG).

Percobaan tahap kedua dilakukan dengan lima ekor domba bebas cacing yang hanya sekali diberi perlakuan sebagai berikut: (A) domba tidak diberi diperlakukan sebagai kontrol; (B) domba yang diberi 1 x 10⁶ konidia dan klamidospora *D. flagrans*; (C) domba diberi 1 x 10⁷ konidia dan klamidospora *D. flagrans*; (D) domba diberi 1 x 10⁶ spora *S. cerevisiae*; (E) domba diberi spora 1 x 10¹² *S. cerevisiae* (Tabel 3). Konidia dan klamidospora diberikan *per oral* dengan cara dicekakan dengan *spoilt dispoible*.

Pada hari ke-3, 5 dan 7, tinja dari masing-masing domba ditampung untuk dipupuk. Pupukan tinja domba dibuat dengan cara mencampurkan 3 g tinja domba perlakuan dan tiga tinja domba donor, lalu ditambah vermikulit (1:3 v/v) dalam botol selai serta air keran secukupnya (MAFF, 1971). Satu minggu kemudian pupuk tinja dipanen dan dihitung jumlah larva yang berkembang dalam setiap gram tinja (LPG).

Analisis Data

Persentase penurunan jumlah larva cacing dihitung dengan cara hasil pengurangan jumlah LPG kontrol dengan kelompok perlakuan dibagi dengan jumlah LPG kelompok kontrol lalu hasilnya dikalikan 100. Hasil yang didapat pada percobaan ini dianalisis secara statistika dengan uji Bartlett dan Bonferroni (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL dan PEMBAHASAN

Reduksi cendawan terhadap larva pada medium

Seluruh larva yang diuji pada medium yang ditumbuhi isolat *D. flagrans* dan kombinasi *D. flagrans* dengan *S. cerevisiae* mati setelah 72 jam perlakuan (Tabel 4). Sebaliknya sebagian besar larva (80%) yang diinokulasi pada medium *S. cerevisiae* masih bertahan hidup. Demikian pula dengan semua larva pada kelompok kontrol masih tetap hidup selama dan setelah pengamatan.

Kapang *D. flagrans* menjerat larva *H. contortus* terlebih dahulu sebelum membunuh dan memanfaatkannya sebagai sumber nutrisi. Hal ini menunjukkan kemampuan *D. flagrans* untuk membunuh larva *H. contortus* secara langsung baik ketika dipupuk pada medium berisi isolat tunggal maupun campuran dengan *S. cerevisiae*. Sebaliknya *S. cerevisiae* tidak dapat membentuk jerat karena hanya terdiri dari sel spora sehingga tidak mampu membunuh larva secara langsung.

Dalam 12-24 jam pertama jumlah larva yang bertahan hidup lebih sedikit pada medium yang ditumbuhi *D. flagrans* isolat tunggal dibandingkan dengan isolat yang dikombinasi *S. cerevisiae*. Hal ini menunjukkan terjadinya korelasi negatif sehingga ada interaksi antagonistik antara *D. flagrans* dan *S. cerevisiae* dalam mereduksi larva. Kedua cendawan tumbuh dengan subur bersama-sama pada satu cawan petri berisi agar (Gambar 1). Spora *S. cerevisiae* tumbuh menempel pada permukaan agar, sedangkan *D. flagrans* di atas permukaan dan tidak menempel hifa dan

konidiasporanya tumbuh di atas agar. Diduga kedua cendawan ini pada saat yang sama memakai sumber karbon dari gula-gula sederhana yang ada pada medium (Dube, 1996). Meskipun di dalam memperbanyak dirinya khamir *S. cerevisiae* berkembang biak dengan cara bertunas dan membelah diri, sehingga dalam waktu yang lebih singkat didapat jumlah sel spora yang lebih banyak bila dibandingkan dengan perkembangbiakan *D. flagrans*. Bila sumber karbon dalam agar sudah habis, maka kedua cendawan saling berkompetisi untuk mempertahankan hidupnya. Namun, cendawan *D. flagrans* hidup dengan dukungan potensi enzim, adaptasi, dan kemampuan membentuk klamidospora (Ahmad, 2003; 2005; Gronvold et al., 1996; Meyer dan Wiebe, 2003), sehingga pada akhirnya *D. flagrans* akan lebih lama bertahan hidup dibandingkan *S. cerevisiae*.

Kemampuan reduksi

Fenomena serupa juga ditemukan pada uji reduksi larva dalam pupuk tinja yang ditambah cendawan di luar tubuh (Tabel 5). Pemberian isolat *D. flagrans* dan kombinasi *D. flagrans* dengan *S. cerevisiae* berkorelasi positif sehingga mampu mengurangi jumlah larva infeksi 100% pada pupuk tinja. Sebaliknya penambahan *S. cerevisiae* tidak mampu secara nyata mengurangi jumlah larva infeksi pada pupuk tinja.

Reduksi jumlah larva pada pupuk tinja berisi klamidospora dan konidia *D. flagrans* yang telah melalui tubuh lebih rendah dibandingkan penurunan akibat penambahan langsung spora di luar tubuh yaitu 45,6–57,9% (Tabel 6). Penurunan persentase reduksi ini terjadi

Tabel 4. Jumlah L₃ *H. contortus* yang bertahan hidup pada uji kemampuan reduksi *D. flagrans* dan *S. cerevisiae* dalam medium agar SDA dan YCMA

Kelompok (n=3)	Waktu pengamatan (jam)					
	0	6	12	24	48	72
Kontrol	5 ± 0 ^a	5 ± 0 ^a				
<i>D. flagrans</i>	5 ± 0 ^a	4,3 ± 0,5 ^a	3,8 ± 0,5 ^b	2,3 ± 0,5 ^c	1 ± 0 ^b	0 ± 0 ^c
<i>S. cerevisiae</i>	5 ± 0 ^a	4,8 ± 0,5 ^a	4,8 ± 0,5 ^a	4,8 ± 0,5 ^a	4 ± 0 ^a	4 ± 0 ^a
<i>D. flagrans</i> + <i>S. cerevisiae</i>	5 ± 0 ^a	4 ± 0 ^a	4 ± 0 ^a	3,5 ± 0,6 ^b	1,5 ± 0,6 ^b	0 ± 0 ^c

Keterangan: Angka-angka dengan huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P < 0,05)
SDA : Sabouraud Dextrose Agar; YCMA: Yeast Corn Meal Agar.



Gambar 1. Kapang *D.flagrans* dan *S.cerevisiae* yang tumbuh pada media agar CMA inkubasi 4 hari pada suhu kamar. Perbesaran 10 x 40 . tanpa pewarnaan
A. *D. flagrans* (mempunyai konidia(spora) dan hifa, tumbuh di atas permukaan media agar.
B. *S. cerevisiae* (hanya mempunyai spora), tumbuh menempel pada permukaan media agar. Hal itu menyebabkan warna hitam.

disebabkan penurunan viabilitas spora akibat pengaruh paparan terhadap proses metabolisme dalam saluran pencernaan.

Peningkatan dosis konidia/spora *D. flagrans* dari 1×10^6 menjadi 1×10^7 berkorelasi negatif karena tidak berpengaruh nyata terhadap persentase reduksi larva berkisar antara 45-46%. Berbeda dengan yang dilaporkan Gronvold *et al.*, (1988) yang menunjukkan bahwa pemberian *Arthrobotrys oligospora* dengan dosis 2000 konidia per gram tinja sapi yang dicampur langsung dalam 500 g tinja sapi, menghasilkan nilai reduksi larva *Ostertagia ostertagi* yang setara yaitu 86% (2 minggu) dan 90% (4 minggu). Faktor yang berpengaruh terhadap perbedaan hasil ini adalah perbedaan spesies kapang, spesies nematoda, waktu perlakuan dan kondisi iklim tempat studi dilakukan.

Bertolak belakang dari hasil reduksi larva akibat penambahan langsung spora *S. cerevisiae* pada tinja (Tabel 5), namun ada korelasi positif bila *D. flagrans* dan *S. cerevisiae* diberikan bersamaan sehingga daya reduksinya mencapai 100% bila dibandingkan dengan pemberian *S.cerevisiae* saja. Penurunan yang nyata pada persentase reduksi larva ditemukan pada pemberian spora melalui *pasase* saluran pencernaan domba. Berbeda dengan *D. flagrans* peningkatan dosis khamir dari 1×10^6 menjadi 1×10^{12} spora yang berkorelasi positif dan berpengaruh nyata terhadap daya reduksi larva dari 17,5 menjadi 24,6% pada akhir pengamatan (Tabel 6). Hal ini disebabkan meningkatnya jumlah populasi khamir di dalam rumen karena khamir dapat tumbuh dan berkembang biak di dalam rumen sebagai probiotik (Callaway dan Martin, 1997). Peningkatan jumlah khamir ini akan menambah jumlah kompetitor bagi jasad renik (bakteri) yang menjadi makanan L_1 dan L_2 di dalam tinja, sehingga akan menurunkan laju pertumbuhan larva.

Hasil ketiga uji ini menunjukkan bahwa baik *D. flagrans* maupun *S. cerevisiae* dapat berkorelasi positif (Tabel 5, dan 6) sehingga berpotensi digunakan sebagai agen pengendali hayati cacing nematoda parasit pada domba termasuk *H. contortus*. Kedua cendawan bekerja dengan mekanisme yang berbeda. *D. flagrans* membunuh larva secara langsung dengan cara menjerat L_3 , sedangkan *S. cerevisiae* bertindak sebagai kompetitor pertumbuhan bakteri yang menjadi sumber makanan larva. Sebagai kompetitor kemampuan ini dipengaruhi oleh tingkat dosis spora yang diberikan. Semakin tinggi dosis cendawan menunjukkan perubahan korelasi yang positif di dalam mereduksi larva cacing. Namun, pemberian cendawan tidak boleh berlebihan karena mempunyai efek pemborosan serta diduga berdampak negatif untuk hewan yang diberi perlakuan.

Tabel 5. Kemampuan reduksi *D. flagrans* dan *S. cerevisiae* terhadap Larva *H. contortus* pada pupukan tinja domba

Kelompok (n=5)	Jumlah LPG	Reduksi larva (%)
Kontrol	532,2 ± 47,89 ^a	-
<i>D. flagrans</i>	1,2 ± 1,30 ^b	100
<i>S. cerevisiae</i>	421,4 ± 186,29 ^a	21
<i>D. flagrans</i> + <i>S. cerevisiae</i>	0 ± 0 ^b	100

Keterangan: Angka-angka dengan huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P < 0,05)
 LPG : Larva per gram tinja.

Tabel 6. Kemampuan reduksi *D. flagrans* dan *S. cerevisiae* setelah pasase di saluran pencernaan terhadap larva *H. contortus* pada pupukan tinja domba

Kelompok (n=5)	Reduksi larva pada hari uji ke-					
	3		5		7	
	Jumlah LPG	% reduksi	Jumlah LPG	% reduksi	Jumlah LPG	% reduksi
Kontrol	492,8±26,4 ^a	-	472,2±59,2 ^a	-	281,2±53,5 ^b	-
<i>D. flagrans</i> (1x 10 ⁶)	207,4±22,5 ^b	57,9	200,8±35,6 ^b	57,5	153,0±22,8 ^c	45,6
<i>D. flagrans</i> (1x 10 ⁷)	231,6±51,6 ^b	53,0	243,6±58,1 ^b	48,4	152,8±32,4 ^c	45,7
<i>S. cerevisiae</i> (1x 10 ⁶)	220,8±46,3 ^b	55,2	246,6±59,4 ^b	47,8	232,0±30,0 ^b	17,5
<i>S. cerevisiae</i> (1x 10 ¹²)	251,0±54,6 ^b	49,0	272,2±59,2 ^b	42,4	212,8±23,9 ^a	24,6

Keterangan: Angka-angka dengan huruf kecil superskrip yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf P< 0.05

LPG : Larva per gram tinja

Isolat cendawan pada medium

Pada proses perbanyakkan isolat kapang *D. flagrans* di medium agar SDA dan YCMA menghasilkan konidia(spora) dan klamidospora. Bagian kapang *D. flagrans* ini dapat dipisahkan dari medium agar sesuai keperluan. Umumnya hifa tumbuh setelah satu hari dan seterusnya sampai medium penuh, kemudian mulai tumbuh konidia/sporanya setelah 3-7 hari masa inkubasi. Selanjutnya muncul klamidospora yang merupakan spora struktur rehat untuk reproduksi dan mempertahankan diri dalam kondisi lingkungan ekstrim. Dalam bentuk klamidospora *D. flagrans* mampu bertahan hidup pada kondisi ekstrim dalam waktu lebih dari setahun (Gronvold et al., 1996). Pada kondisi normal dan nutrisi cukup klamidospora tumbuh kembali menjadi kapang. Konidia dan klamidospora berkembang menjadi hifa yang dapat membentuk jerat dan selanjutnya membunuh larva cacing. Khamir *S. cerevisiae* tidak memiliki miselia, khamir tersebut hanya memiliki spora dan enzim lebih banyak jenisnya dibandingkan kapang *D. flagrans*. Khamir lebih unggul dalam bentuk spora, namun karena tidak mempunyai kemampuan membuat klamidospora maka khamir tersebut lebih lemah dibandingkan dengan kapang *D. flagrans* bila keduanya bersaing untuk hidup dalam nutrisi yang terbatas. Sehingga untuk diaplikasikan kapang *D. flagrans* dapat digunakan secara tunggal atau kombinasi dengan *S. cerevisiae* untuk mereduksi larva cacing nematoda namun *S. cerevisiae* tidak bisa diberikan secara tunggal. Pemberian dosis dan kombinasi yang sesuai kedua cendawan tersebut akan memberikan korelasi hasil yang positif di dalam mereduksi larva infeksi cacing *H. contortus*.

SIMPULAN

Kapang *D. flagrans* memiliki kemampuan untuk menangkap dan membunuh larva di dalam media agar dan pupukan tinja. Kemampuan membunuh larva secara langsung ini tidak dimiliki oleh khamir *S. cerevisiae*. Inokulasi pada media agar secara bersama antara *D. flagrans* dan *S. cerevisiae* menyebabkan penurunan kemampuan *D. flagrans* dalam mereduksi jumlah larva, namun efek antagonistik ini tidak ditemukan pada uji dalam pupukan tinja. Pasase klamidospora dan spora *D. flagrans* melalui saluran pencernaan domba menurunkan kemampuan reduksi larva, sebaliknya kemampuan reduksi *S. cerevisiae* terhadap larva meningkat setelah sporanya dipasase. Dosis pemberian mempengaruhi kemampuan cendawan di dalam mereduksi larva cacing.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kolega dan teknisi di laboratorium Mikologi dan Parasitologi Bbalitvet Bogor serta laboratorium Parasitologi FKH IPB Bogor yang telah membantu hingga terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad RZ. 2003. Potensi *Duddingtonia flagrans* sebagai kapang nematofagus. *J Mikol Ked Ind* 4:14-20.
- Ahmad RZ. 2005. Pemanfaatan cendawan *Arthrotrichy oligospora* dan *Duddingtonia flagrans* untuk pengendalian Haemonchosis pada ruminansia kecil di Indonesia. *JPPP* 2: 143-148.

- Ahmad RZ, Satrija F, Sukarno N, Pasaribu FH. 2007a. Daya Reduksi Cendawan *Duddingtonia flagrans* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Larva Cacing *Haemonchus contortus* pada Domba. *J Vet* 8 (1) : 46-52.
- Ahmad RZ, Beriajaya, Suatmojo M, Purwaningsih E. 2007b. Faktor-faktor yang mempengaruhi aplikasi *Duddingtonia flagrans* di dalam mereduksi larva *Haemonchus contortus* di lapang rumput. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner "Cakrawala Baru IPTEK menunjang revitalisasi peternakan. Bogor 5-6 September 2006.: 979-985.
- Callaway ES, Martin SA. 1997. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* culture on ruminal bacteria that utilize lactate and digest cellulose. *J Dairy Sci.* 80: 2035-2044.
- Chandrawathani P, Jamnah O, Adnan M, Waller PJ, Larsen M, Gillespie AT. 2004. Field studies on the biological control of nematode parasites of sheep in the tropic, using the microfungus *Duddingtonia flagrans*. *Vet Parasitol* 120: 177-187.
- Dube HC. 1996. *An Introduction to Fungi*. 2nd. Delhi. Vikas House PVT.
- Fontenot ME, Millar JE, Pena MT, Larsen M, Gillespie A. 2003. Efficiency of feeding *Duddingtonia flagrans* chlamydospores to grazing ewes on reducing availability of parasitic nematodes larvae on pasture. *Vet Parasitol* 118: 203-213.
- Gronvold J, Nansen P, Henriksen SA, Thylin J, Wolstrup J. 1988. The capability of predacious fungus *Arthrobotrys oligospora* (Hyphomycetales) to reduce numbers of infective larvae of *Ostertagia ostertagi* (Trichostrongylidae) in cowpats and herbage during the grazing season in Denmark. *J Helminthol* 62: 271-280.
- Gronvold J, Henriksen S Aa, Larsen M, Nansen P, Wolstrup J. 1996. Biological control Aspects of biological control- with special referente to arthropods, protozoans and helminths of domesticated animals. *Vet Parasitol* 64 : 47-64.
- Gronvold J, Wolstrup J, Larsen M, Gillespie A, Giacomazzi F. 2004. Interspecific competition between the nemtode-trapping fungus, *Duddingtonia flagrans*, and selected microorganisms and the effect of spore concentration on efficacy of nematode trapping. *J Helminthol* 78; 41-46.
- Hartier CC, Ors IP. 2003. Effect of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans*, on larval development of goat parasitic nematodes a plot study. *Vet Res* 34 : 221-330.
- Istiana, Kusumaningtyas E, Gholib D, Hastiono S. 2002. Isolasi dan Identifikasi *Saccharomyces cerevisiae* secara *in vitro* terhadap (*Salmonella typhimurium*). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Ciawi Bogor 30 Sept –1 Okt 2002: 459-462.
- Janssons HB, NordBring-Hertz B. 1980. Interactions between nematophagous fungi and plant-parasitic nematodes: Attraction, induction of trap formation and capture. *Nematology* 26 : 383-389.
- Larsen M. 2000. Prospects for controlling animal parasitic nematodes by predacious microfungi. *Parasitology* 120: S121-131.
- [MAFF] Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 1971. Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques. Technic Bull No: 18. London. Her Majesty's Stationery Office.
- Mendoza-de Gives P, Zavaleta-Mejia E, Quiroz-Romero H, Harera-Rodriguez D, Pordomo-Roland F. 1992. Interaction between the nematode-destroying fungus *Arthrobotrys robusta* (Hyphomycetales) and *Haemonchus contortus* infective larvae *in vitro*. *Vet Parasitol* 41 : 101-107.
- Mendoza-De Gives P, Davies KG, Clark SJ, Behnke JM. 1999. Predatory behaviour of trapping fungi againts srf mutants of *Caenorhabditis elegans* and different plant and animal parasite nematodes. *Parasitology* 119 : 95-164.
- Meyer WJ, Wiebe MG. 2003. Enzyme production by nematode-trapping fungus, *Duddingtonia flagrans*. Abstrak. *J Biotechnol Lett* 25: 791-795.
- Nansen P, Gronvold J, Henriksen A A, Wolstrup J. 1988. Interactions between the predacious fungus *Arthrobotrys oligospora* and third-stage larvae of a series of Animal-Parasitic Nematodes. *Vet Parasitol* 26: 329-337.
- Paraud C, Pors I, Chartier C. 2007. Efficiency of feeding *Duddingtonia flagrans* chlamydospores to control nematode parasites of first-season grazing goats in France. *Vet Res Com* 31 : 305-315.
- Steel RGD, Torrie JH. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Jakarta. PT Gramedia Pustaka.
- Terril TH, Larsen M, Samples O, Husted S, Miller JE, Kaplan RM, Gelaye S. 2004. Capability of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* to reduce infective larvae of gastrointestinal nematodes in goat feces in Southeastern United States: dose titration and dose time interval studies. *Vet Parasitol* 120: 285-296.