

Peningkatan Kualitas Nutrisi *Duckweed* Melalui Fermentasi Menggunakan *Trichoderma harzianum* (Improvement nutrient quality of *Duckweed* by Fermented Used *Trichoderma harzianum*)

Hendi Setiyatwan

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Jatinangor- Sumedang.

Abstrak

Jumlah inokulum dan waktu fermentasi merupakan faktor penentu keberhasilan proses fermentasi dalam memperbaiki kandungan nutrisi *duckweed*. Tujuan penelitian adalah untuk memperbaiki kandungan nutrisi *duckweed* melalui penentuan jumlah inokulum dan waktu selama proses fermentasi. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 3x4 dengan ulangan dua kali. Faktor pertama jumlah inokulum *Trichoderma harzianum* (1.10^7 , 2.10^7 , dan 3.10^7 spora per 100 gram substrat) dan faktor kedua waktu fermentasi (24, 48, 72, dan 96 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi dengan jumlah inokulum 3.10^7 spora per 100 gram substrat dan waktu 24 jam berhasil memperbaiki kandungan nutrisi *duckweed*. Hal demikian ditunjukkan dengan peningkatan kandungan protein kasar substrat dari 18,19% menjadi 19,07% dan penurunan kandungan serat kasar substrat dari 15,1% menjadi 3,6%.

Kata Kunci : inokulum, waktu fermentasi, *duckweed*, *Trichoderma harzianum*.

Abstract

The inoculum concentration and length (in hours) of fermentation is the factors to improve the quality of duckweed. A research was performed to improve the quality of duckweed by to formulation of inoculum concentration and length in fermentation periods. Experimental method was applied using completely randomized design with 3x4 factorial pattern and two replications. The first factor consisted of inoculum concentrations using *trichoderma harzianum* (1.10^7 , 2.10^7 , and 3.10^7 spores per 100 gram substrate) and the second factor was the length of fermentation (24, 48, 72, dan 96 hours). The result from the experiment showed that the fermentation with the inoculum concentration 3.10^7 spores per 100 grams substrate and 24 hours improve the quality of duckweed. The result indicated that the protein content from fermented duckweed increased from 18.19% to 19.07%, while the crude fiber content decreased from 15.1% down to 3.6%.

Key words : inoculums, length of fermentation, duckweed, *Trichoderma harzianum*

Pendahuluan

Duckweed merupakan gulma, hidup dominan di setiap wilayah menutupi 40-100% permukaan air sepanjang tahun, reproduksi berlangsung secara vegetatif, mempunyai kemampuan tumbuh dan berkembang yang sangat tinggi (Wedge dan Burris 1982). *Duckweed* memiliki kandungan protein 17-36,5% dan karbohidrat 32,1-42,9% dari 100% bahan kering (Rusoff *et al.* 1980). Penggunaan *duckweed* dalam ransum unggas belum bisa dimanfaatkan secara maksimal. Hal demikian dibuktikan dengan penelitian Syamsuhaidi (1996) bahwa semakin tinggi level *duckweed* yang diberikan pada ayam broiler maka konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan menurun. Selanjutnya dinyatakan bahwa kendala penggunaan *duckweed* sebagai bahan pakan adalah kandungan serat kasar yang

tinggi (12,8%). Piliang dan Djojosoebagio (2000) menyatakan bahwa toleransi ayam terhadap serat kasar hanya 5-6%.

Penguraian serat kasar kebanyakan dilakukan dengan fermentasi. Proses fermentasi dengan menggunakan kapang merupakan proses bioteknologi yang dapat meningkatkan kandungan nutrisi *duckweed* (Coudray *et al.* 1998). Fermentasi berhubungan dengan kerja enzim yang diproduksi oleh mikroorganisme. Kapang *Trichoderma harzianum* mampu secara spesifik menghasilkan enzim selulase yang potensial untuk mendegradasi bahan lignoselulotik menjadi glukosa dan meningkatkan kandungan protein di dalam biomassa. Enzim-enzim yang dihasilkan dari golongan kapang diproduksi melalui proses fermentasi media padat (Darwis *et al.* 1990).

Produk fermentasi yang optimal dipengaruhi oleh teknik yang tepat terutama dalam penentuan waktu dan jumlah inokulum selama proses fermentasi berjalan. Lama waktu fermentasi dan banyaknya takaran inokulum berpengaruh terhadap adaptasi tubuh dan perkembangan spora di dalam substrat. Semakin banyak jumlah inokulum dan semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak kandungan nutrisi substrat yang digunakan kapang untuk hidup sehingga kandungan nutrisi yang tersisa semakin sedikit. Berdasarkan hal tersebut lama waktu fermentasi dan jumlah inokulum menjadi perhatian peneliti untuk mengkaji lebih lanjut terutama terhadap kandungan produk akhir fermentasi dari *duckweed* untuk protein kasar dan serat kasar. Dari kedua nilai nutrisi tersebut dapat dijadikan acuan awal dalam pemanfaatan bahan baku pakan untuk menyusun ransum ternak unggas.

Metode

Penelitian dilaksanakan di Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan, Jalan Taman Kencana I Bogor. *Duckweed* kering jamur hasil budidaya diperoleh dari kolam yang terletak di Desa Nagrak Kecamatan Buahdua Sumedang Jawa Barat. Kapang *Trichoderma harzianum* berasal dari Laboratorium Bioteknologi Mikrobiologi dan Bioproses Unit Penelitian Bioteknologi Perkebunan Bogor.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah fermentor, termometer, termostat, laminair, *haemocytometer*, mikroskop, gelas ukur, pipet, vortex, timbangan, sendok pengaduk, kantong plastik, dan alat-alat lain yang menunjang fermentasi.

Prosedur percobaan Fermentasi dilakukan dengan proses fermentasi media padat. *Duckweed* kering jamur dimasukkan ke dalam kantong plastik dan ditimbang masing-masing sebanyak 1 kg, kemudian disterilkan di dalam *autoclave* pada suhu 120 °C selama 15 menit. *Duckweed* hasil sterilisasi didinginkan hingga suhu 26 °C. Penanaman inokulum sesuai dengan perlakuan dilakukan di dalam laminair, kemudian diaduk sehingga semua inokulum tercampur rata. Substrat yang telah dicampur inokulum disimpan dalam rak fermentor, disusun sesuai dengan perlakuan dan ulangan. Temperatur fermentor diatur pada suhu 28 °C dengan tingkat kelembaban 70%. Sampel hasil pemanenan ditimbang kemudian diletakkan di dalam aluminium foil, selanjutnya dikeringkan dalam oven dengan suhu 50 °C selama 36 jam. Sampel kering siap dianalisa kandungan nutrisinya.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap pola faktorial 3x4. Faktor pertama adalah dosis inokulum *Trichoderma harzianum* terdiri atas tiga taraf yaitu : 1×10^7 , 2×10^7 , dan 3×10^7 spora/100 gram *duckweed* kering jamur. Faktor kedua adalah lama waktu fermentasi terdiri atas empat taraf yaitu : 24, 48, 72, dan 96 jam. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali.

Peubah yang diukur adalah : kandungan protein kasar, dan serat kasar *duckweed* hasil fermentasi. Kandungan protein kasar dan kandungan serat kasar dianalisis dengan menggunakan analisa proksimat (metode Wendee). Analisis dilakukan di Laboratorium Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel & Torrie, 1980).

Hasil dan Pembahasan

Kandungan Protein Kasar Duckweed Hasil Fermentasi

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi *duckweed* dengan dosis inokulum *Trichoderma harzianum* sebanyak 2.10^7 dengan waktu fermentasi 96 jam, dosis inokulum 3.10^7 dengan waktu 24 jam, dosis inokulum 3.10^7 dengan waktu 48 jam, dan dosis inokulum 3.10^7 dengan waktu 72 jam nyata ($P < 0,05$) meningkatkan kandungan protein kasar. Fermentasi *duckweed* dengan dosis inokulum *Trichoderma harzianum* sebanyak 3.10^7 dengan waktu 24 jam sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan kandungan protein kasar dari 18,19% menjadi 19,07% (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Jumlah Inokulum *Trichoderma harzianum* dan Waktu Fermentasi terhadap Kandungan Protein Kasar *Duckweed* Hasil Fermentasi

Waktu Fermentasi (Hari)	Jumlah Inokulum		
	1.10^7	2.10^7	3.10^7
1	16,91 ^c	17,5 ^b	19,07 ^a
2	16,91 ^c	17,78 ^b	18,38 ^a
3	17,00 ^c	18,60 ^b	18,83 ^a
4	16,72 ^c	18,63 ^a	18,10 ^b

Keterangan : Protein awal (tanpa fermentasi) adalah 18,19 %. Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil Penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara dosis inokulum dan waktu

fermentasi. Semakin banyak jumlah inokulum yang digunakan, waktu yang dibutuhkan untuk meningkatkan kandungan protein kasar semakin singkat. Meningkatnya kandungan protein kasar substrat disebabkan karena kandungan zat-zat makanan lainnya menurun, diantaranya kandungan karbohidrat. Peningkatan protein kasar juga akibat pertumbuhan dan perkembangbiakan dari kapang tersebut. Semakin banyak pertumbuhan kapang maka protein substrat akan bertambah, hal demikian disebabkan karena protein asal *duckweed* diubah menjadi protein sel tunggal. Semakin lama waktu fermentasi kandungan protein kasar menurun hal demikian disebabkan karena semakin banyak kandungan zat-zat makanan yang digunakan oleh mikroba untuk memenuhi kebutuhan hidup sehingga kandungan zat makanan berkurang. Pada penelitian ini dosis inokulum 3.10^7 unit mikroba/100 gram substrat dan waktu fermentasi 24 jam meningkatkan kandungan protein kasar tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kandungan Serat Kasar Duckweed Hasil Fermentasi

Hasil percobaan menunjukkan bahwa semua perlakuan menurunkan kandungan serat kasar *duckweed*. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan jumlah inokulum *Trichoderma harzianum* dan waktu fermentasi terhadap kandungan serat kasar *duckweed* hasil fermentasi menghasilkan penurunan serat kasar yang tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Jumlah Inokulum *Trichoderma harzianum* dan Waktu Fermentasi terhadap Kandungan Serat Kasar *Duckweed* Hasil Fermentasi

Waktu Fermentasi (Hari)	Jumlah Inokulum		
	1. 10^7	2. 10^7	3. 10^7
1	3,70	7,97	3,60
2	4,97	5,25	3,70
3	4,36	7,25	9,05
4	6,85	4,90	9,20

Keterangan : Serat kasar awal (tanpa fermentasi) adalah 15,1%

Hal demikian menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap penurunan kandungan serat kasar. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa fermentasi substrat padat dengan menggunakan *Trichoderma harzianum* menghasilkan enzim selulosa lebih banyak dibandingkan dengan

Aspergillus niger, enzim selulase yang dihasilkan secara bersama-sama menguraikan selulosa menjadi unit glukosa (Darwis *et al.* 1990).

Komponen serat kasar yang terkandung dalam *duckweed* merupakan bahan *hemiselulosa* dengan ikatan yang mudah dipecah oleh enzim selulase. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa enzim yang dihasilkan oleh *trichoderma harzianum* merupakan enzim selulase kompleks yang mempunyai kemampuan untuk menghidrolisa total selulosa murni yang tidak larut menjadi glukosa (Leng 1991). Hal demikian menyebabkan ikatan hemiselulosa yang terdapat dalam substrat mudah didegradasi sehingga menurunkan kandungan serat kasar. Pada penelitian ini jumlah inokulum 3.10^7 unit mikroba/100 gram substrat dan waktu fermentasi 24 jam menghasilkan kandungan serat kasar terendah (3,60%) dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan pakan penyusun ransum unggas.

Kesimpulan

Proses fermentasi dengan kapang *trichoderma harzianum* dengan jumlah inokulum sebanyak 3.10^7 unit mikroba/100 gram substrat dan waktu fermentasi 24 jam mampu memperbaiki kandungan nutrisi *duckweed*. Hal demikian ditunjukkan dengan peningkatan kandungan protein kasar substrat dari 18,19% menjadi 19,07% dan penurunan kandungan serat kasar substrat dari 15,1% menjadi 3,6% sehingga dapat dijadikan bahan pakan sumber protein penyusun ransum unggas.

Daftar Pustaka

- Coudray, C, C Remesy, and Rayssiguier. 1998. Effect Of Fibers and Complex Carbohydrates on Mineral Absorption. The Journal of Trace Element in Exp. Med. 11 (4) : 54.
- Darwis, AA, E Sukara, DE Amiroenas, M Syahbana, dan R Purnawati. 1990. Produksi Enzim Selulase dan Biomassa untuk Pakan Ternak dari Biokonversi Pod Coklat Oleh *Trichoderma viride*. Med Pet 8 (4) : 13.
- Leng, RA, JH Stambolie, and R Bell. 1994. *Duckweed*-A Potential High-Protein Feed Resource for Domestic Animals and Fish. 7 Tahun AAAP Animal Science Congress, Denpasar Bali, Indonesia.
- Piliang, WG, dan S Djojosoebagio. 2000. Fisiologi Nutrisi Vol. I. Ed. 3. Depdikbud Dirjen Dikti PAU Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor.
- Rusoff LL, EW Blakeney, and DD Culey. 1980. *Duckweeds* (Lemnaceae Family): A potential source of protein and Amino Acids. J. Agric. Food Chem. 28: 848-850.

- Steel, RDG, and JH Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics, A Biometrical Approach. International Student Ed. McGraw-Hill. Kokusha Limited, Tokyo.
- Syamsuhaidi. 1996. Penggunaan *Duckweed* (family *Lemnaceae*) sebagai Pakan Serat Sumber Protein dalam Ransum Ayam Pedaging. [Desertasi], Bogor, Institut Pertanian Bogor, Program Pascasarjana.
- Wedge RM, and JE Burris. 1982. Effect of light and Temperatur on *duckweed* photosynthesis. Aquatic Bot. 13 : 133-140.