

PENGARUH KONSENTRASI JAMUR *Neurospora* sp. DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN BAHAN KERING, PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR LUMPUR SAWIT

*Effect of the Concentration of the Mushrooms *Neurospora* sp. and Fermentation Time on Dry Material Content, Crude Protein and Crude Fiber of Sludge Palm Oil*

Hasmida, Asriani Hasanuddin, Syahrir, Nur Aidah

Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia.

E-mail: hasmidamida372@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi level konsentrasi jamur *Neurospora* sp. dan waktu fermentasi terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar lumpur sawit. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3x3 setiap perlakuan diulang 2 kali. Faktor pertama adalah level konsentrasi jamur (0%, 5%, 10%) dan faktor kedua adalah waktu fermentasi (48, 72, dan 96 jam). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan interaksi antara level konsentrasi jamur *Neurospora* sp. dan waktu fermentasi lumpur sawit, berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan bahan kering dan protein kasar sedangkan pada kandungan serat kasar tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Secara mandiri level konsentrasi dan waktu berpengaruh nyata terhadap kandungan bahan kering, protein kasar dan serat kasar. Nilai tertinggi bahan kering diperoleh pada kombinasi waktu 72 jam dan konsentrasi 10% (W2K10% = 66,323%) dan pada protein kasar yaitu waktu 96 jam dan konsentrasi 10% (W3K10% = 21,430%), sedangkan pada serat kasar terjadi penurunan. Penggunaan *Neurospora* sp. dengan konsentrasi dan waktu fermentasi yang berbeda dapat meningkatkan kandungan bahan kering, protein kasar, dan menurunkan kandungan serat kasar lumpur sawit fermentasi.

Kata Kunci: Bahan kering, fermentasi, lumpur sawit, *Neurospora* sp., protein kasar, serat kasar.

ABSTRACT

*The purpose of this study is to determine the effect of the interaction level of the fungus *Neurospora* sp. and fermentation time on dry matter, crude protein, and crude fiber content of sludge palm oil. This study used a completely randomized design (CRD) with a 3x3 factorial pattern, each treatment repeated two times. The first factor is the level of mushroom concentration (0%, 5%, 10%), and the second factor is the fermentation time (48, 72, and 96 hours). The analysis of variance showed that the interaction treatment between the fungus *Neurospora* sp. concentration levels and palm mud fermentation time had a very significant effect ($P < 0.01$) on the dry matter and crude protein content. In contrast, the crude fiber content had no significant effect ($P > 0.05$). Independently, the concentration level and time significantly affected the dry matter content, crude protein, and crude fiber. The highest dry matter value was obtained at a combination of 72 hours and a concentration of 10% (W2K10% = 66.323%) and for crude protein at 96 hours and a concentration of 10% (W3K10% = 21.430%), while the crude fiber decreased. The use of *Neurospora* sp. with different concentrations and fermentation times can increase the dry matter content and crude protein and decrease the crude fiber content of fermented palm oil sludge.*

*Keywords: Dry matter, fermentation, sludge palm oil, *Neurospora* sp., crude protein, crude fiber.*

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha peternakan. Lebih dari separuh biaya produksi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pakan. Faktor ketersediaan pakan sangat penting untuk diperhatikan baik kualitas maupun kuantitasnya. Ketergantungan komponen impor bahan penyusun ransum unggas yang semakin mahal, menyebabkan keterpurukan industri perunggasan dewasa ini. Salah satu upaya menekan biaya produksi yaitu mengoptimalkan daya guna bahan pakan lokal yang terdapat di daerah tertentu, sehingga biaya pakan dapat ditekan tanpa mengganggu produktivitas ternak (Satata, 1992 dalam Siregar, 2020). Sebagai gambaran, untuk memenuhi kebutuhan bahan pakan pada tahun 2017, Indonesia mengimpor jagung 3,16 juta ton, tepung daging dan tulang per tahunnya 400 – 500 ton, tepung ikan 40.000 ton dan bungkil kedelai 4,2 juta ton (Dirjen Keswan Kementan, 2017). Untuk menurunkan biaya pakan tersebut perlu dicari bahan pakan alternatif yaitu dengan cara memanfaatkan hasil limbah perkebunan kelapa sawit, salahsatunya adalah lumpur sawit.

Lumpur sawit merupakan limbah dari hasil proses pemerasan buah sawit untuk menghasilkan minyak sawit kasar (*crude palm oil*; CPO). Direktorat Jenderal Perkebunan (2017) melaporkan bahwa luas areal kelapa sawit di Indonesia mencapai 12.307.677 Ha dengan produksi kelapa sawit sebesar 35.539.384 ton. Lumpur sawit dapat ditingkatkan gizinya dengan menggunakan salah satu mikroba dalam fermentasi bahan pakan yaitu kapang *Neurospora* sp. Teknologi fermentasi dengan menggunakan kapang *Neurospora* sp. mampu menguraikan serat kasar lumpur sawit yang kompleks menjadi sederhana. Fenita *et al.* (2010) menyatakan bahwa lumpur sawit setelah difermentasi oleh *Neurospora* sp. meningkatkan kandungan protein kasar dari 13,57% menjadi 23,45%, dan menurunkan serat kasar dari 28,03% menjadi 17,34%. Lumpur sawit yang sudah difermentasi memiliki kualitas tersebut, maka penulis melakukan penelitian tentang pemanfaatan lumpur sawit hasil fermentasi dengan kapang *Neurospora* sp. pada waktu dan konsentrasi yang berbeda untuk mengetahui kandungan nutrisi bahan kering, protein kering dan serat kasar terbaik sebagai sumber bahan pakan.

MATERI DAN METODE

Materi

Tepung lumpur sawit diperoleh dari industri kelapa sawit Desa Marta Jaya Kabupaten Pasang Kayu Sulawesi Barat. Jamur *Neurospora* sp. ditumbuhkan dari tongkol jagung rebus yang diperoleh dari pasar Impres, Palu, Sulawesi Tengah.

Metode

Fermentasi tepung lumpur sawit

Proses fermentasi tepung lumpur sawit dilakukan dengan menggunakan bahan yaitu jamur *Neurospora* sp., tepung lumpur sawit, dedak, air dan urea. Mula-mula tepung lumpur sawit dicampur dedak dengan air (perbandingan 2:1). Tepung lumpur sawit disterilisasi di dalam autoklaf selama 30-60 menit, kemudian didinginkan. Setelah dingin, inokulum dimasukkan ke dalam lumpur sawit dan diaduk hingga rata. Jumlah Jamur *Neurospora* sp. yang ditambahkan adalah sesuai dengan konsentrasi yaitu 0%, 5% dan 10% serta ditambahkan NPK 3% dari berat bobot tepung lumpur sawit. Kemudian dimasukkan ke dalam plastik yang telah diberi lubang 1 mm, dan jarak antara lubang 2 cm dan diinkubasi secara aerobik dengan lama waktu 48, 72, dan 96 jam pada suhu ruang.

Pertumbuhan kapang diamati secara visual selama waktu berlangsung. Untuk perlakuan terhadap proses fermentasi, kapang dipanen setelah tumbuh pada substrat selama 48 jam. Sebagian substrat ini diambil untuk analisis, dan sebagian lagi dilanjutkan dengan proses enzimatik secara anaerobik selama 48, 72, dan 96 jam dengan suhu ruang yang sama. Proses

enzimatis dilakukan dengan memasukkan produk fermentasi ke dalam kantong plastik, dipadatkan dan ditutup hingga tidak terdapat udara (anaerobik) dengan tujuan untuk menghentikan pertumbuhan kapang. Semua proses ini dimaksudkan untuk meningkatkan aktivitas enzim dalam substrat yang sudah terbentuk sebelumnya.

Peubah Yang Diamati

Bahan kering

Kandungan bahan kering diukur dengan menggunakan metode Termogravimetri dengan standar uji SNI 01-2891-1992 (AOAC 930.15.2000). Cawan porselin dikeringkan dalam oven selama dua jam pada suhu 105°C, selanjutnya dinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya. Sampel atau bahan ditimbang sebanyak 2,5 gram, lalu dimasukkan ke dalam cawan aluminium. Kemudian dimasukkan cawan bersama sampel ke dalam oven selama 3 jam pada suhu 105 °C sehingga seluruh air menguap. Setelah itu, bahan tersebut diangkat dan dimasukkan ke dalam eksikator selama 15 menit dan ditimbang. Proses pemindahan cawan aluminium (baik berisi sampel maupun tidak) menggunakan tang penjepit. Kemudian, prosedur tahap 3 diulangi kembali hingga berat cawan ditambah sampel tidak berubah lagi. Nilai yang didapatkan dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{(b-a) (c - a)}{b - a} \times 100\%$$

$$\text{Bahan kering} = \frac{c-a}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Berat cawan aluminium (gram);

b = Berat sampel (gram);

c = Berat cawan aluminium + sampel kering (gram);

Protein kasar (PK)

Analisis protein kasar dilakukan menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 201.11. 2000). Sampel ditimbang sebanyak 0,5g kemudian dimasukkan ke dalam labu khjedhal, lalu ditambahkan 1,2g katalis (tablet khjedhal), setelah itu ditambahkan 10 ml H₂SO₄ pekat dan menggoyangkan sampai bahan terendam. Destruksi dengan pemanasan dalam lemari asam sampai hijau jernih, kemudian biarkan dingin lalu tuang kedalam labu ukur 100 ml sambil membilas dengan air aquades kemudian menambahkan aquades sampai dengan tanda garis (tera). Setelah itu, disiapkan tabung destilasi kemudian tambahkan 10 ml aquades, larutan NaOH 30% sebanyak 5 ml lalu masukkan pada alat destilasi. Bersamaan dengan itu, disiapkan gelas penampungan (gelas destilasi) dan dimasukkan H₃BO₃ 20% sebanyak 10 ml kemudian ditambahkan 4 tetes larutan indikator pp. Proses destilasi ini berlangsung dengan alat vapoodest sesuai program sampai selesai. Setelah itu, dititrasi dengan larutan HCL 0,01 N dengan mencatat penggunaan larutan yang digunakan dengan menyertakan bahan yang digunakan pada uji blanko. Data yang telah diperoleh secara statistik sebagai berikut:

$$\text{Kadar PK} = \frac{(V-B) \times N \times 0,014 \times 6,25 \times P}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

- V = Volume Titration
- B = Volume Blangko
- N = Normalitas HCL
- P = Faktor pengencer

Serat kasar (SK)

Analisis protein kasar dilakukan menggunakan metode Filtrasi (AOAC, 962.09. 2000). Mula-mula, kantong serat dipanaskan menggunakan oven selama kurang lebih 3 menit dengan suhu 105°C. Bahan sebanyak kurang lebih 0,4 gram dimasukkan ke dalam kantong serat, lalu dimasukkan bag serat ke dalam rangka gelas kimia. Selanjutnya, ditambahkan 200 ml larutan NaOH 1,5 N ekstraksi diatas pemanas yang dilengkapi pendingin balik selama 30 menit. Setelah itu, Bag serat berisi sampel yang telah dicuci dibilas menggunakan acetone dan kering anginkan sejenak. Pengeringan dalam oven dilakukan selama satu jam. Setelah itu, sampel didinginkan di dalam eksikator. Kadar serat kasar dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar SK} = \frac{\text{berat sampel setelah di oven} - \text{berat bag}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data BK, PK dan SK yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menghitung sidik ragam ANOVA. Hasil analisis keragaman yang menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) 1% dan 5% guna mengetahui rata-rata antar perlakuan yang dicobakan dengan analisis varians dengan menggunakan Minitab. Model linier aditif secara umum Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan faktor 1 adalah konsentrasi dan faktor 2 waktu inkubasi adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana:

$I = 1, 2, \dots, a$; $j = 1, 2, \dots, b$ dan $k = 1, 2, \dots, u$

Y_{ij} = Pengamatan faktor A pada taraf ke-i, faktor B pada taraf ke-j dan ulangan ke-k.

μ = Rataan umum

A_i = Pengaruh faktor A pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh faktor B pada taraf ke-j

AB_{ij} = Interaksi faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j

ε_{ijk} = Pengaruh galat pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Massa Fermentasi Jamur *Neurospora* sp.

Pertumbuhan kapang *Neurospora* sp. menunjukkan pertumbuhan yang baik pada waktu 96 jam pada konsentrasi 10% (Tabel 1). Pada hari pertama, pertumbuhan kapang tidak menunjukkan ciri adanya miselium berwarna putih. Pada hari kedua waktu 48 jam baru terlihat kapang yang ditandai dengan warna kekuningan pada kapang *Neurospora* sp. dengan konsentrasi 5% sedangkan pada konsentrasi 10% lebih kepada warna tanah dan sedikit hijau

lumut. Pada hari ketiga waktu 72 jam substrat ditumbuhi miselium (warna putih) kapang baik permukaan maupun dalam substrat, namun yang lebih dominan terlihat pada konsentrasi 5% dibandingkan konsentrasi 10%, keduanya sudah mulai berspora. Setelah waktu 96 jam pertumbuhan spora semakin banyak. Semakin lama waktu inkubasi pertumbuhan maka semakin banyak jamur yang dihasilkan.

Tabel 1. Deskripsi pertumbuhan kapang *Neurospora* sp. pada substrat lumpur sawit

Waktu Fermentasi	<i>Neurospora</i> sp.	
	Konsentrasi 5%	Konsentrasi 10%
48 jam	Terlihat kapang yang ditandai dengan warna kekuningan	Terlihat kapang dengan warna tanahdan sedikit warna hijau lumut
72 jam	Substrat ditumbuhi miselium (warna putih) kapang baik permukaan maupun dalam substra dan mulai berspora	Sudah terlihat kekuningan dan substratditumbuhi miselium (warna putih) kapang baik permukaan maupun dalamsubtra serta mulai berspora
96 jam	Sporanya semakin banyak	Sporanya bertambah dengan ditandaisedikit gelembung – gelembung uap pada plastik

Bahan Kering

Rataan kandungan bahan kering lumpur sawit fermentasi dengan *Neurospora* sp. pada waktu 48, 72, dan 96 jam serta level konsentrasi 0%, 5% dan 10% dapat dilihat pada Tabel 2. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan bahan kering dan terjadi interaksi antara level konsentrasi dan waktu fermentasi. Kandungan bahan kering yang tertinggi pada perlakuan diperoleh pada waktu 72 jam dengan konsentrasi 10% (W2K10) yaitu sebesar 66,323% sedangkan kandungan BK yang terendah pada perlakuan 48 jam konsentrasi 0% (W1K0) dengan nilai 42,372%. Hasil uji lanjut BNJ perlakuan konsentrasi K0 memberikan perbedaan yang nyata dengan K5 dan K10, sedangkan K5 dengan K10 tidak berbeda nyata. Tingginya bahan kering pada perlakuan K5 dan K10, kemungkinan disebabkan oleh penambahan jamur *Neurospora* sp. pada substrat, sehingga kandungan bahan kering yang diperoleh semakin meningkat. Sesuai dengan pendapat Winarno (1980) dalam Martaguri *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa tingginya bahan kering seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan kapang yang aktif sehingga dalam metabolisme kapang membutuhkan air sehingga pada akhir proses fermentasi kadar air menurun yang mengakibatkan kadar bahan kering meningkat.

Tabel 2. Kandungan bahan kering (%) lumpur sawit fermentasi dengan *Neurospora* sp.

Waktu Fermentasi (jam)	Konsentrasi (%)			Rata-rata
	K0	K5	K10	
W1	42,375	54,034	54,722	50,377 ^a
W2	65,076	65,775	66,323	65,724 ^b
W3	65,862	64,622	65,156	65,213 ^b
Rata – Rata	57,771 ^a	61,477 ^b	62,067 ^b	

Superskrip: Huruf yang sama ke arah baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNJ pada perlakuan W1, memberikan perbedaan yang nyata dengan perlakuan W2, dan W3, sedangkan W2 dengan W3 tidak berbeda nyata. Semakin lama waktu fermentasi jamur *Neurospora* sp. memberikan kandungan bahan kering yang semakin meningkat. Kandungan bahan kering yang tertinggi diperoleh pada perlakuan W2 (65,724%) diikuti oleh perlakuan W3 (65,213%) dan W1 (50,377%), sedangkan pada perlakuan W3 dan W2 tidak mengalami perbedaan yang nyata. Kenaikan bahan kering pada W2 dan W3 dikarenakan semakin lama inkubasi fermentasi maka semakin banyak pertumbuhan jamur *Neurospora* sp. yang dihasilkan. Hal ini ditegaskan dengan pendapat Sulaiman (1979) dalam Martaguri *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu yang digunakan dalam proses fermentasi maka semakin banyak pula bahan makanan yang dapat dirombak oleh kapang sehingga pada akhir fermentasi bahan kering akan meningkat.

Protein Kasar

Pengaruh perlakuan terhadap kandungan protein kasar lumpur sawit fermentasi dengan *Neurospora* sp. yang menggunakan dua faktor yaitu konsentrasi dan lama waktu fermentasi ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan protein kasar (%) lumpur sawit fermentasi dengan *Neurospora* sp.

Fermentasi (Waktu)	Konsentrasi (%)			
	K0	K5	K10	Rata-rata
W1	15,662	20,094	21,382	19,046 ^a
W2	17,136	20,632	20,993	19,587 ^{ab}
W3	17,936	20,437	21,430	19,934 ^b
Rata – Rata	16,991 ^a	20,388 ^b	21,268 ^c	

Superskrip: Huruf yang sama ke arah baris dan kolom yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kenaikan kandungan protein kasar lumpur sawit fermentasi demikian pula dengan level konsentrasi dan waktu, terjadi interaksi antara keduanya. Rataan kandungan protein kasar tertinggi pada perlakuan waktu 96 jam dengan konsentrasi 10% (W3 K10 = 21,430%) dan yang terendah pada perlakuan W1 K0 (15,662%). Hasil uji BNJ perlakuan konsentrasi K0 memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan K5 dan K10 terhadap kandungan protein kasar, sedangkan perlakuan K10 terjadi perbedaan yang nyata.

Tingginya rataan protein kasar pada perlakuan K5 (20,388%) dan K10 (21,268%) di sebabkan oleh penambahan level konsentrasi yang diberikan, hal ini sesuai dengan pendapat Ganjar (1977) dalam Martaguri *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa konsentrasi inokulum merupakan faktor yang sangat penting dalam proses fermentasi. Inokulum mengandung spora yang pada pertumbuhannya menghasilkan enzim yang dapat menguraikan substrat menjadi komponen yang lebih sederhana. Jumlah spora yang terlalu sedikit akan mengakibatkan lambatnya laju pertumbuhan. Kalau lambat laju pertumbuhan tentu akan lambat pula laju perubahan bahan menjadi komponen sel. Tingginya kandungan protein pada perlakuan juga disebabkan adanya penambahan protein yang disumbangkan oleh sel mikroba akibat pertumbuhannya yang menghasilkan produk Protein Sel Tunggal (PST) atau biomassa sel yang mengandung sekitar 40-65% protein (Krisnan *et al.*, 2005).

Perlakuan K5 dan K10 memiliki kandungan protein kasar yang tidak berbeda, hal ini disebabkan karena pada waktu fermentasi 96 jam pertumbuhan *Neurospora* sp. sudah pada fase

death phase (fase kematian) sehingga mengalami lisis dan protein yang terkandung di dalam selnya terurai menjadi non protein misalnya berupa amonia, hal ini menyebabkan kadar protein kasar dari produk fermentasi menjadi stagnan. Menurut Riswandi (2014) bahwa perubahan hasil fermentasi pakan terjadi akibat aktivitas mikroba dan terjadi interaksi antara hasil degradasi oleh enzim atau mikroba dengan komponen yang ada dalam bahan pakan.

Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan K10 karena terjadi peningkatan protein kasar yang cukup tinggi mencapai 21,268%. Peningkatan ini diduga terjadi karena adanya penambahan inokulum yang mampu menggunakan bagian dari substrat untuk pertumbuhan dan pembentukan protein mikroba selama proses fermentasi dengan sempurna dan meningkatnya protein kasar substrat terjadi sebagai akibat adanya suplementasi nitrogen dalam bentuk urea yang ditambahkan pada saat fermentasi dilakukan, sehingga perlakuan suplementasi urea dari bobot tepung lumpur sawit sebagai sumber nitrogen dapat menghasilkan kandungan protein kasar yang lebih besar. Selain itu juga waktu terbaik fermentasi menggunakan *Neurospora sp.* yaitu W2 (72 jam) yang juga merupakan lama waktu inkubasi dari perlakuan K10.

Hasil uji lanjut BNJ perlakuan waktu W1 (19,046%) tidak berbeda dengan perlakuan W2 (19,587%), namun berbeda dengan W3 (19,934%), sedangkan pada W2 dan W3 tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Tidak berbedanya antara peningkatan protein kasar pada W2 dan W3 dikarenakan semakin lama waktu inkubasi penyimpanan, maka hasil fermentasi tidak berpengaruh terhadap protein kasar lumpur sawit. Namun jika diamati berdasarkan angka/nilai rata-ratanya, maka kadar protein cenderung meningkat. Hal ini disebabkan berkembangnya *Neurospora sp.* akan membentuk miselium dengan NH₃ dan sumber karbon substrat, sehingga dengan sendirinya akan meningkatkan kadar protein sejalan dengan bertambahnya lama waktu penyimpanan dalam proses biodegrasi (Hartadi *et al.*, 1984).

Serat Kasar

Pengaruh perlakuan terhadap kandungan Serat Kasar fermentasi lumpur sawit dengan *Neurospora sp.* ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan serat kasar (%) lumpur sawit fermentasi dengan *Neurospora sp.*

Fermentasi (Waktu)	Konsentrasi (%)			
	K0	K5	K10	Rata-rata
W1	18,612	16,877	15,337	16,942 ^a
W2	17,386	15,212	13,656	15,418 ^{ab}
W3	17,178	14,788	12,100	14,689 ^b
Rata – Rata	17,725 ^a	15,625 ^b	13,69 ^b	

Superskrip: Huruf yang sama ke arah baris dan kolom yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan kandungan serat kasar lumpur sawit fermentasi dan tidak terjadi interaksi antara konsentrasi dan waktu. Rataan kandungan serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan K0 yaitu 17,725% dan terjadi penurunan pada perlakuan setelah ditambahkan jamur pada perlakuan K5 yaitu 15,625%, demikian pula perlakuan K10 maka nilainya semakin menurun menjadi 13,697%. Hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya konsentrasi kapang *Neurospora sp.* akan meningkatkan produksi enzim selulase yang mampu mengurai ikatan kompleks lignoselulosa dan mendegradasi lignin (Kartiwa, 2003) sehingga kandungan serat kasar pada fermentasi lumpur sawit akan menurun. Penurunan kandunganserat kasar ini juga terjadi karena adanya proses fermentasi oleh kapang *Neurospora sp.* dengan suplementasi

sulfur dan nitrogen. Menurut Basuki dan Wiryasmita (1987) proses fermentasi akan mengakibatkan terjadinya pemecahan ikatan kompleks lignoselulosa menjadi ikatan yang lebih sederhana dalam bentuk selulosa sehingga selulosa mudah dipecah oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroba menjadi lebih sederhana (glukosa).

Hasil uji BNJ menunjukkan perlakuan W1 dan W2 tidak berbeda nyata dan berbeda nyata dengan W3, sedangkan W2 dan W3 tidak berbeda nyata. Semakin lama waktu fermentasi yang diberikan ada kecenderungan penurunan serat kasar. Hal ini erat kaitannya dengan pertumbuhan kapang. Semakin lama waktu yang diberikan semakin banyak kapang tumbuh semakin banyak pula serat kasar yang dirombak sesuai dengan pendapat Sulaiman (1988) dalam Martaguri *et al.* (2011) yang menyatakan semakin lama waktu fermentasi yang diberikan semakin lama pula waktu yang digunakan untuk merombak bahan pakan sehingga pada akhir fermentasi terjadi penurunan serat kasar.

PENUTUP

Penggunaan *Neurospora* sp. dengan konsentrasi (0%, 5%, 10%) dan waktu fermentasi yang berbeda (48, 72, dan 96 jam) dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan protein kasar, namun mampu menurunkan kandungan serat kasar lumpur sawit fermentasi, serta terjadi interaksi pada bahan kering dan protein kasar sedangkan pada serat kasar tidak terjadi interaksi antara dua faktor, baik konsentrasi jamur yang digunakan maupun waktu fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis The Association Official Analytical Chemist*. Arlington, Virginia.
- Basuki, T., & Wiryasmita, R. (1987). Improvement of The Nutritive Value of Straw by Biological Treatment dalam Limbah Pertanian sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(3), 1-7.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2017). Statistik perkebunan Indonesia 2015-2017, kelapa sawit.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. (2017). Statistik peternakan dan kesehatan hewan.
- Fenita, Y., Santoso, U., & Prakoso, H. (2010). Pengaruh lumpur sawit fermentasi dengan *Neurospora* sp. terhadap produksi dan kualitas telur. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 15(2), 88-96.
- Hartadi, H., Soejono, M., & Aerubi, M. B. (1984). Penggunaan *Pleurotitius* sp. untuk Meningkatkan Kualitas Jerami Padi sebagai Pakan Ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(3), 1-7.
- Kartiwa, W. H. (2003.) Upaya Pemanfaatan Enzim pada Pulping Biologis. Laporan Penelitian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Selulosa, Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Bandung.
- Krisnan, R. (2005). The effect of application of tea waste (*Camellia sinensis*) fermented with *Aspergillus niger* on broiler. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*, 10(1), 1-5.
- Martaguri., Mirnawati., & Muis, H. (2011). Peningkatan kualitas ampas sagu melalui fermentasi sebagai bahan pakan ternak. *Jurnal Peternakan*, 8(1), 38-43.
- Soejono, M., Musofie, Utomo, M. R., & Wardhani, J. B. (1987). Peningkatan Nilai Nutrisi Jerami Padi dengan Berbagai Perlakuan. In *Prosiding Biocovertion Project Second Workshop on Crop Residue for Feed and Another Purpose, Grati*.
- Riswandi. (2014). Kualitas silase eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan penambahan dedak halus dan ubi kayu. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(1), 1-6

Siregar, S., Harahap, A. E., & Irawati, E. (2020). Kualitas Nutrisi Ramsum Puyuh dengan Penambahan Lumpur Sawit yang Difermentasi Menggunakan *Aspergillus niger*. *Skripsi tidak diterbitkan*. Riau: Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.