EVALUASI RASIO NILAI C/N DAN LIGNIN PADA PROSES DEGRADASI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN JAMUR PELAPUK PUTIH Elvi Yenie¹ dan Syelvia Putri Utami² ¹Dosen Teknik Lingkungan S1 ²Dosen Teknik Kimia S1 E-mail: elviyenie@yahoo.co.id ABSTRACT ABSTRACT

mill leads to anaerobic decomposition or large-scale decomposition processes. Gases that follute atmospheres such as CH4, H2S, NH3, and Nox gas can be produced from Acomposition processes of TKKS and leachate production resulting in contamination of groundwater and surface water. Globally these gases cause greenhouse effect, whereas Ecal can cause odor and impact of health. Seeing the potential of the amount that every Four of production as solid waste and the impact of environmental pollution then waste TKKS must be managed wisely. In this study, the evaluation of C/N and lignin values as an indicator of degradation of TKKS waste by white fungus mushroom is mushroom A olvariella volvacea). This study it can be concluded that there is a linear relationship in The degradation process by the fungus (Volvariella volvacea) in the empty fruit bunches Between the percentage value of lignin degradation and the C / N ratio for 25 days of Hingal growth. Mushroom (Volvariella volvacea) as a white root fungi mushroom can be \overline{x} speed up the process of degradation of empty fruit bunches.

Reywords: white root fungi, empty fruit bunch, lignin, C/N, degradation

PENDAHULUAN

tanpa Pengelolaan industri yang berwawasan lingkungan khususnya pabrik minyak kelipa sawit mencakup upaya pengelolaan limbah dengan sasaran menurunkan daya meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan provinsi di Indonesia. Provinsi Riau pada Tahun 2014 dengan menungai perkebunan kelapa meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan provinsi di Indonesia. Provinsi Riau pada Tahun 2014 dengan menungai perkebunan kelapa meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit saat ini meningkatkan pemanfaatan dan ekonomi limbah. Tanaman kelapa sawit sawi Savat Ferluas disusul berturut-turut Provinsi Sumatera Utara seluas 1,39 juta Ha, Provinsi Kalimantan Tengah seluas 1,16 juta Ha dan Sumatera Selatan dengan luas 1,11 juta Ha Fra Provinsi-provinsi lainnya (Ditjen Perkebunan, 2014).

Limbah pada pabrik kelapa sawit adalah suatu buangan yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit yang berbentuk cair, padat dan gas yang pencemaran lingkungan sekitar (Ahmad,dkk. 2011). berpotensi menyebabkan **Einbah** padat berupa bekas cangkang, serat, pelepah sawit, tandan kosong sawit hanya Atumbuk di suatu areal yang luas dan mengeluarkan bau tak sedap.

💆 💆 🗧 Sebagai limbah, TKKS berpotensi untuk dimanfaatkan kembali, misalnya dengan cara dimanfaatkan sebagai bahan alternatif bahan baku pupuk kompos [Dahyar, 2012; Kim dan Kim, 2013; dan Sudiyani, penbuatan kertas [Ahira, 2013] dan lain-lain.

☐ d ☐ Kandungan TKKS meliputi selulosa (41-46,5%), hemiselulosa (25,3-33,8 %), dan = lignin (27,6-32,5%) [Suriyani, 2009]. Selulosa adalah rantai lurus homopolisakarida yang



ersusun atas unit-unit D-glukosa. Hemiselulosa merupakan polisakarida yang berikatan dengan selulosa pada bagian tanaman yang telah mengalami delignifikasi. Lignin merupakan polimer fenolik [Artiningsih et al. 2000]. Lignin akan menghalangi manfaatan selulosa dari bahan lignoselulosa secara optimal. Namun hingga saat ini, manfaatan limbah TKKS belum dilakukan secara optimal [Hambali dkk, 2008].

Selama beberapa tahun terakhir berbagai teknik pre-treatment biomassa Egnoselulosa khususnya TKKS telah dipelajari melalui pendekatan biologi, fisika, kimia [41. Aniffin., et.al 2008; Harmini S., 2012; Novia., et.al. 2012; Rosyidin K., 2015]

Sebagaimana diketahui bahwa TKKS tidak dapat langsung terurai, tetapi masih dalam bentuk unsur yang kompleks. Lignin merupakan komponen limbah TKKS yang relati sulit didegradasi. Senyawa ini merupakan polimer struktural yang berasosiasi tengan selulosa dan hemiselulosa. Agar dapat diubah menjadi unsur yang lebih sederhana, KK\$ harus didegradasi terlebih dahulu dengan melakukan perlakuan pendahuluan (pretreatment).

Perlakuan pendahuluan merupakan tahapan yang banyak memakan biaya dan Berpengaruh besar terhadap biaya keseluruhan proses dan harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang tinggi dimana penting untuk pengembangan teknologi biokonversi Egnoselulosa dalam skala komersial (Mosier et al. 2005). Berbagai metode pengolahan yang telah dilakukan bertujuan untuk mempercepat degradasi TKKS, mengingat broduksinya yang besar setiap harinya. Perlakuan pendahuluan pada penelitian ini menggunakan jamur sebagai agen proses delignifikasi yang ramah lingkungan.

#Jamur Pelapuk Putih (JPP) merupakan kelompok jamur yang dikenal menghasilkan enzin Eligninolitik dimana secara ekstra seluler memiliki kemampuan mendegradasi lignin yang linggi dengan sedikit mengakibatkan kehilangan selulosa [Risdianto et al., 2007]. Penghilangan lignin dapat dilakukan secara kimia maupun secara biologi. Cara biologi (biodelignifikasi) selain lebih murah, juga ramah terhadap lingkungan, sering dilakukan dengan menggunakan jamur, yaitu jamur pelapuk putih (white-rot fungi) yang mampu mendegradasi lignin [Kirk dan Chang, 1998]. Produksi dan aktivitas enzim ligninolitik JPP dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti: strain jamur, konsentrasi dan sumber nitrogen mambahan Mn2+ dan Cu2+, temperatur, pH awal, dan aerasi.

Jamur mendapat makanan dalam bentuk selulosa, glukosa, lignin, protein dan senyawa pati. Bahan-bahan tersebut diperoleh dari tandan kosong kelapa sawit yang

Rasio C/N merupakan salah satu indikator degradasi dari limbah lignoselulosa.

Rasio C/N merupakan salah satu indikator degradasi dari limbah lignoselulosa. [Baker, 1994; Udiharto, 1996]. Kasio C/N yang rengan (managan jangan jan yang relatif rendah) akan menyebabkan proses degradasi berlangsung lebih lambat lambat nitrogen akan menjadi faktor penghambat [Alexander, 1994].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai C/N dan lignin sebagai indikator penghambat terhadap limbah TKKS oleh jamur pelapuk putih yaitu jamur merang

Egrafiasi terhadap limbah TKKS oleh jamur pelapuk putih yaitu jamur merang Wavariella volvacea).

METODOLOGI

An Bahan tangan tangan tangan Bahan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pencegahan Pencemaran Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan Mei sampai Desember 2017. Bahan yang digunakan adalah limbah tandan kosong kelapa sawit, air, bibit jamur merang, dedak, urea,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

SP dan kapur. Peralatan yang digunakan termometer, higrometer, tempat pertumbuhan mur/kumbung, timbangan, satu set alat ukur (pH dan kelembaban), alat-alat gelas, autoclave, hand sprayer, terpal, keranjang, sarung tangan, masker.

Frosedur Pertumbuhan Jamur Merang (Volvariella volvacea)

Media tanam yang digunakan berupa tandan kososng sawit cacahan. Pada TKKS acahan ditambahkan kapur (2,5%), TSP (0,125%), urea (0,25%), dan dedak (5%) yang konboskan selama 3 hari. Ketebalan media tanam adalah 25 cm. Penanaman dilakukan dengan cara mencampur bibit pada media. Penyiraman media 1 x sehari.

Sterilisasi media. Media dan tambahan nurisi dimasukkan dalam plastik untuk Sterilisasi media menggunakan alat pemanas uap, dengan suhu 90oC Eper Thankan selama 3 jam. Setelah itu suhu diturunkan mencapai 32-35°C.

Penanaman bibit. Bibit yang digunakan dengan variasi berat sebanyak 100 gram, 50 gram, dan 200 gram. Penanaman dilakukan dengan cara mencampur bibit pada media. Setel ditanami bibit jendela dan pintu kumbung ditutup selama 3 hari, pada hari keempat endeta dibuka selama 5 menit pada siang hari. Penyiraman dilakukan jika media mengalami kekeringan.

Pemeliharaan.Pemeliharaan dilakukan meliputi pengaturan suhu, kelembaban, dan Engendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) dimana suhu dijaga agar tetap berada pada range 32-35°C dan kelembaban 90-95%. Pengendalian OPT secara manual tengan cara membuang jamur asing yang tumbuh pada media.

France Pemanenan dilakukan pada hari ke 15 setelah penanaman. Pemanenan tanpa mencantumkan sumber lakukan selama 25 hari dengan interval waktu 5 hari sekali.

Fengamatan.

Pengamatan degradasi lignin pada jamur dilakukan pada saat munculnya pin head pertama, selanjutnya dengan interval waktu 5 hari sekali selama 25 hari pada variasi berat bit famur merang 100 gr, 150 gr dan 200 gr. Keberhasilan degradasi dari TKKS dianalisa dengan mengukur penurunan % kadar lignin metode metode Chesson (Datta, 1981). Selan utnya diambil satu variabel berat bibit jamur yang persentase penurunan ligninnya terbesar, kemudian dilakukan pengukuran rasio C/N dengan interval 5 hari sekali. Riau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

didiken University K selang			g Kelapa Sawit Terhadap I	Pertumbuhan
uruh ka an pen tingan rbanya	No Nilai	Parameter Parameter	dan Kosong Kelapa Sawit Satuan	
itau seluruh k pentingan pe n kepentingai memperbany	1. 46,80	Suhu	оС	
ebagian ata a untuk kepi merugikan l nkan dan m	2. 8	pН	-	
sebag ya unti k meru imkan	3. 35,24	Kelembaban	%	
mengutip sebag tipan hanya unt tipan tidak meri mengumumkar	4. 29,87	Lignin	%	
	5. 58	C/N	-	
E C C E Lignin	merupakan	•	aromatik yang sulit did	•
hanya sedikit	organisme	yang mampu m	endegradasi lignin, dianta	aranya jamur

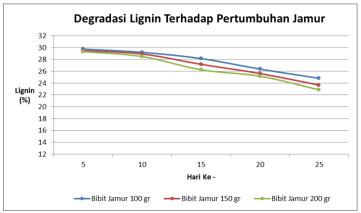




apapun tanpa izin Universitas Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

elapuk putih. jamur mengalami aktivitas biokimia dengan mengeluarkan dengan substratnya, yaitu dan protease, sesuai amilase yang akan mendegradasikan nutrisi karbohidrat dan protein terkandung di dalam media yang (Rashad et al., 2009).



Gambar 1. Degradasi lignin terhadap pertumbuhan jamur

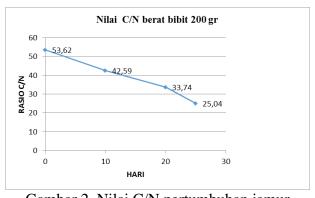
nyusunan laporan, penulisan kritik atau tiniaua Pengukuran kandungan lignin awal tandan kosong kelapa sawit sebesar 29,87 % apat dilihat pada Tabel 1. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu penaraman jamur (inkubasi) % lignin yang hilang semakin besar untuk masing-masing Ferat Bibit jamur yang diberikan. Pada berat bibit 100 gr, 150 gr dan 200 gr persentase degradasi lignin adalah 16,6 %, 20 %, dan 22 %. Dalam tandan kosong kelapa sawit, Flulosa dikelilingi oleh lignin, sehingga ligninlah yang terlebih dahulu diuraikan olah iamur Penambahan nutrisi akan meningkatkan laju degradasi lignin, dan meningkatkan pertumbuhan jamur.

Biodegradasi lignin terjadi karena jamui perapuk puni degradasi lignin ekstraselular, yaitu lignin peroksidase dan Mn peroksidase yang disebut degradasi lignin ekstraselular, yaitu lignin peroksidase dan Mn peroksidase yang disebut degradasi lignin ekstraselular, yaitu lignin peroksidase dan Mn peroksidase yang disebut § Biodegradasi lignin terjadi karena jamur pelapuk putih menghasilkan enzim sebagai keadaan ligninolitik. Li Peroksidase merupakan katalis utama dalam proses figurolisis oleh jamur konsumsi karena mampu memecah unit non fenolik yang menyusun sekitar 90 persen struktur lignin (Srebotnik et al. 1994)

Rasio C/N pada pertumbuhan jamur merang (Volvareilla volvacea)

💆 💆 🖁 Indikator keberhasilan jamur merang sebagai pendegradasi terbaik pada variasi Amur 200 gr berdasarkan persentase penurunan lignin terbesar. Dengan demikian ingk pengukuran C/N hanya dilakukan pada variasi tersebut selama 25 hari pertumbuhan seluruh

janung Nilai C/N pertumbuhan jamur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai C/N pertumbuhan jamur



Pengutipan hanya untuk kepentinga

Pengutipan tidak merugikan

0

Dilarang

Dilarang mengutip sebagian atau

Berdasarkan Tabel 1 nilai C/N awal tandan kosong kelapa sawit adalah 58 tanpa ada perlakuan. Dari Gambar 2 dapat dilihat nilai C/N awal turun menjadi 53,62 di hari ke 0 Fengukuran. Penurunan nilai tersebut disebabkan telah dilakukan perlakuan sebelum Froses pertumbuhan jamur yaitu pemanasan pada suhu 90oC selama 3 jam dan #tambahkan kapur (2,5%), TSP (0,125%), urea (0,25%), dan dedak (5%) yang #komposkan selama 3 hari. Hari ke 0 pertumbuhan jamur sampai hari ke 25 terlihat penumnan nilai C/N dari 53,62 menjadi 25,04.

Dalam proses pengomposan, rasio C/N secara bertahap menurun sampai menjadi compos matang. Hal ini terjadi karena setiap kali senyawa organik yang dikonsumsi aeh mikroorganisme, 2/3 karbon dilepaskan sebagai karbon dioksida sisanya bergabung bersama dengan nitrogen ke dalam sel mikroba (Dickson, N., T. Richard, dan R. Kozlowski.

1991 Rasio karbon dan nitrogen (C/N) sangat penting untuk memasok hara yang diperlekan mikroorganisme selama proses pengomposan berlangsung. Rasio C/N yang terlalit tinggi akan memperlambat proses pembusukan, sebaliknya jika terlalu rendah walaubun awalnya proses pembusukan berjalan dengan cepat, tetapi akhirnya melambat karena kekurangan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme (Pandebesie, 2012).

Kandungan kadar karbon (C) dalam bahan kompos berfungsi untuk menyumbang energi untuk proses dekomposisi yang diperlukan dalam tahapan proses pengomposan. Karbon merupakan penyusun umum dari semua bahan organik (michel al 1993). Salah satu fungsi dari nitrogen adalah untuk membentuk protein, lemak, dan Erbagai persenyawaan organik lainnya (Lenntech, 2010).

tanpa mencantumkan sumber E Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang linear antara Persentase degradasi lignin dan C/N selama 25 hari pertumbuhan jamur. Selanjutnya intuk menurunkan rasio C/N lebih rendah lagi sisa media tumbuh jamur dilanjutkan pada prosespengomposan sampai rasio C/N mendekati rasio C/N tanah yaitu 10-20.

KESIMPULAN

Terdapat hubungan yang linear dalam proses degradasi oleh jamur merang(Volvariella divelvacea) pada tandan kososng kelapa sawit antara nilai persentase degradasi lignin dan rasio C/N selama 25 hari pertumbuhan jamur.

Jamur merang (Volvariella volvacea) sebagai jamur pelapuk putih dapat digunakan mempercepat proses degradasi tandan kosong kelapa sawit

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada

UCAPAN TERIMA L.

DAFTAR PUSTAKA

A., M, Atikalidia., dan Syarfi, 2011, Pen COD) dan Produksi Biogas Limbah Cai Librid Anaerob Bermedia (1988) 1693 –439. sebagian atau 2011, Penyisihan Chemical Oxygen Demand (COD) dan Produksi Biogas Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dengan Bioreaktor Hibrid Anaerob Bermedia Cangkang Sawit, Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan", ISSN 1693–4393.

Algorithm Demand (COD) dan Produksi Biogas Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit, Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan", ISSN 1693–4393.

Algorithm Demand (COD) dan Produksi Biogas Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit, Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan", ISSN 1693–4393.

Algorithm Demand (COD) dan Produksi Biogas Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit, Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan", ISSN 1693–4393.

America: Academic Press, Inc

Baker Katherine H. dan Herson, Diane S, (1994), "Bioremediation", United States:

McGraw Hill S.T. dan Miles P.G., 1989. "Edible Mushrooms and Their Cultivation". a con Florida.

- Direktorat Jendral Perkebunan, 2014



seluruh karya tulis ini

Bahyar, A. (2010). Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Azola Menjadi Kompos Pupuk Tablet. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara.

Dickson, N., T. Richard, and R. Kozlowski. 1991. Composting to Reduce the Waste Stream: A Guide to Small Scale Food and Yard Waste Composting, New York: Cornell University, 152 Riley-Robb Hall, Ithaca.

REdianto, S.H. Suhardi, W. Niloperbowo, dan T. Setiadi, "Produksi Lakase dan potensi aplikasinya dalam Proses pemutihan pulp," Berita Selulosa, Vol. 43 (2008) ₩ 1-10.

kim, S. & Kim, C.H. (2013). Bioethanol Production Using the Sequential Acid/alkali-= pretreated Empty Palm Fruit Bunch Fiber. Renewable Energy. 54, 150-155.

Muryanto, Sahlan, M. & Sudiyani, Y. (2012). Simultaneous Saccharification and fermentation of Oil Palm Empty Fruit Bunch for Bioethanol Production by Rhizopus oryzae. International Journal of Environment and Bioenergy. 3(2), 111-120.

Michol, B., Henning, T., Jagger, C., and Kreibig, U. 1999. Carbon, Vol. 37, Hal. 391.

Eand besie, E.S., Rayuanti, D., Pengaruh Penambahan Sekam Pada Proses Pengomposan \leq Sampah Domestik. Jurnal Lingkungan Tropis, 2013, 6(1), 31 – 40.

Rashad, M. M., H. M. Abdou, A. E. Mahmoud and M. U. Nooman. 2009. Nutritional Analysis and Enzyme Activities of Pleurotus ostreatus Cultivated on Citrus filmonium and Carica papaya Wastes. Australian Journal of Basic and Applied

Sciences (4): 3352-3360.

Srebotnik E., K.A. Jensen and K.E. Hammel. 1994. Fungal degradation of recalcitrant nonphenolic lignin structure without lignin peroxidase. Proc Natl Acad Sci 91:12794-12797

Sudiyani, Y., Heru, R. & Alawiyah, S. (2010).Pemanfaatan Biomassa Limbah

Lignoselulosa untuk Bioetanol sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan. Ecolab. $\leq 4(1), 1-54.$

Udiharto, M. (1996), "Pengujian Biodegradasi Limbah Minyak Bumi Dalam Air", Prosiding Pelatihan dan Lokakarya Peranan Bioremediasi Dalam Pengelolaan Lingkungan

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang b. Penguti Dilarang r