

Analisis Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair Limbah Solid Pabrik dan Gulma Paku Harupat (*Nephrolepis biserrata*)

Vira Irma Sari¹; Alfin Suhendra²; Toto Suryanto³

^{1,2,3}Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email Penulis Korespondensi: [1vierairma@cwe.ac.id](mailto:vierairma@cwe.ac.id)

Abstrak

Perkembangan industri kelapa sawit yang semakin pesat menyebabkan limbah pabrik yang dihasilkan semakin banyak, salah satunya adalah limbah solid. Limbah ini berasal dari mesocarp buah kelapa sawit dan telah mengalami proses pengolahan di pabrik kelapa sawit. Limbah solid dapat dimanfaatkan bersama dengan gulma pakis (*Nephrolepis biserrata*) yang juga menjadi gulma dominan di kelapa sawit. Pemanfaatan kedua bahan limbah tersebut sebagai pupuk organik cair diharapkan dapat membuat perkebunan kelapa sawit lebih ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan alternatif bahan, mengetahui cara pembuatan, dan mengetahui kandungan unsur hara pupuk organik cair limbah solid dan gulma pakis. Penelitian dilaksanakan di areal percobaan PT Best Agro Internasional, Kalimantan Tengah mulai bulan Mei sampai September 2022.. Penelitian menggunakan metode deskriptif, dan menggunakan beberapa perlakuan yaitu : P0 : 1 kg limbah solid dan 0 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) P1 : 1 kg limbah solid dan 0,25 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) P2 : 1 kg limbah solid dan 0,50 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) P3 : 1 kg limbah solid dan 0,75 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) P4 : 1 kg limbah solid dan 1 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*). Setiap perlakuan diulang 1 kali sehingga terdapat 5 sampel percobaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa limbah solid pabrik kelapa sawit dan *Nephrolepis biserrata* dapat dijadikan alternatif pembuatan pupuk organik cair. Cara pembuatan pupuk organik cair adalah dengan cara mencampurkan limbah solid pabrik kelapa sawit, *Nephrolepis biserrata*, mikroorganisme dan difermentasikan secara anaerob, kandungan unsur hara terbaik terdapat pada perlakuan 1 kg solid+1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan kandungan unsur hara nitrogen adalah 0,17%, kalium 0,05 %, dan fosfor 0,21 %.

Kata Kunci

Dekomposisi, Limbah padat pabrik kelapa sawit, Mikroorganisme, Unsur hara.

Abstract

*The rapid development of the palm oil industry causes more factory waste to be produced, one of which is solid waste. This waste comes from the mesocarp of oil palm fruit and has undergone processing at the palm oil mill. Solid waste could be used together with paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) which is also the dominant weed in oil palm. The use of these two waste materials as liquid organic fertilizer is expected to make oil palm plantations more environmentally friendly. This study aims to obtain alternative materials, know how to make, and determine the nutrient content of solid waste liquid organic fertilizer and fern weeds. This research conducted at PT Best Agro Internasional, Kalimantan tengah, from Mei until September 2022. This research use descriptive method and consist of 5 treatments. There are P0 (1 kg solid+0 kg *Nephrolepis biserrata*), P1 (1 kg solid +0,25 kg *Nephrolepis biserrata*), P2 (1 kg solid+0,50 kg *Nephrolepis biserrata*), P3 (1 kg solid+0,75 kg *Nephrolepis biserrata*) P4 : 1 kg solid+1 kg *Nephrolepis biserrata*. Each of treatments repeated 1 times, so that there were 5 experiment sampel. The result showed that solid waste and *Nephrolepis biserrata* could be as alternative material for liquid organic fertilizer. The method for making organic fertilizer is by mixing solid, *Nephrolepis biserrata*, microorganisms, and fermented anaerobically. The best nutrient content was found in treatment 1kg solid+1kg *Nephrolepis biserrata* with 0,17% N, 0,05% K, and 0,21% P.*

Keywords

Decomposition, Palm oil mill solid waste, Microorganism, Nutrient.

Pendahuluan



Perusahaan perkebunan kelapa sawit saat ini terus bertambah jumlahnya, karena perkembangan dan peningkatan produksi kelapa sawit yang meningkat. Hal ini juga menyebabkan meningkatnya limbah dari industri ini, baik dari perkebunan atau pabrik kelapa sawit. BPDP (2018) menyatakan bahwa limbah padat dari kelapa sawit jumlahnya dapat mencapai 60 juta ton, yang terdiri dari solid (mesocarp fibre), cangkang, dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Jumlah limbah yang sangat banyak tersebut perlu dimanfaatkan agar tidak mengganggu lingkungan. Salah satu cara pemanfaatannya adalah dengan membuat limbah solid menjadi pupuk organik cair.

Pupuk Organik Cair (POC) lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman, karena unsur hara di dalamnya sudah terurai dan ramah lingkungan. Menurut Pancapalaga (2011), POC dapat berasal dari bahan organik padat dengan perlakuan fermentasi dalam waktu tertentu dan air rendaman dapat digunakan sebagai pupuk cair. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Proses fermentasi akan menghasilkan perombakan bahan organik dengan bantuan mikroorganisme untuk mempercepat kelangsungan fermentasi. Penggunaan mikroorganisme dalam pembuatan pupuk cair bertujuan mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan kualitas pupuk (Warsyidawati, 2017).

Solid berasal dari mesocarp atau serabut brondolan sawit yang telah mengalami proses pengolahan di PKS. PKS yang berkapasitas 30 ton akan menghasilkan solid sekitar 5%, dari berat total Tandan Buah Segar (TBS) yang diolah. Solid memiliki kandungan nitrogen (3,52 %), fosfor (1,97%), dan kalium 0,33% (PPKS, 2009). Solid umumnya dimanfaatkan sebagai pupuk padat di perkebunan kelapa sawit. Hal ini menyebabkan solid menimbulkan bau busuk, tempat bersarangnya lalat, menghasilkan air lindi, sehingga menghambat kegiatan produksi. Menurut Maryani (2018), solid akan bernilai signifikan dan menguntungkan bagi perusahaan jika diolah secara maksimal. Salah satu cara memanfaatkan solid secara maksimal adalah dengan memfermentasikannya dengan tumbuhan yang mengandung unsur makro menjadi pupuk organik cair, agar unsur hara makro yang didapat semakin meningkat.

Tumbuhan lain yang dapat ditambahkan untuk menambah kandungan unsur hara adalah limbah gulma paku harupat (*Nephrolepis biserrata*). Gulma ini merupakan salah satu gulma dominan di perkebunan kelapa sawit dan umumnya tumbuh di batang kelapa sawit. Gulma paku harupat juga mulai dimanfaatkan sebagai tanaman penutup tanah karena keberadaannya dapat meningkatkan kadar air tanah, sehingga berpengaruh baik pada pertumbuhan kelapa sawit (Ariyanti et al., 2016). Keunggulan lain dari gulma *Nephrolepis biserrata* ini juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, Azkiyah (2013) menyatakan bahwa *Nephrolepis biserrata* mengandung unsur hara nitrogen (4,2 %), fosfor (0,27%), dan kalium (1,21%). Hal ini membuat gulma *Nephrolepis biserrata* dapat mendukung peningkatan kandungan unsur hara pada pupuk organik cair.

Kandungan unsur hara dan ketersediaan limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* membuat perlu dilaksanakannya penelitian tentang pencampuran kedua bahan tersebut untuk meningkatkan kualitas pupuk organik cair. Pupuk organik cair dapat dimanfaatkan sebagai penambah unsur hara dan memperbaiki kualitas tanah di perkebunan kelapa sawit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1) mendapatkan alternatif bahan organik penambah unsur hara limbah solid pabrik kelapa sawit; 2) mengetahui cara fermentasi limbah solid pabrik kelapa sawit dengan penambahan paku harupat (*Nephrolepis biserrata*); dan 3) mengetahui kandungan unsur hara limbah solid pabrik kelapa sawit dengan penambahan paku harupat (*Nephrolepis biserrata*).

Manfaat penelitian ini adalah untuk: 1) memanfaatkan limbah solid pabrik kelapa sawit dengan paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) sebagai pupuk organik cair; 2) mengurangi pencemaran lingkungan dari pengaplikasian secara padat limbah solid pabrik kelapa sawit; dan 3) menambah pengetahuan dan informasi tentang limbah perkebunan dan pabrik kelapa sawit yang dapat dijadikan pupuk organik cair.

Metodologi

Pengendalian terhadap kondisi selisih kedua waktu proses ini akan Penelitian dilaksanakan di areal percobaan PT Best Agro Internasional, Kalimantan Tengah mulai bulan Mei sampai September 2022. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari cangkul, timbangan manual, karung, plastik, gelas ukur, parang, gunting, kamera, alat tulis, plastik, pengaduk (sendok) dan ember. Bahan-bahan yang digunakan adalah limbah solid, *Nephrolepis biserrata*, tepung beras, gula, Floraone, Trichoderma sp, Mikoriza, EM4, Metarizium dan air.

Penelitian menggunakan metode deskriptif, dan menggunakan beberapa perlakuan yaitu : P0 : 1 kg limbah solid dan 0 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) P1 : 1 kg limbah solid dan 0,25 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) P2 : 1 kg limbah solid dan 0,50 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) P3 : 1 kg limbah solid dan 0,75 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) P4 : 1 kg limbah solid dan 1 kg paku harupat (*Nephrolepis biserrata*). Setiap perlakuan diulang 1 kali sehingga terdapat 5 sampel percobaan.

Prosedur percobaan diawali dengan persiapan bahan dengan pemesanan mikroorganisme dan pencarian informasi limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* terlebih dahulu. Tahap kedua adalah pengumpulan alat dan bahan yang dimulai dengan cangkul, timbangan manual, gelas ukur, ember, parang, alat tulis dan air. Persiapan alat dan bahan dilakukan 1 minggu sebelum pembuatan pupuk organik cair. Proses pembuatan bakteri dekomposer diawali dengan menuang air panas sebanyak 1 liter, kemudian tambahkan tepung 1 kg dan gula 0,5 kg. Tepung dan gula tersebut diaduk sampai larut dalam air. Larutan dibiarkan dingin dan setelah itu dimasukkan ke dalam plastik ukuran 5 kg dengan menambahkan air sebanyak 5 liter. Larutan didalam plastik kemudian ditambahkan Floraone 200 ml, EM4 sebanyak 200 ml, mikoriza 200 g,

Trichoderma sp 200 g dan Metarizum 200 g. Semua bahan tersebut diaduk hingga tercampur sempurna lalu plastik diikat dengan karet.

Persiapan limbah solid dimulai dengan menyiapkan 5 kg limbah solid dan 5 kg *Nephrolepis biserrata*. *Nephrolepis biserrata* dicacah hingga menjadi bagian-bagian kecil, selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah. Pembuatan pupuk organik cair dimulai dengan memasukan 1 kg limbah solid ke dalam plastik bakteri yang sudah dibuat sebelumnya. Tahap kedua dilakukan dengan memasukkan *Nephrolepis biserrata* sesuai dengan perlakuan pada percobaan P0 (0 kg), P1 (0,25 kg), P2 (0,50 kg), P3 (0,75 kg) dan P4 (1 kg). Plastik kemudian diberi label sesuai dosis percobaan. Tahap terakhir plastik diikat dengan karet dalam kondisi kedap udara, dan difermentasikan selama 14 hari.

Parameter pengamatan yang diamati adalah kandungan hara nitrogen, fosfor, kalium, dan rasio C/N. Kandungan nitrogen dianalisis pada akhir percobaan fermentasi pupuk organik cair (14 hari), dengan membawa 350 ml larutan ke laboratorium uji. Metode uji yang dilakukan pada setiap perlakuan untuk mendapatkan kandungan nitrogen adalah IKM-2.11 dan Titrimetry, fosfor adalah IKM-2.11 dan Spectrophotometry, kandungan kandungan kalium adalah IKM-2.11 dan flamephotometry, dan rasio C/N adalah IKM-2.211 perbandingan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Analisis Kandungan Nitrogen

Kandungan unsur hara nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg solid + 1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan nilai 0,17 %. Selisih antara perlakuan dengan kandungan unsur hara nitrogen teringgi dengan kandungan unsur hara nitrogen terendah adalah 0,11 %. Hasil analisis kandungan unsur hara nitrogen pada pupuk organik cair dari solid dan *Nephrolepis biserrata* di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1.

Kandungan unsur hara nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg solid + 1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan nilai sebesar 0,17 %, dan kandungan unsur hara nitrogen terendah terdapat pada perlakuan 1 kg solid dengan nilai 0,06%. Penambahan *Nephrolepis biserrata* mampu meningkatkan kandungan unsur hara nitrogen pada pupuk organik cair. Indriani (2002) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan bahan organik dalam pembuatan pupuk organik cair, maka kandungan unsur hara nitrogen akan semakin meningkat.

Tabel 1 Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Nitrogen pada Pupuk Organik Cair dari Solid dan *Nephrolepis biserrata*

Perlakuan	N (%)
1 kg solid + 0 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,06
1 kg solid + 0,25 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,10
1 kg solid + 0,50 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,06
1 kg solid + 0,75 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,13
1 kg solid + 1 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,17

Peningkatan kandungan unsur hara nitrogen pada pupuk organik cair juga dipengaruhi oleh penambahan mikroorganisme pengikat nitrogen yang digunakan seperti *Bacillus* sp, *Pseudomonas* sp, dan *Clostridium* sp., dalam pembuatan pupuk organik cair. Mikroorganisme pengikat nitrogen akan mempercepat proses fermentasi *Nephrolepis biserrata* pada pupuk organik cair sehingga kandungan unsur hara nitrogen meningkat. Menurut Papang (2018), mikroorganisme pengikat nitrogen akan mengurai protein pada bahan baku pembuatan pupuk organik cair menjadi senyawa amoniak dan amonium, sehingga menghasilkan kandungan nitrogen dalam pupuk organik.

Hasil analisis kandungan nitrogen pada perlakuan 1 kg solid + 0,50 kg *Nephrolepis biserrata* memiliki hasil yang sama dengan perlakuan 1 kg solid. Hal ini disebabkan karena hilangnya sebagian nitrogen dalam bentuk gas amoniak ke udara pada proses pembukaan kantong plastik setelah 14 hari. Wulandari (2015) menyatakan bahwa faktor penurunan kandungan nitrogen disebabkan oleh penguapan nitrogen dalam bentuk ammonia ke udara, sehingga ammonia tidak bisa diubah menjadi nitrogen.

Kandungan unsur hara nitrogen pada pupuk organik cair dari limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2013), ketersediaan unsur hara nitrogen yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman karena berfungsi untuk merangsang pertumbuhan batang, cabang, daun, dan mendorong terbentuknya klorofil. Daun akan menjadi hijau yang berguna untuk proses fotosintesis.

Hasil Analisis Kandungan Fosfor

Kandungan unsur hara fosfor tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg solid + 1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan nilai 0,05 %. Selisih antara perlakuan dengan kandungan unsur hara fosfor tertinggi dengan kandungan unsur hara fosfor terendah adalah 0,03 %. Hasil analisis kandungan unsur hara fosfor pada pupuk organik cair dari solid dan *Nephrolepis biserrata* di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Fosfor pada Pupuk Organik Cair dari Solid dan *Nephrolepis biserrata*

Perlakuan	P (%)
1 kg solid + 0 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,02
1 kg solid + 0,25 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,04
1 kg solid + 0,50 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,04
1 kg solid + 0,75 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,03
1 kg solid + 1 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,05

Kandungan unsur hara fosfor tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg solid + 1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan nilai sebesar 0,05%, perlakuan ini menggunakan dosis gulma *Nephrolepis biserrata* yang tertinggi. Aktivitas mikroorganisme pelarut fosfor yang terdapat pada EM4 dan mikoriza mampu mempercepat proses fermentasi pada *Nephrolepis biserrata*, sehingga kandungan fosfor meningkat. Menurut Purba (2019),

mikroorganisme pelarut fosfor dalam fermentasi akan memecah protein pada bahan organik menjadi asam-asam organik yang mampu membentuk fosfor, sehingga kandungan unsur hara fosfor meningkat.

Peningkatan kandungan unsur hara fosfor pada pupuk organik cair dari limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* juga dipengaruhi oleh adanya hubungan antara unsur hara nitrogen dengan fosfor. Semakin meningkat kandungan unsur hara nitrogen dalam pupuk organik cair, maka kandungan unsur hara fosfor juga akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayanti et al. (2011) yang menyatakan bahwa kandungan unsur hara fosfor berkaitan dengan kandungan unsur hara nitrogen. Semakin meningkat kandungan unsur hara nitrogen pada proses fermentasi, maka mikroorganisme perombak fosfor juga akan meningkat sehingga kandungan fosfor ikut meningkat.

Hasil analisis kandungan nitrogen pada pupuk organik cair limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* pada perlakuan 1 kg solid + 0,75 kg *Nephrolepis biserrata* mengalami penurunan jika dibandingkan dengan perlakuan 1 kg solid + 0,50 kg *Nephrolepis biserrata*. Hal ini disebabkan karena aktivitas mikroorganisme menghisap sebagian kandungan unsur hara fosfor pada pupuk organik cair, sebagai antibodi melawan mikroorganisme yang tidak baik dalam proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Juniarti (2016) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi secara anaerob mikroorganisme akan menghisap sebagian fosfor untuk membentuk zat putih telur sebagai antibodi.

Kandungan unsur hara fosfor pada pupuk organik cair dari limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* baik untuk perakaran, batang, dan pembentukan bunga serta buah. Kekurangan unsur hara fosfor dapat menyebabkan tanaman kerdil dan batang berbentuk kerucut. Hal ini sesuai dengan pendapat Panjaitan (2010) yang menyatakan bahwa kekurangan unsur hara fosfor akan menyebabkan pelepah daun memendek dan kerdil, sehingga akan menghambat pertumbuhan tanaman.

Hasil Analisis Kandungan Kalium

Kandungan unsur hara kalium tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg solid + 1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan nilai 0,21 %. Selisih antara perlakuan dengan kandungan unsur hara kalium tertinggi dengan kandungan unsur hara kalium terendah adalah 0,10 %. Hasil analisis kandungan unsur hara kalium pada pupuk organik cair dari limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Kalium pada Pupuk Organik Cair dari Limbah Solid dan *Nephrolepis biserrata*

Perlakuan	N (%)
1 kg solid + 0 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,11
1 kg solid + 0,25 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,14
1 kg solid + 0,50 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,14
1 kg solid + 0,75 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,17
1 kg solid + 1 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	0,21

Kandungan unsur hara kalium tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg solid + 1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan nilai sebesar 0,11%, dan kandungan unsur hara kalium terendah terdapat pada perlakuan 1 kg solid dengan nilai 0,21%. Hal ini dikarenakan bahan organik *Nephrolepis biserrata* yang digunakan mampu meningkatkan kandungan unsur hara kalium pada pupuk organik cair. Semakin banyak penambahan *Nephrolepis biserrata*, maka nilai kandungan unsur hara kalium pada pupuk organik cair semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme pengikat kalium yang ditambahkan dalam proses fermentasi, yang mampu mengurai protein dan karbohidrat dalam bahan organik, sehingga terjadi peningkatan unsur kalium dalam pupuk organik cair. Menurut Hidayanti (2011), mikroorganisme pengikat kalium mengurai protein dan karbohidrat menjadi ion K⁺ untuk berkembang, sehingga kandungan unsur hara kalium akan semakin meningkat bersamaan dengan berkembangnya mikroorganisme.

Kandungan unsur hara kalium pada pupuk organik cair dari limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* baik untuk ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Kekurangan unsur hara kalium terjadi pada daun tua dengan gejala timbul bercak transparan lalu mengering. Pahan (2008) menyatakan bahwa kekurangan unsur hara kalium dapat ditandai pada daun tanaman memiliki bercak berwarna kuning, dan buah yang terbentuk tidak sempurna bahkan rusak (busuk).

Hasil Uji Rasio C/N

Kandungan rasio C/N tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg solid + 1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan nilai 50,76. Selisih antara perlakuan dengan kandungan rasio C/N tertinggi dengan kandungan rasio C/N terendah adalah 17,75. Hasil analisis kandungan rasio C/N pada pupuk organik cair dari solid dan *Nephrolepis biserrata* di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Analisis Kandungan Rasio C/N pada Pupuk Organik Cair dari Solid dan *Nephrolepis biserrata*

Perlakuan	N (%)
1 kg solid + 0 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	33,01
1 kg solid + 0,25 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	42,05
1 kg solid + 0,50 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	45,40
1 kg solid + 0,75 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	46,98
1 kg solid + 1 kg <i>Nephrolepis biserrata</i> + dekomposer 200 ml	50,76

Kandungan rasio C/N tertinggi terdapat pada perlakuan 1 kg solid + 1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan nilai sebesar 50,76, dan kandungan rasio C/N terendah terdapat pada perlakuan 1 kg solid dengan nilai 33,01. Penambahan *Nephrolepis biserrata* mempengaruhi kandungan rasio C/N pada pupuk organik cair. Semakin banyak *Nephrolepis biserrata*, maka C/N akan semakin tinggi. Semakin tinggi rasio C/N bahan organik maka proses perombakan bahan membutuhkan waktu semakin lama (Arthawidya, 2017).

Hasil analisis rasio C/N pupuk organik cair dari limbah solid dan *Nephrolepis biserrata* mengalami penurunan di setiap perlakuan. Hal ini disebabkan oleh aktifitas mikroorganismenya bekerja secara optimal. Menurut Listiana (2016), mikroorganismenya akan mengurai C dalam bahan baku sebagai sumber makanan atau energi, sedangkan kandungan nitrogen akan mengalami peningkatan karena proses fermentasi bahan baku oleh mikroorganismenya, sehingga rasio C/N menurun.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa: 1) limbah solid pabrik kelapa sawit dan gulma paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) dapat dijadikan bahan alternatif pembuatan pupuk organik cair; 2) cara pembuatan pupuk organik cair adalah dengan cara mencampurkan limbah solid pabrik kelapa sawit, *Nephrolepis biserrata*, mikroorganismenya dan difermentasikan secara anaerob; 3) kandungan unsur hara terbaik terdapat pada perlakuan 1 kg solid+1 kg *Nephrolepis biserrata* dengan kandungan unsur hara nitrogen adalah 0,17%, kalium 0,05%, dan fosfor 0,21%.

Daftar Pustaka

- [BPDP] Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit. 2018. Potensi Limbah Kelapa Sawit Indonesia. Internet. Diunduh pada 13 Januari 2023. Tersedia pada <https://www.bpdp.or.id/Potensi-Limbah-Kelapa-Sawit-Indonesia>.
- Ariyanti, M., Sudirman, Y., K, Murtilaksono, Suwanto, H.H, Siregar. 2016. Pengaruh tanaman penutup tanah *Nephrolepis biserrata* dan teras gulud terhadap aliran permukaan dan pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) *Jurnal Kultivasi*. 15(2): 121-127.
- Arthawidya, J., Endro, S., Sri S. 2017, Analisis komposisi terbaik dari variasi c/n rasio menggunakan limbah kulit buah pisang, sayuran dan kotoran sapi dengan parameter c-organik, nitrogen, fosfor, kalium dan C/N rasio menggunakan metode vermikomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(2): 1-20.
- Azkiyah, S.Z. 2013. Isolasi senyawa aktif antioksidan dari fraksi N-heksana tumbuhan *Nephrolepis biserrata*. [skripsi]. Tangerang (ID): UIN Syarif Hidayatullah.
- Hidayanti, Y., B, Kurnani., E, Marlina., Harlia. 2011. Kualitas pupuk organik cair hasil pengolahan feses sapi potong menggunakan *Saccharomyces cereviceae* (Liquid Fertilizer Quality Produced by Beef Cattle Feces Fermentation Using *Saccharomyces cereviceae*). *Jurnal Ilmu Ternak*. 11(2). 104-107.
- Indriani, Y. H. 2002. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 250 hal.
- Juniarti, E, V. 2016. Pengaruh penambahan tetes tebu (molasse) pada fermentasi urin sapi terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor*). [skripsi]. Yogyakarta (ID). Universitas Sanata Darma.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 90 hal.
- Listiyana. R. 2016. Pemanfaatan daun lamtoro dan ekstrak tauge dengan penambahan urine sapi untuk pembuatan pupuk organik cair. [skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Muhammadiyah.

- Maryani, A.T. 2018. Efek pemberian decanter solid terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan media tanah bekas tambang batu bara di pembibitan utama. *Jurnal Perkebunan*. 33(1): 50-56.
- Pahan, I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Bogor (ID): Penebar Swadaya. 300 hal.
- Pancapalaga. 2011. Pengaruh rasio penggunaan limbah ternak dan hijauan terhadap kualitas pupuk cair. *Jurnal Ilmu Ternak*. 7(2): 61-68.
- Pappang, S. M. 2018. Pengaruh lama fermentasi mikrobial bioaktivator EM4 pada pupuk cair ampas kopi arabika terhadap pembentukan kandungan nitrogen dan fosfor total. *Jurnal Ilmu Perkebunan*. 10(2): 7-9.
- Panjaitan, Carlos. 2010. Pengaruh pemanfaatan kompos solid dalam media tanam dan pemberian pupuk NPKMg (15:15:6:4) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *pre nursery*. [tesis]. Medan (ID). Universitas Sumatera Utara.
- [PPKS], Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2009. Hasil Analisis Unsur Hara Kompos Solid. [internet]. [diunduh pada 2022 Juli 19]. Tersedia pada <http://PPKS.com.id>
- Purba, E. S. Br., 2019. Pengaruh lama fermentasi pupuk organik cair limbah cair tahu dan daun lamtoro dengan penambahan bioaktivator EM4 terhadap kandungan fosfor dan kalium total. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 4(1). 25-27.
- Warsyidawati, R. 2017. Kandungan fosfor pupuk organik cair asal urin sapi dengan penambahan akar serai (*Cymbopogon citratus*) melalui fermentasi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 7(3): 24.
- Wulandari, R., M, Junus., E. Setyowati. 2015. Pengaruh aerasi dan penambahan silika dengan pemeraman yang berbeda terhadap kandungan nitrogen, fosfor dan kalium pupuk cair unit gas bio. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 2(2): 15-17.

Vira Irma Sari dkk

Analisis Kandungan Unsur
Hara Pupuk Organik Cair
Limbah Solid Pabrik dan
Gulma Paku Harapat
(*Nephrolepis biserrata*)

Halaman ini sengaja
dikosongkan