

ISSN: 2963-2242

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNP2M)

“Penguatan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Berbasis Problem Industri Menuju Era Industri 5.0”

Volume 7, Tahun 2022



The 6th

SNP2M

Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR, 5 NOVEMBER 2022**

P R O S I D I N G
SEMINAR NASIONAL PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (SNP2M)

**“Penguatan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Berbasis Problem Industri Menuju Era Industri 5.0”**

Volume 7, Tahun 2022

Sabtu, 5 November 2022
Dalton Hotel
Makassar, Indonesia

UNIT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2022

PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (SNP2M)

Pelindung / Penanggung Jawab

Ir. Ilyas Mansyur, M.T.

Ketua Penyunting

Dr. Ir. Firman, M.T.

Editor

A.M Shiddiq Yunus, S.T.,M.Eng.Sc., Ph.D. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr.Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Nahlah, S.Si., M.Si (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Drs. Mastang, M.Hum. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Usman, S.T., M.T. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Reviewer:

Prof. Ir. Muhammad Suradi, M.Eng.Sc., Ph.D. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr. Bahri S.E., M.Si. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr. Fajriyati Mas'ud, S.T.P., M.Si. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr. Nur Alam La Nafie, S.E., MBA. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Dr. Drs. La Ode Hasiara, SE.,MM.,M.Pd.,Akt.,CA (Politeknik Negeri Samarinda)

Ahyar M. Diah, SE., MM., Ph.D. (Politeknik Negeri Samarinda)

Amiril Azizah, SE., M.Si., Ph.D. (Politeknik Negeri Samarinda)

Ir. Prihadi Murdiyat, M.T., Ph.D. (Politeknik Negeri Samarinda)

Dr. Ir. Yuhefizar, S.Kom., M.Kom. IPM. (Politeknik Negeri Padang)

Prof. Dr. Syafruddin Side, S.Si., M.Si. (Universitas Negeri Makassar)

Daniel Sutopo Pamungkas, Ph.D., IPM (Politeknik Negeri Batam)

Andi Fitra Suloi, S.TP., M.T.P (Politeknik Negeri Fakfak)

Arga Ramadhana, S.E., M.A (Politeknik Negeri Fakfak)

M. Afridon, S.T., M.T (Politeknik Negeri Bengkalis)

Layout & IT:

Muhammad Ruswandi Djalal, S.ST., M.T. (Politeknik Negeri Ujung Pandang)

Administrasi:

Maryani, S.E.

Penerbit:

Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M)

Politeknik Negeri Ujung Pandang

Lt.2 Gedung Adm Politeknik Negeri Ujung Pandang

Jl. Perintis Kemerdekaan km.10 Tamalanrea, Makassar 90245.

Telp. (0411) 585 365

Email : snp2m@poliupg.ac.id

Website :<http://snp2m.poliupg.ac.id/2022/>

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M) Volume 7 Tahun 2022 Politeknik Negeri Ujung Pandang dapat diterbitkan.

Prosiding ini mempunyai misi menyebarluaskan hasil-hasil penelitian dibidang keteknikan dan social science yang terbit setiap tahun. Untuk menjaga konsistensi kualitas prosiding, penulis diharapkan memperhatikan petunjuk atau tata cara penulisan artikel ilmiah. Prosiding ini hanya memuat artikel hasil penelitian/pengabdian kepada masyarakat bidang keteknikan dan social science yang dipresentasikan pada seminar nasional yang dilaksanakan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Ujung Pandang setiap tahun.

Kami mengucapkan terima kasih dan selamat kepada penulis yang artikelnya telah diterbitkan. Semoga prosiding ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain baik dari lingkungan sendiri maupun dari luar.

Makassar, November 2022

Penyunting

DAFTAR ISI PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT (SNP2M)
ISSN. 2963-2242
VOLUME 7, TAHUN 2022
MAKASSAR, 5 NOVEMBER 2022

ID	JUDUL DAN PENULIS ARTIKEL	HAL
SAMPUL BIDANG ILMU TEKNIK KIMIA, KIMIA ANALISIS, TEKNIK LINGKUNGAN, BOKIMIA DAN BIOPROSES		
1	ASPEK FISIK DAN KIMIA MIKROKAPSUL EKSTRAK DAUN KELOR Vilia Darma Paramita, Yuliani Hr, Rosalin Rosalin, Sarahyudia Nuhaida, Prihatin Novemby	1-6
2	KAJIAN SUBSTITUSI TERIGU DENGAN TEPUNG BEKATUL PADI PADA PRODUKSI COOKIES Mas'ud F, Badai M, Lasire Lasire, Pratiwi N, Aprianti M	7-12
3	MODIFIKASI HOT PLATE PADA PROSES ANALISIS COD(CHEMICAL OXYGEN DEMAND) Pabbenteng Pabbenteng, Elisabeth Alwina, Kartini	13-18
4	PENENTUAN LAJU KOROSI BAJA KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE TAFEL ANALISIS Wahyu Budi Utomo, Barlian Hasan	19-24
5	KAPASITAS ADSORPSI LOGAM TEMBAGA (Cu) MENGGUNAKAN BIOSORBEN PEKTIN DARI KULIT JERUK SIAM Mardhiyah Nadir, Fitriyana Fitriyana, Arya Ramadhani	25-30
6	PEMBUATAN EDIBLE FILM DARI GELATIN TULANG IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) DENGAN PENAMBAHAN KARAGENAN Syarifuddin Oko, Muhammad Hasyim	31-36
7	KINETIKA ADSORPSI ARANG AKTIF KULIT SINGKONG TERHADAP ION LOGAM BESI (Fe ³⁺) Tri Hartono, Hastami Murdiningsih, Yuliani HR, Marni Marni, Arschil MAA	37-41
8	PENGUNAAN KARBON AKTIF KULIT BUAH KELAPA MUDA PADA KOLOM ADSORPSI UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR PABRIK TAHU Hastami Murdiningsih, Andi Batari Angka, Umar Katu, Ayuliksia Maega Patulak, Damayanti Damayanti	42-47
9	EFEKTIVITAS DAUN SIRIH HIJAU (<i>PIPER BETLE L.</i>) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA AIR LAU DI WISATA PANTAI AKKARENA MAKASSAR Muallim Syahrir, Husnul Ma'rifah, Jois Aprianti	48-51
10	VALIDASI METODE ANALISIS PROTEIN DALAM SUSU CAIR KEMASAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI Leny Irawati	52-57
11	EKSTRAKSI β -KAROTEN LIMBAH AMPAS PRES KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) DENGAN METODE SONIKASI Irwan Sofia, Zulmanwardi Zulmanwardi	58-63
12	UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR POLIFENOL DAUN KETAPANG (<i>Terminalia Catappa L.</i>) Octovianus SR Pasanda, Sri Indriati, Amri Amri, Andi Amar Ma'ruf, Muhammad Tholhah Syahid Al Hayah	64-74
13	RANCANG BANGUN FERMENTOR PADA LABORATORIUM BIOPROSES Puspitasari Puspitasari, Juliati Juliati	75-79
14	KAJIAN LUAS PERMUKAAN KARBON AKTIF TEMPURUNG KLUWAK PADA ADSORPSI METHYLEN BLUE Yuliani HR, Tri Hartono, Dien Triana, Vilia Darma Paramita, Hajar Salwa, Hastawafia Hastawafia	80-85
15	ANALISIS MAKRONUTRIEN N-TOTAL PLANT GROWTH PROMOTING RIZOBACTER DARI AKAR BAMBU	86-89

	Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar, Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar, Muh Iqbal M, Yusril Yusril, Nurul Isnain	
16	SKRINING FITOKIMIA SENYAWA FLAVONOID, ALKALOID, SAPONIN, STERIOD DAN TERPENOID DARI DAUN KOPASANDA (<i>Chromoloena odorata</i> L.) M. Yasser, M. Ilham Nurdin, Amri Amri, Herman Bangngalino, Ninin Angraini, Rinin Urfi Said	90-94
17	EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI SENYAWA SQUALENE (C ₃₀ H ₅₀) DARI DAUN BIDARA MENGGUNAKAN GAS CHROMATOGRAPHY – MASS SPECTROSCOPY (GCMS) M. Badai, M. Yasser, Rosalin Rosalin, Salsabil Kishan, Nur Awaliyah Syuhada, Indri Maftuhatul Khair, Muh. Riswan Iwan	95-99
18	APLIKASI KARBON AKTIF KULIT KELAPA MUDA DALAM MULTIMEDIA FILTER UNTUK PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU Abigael Todingbua, Abdul Azis, Dhyta Putri Cahya Anizah Hamzah, Putri Tiara Hardianti	100-105
19	KARAKTERISASI BIOSURFAKTAN DARI EKSTRAK DAUN BIDARA DAN KULIT PEPAYA Rosalin Rosalin, M. Yasser, Salsabil Kishan, Nur Awaliyah Syuhada	106-111
20	REUSE LIMBAH CANGKANG KERANG KEPAH (<i>Polymesoda erosa</i>) SEBAGAI BIOMATERIAL KALSIMUM OKSIDA Ridhawati Thahir, Setyo Erna Widiyanti, Nurbaeti Nurbaeti, Evelin Bangkulu, Siti Fakhriyah Rusdi	112-114
21	KARAKTERISTIK KARBON AKTIF DARI CANGKANG KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i>) DENGAN VARIASI JENIS AKTIVATOR PADA PROSES AKTIVASI KIMIA MENGGUNAKAN GELOMBANG ULTRASONIK Sirajuddin Sirajuddin, Harjanto Harjanto, Vivi Adriana	115-120
22	MODEL ISOTERM ADSORPSI KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU PADA PENJERAPAN ZAT WARNA METILEN BIRU Rahmiah Sjafuruddin, Fajar Fajar, Khairun Nisa, Nur Indah Sari, Andi Ajeng Ferawati	121-126
23	PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN METODE FERMENTASI TERADUK SECARA KONTINYU Muhammad Saleh, Vilia Darma Paramita, Muallim Syahrir	127-131
24	SYNTHESIS OF BIODEGRADABLE PLASTIC COMPOSITES BASED ON RICE STRAW (<i>Deoscorea alata</i>) FILLERS WITH MIXED CHITOSAN AND CELLULOSE PULP WASTE RICE STRAW (<i>Oryza sativa</i>) Zulmanwardi Zulmanwardi, Irwan Sofia	132-137
25	PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN ARANG SEKAM PADI Sri Indriati, Rosalin Rosalin	138-143
26	EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI CANGKANG KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i>) SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI PADA AIR SUMUR DESA BATUAH Sirajuddin Sirajuddin, Harjanto Harjanto, Wisnu Tryatmaja	144-146
27	PENGOLAHAN MINYAK HASIL PIROLISIS BAN MOTOR BEKAS DENGAN PROSES PIROLISIS KATALITIK MENGGUNAKAN ZEOLIT ALAM TERAKTIVASI Sitti Sahraeni, Firman Firman, Trianti Milla Pratiwi	147-152
28	EFFECTS OF ZINK CHLORIDE IMPREGNATION ON THE CHARACTERISTICS OF POROUS CARBON FROM RICE HUSK Arifah Sukasri, Ridhawati Ridhawati, Arfiyani Suharto, Septiani Ayu Lestari	153-158
29	KARAKTERISASI DAN PENENTUAN LUAS PERMUKAAN ARANG AKTIF KAYU MAHONI HASIL SONIKASI DALAM LARUTAN ASAM FOSFAT Abdul Azis, Lasire Lasire, Dinda Puspita, Sri Devi	159-164
30	STUDI ADSORPSI Fe (II) MENGGUNAKAN ARANG AKTIF TONGKOL JAGUNG Setyo Erna Widiyanti, Ridhawati Ridhawati, Jeanne Dewi Damayanti, Maulia Ulfa, Suci Fajriati	165-169
31	MODIFIKASI PENGUKUR SUHU AIR PENDINGIN DARI ANALOG KE DIGITAL PADA ALAT PERPINDAHAN PANAS JENIS PLAT Syamsu Alam, Sakius Ruso	170-173
32	EFISIENSI PENGGUNAAN BIOBALL DALAM PROSES ADSORPSI AMONIA PADA AIR LIMBAH M. Ilham Nurdin, M. Yasser, Arifah Sukasri, Jeanne Dewi Damayanti	174-178
33	PEMANFAATAN TEBON TANAMAN JAGUNG UNTUK PRODUKSI PAKAN	179-183

	TERNAK SILASE DI DESA ANA ENGGE, KABUPATEN SUMBA BARAT DAYA Nur Hidayat, Susinggih Wijana, Erlita Sunaiyatur Rohmatin, Nadilatul Muchtasibah, M. Fikhri Yudha	
34	EFEKTIVITAS BIOKOAGULAN EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH DALAM MENURUNKAN KADAR Fe DAN Mn DARI AIR TAMBANG BATU BARA Marlinda Marlinda, Yuli Patmawati, Windha Listiani, Dhea Permatasari Putri, M. Aji Pangestu	184-189
35	ISOLASI EUGENOL DARI MINYAK CENGKEH HASIL DISTILASI UAP Herman Banggalino, Arifah Sukasri, Muhammad Arya Fathadillah, Suparman Suparman	190-195
36	KAJIAN REAKSI TRANSESTERIFIKASI DAN ESTERIFIKASI SECARA SERENTAK PADA PENGGUNAAN KATALIS SULFAT TITANIUM DIOKSIDA BERPENYANGGA SILIKA MESOPORI Hb Slamet Yulistiono , Joice Manga	196-200
37	PENGARUH WAKTU REAKSI DEHIDRASI PADA SINTESIS 5-HMF DENGAN APLIKASI KATALIS SULFAT TITANIUM DIOKSIDA BERPENYANGGA SILIKA MESOPORI Joice Manga, Hb Slamet Yulistiono	201-205

PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN METODE FERMENTASI TERADUK SECARA KONTINYU

Muhammad Saleh¹⁾, Vilia Darma Paramita²⁾, Muallim Syahrir³⁾
^{1,2,3} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Liquid organic fertilizers made by the unstirring method have low N, P, and K content (Chandra, 2017). So, to obtain liquid organic fertilizers whose N, P, and K contents meet the standards set in the Regulation of the Minister of Agriculture Number 70/Permentan/SR.140/10/2011, it is necessary to use raw materials containing high N, P, and K. high (Nur, 2016). And stirring is done so that all components are in contact with each other homogeneously (Rajendra et al, 2020). The purpose of this activity is to determine the effect of variations in stirring frequency and stirred fermentation time on the content of N, P, and K and to compare with the minimum technical requirements for liquid organic fertilizer Regulation of the Minister of Agriculture Number 70/Permentan/SR.140/10/2011. In this activity, variations in stirring frequency were used, namely 2,4,6, and 8 times with a stirring duration of 30 minutes every day for 12 days of fermentation for each stirring frequency. Fermentation is carried out with a stirred fermentation tank under anaerobic conditions. Measurements of the content of N, P, and K were carried out for every 3 days of fermentation (days 3, 6, 9, and 12). Measurement of N content was carried out using the kjeldahl method, measurement of P content using a UV-Vis spectrophotometer, and K measurement using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer). The results of the analysis showed that the variation of stirring frequency and higher the N, P, and K content obtained, but the results obtained did not meet the requirements. the minimum technical requirements for liquid organic fertilizer are Regulation of the Minister of Agriculture Number 70/Permentan/SR.140/10/2011, namely 3-6% for N, P, and K. While the highest yield obtained is N 0.24 %; P 0.07%; and K 0.18% at a stirring frequency of 8 times with a fermentation time of 6 days.

Keywords: Mixed Fermentation

ABSTRAK

Pupuk organik cair yang dibuat dengan metode tidak teraduk memiliki kandungan N, P, dan K yang cenderung rendah. Akibatnya, untuk memperoleh pupuk organik cair yang kandungan N, P, dan K nya memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 perlu digunakan bahan baku yang memiliki kandungan N, P, dan K yang tinggi. Setelah itu, dilakukan pengadukan sehingga seluruh komponen saling terkontak secara homogen. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengetahui pengaruh variasi frekuensi pengadukan dan waktu fermentasi teraduk terhadap kandungan N, P, dan K serta membandingkan dengan persyaratan teknis minimal pupuk organik cair Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011. Pada kegiatan ini digunakan variasi frekuensi pengadukan yaitu 2,4,6, dan 8 kali dengan durasi pengadukan 30 menit setiap hari selama 12 hari fermentasi untuk tiap frekuensi pengadukan. Fermentasi dilakukan dengan tangka fermentasi berpengaduk dengan kondisi anaerob. Dilakukan pengukuran kandungan N, P, dan K untuk tiap 3 hari fermentasi yaitu (hari ke-3,6,9, dan 12). Pengukuran kandungan N dilakukan dengan metode Kjeldahl, pengukuran kandungan P menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dan pengukuran K menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrofotometer*). Hasil analisis menunjukkan bahwa variasi frekuensi pengadukan dan waktu fermentasi memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap nilai N, P, dan K pupuk organik cair dimana semakin tinggi frekuensi pengadukan maka semakin tinggi kandungan N, P, dan K yang diperoleh, tetapi hasil yang diperoleh belum memenuhi persyaratan teknis minimal pupuk organik cair Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu 3-6 % untuk N, P, dan K. Sedangkan hasil yang diperoleh tertinggi yaitu N 0,24 %; P 0,07 %; dan K 0,18 % pada frekuensi pengadukan 8 kali dengan pada waktu fermentasi 6 hari.

Kata Kunci : Fermentasi, Teraduk, kandungan N, P, K, bahan baku

1. PENDAHULUAN

Pupuk organik cair memiliki kandungan N, P, dan K yang cenderung rendah [1]. Oleh karena itu, untuk memperoleh pupuk organik cair yang kandungan N, P, dan K-nya memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 perlu digunakan bahan baku yang memiliki kandungan N, P, dan K yang tinggi [2]. Pada penelitian ini digunakan bahan baku yaitu kotoran sapi, daun bambu, dan alang-alang. Kotoran sapi dataran rendah yang telah dikeringkan mengandung nitrogen 6,8-8,8 mg/g; fosfor 2,2-3,4 mg/g; dan kalium 3,6-5,6 mg/g [3], sedangkan daun bambu kering memiliki konsentrasi yang relative tinggi dari unsur mineral makro Kalium (K 12,17 mg/g), dan alang-alang yang telah dikeringkan mengandung 1,4 g/kg fosfor serta 11,7 g/kg kalium [4]. Berdasarkan jurnal dan penelitian

sebelumnya yang membuat pupuk organik cair dengan metode tidak teraduk menunjukkan kandungan N, P, dan K yang diperoleh cukup rendah. Maka diperlukan pengadukan agar diperoleh kandungan yang lebih tinggi dan dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 [5]. Metode pembuatan pupuk organik cair secara tidak teraduk umumnya memakan waktu 15 hari dengan bantuan EM4 sebagai bioaktivator, ini disebabkan karena diperlukan waktu untuk mikroba dapat mengolah seluruh bahan [6]. Sehingga berdasarkan pendekatan ilmiah tersebut jika digunakan pengadukan maka mikroba dapat terkontak dengan seluruh komponen secara homogen sehingga waktu fermentasi yang dibutuhkan lebih cepat yaitu 12 hari. Pada kegiatan ini dengan menggunakan variasi frekuensi pengadukan dan bahan yang kaya akan N, P, dan K serta penentuan komposisi bahan-bahan berdasarkan kandungan mineral bahan yang dihitung secara matematis diharapkan dapat memenuhi standar sesuai Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik cair.

2. METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan: *crusher*, beaker kimia plastik, baskom plastik, corong plastik, neraca analitik, block digester labu kjeldahl, buret, gelas ukur, Erlenmeyer, labu takar, tabung reaksi, vortex mixer, dilutor skala 0-10 ml, pipet volume, Spektrofotometer UV-Vis, spektrofotometri serapan atom. Bahan yang digunakan: kotoran sapi, daun bambu, alang-alang, air sumur, molase, aktivator EM4 (*Effective Microorganism*, H₂SO₄ 0,05 N, H₃BO₃ 1%, indicator *conway*, *selenium mixture*, NaOH 40% P dan K (Fosfor dan kalium), HNO₃ pa 65%, HClO₄ pa 70%, KH₂PO₄ p.a, larutan standar induk kalium 100 ppm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis N, P, dan K bahan baku

Berikut hasil analisis nitrogen total (N-Total), fosfor sebagai fosfor oksida (P₂O₅), dan kalium sebagai kalium oksida (K₂O) pada bahan baku sesuai komposisi yang digunakan dan dibandingkan dengan persyaratan teknis minimum pupuk organik cair dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011:

Tabel 1. Hasil Analisis N, P, dan K bahan baku

Unsur	Kandungan per gram (%)	Komposisi	
N	3.14	a	12
P ₂ O ₅	5.18	b	8
K ₂ O	5.03	c	8

Keterangan:

a = kotoran sapi, b = daun bamboo, c = alang-alang

Hasil Analisis N, P, dan K pupuk organik cair

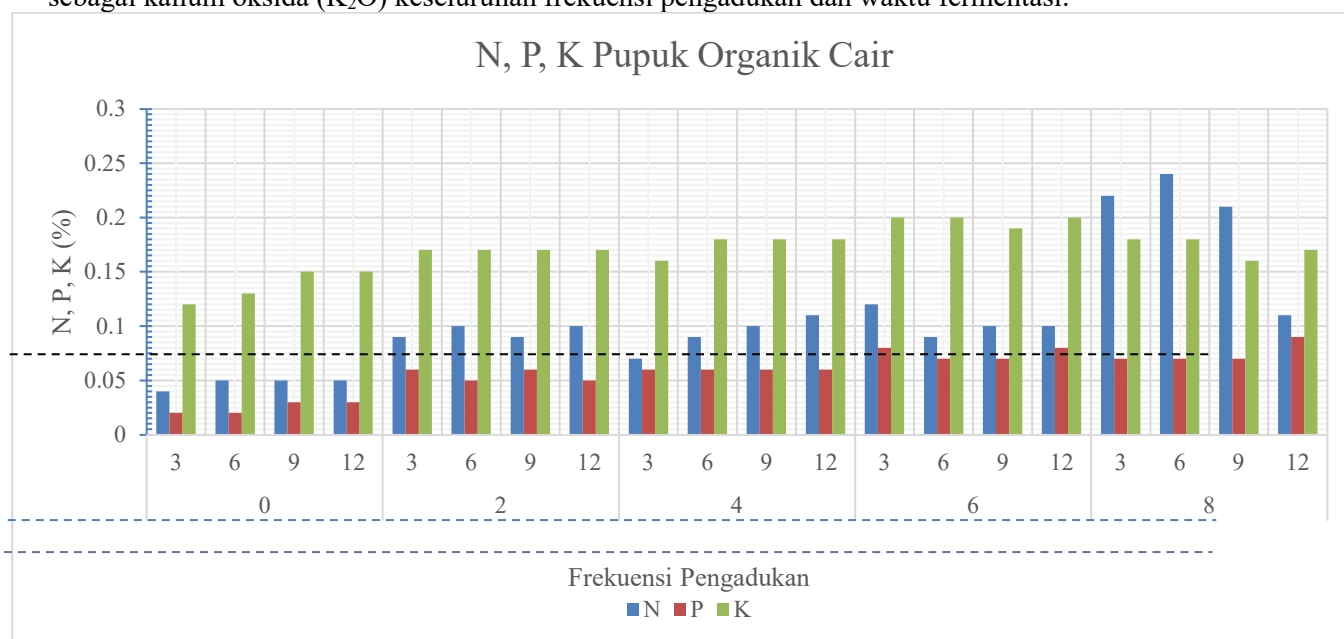
Berikut hasil analisis nitrogen total (N-Total), fosfor sebagai fosfor oksida (P₂O₅), dan kalium sebagai kalium oksida (K₂O) pada pupuk organik cair pada tiap frekuensi pengadukan dimana sampel diambil pada waktu fermentasi 3,6,9, dan 12 hari.

Tabel 2. Hasil Analisis N, P, dan K pupuk organik cair

Frekuensi Pengadukan	Waktu Fermentasi (Hari)			
	3	6	9	12
Tanpa Pengadukan	0.04	0.02	0.02	0.12
	0.05	0.02	0.03	0.13
	0.05	0.03	0.03	0.15
	0.05	0.03	0.03	0.15
2	0.09	0.06	0.06	0.17
	0.10	0.05	0.05	0.17
	0.09	0.06	0.06	0.17
	0.10	0.05	0.05	0.17

4	3	0.07	0.06	0.16
	6	0.09	0.06	0.18
	9	0.10	0.06	0.18
	12	0.11	0.06	0.18
6	3	0.12	0.08	0.20
	6	0.09	0.07	0.20
	9	0.10	0.07	0.19
	12	0.10	0.08	0.20
8	3	0.22	0.07	0.18
	6	0.24	0.07	0.18
	9	0.21	0.07	0.16
	12	0.11	0.09	0.17

Berikut kurva kandungan nitrogen total (N-Total), fosfor sebagai fosfor oksida (P₂O₅), dan kalium sebagai kalium oksida (K₂O) keseluruhan frekuensi pengadukan dan waktu fermentasi:



Gambar 1. Kurva jumlah pengadukan terhadap kandungan N, P, dan K pupuk organik cair

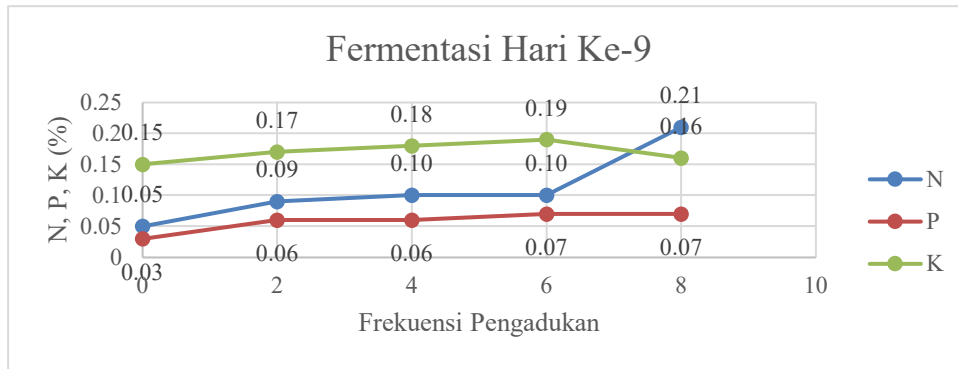
Pembahasan

Komposisi Bahan Baku

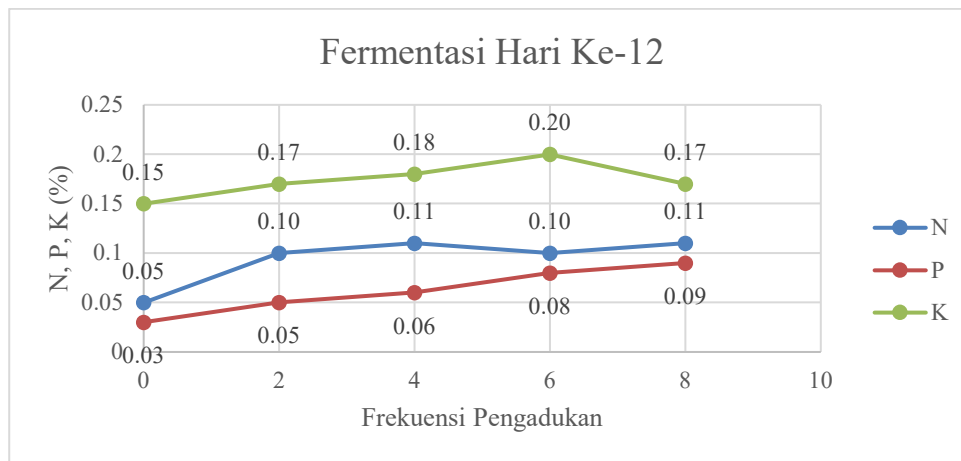
Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa komposisi yang digunakan dengan perbandingan antara komponen kotoran sapi : daun bambu : alang-alang telah memenuhi persyaratan teknis minimum pupuk organik cair yaitu 3-6 % untuk N, P, dan K. Kandungan unsur hara makro bahan baku dapat mengalami penurunan karena faktor penyimpanan, menurut Mirghorayshi .et .,al (2020) untuk menjaga kandungan mineral dan hara makro bahan baku dapat dilakukan dengan menjaga kondisi penyimpanan pada suhu rendah dan kering.

Kandungan N, P, dan K pupuk organik cair

Berdasarkan gambar 1. dapat diketahui bahwa pengadukan memberikan dampak kenaikan kandungan N, P, dan K pada pupuk organik cair. Kenaikan kandungan N, P, dan K berbanding lurus dengan frekuensi pengadukan yang dilakukan. Jika dilihat lebih detail kandungan N, P, dan K tiap waktu fermentasi (3,6,9, dan 12 hari):



Gambar 2. Kruva frekuensi pengadukan terhadap kandungan N, P, dan K pupuk organik cair di hari ke-9



Gambar 3. Kurva frekuensi pengadukan terhadap kandungan N, P, dan K pupuk organik cair di hari ke-12

Berdasarkan gambar 1. diperoleh kandungan nitrogen yang mengalami kenaikan disetiap frekuensi pengadukan, hal ini menunjukkan banyaknya jumlah NH_4^+ dari tahapan ammonifikasi yang berhasil dikonversi menjadi NO_2^- dan NO_3^- atau disebut nitrifikasi oleh *Nitrogen Fixing Bacteri* yaitu *Bacillus ramosus* dan *Bacillus vulgaris* (Kumar Singh et al, 2020). Kandungan nitrogen pada frekuensi pengadukan 8 hari ke 12 seperti pada gambar 4.1 mengalami penurunan drastis menjadi 0,11%. Hal ini disebabkan karena adanya proses denitrifikasi dimana sebagian besar NO_2^- dan NO_3^- akan dikonversi kembali mejadi N_2 oleh bakteri denitrifikasi seperti *Thiobacillus*, *micrococcus*, dan *achromobacter* [7]. Hasil yang diperoleh pada tabel 1. menunjukkan adanya kenaikan kandungan fosfor yang berbanding lurus dengan frekuensi pengadukan dan cenderung stabil. Hal ini juga sesuai dengan penelitian dimana diperoleh P tersedia pada pengadukan 1 dan 2 kali terjadi peningkatan dengan gradien rendah pada 1 kali pengadukan dan gradien tinggi pada pengadukan 2 kali. [8] bakteri yang berperan dalam mengekstrak dan mengkonversi mineral-mineral fosfor dan fosfor tak-terlarut menjadi fosfor yang dapat digunakan oleh tumbuhan atau P tersedia yaitu bakteri pelarut fosfat (*Pseudomonas*, *Bacillus*, *Escheria*, *Actinomycetes*, dan lain lain).

Bakteri genus *Bacillus* dan bakteri pelarut fosfat ini diperoleh dari EM4 yang ditambahkan, dimana menurut PT Songgolangit Persada (2011) EM4 mengandung Bakteri pelarut fosfat sebanyak $3,4 \times 10^5$ sel/ml dan *Lactobacillus* sebanyak $3,0 \times 10^5$ sel/ml. Bakteri *Lactobacillus* dalam EM4 juga berperan dalam mengekstrak nitrogen atau juga disebut *Nitrogen Fixing Bacteri* Kandungan kalium pada gambar 4.2 hingga gambar 4.5 cenderung stabil disetiap skala pengadukan dan mengalami kenaikan sesuai semakin besarnya frekuensi pengadukan, dimana hal ini menurut Rajendra dkk (2020) kandungan K Tersedia dalam pupuk organik dengan pengadukan 1 dan 2 kali cenderung stabil hingga fermentasi hari ke 15. Menurut [9] Bakteri yang berperan dalam melarutkan dan mengekstrak kalium dari bahan baku adalah bakteri dari genus *Bacillus* yang disebut dengan *K-Solubilizing bacteria (KSB)* dimana mineral-mineral kalium dari bahan baku dilarutkan dan dikonversi menjadi bentuk kalium yang dapat digunakan oleh tumbuhan atau disebut K Tersedia. Penurunan kandungan K terjadi pada pengadukan frekuensi 8 yang disebabkan oleh rendahnya kalium yang dapat terekstrak oleh *KSB* serta penggunaan kalium oleh bakteri *KSB*, [10] mineral-mineral kalium yang terkonversi dan tidak terpakai akan digunakan lagi oleh *KSB* sebagai bagian dari metabolisme. Faktor lain yang juga mempengaruhi kandungan N, P, dan K adalah ukuran partikel [11]. Hasil cacahan kecil

mulai dari 2-5 mm dapat mempercepat fermentasi dan mempermudah proses dekomposisi bahan oleh bakteri karena luas permukaan yang lebih besar. Adapun faktor penting lain yang mempengaruhi kandungan N, P, dan K adalah kondisi reaktor atau tangki berpengaduk. Pelepasan gas CO₂ dilakukan rutin setiap pagi dengan membuka katup gas, hal ini bertujuan untuk menghindari penumpukan gas CO₂ dalam tangki yang dapat menyebabkan penghambatan pertumbuhan bakteri [12]. Adapun hal lain yang perlu diperhatikan untuk memperoleh hasil fermentasi yang maksimal adalah pH dan suhu, batas pH yang optimum menurut permentan 70/2011 yaitu 4-9 sedangkan suhu optimum fermentasi menggunakan starter EM4 menurut sriatun dkk (2009) yaitu 39°C untuk pupuk organik cair..

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembuatan dan analisa unsur hara makro (N, P, dan K) pupuk organik cair dengan metode fermentasi teraduk dapat disimpulkan bahwa variasi frekuensi pengadukan dan waktu fermentasi memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap nilai N, P, dan K pupuk organik cair yaitu semakin tinggi frekuensi pengadukan maka semakin tinggi nilai N, P, dan K yang diperoleh. Disimpulkan pula bahwa kandungan N, P, dan K pupuk organik cair belum memenuhi persyaratan teknis minimal pupuk organik cair Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu 3 sampai 6 % sedangkan hasil yang diperoleh tertinggi yaitu N 0,24 %; P 0,07 %; dan K 0,18 % pada frekuensi pengadukan 8 kali dengan pada waktu fermentasi 6 hari.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terimah kasih kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan bantuan dana sehingga kegiatan pengabdian masyarakat dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya, Chandra. Pradna Qoidani, Azizul., *Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dari Bonggol Pisang Melalui Proses Fermentasi*. Surabaya:Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [2] Bachtiar dkk., *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Kotoran Sapi Menggunakan Kolom Fixed Bed Secara Kontnyu. Ekuilibrium*. Volume 11 No.2. Halaman 67-62. Surakarta:Universitas Sebelas Maret, 2012.
- [3] Balai Penelitian Tanah, *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, 2005.
- [4] Eveline M, van den Berg, et al dkk., *Fermentative Bacteria Influence the Competition between Denitrifiers and DNRA Bacteria*. Environmental Biotechnology Group, Department of Biotechnology Delft University of Technology: Delft, Netherlands, 2017.
- [5] Handayani, S. H., *Uji Kualitas Pupuk Organik Cair Dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (MOL)*. El-Vivo 3 (1): 54-0, 2015.
- [6] Juanda, Irfan, dan Nurdiana. (2011). *Pengaruh Metode dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu MOL (Mikroorganisme Lokal)*. hlm. 140-43, 2011.
- [7] Melsasail, Linus dkk., *Analisis Kandungan Unsur Hara Pada Kotoran Sapi Di Daerah Dataran Tinggi Dan Dataran Rendah*. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado, 2019.
- [8] Menteri Pertanian, *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011*. Menteri Pertanian, Jakarta, 2011.
- [9] Ni Komang Budiyan, Ni Nengah Soniari, dan Ni Wayan Sri Sultan. (2016). *Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang*. E-Jurnal Agroteknologi Tropika. 5 (1).
- [10] Nisa, Kalimat, dkk. (2016). *Memproduksi Kompos dan Mikroorganisme Lokal (MOL)*. Jakarta Timur: Bibit Publisher.
- [11] Nur, Thoyib dkk., *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisme)*. Konversi Volume 5 No. 2: 5-12. Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, 2016.