

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut;

1. Dalam penelitian ini, variasi penambahan zeolit alam asal pantai Manikin pada POC limbah sayuran diketahui berpengaruh terhadap kandungan unsur hara N, P, K dan C-organik. Semakin banyak massa zeolit yang ditambahkan unsur-hara C-organik dan N mengalami penurunan konsentrasi karena jumlah massa zeolit yang ditambahkan proporsional terhadap besar penyerapan. Sehingga unsur hara nitrogen, C-organik dan kalium tertinggi terdapat pada P1 sedangkan kadar fosfor tertinggi terdapat pada P2.
2. Sesuai hasil analisis persentase peningkatan dan penurunan kadar N, C-organik, K dan P dalam POC diketahui sebagai berikut; Pada P1 konsentrasi N meningkat mencapai 75%, C-organik mencapai 21,92%, kalium 58,3% dan fosfor 36%. Pada P2 unsur N meningkat mencapai 50%, C-organik 14,67%, kalium 33,3% dan fosfor 201,9%. Selanjutnya P3 unsur N mengalami penurunan sebesar 37,5%, C-organik menurun mencapai 21,92%, kalium tidak mengalami perubahan konsentrasi atau 0% sedangkan fosfor meningkat menjadi 113,5%.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, dapat diberi saran sebagai berikut;

1. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan karakterisasi zeolit yang akan digunakan untuk mengetahui rasio kandungan unsur hara.

2. Pada penelitian selanjutnya perlu divariasikan bahan pembuatan POC selain limbah sayur, seperti buah pisang, nanas dan pepaya untuk meningkatkan kandungan unsur hara fosfor dan kalium dalam pupuk.
3. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan penentuan massa zeolit optimum sebelum dilakukan penambahan pada POC.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A., 2008, *Pengaruh Zeolit dan Pupuk K terhadap Ketersediaan dan Serapan K tanaman Padi di Lahan Pasir Pantai Kulonprogo*, Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Afifah. A.S., Damayanti, A. 2016. *Filtrasi limbah Laundry dengan Membran Zeolit-Silika untuk Menurunkan BOD, COD dan TSS*. Thesis. Program Studi Teknik Lingkungan. FTSLK. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Ananda, M.S., 2019. *Uji Kadar Sulfat Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Secara Spektrofotometri UV-Vis*. Article 103. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
- Bogdanov, B., Georgiev, D., Angelova, K., Hristov, Y. (2009). *Synthetic Zeolites and Their Industrial Environmental Applications Review*. International Science Conference, 4, 1-5
- Carrado, K. A., Dutta, P. K., Auerbach, S. M. (2003). *Handbook of Zeolite Science And Technology*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Nusa Tenggara Timur. 2006. *Galian dan Energi Panas Bumi*
- Djuarnani, N., Kristin, B.S., Setiawan. 2005. *Cara Tepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Fitriani, Y. 2008. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Industri Perikanan Menggunakan Asam Asetat dan EM4 (Effective Microorganism 4)*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Kulprathipanja, S. (2010). *Zeolites in Industrial Separation and Catalysis*. *General Industry Chemistry*, 220-260
- Lepongbulan, W., Vanny M.A Tiwow dan Anang Wahid M. 2017. *Nutrient Analysis of Organic Liquid Fertilizer from Waste of Mujair Fish*

- (*Oreochromis mosambicus*) from Lindu Lake Using Local Microorganism (MOL) of Banana Weevil Variation. Pendidikan Kimia/FKIP - University of Tadulako. Palu.
- Lestari, W. E. 2017. *Pengaruh Penambahan Zeolit Alam Klinoptilolit Pada Pupuk Kompos*. Skripsi. Unnes. Semarang
- Manuel, J., 2017. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Air Kelapa Dengan Menggunakan Bioaktivator, Azotobacter chroococcum dan Bacillus mucilaginosus*. Skripsi. Program Studi Teknik Kimia. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Marlinda. M. 2015. *Pengaruh Penambahan Bioaktivator EM4 dan Promi Dalam Pembuatan POC Dari Sampah Organik Rumah Tangga*. Jurnal Hal 30-35
- Maskur, R., Firdaus, R. 2014. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Rumah Tangga dengan Penambahan Rumen Sapi*. Skripsi. Program Studi DIII Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri-ITS. Surabaya
- Mockovc ěakova, A., Matik, M., Orolinova, Z., Hudec, P., Kmekova, E. (2007). *Strucutural Characteristic of modified natural zeolit*. Porous Matter 15, 559-564.
- Muttaqien, A. (2011). *Pengaruh fisisorpsi zeolit alam teraktivasi pada pembuatan biodiesel dari minyak jelantah*. Physics, 3, 48-50
- Nasrun. 2005. *Studi Pemakaian Zeolit untuk Meningkatkan Performansi Membran*. Prosiding Nasional Confrence on Chemical Engineering Science and Application (ChESA) 2005. Universitas Syiah Kuala, 83-92
- Nur, N., Noor, A. R., Elma. 2016. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan penambahan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms)*, *Konversi*, vol. 5, pp. 5–12,.
- Oan, B. E., & Nadut, A., 2017. *Karakterisasi dan Analisis Komposisi Kimia Zeolit Alam Asal Pantai Manikin Kabupaten Kupang*. Skripsi. Program Studi Kimia.FMIPA Universitas Katolik Widya Mandira.Kupang

- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. *Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Perbedahan Tanah*. Jakarta
- Putra, B. W, Ratnawati. 2019. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM4*. Jsains dan Teknologi Lingkungan. Volume XI pp.44-56 2019.
- Rita, D. Costa, 2022. *Pemanfaatan Limbah Sayuran sebagai Bokashi dan Aplikasinya pada Tanaman Tomat*. Skripsi Agronomi, Fakultas Pertanian Undana. Kupang
- Rizaldi, N. A.,2017. *Pengaruh Variasi Rasio MOL Na₂O/SiO₂ Pada Pembentukan Zeolit Y Dari Kaolin Melalui Tahap Metakaolinisasi*. Skripsi. Program Studi Kimia. Fakultas MIPA.Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Rohman, A., 2007. *Kimia farmasi Analisis*.Yogyakarta: Pustaka pelajar. Hal 150. 252-254
- Safitri L.E.,Prasetyoko, D.2017. *Pengaruh Penambahan Na₂O pada FeedStock Gel dan Variasi Waktu Hidrothermal Terhadap Sintesis dan Zeolit X dari Kaolin Bangka Belitung Secara Langsung*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Safitri, N.D., Hadi, W.,2017. *Uji Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Lindi Dengan Penambahan Bakteri Starter Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pangan (Sorghum bicolor dan Zea mays)*. Skripsi.Program Studi Teknik Lingkungan FTSLK.Institut Teknologi Sepuluh Nopember.Surabaya
- Setiadi, Pertiwi, A.,2007. *Preparasi dan Karakterisasi Zeolit Alam untuk Konversi Senyawa Abe menjadi Hidrokarbon*. Jurnal. Departemen Teknik Kimia.Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Depok.
- Subagja. (1993). *Pemanfaatan Zeolit Alam untuk Adsorpsi Benzopiren sebagai Senyawa Racun dalam Asap Cair*. Majalah Iptek, 11, 1-5.
- Sulastri, N. 2017. *Pengaruh Pupuk Organik Cair dari Limbah Sayuran dan Bulu Ayam terhadap Hasil Panen Tanaman Okra Hijau (Abelmoschus esculantus (L.) Moench)*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta

- Sulistiyorini, Lilis, 2006. *Pengelolaan Sampah dengan Menjadikannya Kompos*. Universitas Erlangga. Surabaya
- Sumarlin, L.O.,Muharam, S.,Vitariah A. 2008. *Pemerangkapan Amonium (NH_4^+) dari Urin dengan Zeolit Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Urin*. Program Studi Kimia FST.Universitas Islam Negeri Jakarta. Jakarta.
- Susanto, B. T. A., 2007, *Studi Kemampuan Zeolit pada Pengendalian Hilangnya Nitrogen dalam Pupuk Kandang*, Skripsi, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang
- Suwardiyono, Maharani, F.,Harianingsih. 2019. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Air Rebusan Olahan Kedelai Menggunakan EM4*. Inovasi teknik Kimia Vol (4) No.(2). Jurusan Teknik Kimia.Fakultas Teknik Universitas WahidHasyim.Semarang
- Suwardi, 2009. *Teknik Aplikasi Zeolit di Bidang Pertanian sebagai Bahan Pembenh Tanah*. J Zeolit Indonesia. 8,33-38
- Syafri, R., Simamora, D.,2017. *Analisa Unsur Hara Makro Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Industri Keripik Nenas Dan Nangka Desa Kualu Nenas Dengan Penambahan Urin Sapi Dan EM4*. Program Studi Kimia, Fakultas MIPA dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah. Pekanbaru.Riau
- Syuhriatin, Juniawan, A.,2019. *Uji Karakteristik Unsur Hara Pada Pupuk Organik Cair Hasil Limbah Sayuran dengan Penambahan EM4 dan Zeolit*. Media Bina Ilmiah Vol (13) No(12).Universitas Islam Al-Azhar.Mataram.
- Wardhani, S., Nurul, I., Darjito. 2016. *Studi Pengaruh Penambahan Zeolit Dan Batang Pisang Terhadap Kualitas Pupuk Organik Dari Kotoran Ayam*. Fakultas MIPA.Universitas Brawijaya. Malang
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Sity, F., Shalihatunnisa, Riniati,, Nancy S.D., Mentik H., Lili I.,, Ahmad F.,, Fauzi A. 2017. *Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi*. Indonesian

Journal of Chemical Analysis. Teknik Kimia Politeknik Negeri Bandung.
Bandung.

Xu, R., Yu, J., Huo, Q., Chen, J. J., Pang, W. (2007). *Chemistry and Molecular Sieves : Zeolites and Related Porous Materials*. New York : John & Wiley Sons Inc.

Yuwono. 2006. *Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta

LAMPIRAN 1

1. Data Pengukuran Derajat Keasaman (pH)

Hari ke-	Derajat Keasaman (pH)
0	4,87
2	4,6
4	4,54
6	4,89
8	4,9
10	5,08
12	5,36
14	5,54
16	5,78
18	5,8
20	6,12
22	6,34
24	6,3
26	6,76
28	6,8



Pengukuran pH POC



Kontrol pH POC

LAMPIRAN 2

Preparasi Sayur dan Zeolit dan Pembuatan Pupuk Organik Cair



Limbah Sayuran



Pencacahan sayur



Penimbangan Gula Pasir



Pembuatan *Mollase*



Penimbangan Sayuran



Penambahan Mollase pada Sayuran



Zeolit Alam Pantai Manikin



Pengayakan Zeolit dengan ayakan 100 mesh



Bubuk Zeolit Alam Pantai Manikin



Pentanuran Zeolit Alam Pantai Manikin



Penimbangan Bubuk Zeolit



Penimbangan Bubuk Zeolit



Fermentasi Pupuk Organik Cair



Penyaringan POC



POC



Pengukuran POC



Penambahan zeolit pada POC



Campuran zeolit dan POC



Campuran POC + Zeolit



Sampel POC + Zeolit

LAMPIRAN 3. PERHITUNGAN PERSENTASE KADAR C-ORGANIK

Tabel 1 Persentase Kadar C-Organik

No	Perlakuan	Konsentrasi (%)	Persentase (%)
1	Tanpa Zeolit (kontrol)	10,90	100 %
2	20 g zeolit dalam 80 POC (P1)	9,38	13,94%
3	30 g zeolit dalam 70 POC (P2)	9,30	14,67%
4	40 g zeolit dalam 60 POC (P3)	8,51	21, 92%

Persentase konsentrasi C-organik dalam perbandingan massa zeolit dan POC dapat dihitung dengan membandingkan konsentrasi kontrol yang diperoleh dengan konsentrasi yang didapatkan dari perlakuan seperti rumus perhitungan persentase berikut:

$$\%C - \text{Organik} = \frac{C \text{ kontrol} - C \text{ perlakuan}}{C \text{ kontrol}} \times 100$$

Dimana:

%C-organik = besar konsentrasi kandungan C-organik dalam POC

C kontrol = Konsentrasi POC (kontrol)

C Perlakuan = Konsentrasi yang diperoleh dari perlakuan (Penambahan massa zeolit)

Perhitungan Persentase (%) kadar C-Organik

$$\text{a. \% C-Organik (P1)} = \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P1}}{C \text{ kontrol}} \times 100$$

$$= \frac{10,90 - 8,51}{10,90} \times 100$$

$$= 21, 92\%$$

$$\text{b. \% C-Organik (P2)} = \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P2}}{C \text{ kontrol}} \times 100$$

$$= \frac{10,90 - 9,30}{10,90} \times 100$$

$$= 14,67\%$$

$$\text{c. \% C-Organik (P3)} = \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P3}}{C \text{ kontrol}} \times 100$$

$$= \frac{10,90 - 9,38}{10,90} \times 100$$

$$= 13,94\%$$

LAMPIRAN 4. PERHITUNGAN PERSENTASE KADAR NITROGEN

Tabel 2 Persentase Kadar Nitrogen

No	Perlakuan	Konsentrasi (%)	Persentase (%)
1	Tanpa Zeolit (kontrol)	11,20	100 %
2	20 g zeolit dalam 80 POC (P1)	19,60	75%
3	30 g zeolit dalam 70 POC (P2)	16,80	50%
4	40 g zeolit dalam 60 POC (P3)	7,00	37,5%

Persentase konsentrasi nitrogen dalam perbandingan massa zeolit dan POC dapat dihitung dengan membandingkan konsentrasi kontrol yang diperoleh dengan konsentrasi yang didapatkan dari perlakuan seperti rumus perhitungan Persentase berikut:

$$\% \text{Nitrogen} = \frac{C \text{ kontrol} - C \text{ perlakuan}}{C \text{ kontrol}} \times 100$$

Dimana:

- %Nitrogen = besar konsentrasi kandungan C-organik dalam POC
- C kontrol = Konsentrasi POC (kontrol)
- C Perlakuan = Konsentrasi yang diperoleh dari perlakuan (Penambahan massa zeolit)

Perhitungan Persentase (%) kadar Nitrogen

$$\begin{aligned} \text{a. \% Nitrogen (P1)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P1}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{11,20 - 19,60}{11,20} \times 100 \\ &= 75\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. \% Nitrogen (P2)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P2}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{11,20 - 16,80}{11,20} \times 100 \\ &= 50\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. \% Nitrogen (P3)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P3}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{11,20 - 7,00}{11,20} \times 100 \\ &= 37,5\% \end{aligned}$$

LAMPIRAN 5. PERHITUNGAN PERSENTASE KADAR KALIUM

Tabel 3 Persentase Kadar Kalium

No	Perlakuan	Konsentrasi (%)	Persentase (%)
1	Tanpa Zeolit (kontrol)	0,12	100 %
2	20 g zeolit dalam 80 POC (P1)	0,19	58,3%
3	30 g zeolit dalam 70 POC (P2)	0,16	33,3%
4	40 g zeolit dalam 60 POC (P3)	0,12	0%

Persentase konsentrasi Kalium dalam perbandingan massa zeolit dan POC dapat dihitung dengan membandingkan konsentrasi kontrol yang diperoleh dengan konsentrasi yang didapatkan dari perlakuan seperti rumus perhitungan Persentase berikut:

$$\% \text{Kalium} = \frac{C \text{ kontrol} - C \text{ perlakuan}}{C \text{ kontrol}} \times 100$$

Dimana:

% Kalium = besar konsentrasi kandungan C-organik dalam POC

C kontrol = Konsentrasi POC (kontrol)

C Perlakuan = Konsentrasi yang diperoleh dari perlakuan (Penambahan massa zeolit)

Perhitungan Persentase (%) kadar Kalium

$$\begin{aligned} \text{a. \% Kalium (P1)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P1}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{0,12 - 0,19}{0,12} \times 100 \\ &= 58,3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. \% Kalium (P2)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P2}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{0,12 - 0,16}{0,12} \times 100 \\ &= 33,3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. \% Kalium (P3)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P3}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{0,12 - 0,12}{0,12} \times 100 \\ &= 0\% \end{aligned}$$

LAMPIRAN 6. PERHITUNGAN PERSENTASE KADAR FOSFOR

Tabel 4 Persentase Kadar Fosfor

No	Perlakuan	Konsentrasi (%)	Persentase (%)
1	Tanpa Zeolit (kontrol)	0,52	100 %
2	20 g zeolit dalam 80 POC (P1)	1,23	136%
3	30 g zeolit dalam 70 POC (P2)	1,57	201,9%
4	40 g zeolit dalam 60 POC (P3)	1,11	113,5%

Persentase konsentrasi fosfor dalam perbandingan massa zeolit dan POC dapat dihitung dengan membandingkan konsentrasi kontrol yang diperoleh dengan konsentrasi yang didapatkan dari perlakuan seperti rumus perhitungan Persentase berikut:

$$\% \text{Fosfor} = \frac{C \text{ kontrol} - C \text{ perlakuan}}{C \text{ kontrol}} \times 100$$

Dimana:

%Fosfor = besar konsentrasi kandungan C-organik dalam POC

C kontrol = Konsentrasi POC (kontrol)

C Perlakuan = Konsentrasi yang diperoleh dari perlakuan (Penambahan massa zeolit)

Perhitungan Persentase (%) kadar Fosfor

$$\begin{aligned} \text{a. \% Fosfor (P1)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P1}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{0,52 - 1,23}{0,52} \times 100 \\ &= 136\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. \% Fosfor (P2)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P2}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{0,52 - 1,57}{0,52} \times 100 \\ &= 201,9\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. \% Fosfor (P3)} &= \frac{C \text{ Kontrol} - C \text{ P3}}{C \text{ kontrol}} \times 100 \\ &= \frac{0,52 - 1,11}{0,52} \times 100 \\ &= 113,5\% \end{aligned}$$

