

NASKAH ORISINAL

Pendampingan Pembuatan Pupuk Cair Berbasis Organik dan Aplikasinya Terhadap Tanaman Uji Secara Hidroponik

Raden Darmawan^{1,*} | Sri Rachmania Juliastuti¹ | Nuniek Hendrianie¹ | Lailatul Qadariyah¹ | Annas Wiguno¹ | Ayu Paramita Firdaus¹ | Imro'atus Nur Mufidah Dimiyati Putri¹ | Ina Nurfia² | Renita Nurul Fitria¹ | Ridha Agustina Kholifatun Nisa² | Achmad Fajrul Akbar³

¹Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

²Departemen Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

³Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Raden Darmawan, Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: rdarmawan@chem-eng.its.ac.id

Alamat

Laboratorium Pengolahan Limbah Industri dan Biomassa, Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Limbah merupakan sisa hasil dari sebuah proses atau usaha yang tidak dapat digunakan kembali serta memberikan efek negatif terhadap lingkungan. Dalam keseharian, UMKM Jenang Murni di Ponorogo, menghasilkan limbah air kelapa sebanyak 30–40 liter dan limbah cair tersebut hanya dibuang ke lingkungan. Hal ini, tentu akan menyebabkan permasalahan lingkungan. Di sisi lain, kebutuhan dan harga pupuk yang semakin meningkat dan mahal, dan sebagai upaya untuk mencegah kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik. Tuntutan untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan merespon kebutuhan serta mahalnya harga pupuk, melatarbelakangi pengabdian tentang pemanfaatan limbah menjadi lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis. Permasalahan tersebut, dapat diatasi dengan mengolah limbah air kelapa menjadi pupuk organik cair. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan pendampingan eksperimen pembuatan pupuk cair, dimana limbah air kelapa diolah mejadi pupuk organik yang kemudian diaplikasikan ke tanaman uji secara hidroponik. Kegiatan yang dilakukan bertujuan untuk memberikan pemahaman serta mengedukasi kepada UMKM yang berada di Ponorogo serta Pondok Pesantren Al Ahsan melalui pendampingan langsung dan kegiatan webinar secara khusus sehingga bisa meningkatkan pemahaman dalam produktifitas pupuk limbah organik dari limbah air kelapa yang diharapkan mampu meningkatkan perekonomian.

Kata Kunci:

Pendampingan, Pupuk Organik Cair, Limbah Air Kelapa, Tanaman Uji, Hidroponik.

1 | PENDAHULUAN

UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) merupakan unit usaha yang banyak berkembang di masyarakat. UMKM memiliki jumlah lebih banyak dibandingkan usaha industri berskala besar dan memiliki keunggulan dalam menyerap tenaga kerja lebih banyak serta juga mampu mempercepat proses pemerataan sebagai bagian dari pembangunan. tonggak perekonomian nasional yang meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja.

Berdasarkan data UMKM dari Dinas Industri, Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Ponorogo, salah satu UMKM yang banyak berkembang di Ponorogo adalah industri Jenang dan Getuk. UMKM Jenang yang tersebar di Kecamatan Jetis dan Kecamatan Ponorogo, dengan jumlah produksi jenang per bulan sebesar 9090 kg. Menurut BPS Kab Ponorogo, 2020, ada sekitar 30 unit usaha Jenang Bata/ Dodol di Kabupaten Ponorogo^[1]. Keberadaan industri jenang ini menghasilkan limbah cair berupa buangan air kelapa tua yang berpengaruh terhadap lingkungan. Dalam proses pembuatan jenang, air kelapa (*Cocos nucifera*) seringkali dibuang ke lingkungan dan menimbulkan masalah akibat aromanya yang kuat dan kandungannya setelah beberapa waktu dibuang ke lingkungan. Jumlah limbah air kelapa setiap hari jauh lebih besar dibanding jumlah yang dimanfaatkan^[2].

Apabila air limbah dibuang ke media lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu maka dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama ekosistem perairan. Suhu yang tinggi akan mengakibatkan kandungan oksigen terlarut atau Dissolved Oxygen (DO) dalam air menurun yang akan membunuh organisme sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem air. Ketika air kelapa dibuang ke tanah, lama kelamaan tanah dapat rusak karena kadar asam yang tinggi. Selain itu limbah organik akan meningkatkan kadar nitrogen menjadi senyawa nitrat yang menyebabkan bau busuk^[3].

Tuntutan untuk mengurangi pencemaran lingkungan membuat penelitian tentang pemanfaatan produk samping meningkat. Permasalahan tersebut, dapat diatasi dengan cara memanfaatkan limbah air kelapa menjadi produk akhir yang lebih bernilai dengan cara mengelolanya sebagai pupuk cair organik yang juga berguna untuk membantu penyelamatan lingkungan karena mengurangi penggunaan pupuk kimia yang dapat menyebabkan degradasi lahan. Di sisi lain, semakin berkurangnya lahan pertanian khususnya di daerah perkotaan juga menjadi dasar abmas ini dilakukan.

Oleh karena itu, tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk (1) memanfaatkan limbah air kelapa tua menjadi bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC); dan (2) melakukan pengujian pupuk cair yang dihasilkan terhadap pertumbuhan tanaman uji, meliputi sawi, bayam, kangkung, dan pakcoy dengan pendekatan sistem hidroponik.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Air Kelapa dan Pupuk Organik Cair

Produksi air kelapa cukup melimpah di Indonesia. Berdasarkan BPS Kabupaten Ponorogo tahun 2015, jumlah kelapa yang bisa dihasilkan sebesar 6.170,09 ton^[4]. Manfaat tanaman kelapa tidak saja terletak pada daging buahnya, tetapi seluruh bagian tanaman kelapa mempunyai manfaat yang besar yaitu mulai dari batang pohon, sabut, tempurung, hingga air kelapa. Air kelapa menjadi limbah diberbagai industri yang menggunakan buah kelapa sebagai bahan baku utama seperti pada industri kopra maupun penggunaan kelapa sebagai bahan baku sampingan seperti pada industri makanan yang hanya menggunakan daging buah kelapa untuk diambil santannya. Limbah air kelapa yang dihasilkan mengandung mineral yang masih dapat dimanfaatkan.

Limbah air kelapa yang dibuang ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu dapat menimbulkan polusi asam asetat, akibat terjadinya fermentasi air kelapa oleh mikroorganisme. Hal ini menunjukkan bahwa air kelapa dapat menjadi media tumbuh dan berkembang biaknya mikroba. Air kelapa mengandung sejumlah zat gizi, yaitu protein, lemak, gula, sejumlah vitamin, asam amino, dan hormon pertumbuhan. Kandungan gula yang terdapat dalam air kelapa inilah yang menjadi sumber makanan bagi mikroba. Kadar gula dalam air kelapa yaitu 3 gram per 100 ml air kelapa, kemudian menurun seiring dengan bertambahnya umur buah kelapa^[5, 6].

Menurut Simamora dkk. (2005) pupuk organik cair adalah pupuk yang berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi^[7]. Didalam proses fermentasi senyawa organik terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula, gliserol, asam lemak dan asam amino. Pemanfaatan limbah air kelapa sebagai pupuk dapat dilakukan dengan penguraian bahan organik, protein dan senyawa organik yang terdapat dalam limbah air kelapa dikonversi menjadi senyawa yang lebih sederhana

sehingga akan lebih mudah diserap oleh tanaman. Penguraian senyawa organik atau proses dekomposisi dapat dilakukan dengan penambahan bioaktivator.

2.2 | Hidroponik

Hidroponik adalah suatu metoda cocok tanam dimana unsur hara tanaman disediakan oleh larutan nutrisi yang dilarutkan ke dalam air. Sistem hidroponik diklasifikasikan ke dalam dua jenis yaitu sistem substrat dan sistem tanpa substrat^[8]. Media yang digunakan dalam hidroponik adalah media organik. Media organik memiliki struktur fisik dan kimia yang berbeda dibandingkan dengan media anorganik. Media ini memiliki daya tahan sebagai penyangga yang kuat dimana pengaruh baik untuk tanaman seperti sebagai tempat penyimpanan unsur hara yang baik. Media tanam dapat berupa bahan inorganik seperti pasir, perlit, kerikil, rockwool. Selain itu, media tanam juga dapat berupa material organik seperti sphagnum peat moss, kulit pohon, dan cocopeat bahkan media udara. Media tanam hidroponik harus memenuhi persyaratan antara lain steril dan inert, memiliki pH netral, serta tidak menimbulkan reaksi kimia yang mengganggu pertumbuhan tanaman. Karakteristik media hidroponik harus bersifat inert dimana tidak mengandung unsur hara mineral. Media tanam hidroponik harus terbebas dari bakteri, racun, jamur, virus, spora yang dapat menyebabkan patogen bagi tanaman^[9]. Fungsi utama media hidroponik adalah untuk menjaga kelembaban, dapat menyimpan air dan bersifat kapiler terhadap air. Media yang baik bersifat ringan dan dapat sebagai penyangga tanaman^[7].

Sistem hidroponik memiliki banyak kelebihan diantaranya meminimalisir serangan hama dan penyakit, penggunaan pupuk air lebih efisien, larutan nutrisi tanaman dapat diatur sesuai dengan tingkat kebutuhan tanaman. Selain itu budidaya hidroponik dapat diusahakan di lahan tidak subur maupun di lahan yang sempit, kebersihan lingkungan dapat lebih terjaga. Pada sistem hidroponik pula budidaya tanaman dapat dilakukan tanpa bergantung musim^[8]. Kelebihan lainnya adalah dapat menghasilkan produksi yang maksimal dan faktor lingkungan yang dapat terkontrol dengan baik.

2.3 | Nutrisi

Nutrisi yang digunakan pada budidaya hidroponik diberikan dalam bentuk larutan yang harus mengandung unsur makro dan mikro. Unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Sulfur (S), Karbon (CO₂), Hidrogen (H), Oksigen (O₂). Unsur mikro yaitu Mangan (Mn), Cuprum (Cu), Molibdenum (Mo), Boron (B), Clorida (Cl), Zincum (Zn) dan Besi (Fe). Nutrisi yang digunakan dalam hidroponik dibedakan menjadi dua, yaitu nutrisi organik dan anorganik. Nutrisi dengan bahan anorganik pada umumnya lebih mahal. Nutrisi yang digunakan pada tanaman uji dengan sistem hidroponik adalah pupuk organik cair (POC) yang terbuat dari bahan baku air kelapa tua.

Berikut penjelasan tanaman uji yang digunakan di sistem hidroponik, meliputi sawi, bayam, pakcoy, dan kangkung.

2.4 | Sawi

Menurut Margiyanto (2007), botani tanaman sawi dapat diklasifikasikan ke dalam Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Ordo: Rhoadales, Famili: Cruciferae, Genus: Brassica, Spesies: Brassica juncea^[10].

1. Morfologi

- a. Akar Sistem perakaran tanaman sawi memiliki akar tunggang (Radix primaria). dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silendris) menyebar kesemua arah kedalaman antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman^[11].
- b. Batang Batang tanaman sawi pendek sekali dan beruas-ruas sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. 7 batang sawi memiliki ukuran yang lebih langsing dari tanaman petsai.
- c. Daun Secara umum tanaman sawi biasanya mempunyai daun panjang, halus, tidak berbulu, dan tidak berkrop. Daunnya lebar memanjang, tipis, bersayap dan bertangkai panjang yang bentuknya pipih. Warna daun pada umumnya hijau keputihan sampai hijau tua^[11].

- d. Bunga Struktur bunga tanaman sawi tersusun dalam tangkai bunga (Inflorescentia) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga sawi terdiri atas empat helai daun kelompok, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua^[8].

2. Syarat Tumbuh Tanaman Sawi

Keadaan iklim sangat mempengaruhi produktivitas suatu tanaman. Menurut Sungkawa (2014), yang perlu diperhatikan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sawi antara lain suhu, tanaman sawi memerlukan suhu berkisar 19oC – 21oC, kelembaban udara, tanaman sawi membutuhkan kelembaban udara yang optimal berkisar antara 80 - 90%^[12]. Sedangkan curah hujan yang sesuai dalam pembudidayaan tanaman sawi berkisar 1000 – 1500 mm pertahun. Tanah Tanaman sawi dapat tumbuh pada tanah yang gembur dan tanah yang sifatnya mudah mengikat air dan banyak mengandung humus, subur, serta 8 pembuangan air baik, derajat keasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya berkisar antara 6 – 7^[10].

2.5 | Bayam

Bayam Bayam merupakan tanaman dengan family amaranthaceae. Genus Amaranthus yang paling terkenal adalah untuk produksi biji, tetapi ada kultivar yang ditanam khusus untuk sayuran daun. Spesies bayam sayuran daun utama adalah *A. tricolor*, *A. lividus*, *A. dubius*, *A. gangeticus*, *A. blitium*, *A. hybridus*. Varietas bayam yang banyak ditanam dan mempunyai nilai komersial yang tinggi antara lain Cummy, Green lake, Tark, Stayful. Varietas lokal yang memiliki kualitas baik yaitu Giti Merah, Giti Hijau, Cimangkok, Kuningan, dan Sukamandi. Bayam termasuk tipe tanaman herba. Bagian yang dapat dikonsumsi dari bayam adalah daun dan batang. Bayam tidak hanya tumbuh di dataran tinggi, tetapi juga dapat tumbuh di dataran rendah.

2.6 | Pakcoy

Pakcoy atau dalam istilah internasional disebut pak choi merupakan tanaman semusim yang memiliki batang pendek sehingga hampir tidak terlihat batangnya. Pakcoy merupakan sayuran yang lebih mudah dibudidayakan di dataran tinggi. Perbedaan dari pakcoy dengan sawi hijau adalah tangkai daun yang lebih lebar dan kokoh, selain itu daun pakcoy lebih tebal dibandingkan dengan sawi hijau^[8]. Menurut klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman pakcoy termasuk ke dalam: Divisi Spermatophyta, Subdivisi Angiospermae, Kelas Dicotyledonae, Ordo Rhoeadales, Famili Cruciferae, Genus Brassica, Spesies Brassica rapa chinensis L. Pakcoy dapat tumbuh mencapai 15 - 30 cm. Daun pakcoy bertangkai, berbentuk oval, berwarna hijau tua, dan mengkilat, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar, tersusun dalam spiral rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daun berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan berdaging, tanaman mencapai tinggi 15 – 30 cm. Menurut Rukmana (1994) morfologi tanaman pakcoy memiliki akar tunggang dan cabang-cabang, akar yang bentuknya bulat panjang, menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 30 - 50 cm akar ini berfungsi untuk menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah serta menguatkan dinding batang tanaman^[11]. Tangkai daun melebar dari batang ke daun dengan lebar 5 - 40 mm dan tebal 5-10 mm. Tangkai daun berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan berdaging, tanaman mencapai tinggi 15–30 cm. Syarat tumbuh tanaman sayuran pakcoy dengan daerah ketinggian dari 5 meter sampai 1.200 meter di atas permukaan laut. Namun kebanyakan masyarakat membudidayakan pakcoy pada wilayah dengan ketinggian 100 – 500 meter di atas permukaan laut. Tanaman pakcoy dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Tanaman pakcoy tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Kondisi yang cocok untuk budidaya pakcoy adalah derajat keasaman (pH) yang optimum untuk pertumbuhannya berkisar antara 6-7.

2.7 | Kangkung

Kangkung darat (*Ipomoea Reptana Poir*) tergolong sayur yang sangat populer, karena banyak peminatnya. Bagian tanaman kangkung yang paling penting adalah batang muda dan pucuk-pucuknya sebagai bahan sayur-mayur. Kangkung memiliki rasa yang enak dan kandungan gizi cukup tinggi, vitamin A, B dan vitamin C serta bahan mineral terutama zat besi yang berguna kesehatan. Kangkung dapat menenangkan saraf sehingga berfungsi sebagai obat tidur. Akarnya digunakan untuk mengobati penyakit wasir dan zat besi yang terkandung didalamnya berguna untuk pertumbuhan tubuh. Biji kangkung berfungsi sebagai alat memperbanyak tanaman secara generatif. Tanaman kangkung dapat tumbuh lebih dari satu bulan. Batang tanaman berbentuk bulat

panjang, berbuku-buku, banyak mengandung air (herbaceous) dan berlubang-lubang. Batang tanaman kangkung tumbuh merambat atau menjalar dengan percabangan yang banyak. Kangkung mempunyai sistem perakaran tunggang dan cabang-cabang akarnya menjalar dan menembus tanah sampai kedalaman 60 – 100 cm serta melebar secara mendatar pada radius 100 – 150 cm atau lebih, terutama pada jenis kangkung air.

Tangkai daun melekat pada buku-buku batang dan pada ketiak daun terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi percabangan baru. Bentuk daun umumnya seperti jantung hati, ujung daunnya meruncing atau tumpul, permukaan daun sebelah atas berwarna hijau tua dan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda^[11]. Kangkung mempunyai perakaran tunggang dengan banyak akar samping. Akar tunggang tumbuh dari batangnya yang berongga dan berbuku-buku. Daun kangkung berbentuk daun tunggal dengan ujung runcing maupun tumpul mirip dengan bentuk jantung hati, warnanya hijau kelayu atau berwarna hijau keputih-putihan dengan semburat ungu dibagian tengah. Bunganya berbentuk seperti terompet berwarna putih dan ada juga yang putih keungu-unguan. Buah kangkung berbentuk seperti telur dalam bentuk mini warnanya cokelat kehitaman, tiap-tiap buah terdapat atau memiliki tiga butir biji. Umumnya banyak dimanfaatkan sebagai bibit tanaman. Jenis dari kangkung ini terdiri dari dua jenis yaitu kangkung air dan kangkung darat. Namun jenis tanaman yang paling umum dibudidayakan oleh masyarakat yaitu tanaman kangkung darat atau yang biasanya dikenal baik dengan sebutan kangkung cabut.

3 | METODE PELAKSANAAN

Ada beberapa strategi yang dilakukan seperti terlihat di Gambar 1 , yaitu:

3.1 | Pendampingan Fase I

Adapun kegiatan pendampingan fase I ini berupa kunjungan lapangan UMKM Jenang Wilis Ponorogo pada tanggal 19 Juli dan 15 Agustus 2020. Kunjungan ini dilakukan oleh salah satu peserta KKN dan 1 dosen Tim Abmas. Tujuan dari kegiatan ini adalah survey dan diskusi mengenai limbah cair yang ada di UMKM Jenang Wilis Kabupaten Ponorogo. Selain itu, pada kunjungan ini, air kelapa tua diambil untuk digunakan sebagai bahan baku pupuk cair.

3.2 | Pembuatan Pupuk Cair

Adanya limbah cair berupa air kelapa tua sebanyak 30 - 40 Liter/hari menyebabkan kesuburan tanah yang semakin lama semakin berkurang akan berdampak negatif bagi lingkungan. Untuk mengurangi permasalahan tersebut, limbah cair dari air kelapa tersebut dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk cair. Berikut tahapan dalam membuat pupuk cair:

1. Persiapan Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan berupa bioreaktor, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 .



Gambar 1 Bioreaktor yang digunakan.

2. Persiapan Bahan

Bahan baku yang digunakan meliputi molasses, cocopit, guano dan sekam serta bioaktivator (campuran mikroorganisme).

3. Pembuatan Pupuk Cair

Langkah – langkah dalam pembuatan pupuk cair sebagai berikut:

- a. Limbah air kelapa, air sabut kelapa, guano, molasses dicampurkan ke bioreaktor.
- b. Starter mikroba berupa larutan media yang berisi mikroorganisme min sebanyak 107/ml sesuai variabel yang ditentukan sebelumnya dimasukkan ke dalam reaktor.
- c. Pengadukan dilakukan selama proses pembentukan pupuk cair berlangsung (4 dan 8 hari).
- d. Setelah pupuk organik cair terbentuk lalu dilakukan pengecekan kadar N, P, K dan C.

Tabel 1 hasil uji sampel pupuk cair selama proses fermentasi 4 – 8 hari, yang dibandingkan dengan standar mutu Keputusan Menteri Pertanian No: 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.

Tabel 1 Hasil Uji Sampel Pupuk Cair

Parameter	Satuan	Standar Mutu Keputusan Menteri Pertanian No 261/KPTS/SR.310/M/4/2019	Hasil Uji Pembuatan POC			
			Variabel A		Variabel B	
			4 hari	8 hari	4 hari	8 hari
C-organik	% (w/v)	minimum 10	16.26	25.77	13.39	17.28
Hara makro:						
P ₂ O ₅	% (w/v)	2 - 6	1.52	2.16	0.71	1.33
K ₂ O	% (w/v)	2 - 6	1.83	2.45	1.1	1.67
N-organik	% (w/v)	minimum 0,5	0.76	1.28	0.42	0.65
pH	-	4 - 9	5,1	5,1	5,1	5,1

3.3 | Pelaksanaan Kegiatan KKN

Kegiatan KKN berupa kunjungan lapangan yang berlokasi di Pondok Pesantren Al Ahsan Kabupaten Jombang pada tanggal 29 - 31 Agustus 2020. Pemilihan lokasi KKN ini berdasarkan potensi yang dimiliki dimana merupakan dataran tinggi yang cocok untuk mengembangkan budidaya tanaman hidroponik. Kegiatan kunjungan lapangan diikuti oleh perwakilan mahasiswa KKN sebanyak 6 orang dan 1 dosen Tim Abmas. Kegiatan yang dilakukan selama di lapangan antara lain:

1. Standarisasi pH meter dan TDS meter. Standarisasi dilakukan dengan cara mengkalibrasi pH meter yaitu dengan menyiapkan air 250 ml pada gelas beaker sebanyak dua buah. Selanjutnya, dimasukkan serbuk yang sudah ada pada masing-masing gelas beaker dan diaduk hingga larut sempurna. Pada masing-masing bungkus serbuk tersebut, terdapat range pH asam dan basa. Lalu, mencelupkan pH meter pada larutan asam dan basa yang sudah disiapkan.
2. Penambahan pupuk cair pada instalasi air yang digunakan pada tanaman hidroponik. Pupuk cair yang sebelumnya telah dibuat, dicampurkan ke dalam 28 liter air untuk tiap – tiap instalasi.
3. Pengukuran pH dan TDS dan pemberian pupuk secara bertahap hingga mencapai TDS ± 500 ppm.
4. Peletakanan tanaman yang ada di *rockwool* ke pipa hidroponik yang telah disiapkan. Tanaman yang telah disiapkan antara lain bayam, kangkung, sawi, dan pokcoy.

Selain kegiatan diatas, peserta KKN juga melakukan penyuluhan kepada santri dan santriwati di PP. Al-Ahsan Jombang, dengan penyampaian materi pengenalan zoom dan pencegahan penyebaran Covid-19. Kegiatan abmas KKN ditunjukkan Gambar 2 sebagai berikut.

3.4 | Pelaksanaan Kegiatan Webinar

Kegiatan ini diadakan berupa webinar yang diikuti oleh peserta terdiri dari mitra UMKM Jenang Murni Kabupaten Ponorogo, PP. Al Ahsan Kabupaten Jombang, mahasiswa dari Program Permata Sakti, mahasiswa KKN abmas ITS, dan Tim Abmas

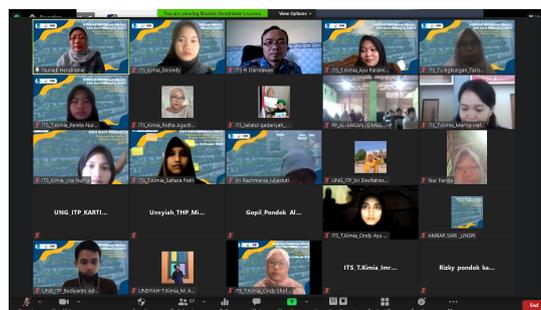


Gambar 2 Kegiatan Abmas KKN secara *offline*.

dosen. Kegiatan workshop dilaksanakan pada tanggal 24 Oktober 2020 dilakukan secara daring melalui zoom meeting. Kegiatan webinar diisi dengan beberapa materi meliputi sterilisasi alat, dasar mikrobiologi dan peran mikroorganisme dalam pembuatan pupuk, pemanfaatan limbah organik untuk pembuatan pupuk cair, pengantar pupuk organik dan pupuk hayati, pembuatan pupuk cair berbasis organik dan uji coba pada tanaman, pengenalan hidroponik, faktor-faktor yang berpengaruh pada pengujian tanaman hidroponik, studi kasus dan aspek ekonomi hidroponik, serta protokol kesehatan terkait dengan pencegahan covid-19. Sehingga dengan adanya webinar (Gambar 3 dan Gambar 4) ini diharapkan peserta dapat memahami dengan baik mengenai pemanfaatan limbah organik dalam pembuatan pupuk cair yang digunakan pada tanaman hidroponik. Selain pemberian materi oleh pembicara, kegiatan webinar tersebut diiringi dengan “game quizziz”.



Gambar 3 Flyer Webinar dengan pemateri Tim Abmas.



Gambar 4 Pendampingan secara *online*.

3.5 | Pendampingan Fase II

Kegiatan pendampingan fase II ini merupakan kegiatan pasca pengabdian kepada masyarakat (abmas). Aktifitas ini bertujuan guna mengontrol dan melakukan pendampingan mitra untuk memanfaatkan air kelapa tua, dimana diharapkan mitra dapat mengimplementasikan pengetahuan untuk memproduksi POC secara mandiri (Gambar 5).



Gambar 5 Alur Kegiatan Abmas-KKN.

Adapun keberlanjutan yang diharapkan dari pengabdian masyarakat ini adalah adanya pendampingan kepada masyarakat secara berkala dan memantau perkembangan pasca kegiatan Abmas KKN.

4 | HASIL KEGIATAN

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) sekaligus Abmas (Pengabdian kepada Masyarakat) yang diselenggarakan oleh Departemen Teknik Kimia ITS ini bekerja sama dengan 2 mitra yaitu UMKM Jenang Wilis Kabupaten Ponorogo dan Pondok Pesantren Al Ahsan Kabupaten Jombang. Peserta KKN pun berasal dari 3 (tiga) departemen di ITS, yaitu Teknik Kimia, Kimia, dan Teknik Lingkungan yang berjumlah 13 orang, dan mahasiswa Program Permata Sakti 2020 berasal dari 13 PTN di Indonesia yang berjumlah 77 orang.

Dengan adanya kegiatan ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman akan pengolahan limbah air kelapa menjadi pupuk organik kepada UMKM yang berada di Ponorogo serta pemahaman terhadap perawatan tanaman hidroponik bagi Pondok Pesantren Al Ahsan melalui pendampingan dan webinar. Secara khusus, bisa dijelaskan berdasarkan beberapa elemen yang terlibat:

1. Perguruan Tinggi
Sebagai sarana dalam menerapkan ilmu dan pengetahuan yang diampu, sehingga tidak hanya berhenti di kelas, buku, maupun penelitian tetapi bisa dirasakan oleh masyarakat. Selain itu, sebagai upaya menjalankan tri darma perguruan tinggi, khususnya pengabdian kepada masyarakat.
2. Pemerintah
Bagi pemerintah, diciptakannya UMKM adalah sebagai sarana yang sejalan dengan tugas – tugas untuk membangun masyarakat dalam pengembangan usaha yang bisa menjadi sektor utama perekonomian daerah.
3. Industri
Meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat (masyarakat industri/ UMKM), khususnya supaya kedepannya mampu memproduksi pupuk organik cair (POC) dari limbah air kelapa tua.
4. Masyarakat
Bisa menjadi sarana pengenalan dan pemahaman terkait pengembangan tanaman hidroponik dan juga mengenalkan hal – hal pengecekan/ pengukuran seperti bagaimana cara mengukur menggunakan TDS meter dan pH meter. Selain itu terbuka juga wawasan masyarakat mengenai protokol kesehatan yang baik dan benar.

4.1 | Analisis SWOT

Dari serangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan maka perlu dianalisis hasil kegiatan berdasarkan tingkat kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), kesempatan (*opportunity*), dan tantangannya (*Thread*). Dengan demikian dapat diketahui secara mendalam hal-hal yang perlu dilanjutkan/ diperbaiki pada kegiatan yang akan datang. Setelah dilakukan analisis, didapatkan penjelasan sebagai berikut:

1. Kekuatan
Kedua mitra terkait mempunyai peran yang besar dalam keberhasilan kegiatan ini, santri-santri sangat bersemangat dan bekerja keras dalam mengembangkan tanaman hidroponik yang telah disemai. Selain itu, ada pula kekuatan dari segi UMKM Jenang Murni Kabupaten Ponorogo yang menghasilkan limbah air kelapa sebanyak 30 - 40 liter per harinya. Dari segi peserta atau mahasiswa yang ikut serta dalam KKN ini juga memiliki kekuatan dari segi pendanaan, beberapa peserta KKN bisa datang dalam KKN ABMAS ini dengan biaya yang ditanggung oleh Program Abmas Berbasis Produk ini. Peserta KKN juga memiliki kinerja yang cukup bagus saat berada di lokasi KKN sehingga mitra dari KKN ini pun sangat antusias dalam menyambut materi yang diberikan mahasiswa KKN.
2. Kelemahan
Dari hasil analisis didapatkan kelemahan yaitu jauhnya antara lokasi mitra UMKM Jenang Murni di Kabupaten Ponorogo dengan mitra binaan PP Al-Ahsan Kabupaten Jombang, sekitar 140 km. Meskipun sudah ada instalasi bioreactor dan

bioaktivator yang diberikan oleh Tim Abmas sebelumnya, percobaan pembuatan pupuk cair oleh mitra masih belum maksimal.

3. Kesempatan

Jika UMKM dikembangkan dengan lebih serius bisa menjadi ladang penghasil dengan profit yang lumayan menguntungkan. Tidak hanya untuk UMKM Jenang Murni Kabupaten Ponorogo saja, tetapi untuk Hidroponik pada Pondok Pesantren Al Ahsan juga bisa dikembangkan dan bisa juga dijadikan sebagai ladang bisnis. Dari segi mahasiswa peserta KKN ABMAS ITS, kegiatan ini bisa mengangkat nama ITS yang berhasil menggaet dua mitra KKN dan menghasilkan produk yang bermanfaat.

4. Tantangan

Tantangan dari kegiatan ini yaitu pada pemanfaatan dan pemasaran produk POC hasil UMKM. Dengan adanya pendampingan yang dilakukan secara daring bisa menyebabkan keterbatasan interaksi antara peserta KKN dengan mitra terkait. Tetapi pendampingan secara *online* ini, kedepan perlu dioptimalkan sehingga tanpa tatap muka, mitra mampu mendapatkan informasi secara maksimal.

Selain itu, aktifitas dalam membuat pupuk cair ini diharapkan dapat dilakukan sendiri oleh mitra UMKM. Hal ini diperkuat faktor pendukung antara lain ketersediaan bahan baku yang melimpah dan transfer knowledge melalui webinar, kunjungan ke lapangan serta pendampingan lainnya yang dilakukan oleh Tim Abmas ITS secara masif.

5 | KESIMPULAN

1. Kegiatan KKN dan ABMAS ini dapat menjadi sarana pengabdian masyarakat bagi civitas akademika ITS (dosen dan mahasiswa) serta sarana pembelajaran bagi mahasiswa maupun masyarakat baik untuk pengolahan limbah cair maupun mengenai penanaman dengan sistem hidroponik.
2. Kegiatan abmas berbasis produk ini, melibatkan mitra UMKM Jenang Murni Ponorogo dan binaan PP. Al Ahsan Jombang, dengan produk berupa Pupuk Organik Cair (POC).
3. Hasil uji komponen makro (N, P, K dan C) sudah memenuhi standar mutu POC sesuai Keputusan Menteri Pertanian No: 261/KPTS/SR.310/M/4/2019.
4. Kegiatan abmas ini telah dilakukan secara off-line dan *online* dengan melibatkan 13 mahasiswa KKN ITS dan 77 mahasiswa Program Permata Sakti.

6 | SARAN

1. Perlu dilakukan pendampingan lanjutan kepada mitra untuk membuat pupuk cair organik, sehingga potensi limbah air kelapa tua sebesar 30 – 40 liter/ hari dapat menjadi berkah.
2. Perlu dilakukan uji unsur mikro, selain unsur makro yang sudah dilakukan kemudian dibandingkan dengan standar mutu pupuk cair organik yang berlaku.

7 | UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM) ITS atas bantuan pendanaan melalui Program Abmas Berbasis Produk dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat No:1033/PKS/ITS/2020. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada UMKM Jenang Murni Kabupaten Ponorogo yang telah membantu dalam proses produksi Pupuk Organik Cair (POC), khususnya penyediaan limbah air kelapa dan guano serta Pondok Pesantren Al-Ahsan Kabupaten Jombang yang telah bersedia sebagai mitra tempat ujicoba tanaman uji dan sekaligus sebagai tempat kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dan kegiatan KKN mahasiswa ITS.

Referensi

1. BPS. Kabupaten Ponorogo dalam Angka Tahun 2020. Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo 2020;.
2. Djajanegara I. Pemanfaatan limbah buah pisang dan air kelapa sebagai bahan media kultur jaringan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) tipe 229. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 2010;11(3):373–380.
3. AT S. Pencemaran Lingkungan. Surabaya: Rineka Cipta 2000;.
4. BPS. Kabupaten Ponorogo dalam Angka Tahun 2015. Badan Pusat Statistik Kabupaten Ponorogo 2015;.
5. Onifade A, Jeff-Agboola Y. Effect of fungal infection on proximate nutrient composition of coconut (*Cocos nucifera* Linn) fruit. *Journal of Food Agriculture & Environment* 2003;1(2):141–142.
6. Warisno. Mudah dan Praktis Membuat Nata de Coco. Jakarta: Media Pustaka 2004;.
7. Simamora S, Salundik S, Surajin. Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak dan Gas dari Kotoran Ternak. Bogor: Agromedia Pustaka 2005;.
8. Suhardiyanto H. Teknologi Hidroponik untuk Budidaya Tanaman. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press 2006;.
9. Perez L. Hydroponics for the home 2008;.
10. Margiyanto. Budidaya Tanaman Sawi, Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya 2007;(150).
11. Rukmana R. Jeruk Nipis, Prospek Agribisnis, Budidaya dan Pasca Panen. Yogyakarta: Kanisius 2003;.
12. Sungkawa I, Dukat D, Arnadi A. Pengaruh kombinasi jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* Var *saccharata* Sturt). *Agros汪ati Jurnal Agronomi* 2014;2(2).

Cara mengutip artikel ini: Darmawan, R., Sri Rachmania Juliastuti, Nuniek Hendriane, Qadariah, L., Wiguno, A., Firdaus, A.P., Putri, I.N.M.D., Nurfa, I., Fitria, R.N., Nisa, R.A.K., Akbar, A.F., (2022), Pendampingan Pembuatan Pupuk Cair Berbasis Organik dan Aplikasinya Terhadap Tanaman Uji Secara Hidroponik, *Jurnal Sewagati*, 6(2):136–146.