

## PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI ACI AREN UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH INDUSTRI DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT

Ratu Safitri<sup>1</sup>, Tri Yulia<sup>2</sup>, Yasmi P. Kuntana<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Fakultas Teknik Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

**ABSTRAK.** Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Sukamaju, Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang ini bertujuan untuk mengolah limbah Pati Aren (*Arenga Pinnata*). Dengan demikian limbah industri pati Aren akan memberi nilai tambah ekonomi bagi pemilik industri dan sekaligus meningkatkan kesehatan lingkungan masyarakat. Pelatihan pengolahan limbah pati Aren diperlukan untuk memberi pengetahuan dan keterampilan bagi pengusaha lokal dan pemerintahan desa untuk tidak membuang limbah cair atau pun padat sebelum di olah ke lingkungan. Pelatihan fermentasi limbah cair industri pati aren menjadi pupuk organik cair. Limbah cair pati aren memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dengan kadar BOD5 2985 mg/L dan COD 8740 mg/L sangat potensial untuk di ubah menjadi pupuk cair. Proses pembuatan pupuk organik cair ini adalah fermentasi limbah cair oleh mikroorganisme fungsional untuk menghilangkan bau dan untuk produksi biofertilizer lengkap yang mengandung hormon tumbuhan, unsur hara dan biomasa sel mikroorganisme fungsional. Program pengabdian kepada masyarakat meliputi observasi lapangan, penyuluhan dan pelatihan.

**Kata kunci :** *Fermentasi, limbah cair pati aren, biofertilizer*

**ABSTRACT.** *This community service activity in Sukamaju Village, Rancakalong District, Sumedang Regency, treats starch sugar palm (Arenga Pinnata) waste. Thus, palm starch industrial waste will provide added economic value for industrial owners and, at the same time, improve the health of the community's environment. Aren starch waste management training is needed to provide local entrepreneurs and village governments knowledge and skills not to dispose of liquid or solid waste before processing it into the environment. The training carried out was to ferment the liquid waste of the palm starch industry into liquid organic fertilizer. Palm starch liquid waste has a high carbohydrate content with levels of BOD5 2985 mg/L and COD 8740 mg/L, so it is very potential to be converted into liquid fertilizer. Making this liquid organic fertilizer is the fermentation of liquid waste with functional microorganisms to remove odors and produce biofertilizers containing plant hormones, nutrients, and useful microorganism cell biomass. Community service programs include field observations, counseling, and training.*

**Keywords:** *Fermentation, palm starch liquid waste, biofertilizer*

### PENDAHULUAN

Desa Sukamaju merupakan sebuah desa yang berada di wilayah Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang. Lokasinya berada di ujung timur wilayah Kecamatan Rancakalong. Jika dilihat dari aplikasi Google Maps, wilayah Desa Sukamaju berada di kawasan paling timur wilayah Kecamatan Rancakalong. Wilayahnya menjadi pintu gerbang masuk Kecamatan Rancakalong dari arah kota Sumedang. Wilayah Desa Sukamaju memiliki kontur perbukitan, dimana ujung utara memiliki ketinggian paling tinggi, dan ujung timur merupakan kawasan paling rendah. Lahan di Desa Sukamaju didominasi oleh lahan pertanian yang bercampur antara lahan persawahan dengan lahan perkebunan dan ladang. Berdasarkan data yang didapatkan

dari kelurahan, Desa Sukamaju memiliki 7 RW dan 29 RT dengan jumlah penduduk sebanyak **4.747 jiwa**.

Mayoritas penduduk Desa Sukamaju memiliki mata pencaharian di bidang pertanian. Padi merupakan tanaman utama yang selain berbagai jenis palawija jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, dan sayur mayur lainnya. Disamping pertanian, warga juga ada yang mengusahakan pengolahan aci atau pati aren dari tumbuhan aren atau dikenal dengan industri tapioka/aci aren. Pati aren merupakan suatu bahan baku pangan yang dapat diperoleh dari batang pohon aren yang berumur 8-20 tahun. Untuk mendapatkan aci dari aren, pati harus diekstraksi dengan tahapan yaitu pengulitan, pamarutan, pengayakan, ekstraksi, pengadukan, penyaringan, dan pengeringan pati

Produksi di pabrik juga masih bersifat tradisional, yaitu menggunakan mesin diesel untuk memarut batang pohon aren, dan proses lainnya bersifat manual (menggunakan tangan manusia). Industri aci aren ini dapat mempekerjakan sebanyak 5 - 10 orang, dengan pembagian 5 orang bekerja di pabrik dan 5 orang lainnya mencari bahan di hutan atau tempat sekitarnya. Berdasarkan hasil observasi dan data yang diberikan oleh pemerintahan desa, Desa Sukamaju memiliki 7 pabrik aci aren yang melakukan produksi pati aren. Dengan adanya industri aci aren, penduduk memiliki pendapatan lain selain dari bidang pertanian. Namun selain memproduksi pati aren, industri ini juga dihasilkan limbah produksi berupa limbah padat (serat dan ongkok) dan limbah cair dan dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan. Limbah yang tidak diolah akan sangat berdampak pada lingkungan di sekitarnya.



(a)



(b)

Gambar 1. Keterangan: (a) limbah padat; (b) limbah cair

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, serta analisis mengenai keadaan pabrik industri aci aren di Desa Sukamaju dan kondisi di lingkungan sekitarnya dapat diperoleh gambaran bahwa diperlukan peran serta masyarakat untuk meningkatkan perekonomian yang ramah lingkungan. Dengan membuat program PPM yang melibatkan masyarakat maka efektivitas, efisiensi, serta potensi industri pati aren tanpa limbah di Desa Sukamaju.

Selain mendapatkan data awal, juga dilakukan juga evaluasi setelah program utama PPM dilaksanakan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pandangan dan pengetahuan warga yang telah mengikuti program PKM (pelatihan dan praktek pembuatan pupuk cair). Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah agar masyarakat memiliki teknologi pengolahan limbah pati Aren (*Arenga pinnata*) menjadi pupuk cair sehingga masyarakat dapat memanfaatkan limbah yang difermentasi menjadi pupuk cair. Dengan demikian pelaku usaha industri pati dan masyarakat dapat memperoleh nilai tambah ekonomi sekaligus meningkatkan kesehatan lingkungan. Aktifitas pengabdian kepada Masyarakat maka dapat diperoleh gambaran jelas mengenai tata kehidupan masyarakat, gambaran potensi yang ada dalam masyarakat serta menganalisis masalah yang dihadapi masyarakat yang ada di desa Sukamaju.

### Karakteristik Limbah Pati Aren.

Pengertian limbah; Limbah adalah buangan yang dihasilkan oleh suatu proses produksi, baik industri maupun domestik atau oleh alam, yang keberadaannya pada waktu dan lokasi tertentu tidak diinginkan bagi lingkungan karena tidak bernilai ekonomis. Berdasarkan wujudnya limbah memiliki 3 jenis, diantaranya:

- Limbah padat Limbah padat merupakan limbah yang berbentuk padat, contohnya limbah plastik, kotoran hewan atau manusia, sampah organik, dan sebagainya.
- Limbah cair; Limbah cair merupakan limbah yang berbentuk cair, contohnya air bekas pencucian, limbah cair yang berasal dari industri, limbah cair tahu, dan sebagainya
- Limbah gas; Limbah gas merupakan limbah yang berbentuk gas, contohnya gas buangan produksi pabrik, sisa pembakaran, dan sebagainya. Limbah aren merupakan hasil sampingan dari proses pengolahan aren menjadi tepung aren. Pengolahan aren ini hanya mengambil 10% dari keseluruhan hasil proses pamarutan batang aren (Firdayanti dan Handajani, 2005). Sisa pengolahan itu hanya menjadi limbah saja, baik limbah padat maupun limbah cair. Limbah padat yang dihasilkan yaitu berupa ampas atau serat dari parutan batang aren sisa pengolahan tepung aren. Kandungan dalam limbah aren ini terutama pada bagian ampas (limbah padat) yaitu memiliki kandungan 69,59% C-organik, 0,74% NTK, 0,70% Organik Nitrogen, 1464,46 mg/kg Fosfat, 2206,96 mg/kg Kalium, 0,04 mg/kg Amoniak, 635,85 mg/kg Magnesium, 652,23 mg/kg Besi (Fe), 106,06

mg/kg Seng (Zn), 5,82 mg/kg Tembaga (Cu), 487,67 mg/kg Fosfor, 41,86 Mangan (Mn) dan memiliki kadar air sebanyak 71,72% dari berat basahnya. Berdasar kandungan yang dimilikinya, ampas aren memiliki kandungan C-organik yang tinggi sedang kandungan N organiknya rendah hanya 0,70% dengan C/N rasionya sebesar 99,41 (Firdayanti dan Handajani, 2005).

Limbah cair pati aren berasal dari pamarutan/pelepasan pati dari serat dan pengendapan tepung aren. Limbah cair yang dikeluarkan oleh pabrik tepung aren mengandung BOD dan COD yang tinggi sehingga menjadi masalah bagi lingkungan sekitarnya, karena pada umumnya industri tepung aren ini mengalirkan limbah cair aren langsung ke badan air tanpa diolah terlebih dahulu. Limbah cair tepung aren merupakan limbah yang dihasilkan pada proses pemerasan serat aren untuk mendapatkan endapan tepung pati. Limbah yang dihasilkan mengandung kadar BOD<sub>5</sub> 3000-7500 mg/L dan COD 7000 - 30000 mg/L mg/L, TSS (Total Suspended Solid) 1500 - 5000 mg/L, pH 4,0-6,5 dan warna putih kecoklatan. yang melebihi baku mutu yaitu batas syarat kadar BOD<sub>5</sub> air limbah golongan II sebesar 100 mg/L sedangkan untuk COD sebesar 250 mg/L. Pembuatan pupuk organik padat maupun cair adalah fermentasi selama dekomposisi dengan memanfaatkan aktivitas mikroba, oleh karena itu kecepatan oleh karena itu kecepatan dekomposisi dan kualitas kompos tergantung pada keadaan dan kemampuan dan aktifitas mikroorganisme yang aktif selama proses fermentasi. Kondisi optimum bagi aktivitas mikroorganisme perlu diperhatikan selama proses fermentasi antara lain aerasi, media tumbuh dan sumber makanan bagi mikroba. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap frementasi pada pembuatan pupuk cair dari limbah berbasis karbohidrat antara lain nilai C/N limbah, ukuran bahan, campuran bahan, mikroorganisme fungsional, aerasi temperatur dan keasaman (pH).

## METODE PENELITIAN

Tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu yang pertama adalah tahap persiapan yang berkaitan dengan identifikasi masalah mengenai pengelolaan limbah aci aren yang ada di Desa Sukamaju, melakukan perancangan program kerja yang meliputi perumusan solusi dari permasalahan yang telah diidentifikasi, dan melakukan kajian literatur mengenai

pemanfaatan limbah industri cair pati aren untuk dijadikan menjadi pupuk cair. Selanjutnya yaitu tahap pelaksanaan yang meliputi pengumpulan data-data yang dibutuhkan dengan menggunakan metode pengumpulan data primer dan sekunder yaitu melakukan wawancara langsung dengan beberapa pihak terkait yang berada di Desa Sukamaju serta data-data dari jurnal, publikasi, dan artikel, membuat modul dan PPT untuk kegiatan pelatihan yang akan dilaksanakan, berkoordinasi dengan pihak desa dan pemilik pabrik mengenai waktu dan tempat pelaksanaan, dan melakukan pengabdian masyarakat berupa pelatihan/workshop. Kemudian tahap tindak lanjut yang mengenai koordinasi setelah kegiatan pelatihan telah dilaksanakan.

## Khalayak Sasaran

Pelaksanaan PPM Integratif Hybrid 2022 dilakukan secara virtual dan non virtual mulai dari tanggal 7 Januari 2022 sampai dengan 7 Februari 2022. Lokasi PPM sebelumnya sudah ditentukan yaitu di Desa Sukamaju, Kec. Rancakalong, Kab. Sumedang. Kegiatan non virtual dilakukan dengan terjun langsung ke Desa Sukamaju sebanyak tiga kali yang meliputi pengenalan (prosesi penerimaan kegiatan PPM, mendapat gambaran mengenai keadaan di Desa Sukamaju, dan wawancara data penduduk) dilaksanakan pada tanggal 12 Januari 2022, survei lapangan (survei pabrik-pabrik aci aren, wawancara pemilik pabrik, dan wawancara pihak yang terdampak limbah) dilaksanakan pada tanggal 17 Januari 2022, dan melaksanakan pelatihan pada tanggal 31 Januari 2022. Subjek atau sasaran pada kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu warga Desa Sukamaju khususnya para pemilik pabrik-pabrik aci aren yang ada di Desa Sukamaju serta para pemuda Karang Taruna Desa Sukamaju.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan organik tidak dapat langsung digunakan atau dimanfaatkan oleh tanaman karena perbandingan C/N dalam bahan tersebut relative tinggi. Nilai C/N merupakan hasil perbandingan antara karbon dan nitrogen. Nilai C/N tanah sekitar 10-12. Apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati atau sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau dapat diserap tanaman. Namun, umumnya bahan organik yang segar mempunyai C/N yang tinggi, seperti jerami padi 50-70; daun-daunan > 50 (tergantung jenisnya); cabang tanaman 15-60 (tergantung jenisnya);

kayu yang telah tua dapat mencapai 400. Semakin rendah nilai C/N bahan, waktu yang diperlukan untuk pembuatan pupuk organik semakin cepat. Mikroorganisme memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Hormon dan metabolit fungsional lainnya. Pengolahan air limbah industri bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dilakukan dengan mengurangi jumlah dan kekuatan air limbah industri sebelum dibuang ke perairan penerima. Tingkat pengurangan yang diperlukan dapat diperkirakan berdasarkan data karakteristik air limbah dan persyaratan baku mutu lingkungan yang berlaku. Peraturan Pemerintah RI No : 82 tahun 2001, baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha atau kegiatan.

### **Pupuk Organik Cair.**

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukkan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik cair ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. POC umumnya mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yaitu N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik (Peraturan Menteri No.70/Pert./SR.140/10/2011). Dibandingkan dengan pupuk cair dari bahan anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa digunakan tanaman secara langsung. Diantara jenis pupuk organik cair adalah pupuk kandang cair, sisa padatan dan cairan pembuatan biogas, serta pupuk cair dari sampah/limbah organik. Karbon dibutuhkan sebagai sumber energi oleh sel mikrobia. Nitrogen merupakan komponen penyusun protein, asan nukleat, asam amino, enzim digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Rasio karbon terhadap nitrogen (C/N) penting dalam pengomposan karena mikroorganisme membutuhkan keseimbangan karbon dan nitrogen yang baik (berkisar dari 25 hingga 35), Rasio C/N yang ideal untuk pengomposan umumnya dianggap sekitar 30:1, atau 30 bagian karbon untuk setiap bagian nitrogen menurut beratnya. Rasio C/N yang tinggi dapat menyebabkan durasi pengomposan

yang berkepanjangan dan rasio C/N yang rendah meningkatkan kehilangan nitrogen. Jika C/N rasio rendah maka akan terjadi suplai N yang berlebihan sehingga N akan mudah hilang menjadi gas amoniak yang menyebabkan bau yang tidak sedap. Nilai C/N rasio yang tinggi suplai nitrogen tidak cukup untuk pertumbuhan mikroba secara optimal, sehingga fermentasi berlangsung lambat (Dickson et al., 1991). Rasio C/N dapat diatur dengan memilih kombinasi bahan kompos yang paling cocok dan menambahkan bahan penghancur untuk memastikan rasio akhir dalam kisaran optimal. Selama proses pengomposan, penurunan rasio C/N diamati karena pelepasan kandungan bahan organik, namun kompos dapat dicirikan sebagai matang hanya ketika rasio C/N di bawah 20 dan kandungan nitrogen di atas 3%.

Pupuk Organik Cair (POC) dalam proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat dari pupuk organik padat, dan penerapannya di pertanian yakni tinggal disemprotkan ke tanaman. Pembuatan pupuk cair organik dari limbah cair pabrik aren sebagai limbah organik, dapat menggantikan atau minimal mengurangi pemakaian pupuk kimia dan memperbaiki atau meningkatkan produktivitas tanaman, serta dapat mengurangi dampak kerusakan lingkungan dari limbah cair organik pabrik aren. Bahan organik yang mengandung polisakarida merupakan bahan baku potensial untuk membuat pupuk cair organik beberapa merupakan limbah pangan, pertanian dan agroindustri. Air kelapa, sangat kaya akan kandungan kalium (K)/potassium, gula mengandung 1,7 %-2,6 %, Protein 0,07 %-0,55 %, vitamin C, zat besi (Fe), fosfor (P) dan gula yang terdiri dari glukosa, fruktosa dan sukrosa, kandungan gula dan mineral sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme pengurai. Demikian juga air cucian beras mengandung arbohidrat sebesar 85% hingga 90 % yang berupa pati, gula, protein, gluten, selulosa, hemiselulosa, dan juga beberapa jenis vitamin B yang tergolong cukup tinggi sehingga sangat potensial menjadi pupuk cair organik. Sumber limbah organik telah mengandung mikroorganisme fungsional namun ada juga mikroorganisme yang tidak diinginkan. Pupuk cair harus memiliki hara makro seperti nitrogen total (20 %), Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) min 8 %, kalium (k<sub>2</sub>o) 30 % dan hara mikro seperti Seng (zn), boron, tembaga, mangan, molibden, kobalt.

### **Mikroorganisme Konsorsium Bakteri Pengurai Limbah Pati**

Penggunaan pupuk cair organik hasil fermentasi merupakan upaya menekan biaya produksi akibat pembelian pupuk anorganik selain itu juga untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Pupuk organik cair atau padat dapat digunakan sebagai alternatif pupuk anorganik untuk meningkatkan produksi tanaman. Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa jerami padi mengandung unsur hara antara lain N, P, K dan C-organik yang dibutuhkan oleh tanah. Jerami padi mengandung sekitar 0,6% N, 1,5% K, 5% Si, 40% C, 0,10% P.

Mengembalikan jerami padi ke sawah melalui proses dekomposisi dapat menjadi pilihan bagi petani untuk memanfaatkan limbah pertanian dengan teknologi dan upaya yang ramah lingkungan untuk mengurangi biaya pupuk. Pembuatan pupuk cair organik dari limbah yang mengandung pati dan diaplikasikan pada pertanian tanah berfungsi untuk menjaga kandungan bahan organik tanah dan sifat mikrobiologi tanah. Untuk mempercepat pengurai bahan organik dapat dilakukan dengan menambahkan dekomposer yang memiliki keunggulan. Sumber pengurai dapat di peroleh dari sumebrsekitar petani. Pemilihan pengurai juga harus memperhatikan bahan baku kompos misalnya limbah hasil pertanian antara lain lignoselulosa (selulosa, hemiselulosa, dan lignin). Kandungan dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin dalam bahan memberikan peluang untuk memanfaatkan mikroba lignoselulosa untuk mempercepat proses dekomposisi (Shruti et al., 2015).

Penguraian bahan lignoselulosa dapat dilakukan oleh mikroba lignoselulosa yang terdiri dari jamur, bakteri, dan actinomycetes. Beberapa kelompok mikroorganisme seperti clostridium, cellulomonas, trichoderma, penicillium, neurospora, fusarium, aspergillus, dll, memiliki aktivitas selulolitik dan hemiselulolitik yang tinggi. Reduksi ukuran bahan kompos juga cara mempercepat proses pengomposan. Pencacahan bahan lignoselulosa akan memudahkan mikroba untuk menguraikan bahan lignoselulosa (Muliarta, et al., 2019). Atalia dkk., (2015), berpendapat bahwa bahan kompos untuk pengomposan dengan aerasi alami dapat dipotong-potong sekitar 1-5 cm. Kajian penguraian jerami padi dengan penambahan dekomposer telah dilakukan, antara lain: peneliti. Limbah yang dihasilkan dari aren ini terdiri dari tiga jenis; cair, serbuk kristal, dan serat. Dari limbah-limbah ini yang sangat kentara adalah limbah serat. Setiap pohon aren yang dijadikan

tepung pati untuk diproduksi menghasilkan limbah serat sangat banyak hingga menumpuk dan dibiarkan. Dampaknya membuat tanah disekitarnya juga rusak. Sedangkan limbah cair dan serbuk kristal dibuang ke sungai, oleh karena itu lokasi produksi pati aren berada dekat dengan sumber air seperti dekat aliran sungai.

Limbah industri pati aren banyak mengandung amilum yang bila terlarut dalam air akan menyebabkan turunnya jumlah oksigen terlarut dan menimbulkan bau busuk yang berasal dari proses degradasi bahan organik atau fermentasi alami. Pembuangan limbah di perairan umum tanpa diolah dapat berpotensi mencemari lingkungan ekosistem sungai rusak karena terdapat kandungan pati yang tinggi dan terfermentasi secara alami memberikan bau, perubahan warna air sungai dan pemandangan yang tidak sedap dan hasil endapan dari limbah tersebut mendangkalkan saluran air.

Limbah pati aren ini ternyata menjadi masalah besar untuk masyarakat sekitar. Penduduk kesulitan sumber air bersih juga sulit untuk mengurangi atau mengolah limbah untuk dimanfaatkan. Keterbatasan ini menjadikan landasan untuk mengkaji lebih dalam pengolahan limbah pati aren menjadi pupuk cair organik untuk disosialisasikan kepada masyarakat.

### **Realisasi Pemecahan Masalah**

PPM Integratif Hybrid Tahun 2022 dilaksanakan baik secara virtual maupun non virtual. Kegiatan PPM ini dilakukan di Desa Sukamaju Kecamatan Rancakalong, Sumedang. Dengan diadakannya PPM-KKN Integratif secara hybrid maka menimbulkan rasa antusiasme dalam menjalankan kegiatan PPM ini karena dapat terjun langsung melakukan pengabdian ke masyarakat Desa Sukamaju secara tatap muka. Kegiatan PPM ini juga dilaksanakan secara virtual, bersama mahasiswa KKN menggunakan berbagai media komunikasi online untuk menunjang kegiatan secara daring, diantaranya yaitu aplikasi, trello, Zoom dan Google Meet yang diperuntukan untuk memfasilitasi panggilan video secara jarak jauh dengan mahasiswa. Pelaporan kegiatan menggunakan trello dan Whatsapp Group untuk mewedahi kegiatan diskusi mengenai program kerja dan memudahkan dalam koordinasi antar anggota kelompok. Aplikasi Trello juga hadir untuk memudahkan segala aktivitas keseharian para mahasiswa KKN, di mana platform Trello digunakan sebagai tempat untuk mengunduh dan mengunggah berbagai macam materi, kegiatan dan laporan sehari-hari. Bentuk pengabdian masyarakat yang dilakukan meliputi yaitu

observasi, penyuluhan dan pelatihan/workshop masyarakat dan pemilik pabrik pengolahan pati dengan judul “Teknologi Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Cair Aci Aren”. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan mengkombinasikan kegiatan virtual maupun non virtual yaitu dengan berkunjung beberapa kali ke Desa Sukamaju kemudian kegiatan lainnya dilakukan secara virtual. Kegiatan virtual yang dilakukan yaitu meliputi berbagai kegiatan yang tidak memungkinkan dilakukan secara luring dikarenakan adanya pembatasan kegiatan masyarakat yang mengharuskan untuk meminimalisasi kegiatan tatap muka secara langsung disebabkan pandemi Covid-19. Kegiatan virtual ini berkaitan dengan diskusi virtual, perancangan ide kegiatan PPM, kajian literatur mengenai pembuatan pupuk cair, dan perancangan materi-materi pelatihan. Kemudian kegiatan non virtual ini merupakan kegiatan yang mengharuskan dilakukan di Desa Sukamaju, kegiatan non virtual ini dilakukan untuk menggali lebih lanjut mengenai data-data yang dibutuhkan. Kegiatan non virtual ini meliputi pembukaan, survei lapangan, wawancara beberapa pihak, dan pelatihan tatap muka. Semua kegiatan yang dilaksanakan secara tatap muka di Desa Sukamaju ini tetap mematuhi protokol kesehatan yang berlaku.

### **Pelaksanaan Pelatihan dan Praktek dan Evaluasi pada Masyarakat**

Pelatihan dan Praktek PPM dilakukan pada tanggal 31 Januari 2022, peserta pelatihan dan praktek PPM terdiri dari pemilik pabrik, petani, dan warga yang tertarik untuk memanfaatkan limbah cair aci aren. Para peserta terlihat fokus dan aktif dalam pelatihan. Pada saat praktek di pabrik peserta menyimak antusias mengenai proses pembuatan pupuk cair yang dijelaskan para dosen pelaksanaan ppm. Para peserta aktif aktif melakukan diskusi pelatihan pembuatan pupuk cair. Setelah pelatihan, peserta diberikan kuesioner untuk menguji pemahaman peserta mengenai pelatihan yang diberikan. Dari jawaban yang diberikan oleh peserta, memperlihatkan pemahaman mengenai dampak dari limbah aci aren jika tidak diolah serta bagaimana proses pembuatan pupuk cair organik menggunakan bahan dasar limbah cair aci aren.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Pelaksanaan PPM dari 7 Januari - 7 Februari 2022 berjalan dengan baik. Program ini

berlangsung secara Hybrid, yaitu bersamaan dengan KKN mahasiswa. Pelaksanaan dengan melakukan pertemuan/meeting bersama dosen pembimbing lapangan dan mahasiswa KKN secara daring dan pemberian pelatihan dan praktik secara tatap muka. Berikut adalah kegiatan yang dilakukan selama PPM hybrid integratif yaitu Kunjungan pertama ke Desa Sukamaju, melakukan analisis situasi dan Pelatihan pembuatan pupuk cair organik dari limbah pati.

### **Saran**

Untuk Masyarakat sebaiknya di ulang kembali agar pemahaman mengenai lingkungan dan pengolahan limbah menjadi pengetahuan dalam mengembangkan usahanya.

## **PUSTAKA**

Atalia, K. R., Buha, D. M., Bhavsar, K. A., & Shah, N. K. (2015). A review on composting of municipal solid waste. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 9, 20-29.

<https://pdfs.semanticscholar.org/69d3/625bf8871f0cd7b7f6c4de8650bcab8a9b2a.pdf>

Dickson, N., T. Richard, and R. Kozlowski. 1991. *Composting to Reduce the Waste Stream: A Guide to Small Scale Food and Yard Waste Composting*. Also available for purchase from the Northeast Regional Agricultural Engineering Service, (PALS) Cornell University.

Firdayati M, Handajani M. 2005. Studi karakteristik dasar limbah industri tepung aren. *J Infra dan Lingk Binaan* 1(2): 22-29.

Muliarta, I. N., Agung, I. G. A. M. S., Adnyana, I. M., & Diara, I. W. (2019). Local decomposer increase composting rate and produce quality rice straw compost. *International Journal of Life Sciences*, 3(1), 56-70. <https://doi.org/10.29332/ijls.v3n1.273>

Shruti, A. S., & Malik, D. K. (2015). Lignocellulose biomass degradation by microbial consortium isolated from harvested rice field. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 4(9), 274-280.

<https://pdfs.semanticscholar.org/db0b/1bcd6f8bf604469fce14e032bb18223166a5.pdf>

Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator *Em4*

Thoyib Nur, Ahmad Rizali Noor, Muthia Elma  
2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari

*(Effective Microorganisms). Konversi, Volume 5  
No. 2, Oktober 2016*