Jurnal GEMBIRA (Pengabdian Kepada Masyarakat)
Vol. 4, No. 5, Oktober 2026
E-ISSN 2985-3346

ZERO WASTE BUAH : MENGOLAH BUAH NANAS MENJADI SARI BUAH DAN LIMBAH MENJADI PRODUK BERMANFAAT

Robbi Alfianisnaini Muslimin[1*], Rampai Cantika Gusvinda Afiatni[2], Nur Aini Rahmawati[3], Rifqi Hamim Ikhsani[4], Mufida Sabita Ihsani[5], Nadea Rossalya[6], Nadia Rahmantika[7],Nanda Amelia Aghista[8], Nomita Wulan Nur Alifa[9], Risa Kholud Andriana[10], Vivi Rulviana[11]
Universitas PGRI Madiun, Kota Madiun, Indonesia
[1]*robbialfianisnaini@gmail.com

Article History:
Received: September 07th, 2026
Revised: October 10th, 2026
Published: October 15th, 2026

Abstract: *Pineapples are a leading horticultural commodity in Indonesia, yet they are only sold as raw fruit. Processing pineapples into juice generates peel, core, and pulp waste that can pollute the environment if left unmanaged. Meanwhile, many PKK housewives in Bagi Village, Madiun Subdistrict, Madiun Regency, are not yet engaged in productive economic activities. This community service program addressed these issues through participatory empowerment and collaborative leadership, involving PPG students, PKK cadres, and village officials as equal partners from the planning stage. Two complementary training series were conducted: production of ready-to-drink pineapple juice, and processing of pineapple peels and pulp into liquid organic fertilizer through 14–20-day fermentation. Activities included training, demonstrations, group practice, fermentation guidance, and product evaluation using quality assessment and monitoring forms. The program is expected to create home-based business opportunities for PKK women and strengthen PPG students' leadership competencies.*

Keywords: *Zero Waste, Fruit Extract Pineapples, Organic Fertilizer, Community Empowerment.*

Abstrak

Buah nanas merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan Indonesia dengan produksi yang terus meningkat setiap tahun, namun selama ini umumnya hanya dijual dalam bentuk buah. Proses pengolahan nanas menjadi sari buah juga menyisakan limbah kulit, bonggol, dan ampas dalam jumlah besar yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan tepat. Di sisi lain, banyak ibu rumah tangga anggota PKK di Desa Bagi, Kecamatan Madiun, Kabupaten Madiun, belum memiliki kegiatan ekonomi produktif. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk menjawab ketiga persoalan tersebut melalui pendekatan pemberdayaan partisipatif dan kepemimpinan kolaboratif, dengan melibatkan mahasiswa PPG, kader PKK, dan perangkat desa sebagai mitra setara sejak tahap perencanaan. Kegiatan dilaksanakan melalui dua rangkaian pelatihan yang saling menutup rantai produksi: pertama, pelatihan pembuatan minuman sari buah nanas siap konsumsi; kedua, pengolahan limbah kulit dan ampas nanas menjadi pupuk organik cair melalui proses fermentasi selama 14-20 hari. Pelaksanaan mengikuti tahapan penyuluhan, demonstrasi, praktik kelompok, pendampingan

fermentasi, hingga evaluasi produk menggunakan lembar penilaian mutu minuman dan lembar pemantauan pupuk. Kegiatan ini diharapkan membuka peluang usaha rumahan baru bagi ibu-ibu PKK, serta melatih kompetensi kepemimpinan mahasiswa PPG dalam menggerakkan dan memberdayakan masyarakat desa.

Kata Kunci: Zero Waste, Sari Buah Nanas, Pupuk Organik, Pemberdayaan Masyarakat.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara tropis dengan kekayaan hasil pertanian dan hortikultura yang melimpah. Di antara beragam komoditas buah unggulan, nanas menjadi salah satu primadona yang terus dikembangkan, dengan produksi nasional yang menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Nanas bahkan berkontribusi sekitar 8% terhadap produksi buah segar dunia, dan Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil nanas segar maupun olahan terbesar, sejajar dengan Thailand dan Filipina. Selain melimpah secara kuantitas, nanas juga kaya vitamin C, mangan, serta enzim bromelain yang bersifat antiinflamasi dan antimikroba, dan konsumsinya diketahui dapat membantu menurunkan kadar asam urat pada lansia.

Selama ini nanas segar umumnya hanya dijual dalam bentuk mentah dengan nilai jual rendah, padahal jika diolah menjadi sari buah, nilai ekonominya dapat meningkat secara signifikan. Namun demikian, proses pembuatan sari buah nanas menyisakan persoalan baru berupa limbah kulit, bonggol, dan ampas dalam jumlah besar yang apabila dibiarkan menumpuk dapat menimbulkan bau tidak sedap serta mencemari lingkungan. Secara umum hanya sekitar 53% bagian buah nanas yang benar-benar dikonsumsi, sedangkan sisanya berpotensi menjadi limbah organik jika tidak dimanfaatkan. Limbah kulit nanas diketahui mengandung senyawa dan mikroorganisme lokal yang dapat berfungsi sebagai bioaktivator alami dalam pembuatan pupuk kompos, sebagaimana juga dibuktikan pada pemanfaatan limbah nanas sebagai pupuk kompos yang mendukung kesuburan tanah.

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Bagi, Kecamatan Madiun, Kabupaten Madiun, yang dipilih atas pertimbangan sosial: banyak ibu rumah tangga di desa tersebut belum memiliki kegiatan produktif atau usaha sampingan pada waktu luang mereka. Ibu-ibu PKK sesungguhnya memiliki potensi besar sebagai penggerak ekonomi keluarga apabila diberi pelatihan dan pendampingan yang tepat. Dari uraian tersebut, terdapat tiga persoalan yang mendasari kegiatan ini: (1) potensi nanas belum banyak diolah menjadi produk bernilai tambah oleh masyarakat non-sentra produksi seperti Desa Bagi; (2) pengolahan sari buah nanas berpotensi menimbulkan limbah kulit dan ampas jika tidak dikelola dengan tepat; dan (3) masih banyak ibu rumah tangga di Desa Bagi yang belum memiliki kegiatan ekonomi produktif meskipun memiliki waktu luang dan potensi keterampilan.

Ketiga persoalan tersebut membutuhkan cara memimpin yang tepat agar masyarakat benar-benar tergerak dan terlibat aktif. Oleh karena itu, kegiatan ini menerapkan model kepemimpinan kolaboratif dan partisipatif yang menempatkan mahasiswa PPG sebagai fasilitator

perubahan yang bekerja bersama ibu-ibu PKK, kader desa, dan perangkat Desa Bagi, dipadukan dengan semangat kepemimpinan transformasional dan servant leadership yang mengutamakan pemberdayaan dan penguatan kapasitas masyarakat agar mampu mandiri. Tujuan kegiatan ini adalah membangun kesadaran dan kemandirian ibu-ibu PKK Desa Bagi dalam mengelola limbah hasil olahan buah secara bertanggung jawab, sekaligus mengubah limbah yang selama ini dianggap sebagai persoalan lingkungan menjadi sumber nilai ekonomi dan manfaat praktis bagi rumah tangga.

METODE

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan pemberdayaan masyarakat partisipatif, yaitu upaya menumbuhkan kesadaran dan kemampuan masyarakat untuk mengenali persoalan yang dihadapi sekaligus mencari jalan keluarnya secara mandiri, dengan melibatkan penerima manfaat sejak tahap perencanaan. Pendekatan ini diperkuat dengan prinsip pendekatan berbasis komunitas, yang menegaskan bahwa program pengabdian akan lebih berkelanjutan apabila masyarakat dilibatkan secara langsung dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, serta memanfaatkan modal sosial gotong royong yang masih kuat di lingkungan pedesaan.

Kegiatan dilaksanakan di Balai Desa Bagi, Kecamatan Madiun, Kabupaten Madiun, dengan sasaran utama ibu-ibu anggota PKK Desa Bagi, dilibatkan pula kader desa dan perangkat desa sebagai mitra kolaboratif. Pelaksanaan dirancang dalam rentang waktu Agustus hingga Oktober, mengikuti tahapan umum kegiatan pengabdian masyarakat yaitu perencanaan, perizinan, penyuluhan, demonstrasi, praktik, pendampingan, pemantauan, evaluasi, dan pelaporan. Secara garis besar, kegiatan mencakup dua rangkaian pelatihan yang saling menutup rantai produksi.

Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tahapan berikut :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali koordinasi dengan, pengurus PKK, dan kader desa untuk menentukan jadwal, tempat pelaksanaan di Balai Desa Bagi, daftar peserta, serta kebutuhan kegiatan. Pada tahap ini tim menyiapkan bahan dan peralatan, antara lain buah nanas, wadah fermentasi, molase, bioaktivator EM4, kemasan, lembar penilaian mutu minuman, dan lembar pemantauan pupuk.

2. Tahap Penyuluhan

Peserta diberi pemahaman tentang potensi nanas, jumlah bagian buah yang berpotensi menjadi limbah, serta gagasan zero waste yang memandang kulit, bonggol, dan ampas sebagai sumber daya, bukan sampah. Penyuluhan juga memaparkan tujuan, manfaat, dan alur kedua pelatihan agar peserta dapat mempersiapkan diri.

3. Tahap Demonstrasi dan Praktik Sari Buah Nanas

Mahasiswa mendemonstrasikan kegiatan pengupasan, pencucian, pemotongan,

pemanasan, hingga pengemasan sari buah nanas. Peserta kemudian mempraktekkan dalam kelompok sehingga setiap orang memperoleh kesempatan menggunakan alat dan mengikuti seluruh tahapan pembuatan sari nanas. Pelatihan pembuatan minuman sari buah nanas, meliputi demonstrasi tahapan pengupasan, pencucian, pemotongan, pemanasan, hingga pengemasan, dilanjutkan praktik kelompok agar setiap peserta memperoleh kesempatan menggunakan alat dan mengikuti seluruh tahapan produksi. Mutu produk minuman dinilai menggunakan lembar penilaian yang mencakup aspek warna, aroma, rasa, tekstur, kebersihan, kemasan, dan label, dengan skala 1 (kurang) sampai 4 (sangat baik).

4. Tahap Demonstrasi dan Praktik Pupuk dari Limbah

Limbah dari proses pembuatan sari buah dipilah, dicacah, dicampur dengan air gula atau molase dan EM4, lalu dimasukkan ke wadah tertutup untuk difermentasi. Peserta mempraktikkan setiap langkah secara berkelompok dan mencatat kondisi awal bahan. Pada proses pengolahan limbah kulit, bonggol, dan ampas nanas menjadi pupuk kompos. Limbah dipisahkan dari bahan nonorganik, dicacah, kemudian dicampur dengan tanah, air gula atau molase, dan bioaktivator (EM4), lalu difermentasi dalam wadah tertutup selama 14-20 hari. Selama proses fermentasi dilakukan pemantauan berkala terhadap warna, aroma, tekanan gas, dan kondisi wadah menggunakan lembar pemantauan pupuk organik. Setelah matang, pupuk disaring, dikemas, diberi label dan petunjuk penggunaan, kemudian diuji-cobakan pada tanaman pembanding sebelum diaplikasikan secara luas.

5. Tahap Pendampingan Fermentasi

Selama 14–20 hari, tim bersama kader PKK memantau warna, aroma, tekanan gas, dan kondisi wadah menggunakan lembar pemantauan. Pendampingan juga menjadi ruang konsultasi bagi peserta yang menemui kendala.

6. Tahap Evaluasi dan Refleksi

Evaluasi dilakukan dengan menilai kualitas dan ketahanan produk minuman serta kematangan pupuk, kemudian diikuti diskusi refleksi bersama peserta mengenai kendala, perbaikan, dan peluang keberlanjutan, yang menjadi dasar rencana tindak lanjut di Desa Bagi.

Teknik pengumpulan data evaluasi menggunakan observasi lapangan pada tahap persiapan dan pelaksanaan, dokumentasi foto dan video pada setiap tahapan, serta lembar penilaian produk minuman dan lembar pemantauan pupuk organik pada tahap pascapelatihan. Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kesiapan pelaksanaan, keterlibatan peserta, dan kualitas kedua produk yang dihasilkan, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan rencana keberlanjutan program di Desa Bagi.

HASIL

Kegiatan ini dirancang berdasarkan pembelajaran dari sejumlah program pengabdian serupa yang telah lebih dahulu dilaksanakan di berbagai desa, sehingga rancangan

pelaksanaannya memiliki dasar empiris yang cukup kuat. Pada aspek pengolahan sari buah, pelatihan pembuatan minuman berserat alami dari buah nanas dan nata de coco yang pernah dilaksanakan di sebuah dusun di Kabupaten Kediri menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan minat masyarakat untuk mengembangkan produk olahan nanas sebagai produk unggulan UMKM desa. Demikian pula pelatihan pengembangan kapasitas usaha pengolahan nanas menjadi sari buah dan selai nanas membuktikan bahwa satu jenis bahan baku dapat dikembangkan menjadi beberapa produk turunan untuk mengurangi limbah sekaligus memperluas peluang usaha.

Pada aspek pengolahan limbah menjadi pupuk, pelatihan pengolahan pupuk organik berbahan limbah buah nanas yang pernah dilaksanakan di sebuah desa di Kabupaten Kediri menunjukkan bahwa limbah nanas yang difermentasi selama 14-20 hari menghasilkan pupuk dengan kandungan C-organik, nitrogen, fosfor, dan kalium, meskipun kadarnya masih rendah dan lebih sesuai untuk pertanian skala rumah tangga. Temuan ini menegaskan bahwa produk pupuk tidak cukup dinilai dari warna atau bau, melainkan juga perlu memperhatikan kandungan unsur hara dan keamanan penggunaannya. Kajian lain mengenai pemanfaatan limbah kulit pisang dan kulit nanas sebagai bahan baku pupuk organik cair turut memperkuat kelayakan pendekatan ini bagi masyarakat desa, sejalan dengan kajian pemanfaatan buah sisa menjadi bioetanol dan pupuk organik yang membuktikan bahwa residu pengolahan buah masih dapat dimanfaatkan dan tidak harus berakhir sebagai sampah.

Berdasarkan pembelajaran tersebut, rancangan kegiatan di Desa Bagi disusun dengan komposisi waktu yang seimbang antara pengenalan potensi buah nanas dan limbahnya, demonstrasi pembuatan sari nanas, praktik kelompok, demonstrasi pembuatan pupuk dari limbah, serta evaluasi hasil dan diskusi kendala. Dengan pola pelaksanaan berbasis penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan, peserta diharapkan tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga dapat mengamati tahapan produksi, mencoba prosesnya, dan memperbaiki kesalahan selama praktik, sebagaimana pola yang terbukti efektif pada program serupa yang berlangsung selama tiga bulan.

Melalui rancangan ini, kegiatan *Zero Waste* Buah Nanas diharapkan memberi manfaat pada tiga aras sekaligus. Bagi ibu-ibu PKK, kegiatan ini membuka peluang tambahan penghasilan keluarga melalui produk olahan yang berpotensi dipasarkan, meningkatkan kesadaran terhadap pengelolaan sampah organik, serta memperkuat peran mereka sebagai penggerak perubahan di lingkungan rumah tangga dan desa. Bagi mahasiswa PPG, kegiatan ini menjadi sarana belajar langsung (*experiential learning*) dalam merancang, mengoordinasikan, dan mengevaluasi program pemberdayaan masyarakat, sekaligus melatih kepemimpinan yang berorientasi pada pelayanan (*servant leadership*) dan kolaborasi lintas pemangku kepentingan. Bagi lingkungan Desa Bagi, kegiatan ini berkontribusi pada pengurangan timbulan sampah organik rumah tangga dan menumbuhkan kebiasaan zero waste dalam keseharian masyarakat.



Gambar 1. Proses Pembuatan Sari Nanas



Gambar 2. Proses Pembuatan Pupuk Limbah Buah

PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini kami laksanakan di Desa Bagi Kecamatan Madiun Kabupaten Madiun bertujuan untuk mengajak masyarakat sekitar khususnya ibu-ibu PKK memanfaatkan hasil panen sekitar. Melalui pengembangan sari buah nanas serta pemanfaatan limbah buah nanas, kedua kegiatan tersebut kami harapkan membantu ibu-ibu PKK untuk lebih perhatian terhadap sekitar dan dapat menambah penghasilan mereka.

Pendekatan zero waste dalam kegiatan ini sejalan dengan temuan bahwa limbah biomassa mengandung unsur hara dan bahan organik yang tinggi sehingga berpotensi diolah menjadi pupuk organik. Kulit nanas memiliki kadar air sekitar 81,72%, karbohidrat 17,53%, protein 4,41%, dan gula pereduksi 13,65%, sehingga potensial dijadikan bahan fermentasi (Sutikarini dkk., 2023). Kajian tentang limbah padat dari rantai pengolahan nanas juga menunjukkan bahwa limbah tersebut masih dapat dimanfaatkan kembali apabila dikelola dengan tepat. Dengan demikian, pelatihan sari nanas dan pelatihan pupuk dari limbah merupakan satu rantai produksi: produk utama memberi nilai ekonomi, sedangkan sisanya kembali menjadi sumber daya bagi tanaman rumah tangga.

Pelatihan sari buah di Desa Bagi sejalan dengan pelatihan di Aceh Besar yang memakai pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA), yaitu melibatkan peserta secara aktif melalui tahap persiapan, pelaksanaan, pembinaan, dan evaluasi (Hartuti dkk., 2024). Diversifikasi dari buah yang selama ini hanya dimanfaatkan secara sederhana memberi nilai tambah dan peluang tambahan pendapatan (Hartuti dkk., 2024). Dari sisi mutu, uji kesukaan sari lemon menunjukkan bahwa produk rumahan cenderung dinilai lebih rendah daripada produk industri (Haq & Azis, 2024), sehingga ibu-ibu PKK perlu diarahkan pada kebersihan, takaran, dan waktu pemanasan yang konsisten. (Haq & Azis, 2024) juga menjelaskan bahwa pemanasan yang lebih lama dapat mengurangi aroma dan rasa sari buah, sehingga waktu pasteurisasi sari nanas perlu dikendalikan agar mutu dan keamanan pangan seimbang.

Pada pengolahan limbah, fermentasi dengan molase dan EM4 selama sekitar dua pekan menghasilkan pupuk cair yang kematangannya dapat dinilai dari warna dan (Kunda dkk., 2025), dan pelatihan serupa mampu menambah pengetahuan warga tentang pengelolaan limbah rumah tangga (Mohamad dkk., t.t.). Pupuk cair lebih cepat jadi daripada ekoenzim yang difermentasi sekitar tiga bulan (Siahaan dkk., 2022), sehingga lebih cocok untuk kegiatan berjangka pendek seperti rentang Agustus hingga Oktober. Pupuk berbasis limbah nanas terbukti berhasil dan dapat mendukung pertumbuhan tanaman . Namun kandungan hara pupuk hasil pelatihan belum diuji di laboratorium, sehingga klaim manfaatnya perlu disampaikan hati-hati dan diuji coba pada tanaman pembanding.

Dari sisi sosial, kegiatan ini bertumpu pada pemberdayaan partisipatif. Kajian berbasis komunitas menempatkan masyarakat sebagai pelaku yang dilibatkan sejak perencanaan hingga evaluasi, bukan sekadar penerima program (Mohamad dkk., t.t.), dan program berbasis masyarakat menunjukkan bahwa perubahan perilaku dapat didorong melalui keterlibatan langsung warga. Dalam kerangka itu, mahasiswa PPG berperan sebagai fasilitator, sedangkan ibu-ibu PKK, kader, dan perangkat desa menjadi mitra setara. Perubahan sosial yang diharapkan berlangsung bertahap: dari memandang kulit dan ampas nanas sebagai sampah menjadi bahan yang dapat diolah, dari waktu luang yang belum produktif menjadi kegiatan usaha rumahan, dan dari pelatihan sekali jalan menjadi kebiasaan memilah serta mengolah sampah organik di rumah.

Pengukuran keberhasilan sebaiknya tidak hanya menilai produk. Kuesioner sebelum dan

sesudah kegiatan dapat menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta (Siahaan dkk., 2022) dan wawancara dengan pemilik usaha serta konsumen dipakai sebagai evaluasi pada program UMKM (Widiyani dkk., 2022). Keduanya dapat melengkapi lembar penilaian mutu minuman dan lembar pemantauan pupuk. Untuk keberlanjutan, pengalaman UMKM sari jeruk memperlihatkan bahwa penyimpanan bahan baku, label informasi, promosi media sosial, dan penjualan daring dapat memperpanjang daya simpan serta menambah daya tarik produk (Widiyani dkk., 2022). Hal ini relevan bagi ibu-ibu PKK yang menargetkan usaha rumahan, disertai perhatian pada keamanan pangan dan perizinan. Keterbatasan kegiatan ini adalah mutu pupuk yang belum diuji laboratorium dan rentang waktu yang pendek untuk melihat perubahan perilaku jangka panjang.

KESIMPULAN

Pendekatan zero waste pada buah nanas dapat diimplementasikan melalui dua rangkaian pelatihan yang saling menutup rantai produksi, yaitu pengolahan sari buah nanas menjadi minuman siap konsumsi dan pengolahan limbah kulit serta ampasnya menjadi pupuk kompos melalui proses fermentasi 14-20 hari, sehingga tidak ada bagian buah yang terbuang sia-sia. Kegiatan ini dirancang dengan menerapkan kepemimpinan kolaboratif dan partisipatif yang melibatkan mahasiswa PPG, ibu-ibu PKK, kader, dan perangkat Desa Bagi secara setara sejak tahap perencanaan, dengan dukungan bukti empiris dari program-program serupa yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran lingkungan masyarakat desa. Kegiatan ini merekomendasikan agar program pemberdayaan berbasis pengolahan hasil pertanian di tingkat desa dirancang secara berkelanjutan, tidak berhenti pada satu kali pelatihan, melainkan disertai pendampingan pascakegiatan hingga terbentuknya kelompok atau forum kecil yang mampu mengembangkan dan memasarkan produk secara mandiri.

SARAN

Kegiatan ini disarankan dilanjutkan secara berkelanjutan melalui pendampingan pascapelatihan, termasuk pembentukan kelompok atau forum kecil ibu-ibu PKK yang mengelola produksi dan pemasaran secara mandiri. Pengujian kandungan hara pupuk di laboratorium, penerapan standar keamanan pangan dan perizinan untuk minuman sari buah, serta pencatatan produksi dan penjualan perlu dilakukan agar manfaatnya dapat diukur. Pemerintah desa diharapkan memberi dukungan fasilitas, sedangkan mahasiswa PPG dan pengabdi berikutnya diharapkan menghadirkan inovasi produk turunan nanas agar peserta tetap antusias dan usaha berkembang.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Bagi, Kecamatan Madiun, Kabupaten Madiun, atas izin dan fasilitasi Balai Desa; kepada ibu-ibu anggota PKK dan kader

desa atas partisipasi aktif selama kegiatan, kepada Ibu Vivi Rulviana, M.Pd atas bimbingan dan dukungan, Universitas PGRI Madiun atas kesempatan yang diberikan; serta kepada pihak pendukung yang telah membantu terlaksananya kegiatan ini.

DAFTAR REFERENSI

Haq, A., & Azis, R. (2024). Pembuatan Sari Buah Lemon dengan Metode Pasteurisasi. *JASATHP: Jurnal Sains dan Teknologi Hasil Pertanian*, 19–26. https://doi.org/10.55678/jasathp.v4i1.1467

Hartuti, S., Idkham, M., Dhafir, M., & Agustina, R. (2024). *Pelatihan Pembuatan Minuman Sari Buah dan Teh Belimbing Wuluh Di Gampong Cucum, Kecamatan Kuta Baro, Kabupaten Aceh Besar*. *1*(2).

Kunda, R. M., Kakisina, P., Salamor, R., Manuhutu, F., & Lakoan, M. R. (2025). Penerapan Teknologi Pembuatan Pupuk Cair Ramah Lingkungan Dari Limbah Kulit Pisang Dan Nanas Menggunakan Aktivator Em4. *PAKEM : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(2), 47–54. https://doi.org/10.30598/pakem.5.2.47-54

Mohamad, E., Bialangi, N., Sihaloho, M., & Tangio, J. S. (t.t.). *Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Cucian Beras (L-AIBER) dan Limbah Kulit Nenas pada Masyarakat Desa Bulotalangi Timur*.

Siahaan, M. A., Gultom, E., Purwandari, V., Mukmin, M., Siwanahono, F., & Halawa, E. (2022). *Pemanfaatan Sisa Sayur Dan Buah Menjadi Ekoenzim Di Desa Nagori Bangun*. *3*.

Sutikarini, S., Masulili, A., Suryani, R., Setiawan, S., & Mulyadi, M. (2023). Characteristics of Pineapple Waste as Liquid Organic Fertilizer and Its Effect on Ultisol Soil Fertility. *International Journal of Multi Discipline Science (IJ-MDS)*, *6*(1), 38. https://doi.org/10.26737/ij-mds.v6i1.3754

Widiyani, T., Astirin, O. P., Herawati, E., Listyawati, S., & Budiharjo, A. (2022). Peningkatan Kualitas Dan Kuantitas Produk Umkm Sari Buah Jeruk Sebagai Minuman Imunostimulan Alami Untuk Menarik Daya Beli Masyarakat di Masa Pandemi. *Sarwahita*, *19*(01), 182–192. https://doi.org/10.21009/sarwahita.191.16