

NASKAH ORISINAL

Implementasi Pembuatan Pupuk Cair Organik (PCO) dan AB Mix untuk Aplikasi Vertikal Hidroponik bagi Ibu-Ibu PKK RT 01 RW 05 Desa Tambakrejo Sidoarjo

Haniffudin Nurdiansah^{1,*} | Retno Asih² | Diah Susanti³ | Azzah Dyah Pramata¹ | Rindang Fajarin¹ | Yusuf Pradesar¹ | Amaliya Rasyida¹ | Respati Kevin Prama Dewandaru¹ | Anna Zakiyatul Laila¹ | Alfreda Krisna Altama¹ | Yeny Widya Rakhmawati¹

¹Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

²Departemen Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

Korespondensi

*Haniffudin Nurdiansah, Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.
Alamat e-mail: hanif_nurdiansah@its.ac.id

Alamat

Laboratorium Kimia Material, Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60111, Indonesia.

Abstrak

Desa Tambakrejo di Kabupaten Sidoarjo merupakan wilayah dengan potensi pertanian rumah tangga yang cukup tinggi, khususnya dalam skala pekarangan rumah. Namun, keterbatasan lahan menjadi kendala utama dalam meningkatkan produktivitas pertanian rumah tangga. Permasalahan utama yang dihadapi oleh masyarakat RT 01 RW 05 Desa Tambakrejo, Sidoarjo, khususnya kelompok ibu-ibu PKK, adalah keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam memanfaatkan limbah organik rumah tangga menjadi produk bernilai guna, serta belum adanya pemanfaatan teknologi pertanian sederhana seperti hidroponik untuk menunjang ketahanan pangan keluarga. Pemanfaatan sistem hidroponik dan vertikal hidroponik dapat menjadi solusi alternatif untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Salah satu tantangan dalam sistem ini adalah ketersediaan pupuk cair yang ramah lingkungan, terjangkau, dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi tanaman. Program pengabdian ini bertujuan meningkatkan pemanfaatan limbah organik melalui pelatihan pembuatan pupuk cair organik (PCO), peracikan AB Mix, dan instalasi vertikal hidroponik. Menggunakan metode edukatif-partisipatif dengan pendampingan mahasiswa, kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis peserta. Hasilnya, peserta mampu memproduksi PCO berkualitas dan mulai menerapkan sistem hidroponik mandiri, yang berkontribusi pada ketahanan pangan serta pemberdayaan ekonomi rumah tangga ramah lingkungan.

Kata Kunci:

AB Mix, Fermentasi EM4, Limbah Organik Rumah Tangga, Pemberdayaan PKK, Pertanian Urban, Pupuk Cair Organik, Vertikal Hidroponik.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Perumahan Tambakrejo Indah berada di Desa Tambakrejo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Perumahan ini merupakan salah satu kompleks yang tertua, sehingga lingkungan sudah terbangun dengan sangat baik dan matang, serta warganya sangat rukun satu sama lain. Perumahan ini terdiri dari beberapa RT dan RW, meliputi RW 5 dan RW 12. Salah satu anggota dari perumahan ini adalah adalah RT 01 RW 05. Gambar 1 menunjukkan denah dari RT 01 RW 05.



Gambar 1 Denah RT 01 RW 05 (Guyub Rukun : Aplikasi Kependudukan RT 01).



Gambar 2 Kegiatan ibu-ibu PKK RT 01 RW 05.

Sebagian besar warga RT 01 RW 05 memiliki mata pencaharian berupa pensiunan, pedagang, dosen, karyawan pabrik, pengusaha, dll. Setiap tahun terdapat beberapa kegiatan kebersamaan antar warga untuk meningkatkan persaudaraan, seperti halal bihalal, peringatan maulid nabi Muhammad SAW, serta peringatan kemerdekaan RI. Terdapat juga perkumpulan ibu-ibu Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) yang aktif dan rutin melaksanakan kegiatan arisan, penyuluhan kebersihan, senam pagi, baksos dan pemberdayaan warga seperti pelatihan membuat, pengumpulan sampah kering untuk menambah kas RT, dll. Gambar 2 menunjukkan contoh kegiatan ibu-ibu PKK yang rutin dilaksanakan setiap tahunnya, seperti lomba antar RT dalam satu RW, maupun mewakili RW dalam lomba di desa Tambakrejo.

Sebagaimana umumnya kawasan perumahan, ada beberapa permasalahan yang timbul, seperti banjir, belum optimalnya pengolahan sampah organik rumah tangga, dan disisi lain, saat diskusi dengan warga, banyak yang meminta adanya pelatihan hidroponik, namun memiliki kendala sempitnya lahan untuk hidroponik.

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini ditujukan kepada Kelompok Ibu-Ibu PKK RT 01 RW 05, Desa Tambakrejo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Mitra merupakan bagian dari komunitas masyarakat urban-periurban yang mayoritas warganya adalah ibu rumah tangga dan pelaku usaha mikro informal. Secara geografis, wilayah ini termasuk padat penduduk dengan keterbatasan ruang terbuka hijau dan lahan produktif. Aktivitas pertanian rumah tangga nyaris tidak ada, sementara produksi limbah organik rumah tangga (seperti sisa makanan dan sayuran) belum dikelola secara baik, sehingga berpotensi menjadi sumber pencemaran lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi awal yang telah dilakukan bersama pengurus PKK dan tokoh masyarakat setempat, dapat diidentifikasi dua permasalahan utama yang menjadi prioritas untuk ditangani dalam program ini:

1. Permasalahan dalam pengelolaan limbah rumah tangga
Limbah organik rumah tangga seperti sisa dapur, sayuran, dan buah-buahan, sebagian besar dibuang begitu saja ke tempat sampah tanpa proses pengolahan. Hal ini menyebabkan permasalahan lingkungan seperti bau tidak sedap, potensi munculnya vektor penyakit, serta beban tambahan pada sistem pengangkutan sampah. Masyarakat belum memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam mengolah limbah organik menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi.
2. Kurangnya pemanfaatan teknologi sederhana untuk peningkatan ketahanan pangan keluarga
Sebagai wilayah dengan lahan terbatas, potensi penerapan pertanian urban seperti hidroponik sangat besar. Namun, pengetahuan masyarakat tentang hidroponik, khususnya sistem vertikal hidroponik, masih sangat minim. Padahal, teknologi ini sangat cocok diterapkan di pemukiman padat untuk menanam sayuran daun yang dibutuhkan sehari-hari. Keterbatasan akses terhadap pupuk hidroponik yang ramah lingkungan dan mahalnya harga pupuk kimia juga menjadi kendala tersendiri.

Melalui kegiatan PKM ini, tim pengusul berupaya memberikan solusi terpadu yang menyentuh dua aspek utama, yaitu: Bidang produksi, melalui pelatihan pembuatan pupuk cair organik (PCO) kaya NPK dari limbah rumah tangga dengan teknik fermentasi sederhana yang ramah lingkungan. Yang kedua adalah bidang pemanfaatan teknologi untuk pemberdayaan masyarakat, melalui pelatihan instalasi dan budidaya vertikal hidroponik sebagai alternatif bercocok tanam yang efisien di lahan terbatas. Kegiatan ini juga akan dilengkapi dengan pengenalan sistem monitoring untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam pemberian nutrisi.

Meskipun kelompok mitra bukan merupakan komunitas ekonomi produktif secara langsung, kegiatan ini diarahkan untuk membuka potensi wirausaha baru berbasis pertanian urban skala kecil. Produk pupuk cair organik yang dihasilkan memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi usaha rumah tangga berkelanjutan yang bisa memenuhi kebutuhan lingkungan sekitar dan bahkan dipasarkan secara lokal. Selain itu, hasil panen dari sistem vertikal hidroponik dapat digunakan untuk konsumsi keluarga atau dijual dalam skala kecil sebagai tambahan penghasilan. Dengan pendekatan berbasis teknologi tepat guna dan pemberdayaan komunitas, kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kemandirian, ketahanan pangan, serta kepedulian lingkungan di tingkat rumah tangga, khususnya di kalangan ibu-ibu PKK sebagai penggerak utama dalam pembangunan berbasis keluarga.

Kegiatan ini dilaksanakan dengan melibatkan 10 mahasiswa dalam rangka kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) sebagai media pembelajaran serta penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi masyarakat. Kegiatan ini sejalan dengan karakteristik Pusat Studi Sains Fundamental ITS, yang pada tahun 2025 ini tema abstraknya berfokus pada pelatihan teknik pertanian modern seperti hidroponik, aquaponik, dan vertikultur. Berdasarkan uraian di atas, maka kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat menjadi

langkah nyata dalam mendorong transformasi sistem pertanian lokal menuju arah yang lebih berkelanjutan dan berdaya saing melalui pemanfaatan teknologi material maju. Keberhasilan kegiatan ini juga berpotensi untuk direplikasi di wilayah pertanian lain dengan kondisi serupa, sehingga dampaknya dapat meluas secara nasional.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Pada kegiatan pengabdian ini, dirumuskan konsep dan strategi sebelum melakukan kegiatan, diantaranya adalah identifikasi permasalahan yang dihadapi oleh ibu-ibu PKK di RT 01 RW 05 meliputi hal berikut:

1. **Pengelolaan Limbah Organik yang Belum Produktif**
Mayoritas sisa makanan, sayur, dan buah dari rumah tangga masih dibuang tanpa proses pengolahan, sehingga menimbulkan potensi pencemaran lingkungan dan bau tidak sedap.
2. **Kurangnya Pengetahuan tentang Pertanian Urban**
Masyarakat, khususnya kelompok ibu-ibu PKK, belum mengenal metode bercocok tanam vertikal hidroponik yang efisien dan solutif untuk keterbatasan lahan di area perkotaan.
3. **Ketergantungan pada Pupuk Kimia**
Terdapat kecenderungan penggunaan pupuk kimia yang mahal dalam pertanian rumah tangga, yang dalam jangka panjang berisiko merusak kualitas lingkungan.
4. **Belum Tergarapnya Potensi Ekonomi Keluarga**
Sektor pertanian rumah tangga, seperti produksi pupuk organik cair (POC) atau hasil panen hidroponik, belum dipandang secara optimal sebagai peluang wirausaha mandiri bagi keluarga.

Sehingga perumusan konsep yang dilakukan adalah

1. Pelatihan pembuatan pupuk cair organik (PCO) berbasis limbah dapur untuk mengolah sisa organik menjadi pupuk kaya NPK melalui fermentasi sederhana.
2. Implementasi sistem vertikal hidroponik skala rumah tangga sebagai solusi bercocok tanam di lahan pekarangan yang sempit.
3. Pemanfaatan teknologi IoT untuk monitoring sistem hidroponik (pengukuran TDS, pH, dan kelembapan) guna memastikan komposisi nutrisi yang tepat.
4. Penyusunan modul pelatihan dan media pembelajaran berbasis video sebagai panduan praktis yang dapat digunakan secara berulang.
5. Pemberdayaan masyarakat sebagai pelopor pertanian ramah lingkungan untuk mendorong replikasi program di tingkat RT/RW lain.

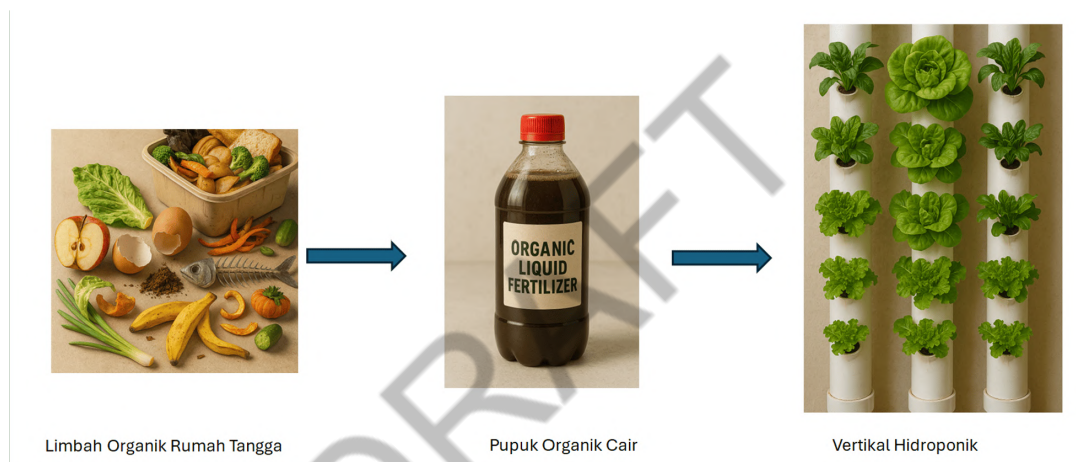
Strategi kegiatan yang dilakukan pada kegiatan abmas ini adalah dengan melakukan beberapa tahap berikut:

1. Melakukan pendekatan partisipatif dengan pengurus PKK dan tokoh masyarakat untuk mengidentifikasi kebutuhan riil mitra.
2. Menggunakan metode pelatihan berbasis praktik langsung (*learning by doing*) agar materi pembuatan PCO dan instalasi hidroponik lebih mudah dipahami.
3. Membangun prototipe instalasi hidroponik permanen sebagai model percontohan dan pusat pembelajaran lokal bagi warga.
4. Melibatkan mahasiswa sebagai pendamping teknis lapangan dalam rangka pelaksanaan program MBKM.
5. Melakukan monitoring dan evaluasi keberlanjutan melalui kunjungan rutin serta *Focus Group Discussion* (FGD) pasca-pelatihan.

1.3 | Target Luaran

Kegiatan pengabdian masyarakat ini ditargetkan menghasilkan luaran yang tidak hanya berdampak langsung pada peningkatan penanganan limbah rumah tangga di lingkungan RT 01 RW 05 Desa Tambakrejo, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi pembuatan pupuk organik cair dan vertikal hidroponik. Adapun luaran utama dari program ini adalah:

- Edukasi dan pelatihan pembuatan pupuk cair organik dan AB Mix untuk nutrisi vertikal hidroponik.
- Pemanfaatan limbah organik rumah tangga sebagai bahan baku utama pembuatan pupuk cair organik.
- Publikasi ilmiah di Jurnal Sewagati ITS serta pengembangan modul teknis pembuatan pupuk cair organik.
- Pendaftaran Hak Kekayaan Intelektual (HKI) berupa video dokumentasi seluruh rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat.
- Kontribusi nyata terhadap pencapaian target *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 2 (Tanpa Kelaparan).



Gambar 3 Skema ilustrasi permasalahan dan solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

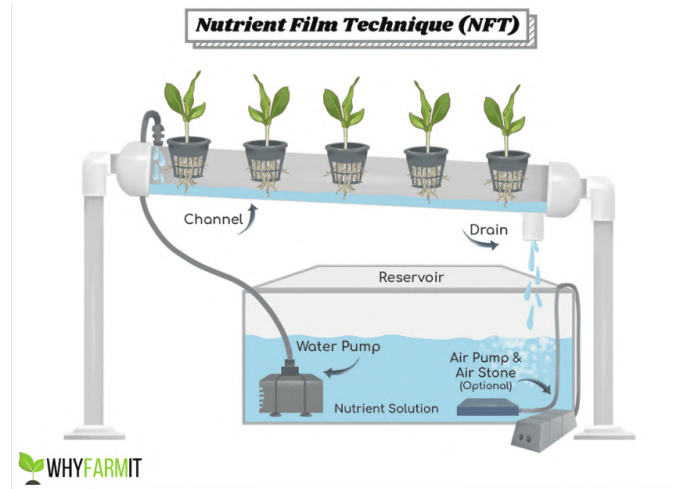
2 | TINJAUAN PUSTAKA

Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, di mana nutrisi disuplai melalui larutan air yang mengandung unsur hara esensial. Metode ini sangat cocok diterapkan di lahan sempit dan area urban. Beberapa sistem hidroponik yang umum digunakan meliputi:

1. Sistem Hidroponik NFT

Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) merupakan salah satu metode budidaya hidroponik yang mengandalkan aliran larutan nutrisi secara kontinu dalam bentuk lapisan tipis di sekitar akar tanaman. Tujuan utama dari sistem ini adalah menyediakan air, nutrisi, dan oksigen secara serempak. Efisiensi metode ini terletak pada penggunaan air dan pupuk yang hemat tenaga dan waktu karena sirkulasi berlangsung terus-menerus.

Operasional NFT memerlukan pompa listrik untuk mengalirkan larutan nutrisi dari tandon ke area akar dan kembali lagi ke tandon untuk didaur ulang. Proses ini berlangsung 24 jam nonstop demi menjaga ketersediaan nutrisi, sebab kekurangan unsur hara dapat menyebabkan defisiensi dan penurunan hasil panen. Komponen utama dalam sistem ini meliputi instalasi tanam dan jalur sirkulasi nutrisi. Rancangan saluran diberi kemiringan 1–5 derajat untuk memperlancar aliran larutan. NFT unggul dalam mempercepat pertumbuhan dan menjaga keseragaman tanaman karena distribusi nutrisi, air,

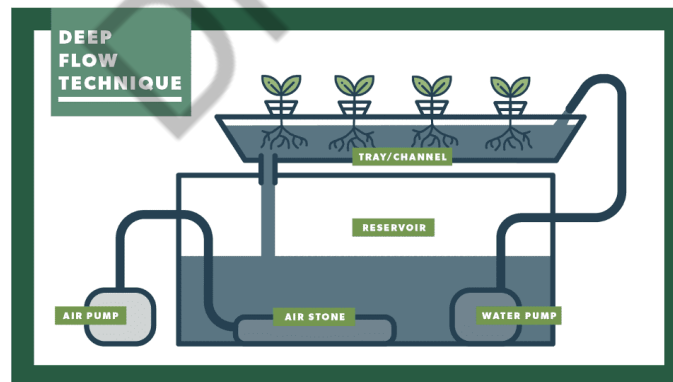


Gambar 4 Sistem hidroponik dengan sistem NFT^[1].

dan oksigen yang merata. Sirkulasi yang lancar juga mengurangi risiko akumulasi residu yang berpotensi menimbulkan stres dan keracunan tanaman.

2. Sistem Hidroponik DFT

Deep Flow Technique (DFT) mengadopsi prinsip genangan air dan nutrisi di sekitar akar tanaman. Dalam sistem ini, larutan nutrisi dialirkan dari tandon ke media tanam hingga menggenangi akar dengan ketinggian sekitar 4–5 cm, kemudian dialirkan kembali ke tandon. Sistem ini tetap menggunakan pompa listrik, namun karena terdapat cadangan nutrisi di area akar, tanaman tetap bisa menyerap nutrisi meski terjadi pemadaman listrik. Berbeda dari NFT, DFT tidak menggunakan kemiringan tetapi dibuat sejajar agar nutrisi tetap tergenang.



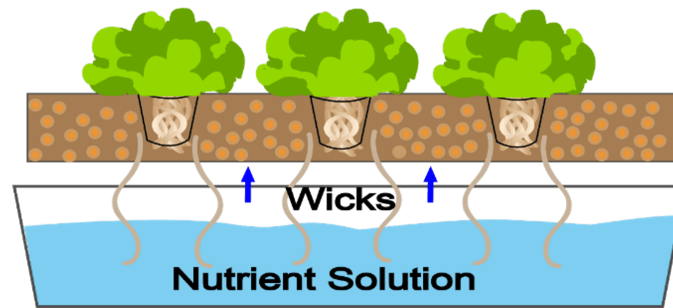
Gambar 5 Sistem hidroponik dengan sistem DFT^[2]

DFT bisa diterapkan baik secara horizontal maupun vertikal, meski vertikal lebih sering dipilih untuk efisiensi lahan. Instalasi vertikal harus dirancang dengan cermat agar semua tanaman mendapat pencahayaan merata. Jika tidak, tanaman bisa ternaungi dan tumbuh tidak optimal.

3. Sistem Hidroponik Sumbu

Wick system merupakan sistem hidroponik paling sederhana yang tidak memerlukan pompa atau instalasi listrik. Prinsip kerjanya berdasarkan daya kapilaritas kain flanel sebagai sumbu untuk menarik larutan nutrisi dari wadah ke akar tanaman.

Wick System

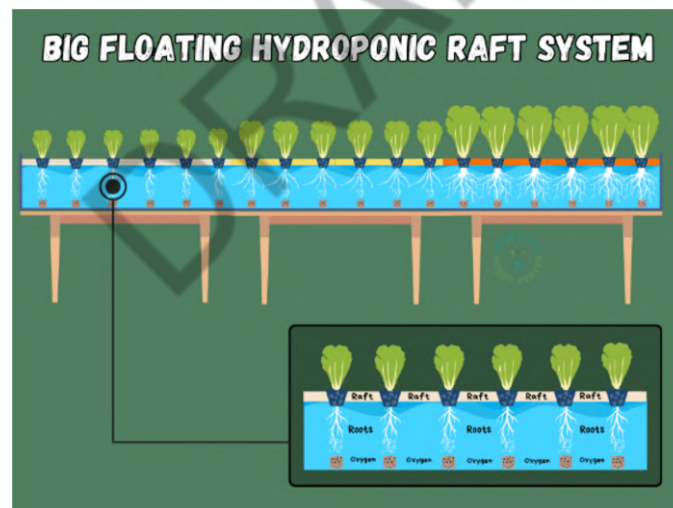


Gambar 6 Sistem hidroponik dengan sistem Wick^[3]

Kelebihannya antara lain murah dan mudah dibuat, cocok untuk skala rumahan. Namun, sistem ini menuntut perawatan intensif seperti pengadukan larutan secara rutin. Kekurangannya adalah keterbatasan oksigen yang sampai ke akar, sehingga pertumbuhan tanaman bisa terhambat.

4. Sistem Hidroponik Rakit Apung

Floating raft system atau rakit apung termasuk metode hidroponik sederhana yang cocok digunakan dari skala rumah tangga hingga industri. Akar tanaman langsung bersentuhan dengan larutan nutrisi tanpa kain sumbu, yang memungkinkan penyerapan berdasarkan panjang akar.

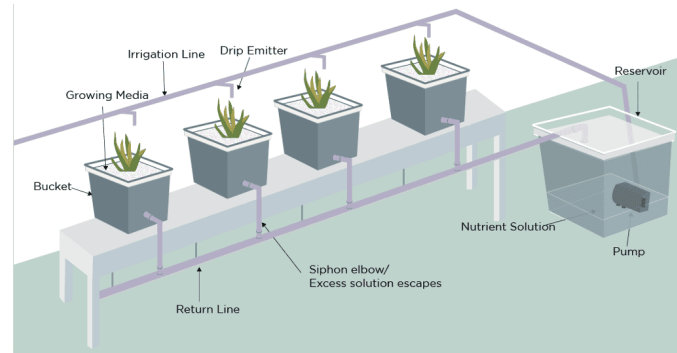


Gambar 7 Sistem hidroponik dengan sistem Rakit Apung^[4]

Alat yang dibutuhkan antara lain styrofoam, netpot, dan tandon nutrisi. Aerator bisa ditambahkan untuk suplai oksigen, namun sistem ini tetap bisa berfungsi meskipun tanpa listrik. Biaya murah dan kemudahan perakitan membuat rakit apung menjadi pilihan populer.

5. Sistem Hidroponik Dutch Bucket

Dutch Bucket dikembangkan untuk tanaman berakar besar seperti cabai, tomat, dan melon. Sistem ini memanfaatkan nutrisi yang diteteskan langsung ke akar menggunakan irigasi tetes, dan larutan yang tidak terserap dikumpulkan kembali di tandon untuk disirkulasi ulang.



Gambar 8 Sistem hidroponik dengan sistem Dutch Bucket^[5]

Media tanam yang digunakan bersifat padat seperti arang sekam, hidroton, atau batu bata. Pompa dan timer membantu mengatur suplai nutrisi. Sistem ini fleksibel untuk skala kecil maupun besar, serta memberikan pertumbuhan optimal. Namun, media padat dapat menyebabkan penyumbatan pada sistem irigasi jika tidak dikelola dengan baik.

Pada kegiatan abmas ini, sistem hidroponik yang digunakan adalah NFT. Sistem hidroponik NFT adalah salah satu metode dalam bertanam tanpa tanah yang menggunakan aliran tipis larutan nutrisi di atas akar tanaman. Sistem ini merupakan salah satu metode dalam bertanam hidroponik yang menggunakan aliran tipis larutan nutrisi yang terus menerus mengalir di atas akar tanaman. Metode ini sangat populer karena efisiensinya dalam penggunaan air dan pemeliharaan tanaman. Pada sistem NFT, tanaman ditanam di saluran atau pipa berbentuk tipis, di mana larutan nutrisi mengalir di atas akar tanaman. Akar tanaman terendam dalam lapisan tipis nutrisi yang terus bergerak, memberikan pasokan air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara langsung.

Jenis hidroponik yang dipilih pada kegiatan abmas ini adalah vertikal hidroponik. Vertikal hidroponik adalah sistem bercocok tanam tanpa tanah (hidroponik) yang disusun secara vertikal ke atas sehingga tanaman tumbuh pada beberapa tingkat (tiers) atau kolom. Sistem ini sangat efisien untuk area sempit karena memanfaatkan ruang ke atas, bukan ke samping. Vertikal hidroponik cocok untuk diaplikasikan pada rumah dengan lahan terbatas, UMKM pertanian urban, pekarangan, balkon, rooftop dan juga untuk edukasi dan kegiatan pengabdian masyarakat.



Gambar 9 Sistem hidroponik dengan sistem Dutch Bucket.

Keunggulan Vertikal Hidroponik ini meliputi efisiensi lahan sangat tinggi (1 m² bisa 30–50 tanaman), hemat air karena sirkulasi tertutup, pertumbuhan tanaman lebih cepat, bersih, tidak menghasilkan lumpur atau tanah, pemeliharaan mudah, dan hasil panen kontinu. Namun demikian juga terdapat kelemahan seperti membutuhkan pompa (tak boleh mati lama), jika satu bagian tersumbat, dapat memengaruhi tanaman di bawahnya, biaya awal sedikit lebih besar dibanding tanah konvensional, membutuhkan

pengecekan nutrisi (EC, pH) rutin. Beberapa jenis tanaman yang cocok untuk vertikal hidropnik diantaranya selada (lettuce), pakcoy / bok choy, bayam hijau, kale, kangkung, tanaman herbal (basil, mint, oregano) dan stroberi (dengan sistem tertentu)

Pupuk organik cair (POC) merupakan hasil dari proses pembusukan atau fermentasi bahan-bahan alami yang berasal dari organisme hidup. Sumber utama bahan organik ini dapat berupa sisa tanaman, kotoran hewan, ataupun kotoran manusia yang mengandung berbagai unsur hara penting, tidak hanya terbatas pada satu jenis unsur saja^[6]. Proses ekstraksi terhadap limbah organik tersebut memungkinkan pemanfaatan seluruh nutrisi yang dikandungnya, termasuk keberadaan mikroorganisme seperti bakteri, fungi, protozoa, serta nematoda, yang bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Kandungan utama dalam pupuk organik cair adalah kalium, yang berperan penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, seperti sintesis protein dan asam amino dari ion amonium. Kalium juga berfungsi menjaga tekanan turgor dalam sel tanaman, yang berpengaruh terhadap kelancaran proses metabolisme serta perpanjangan sel.



Gambar 10 Contoh Pupuk Organik Cair yang dijual secara komersial^[7]

Untuk membuat POC, digunakan berbagai bahan organik seperti daun lamtoro, limbah tahu, darah kering, kotoran hewan ternak, jerami, tepung ikan, arang, dan sekam padi. Seluruh bahan ini mengalami proses dekomposisi, yang secara bertahap akan melepaskan unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman. Karena kadar air bahan organik ini relatif rendah, proses pembusukannya menjadi lebih cepat dan efisien. Salah satu komponen penting dalam pembuatan POC adalah penambahan EM4 sebagai bioaktivator. EM4 merupakan campuran mikroorganisme bermanfaat seperti *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., ragi, bakteri fotosintetik, serta jamur pengurai selulosa. EM4 berperan dalam mempercepat proses fermentasi bahan organik, sehingga kandungan nutrisi dalam bahan tersebut dapat segera tersedia untuk tanaman^[8].



Gambar 11 EM4 sebagai katalis proses fermentasi^[9]

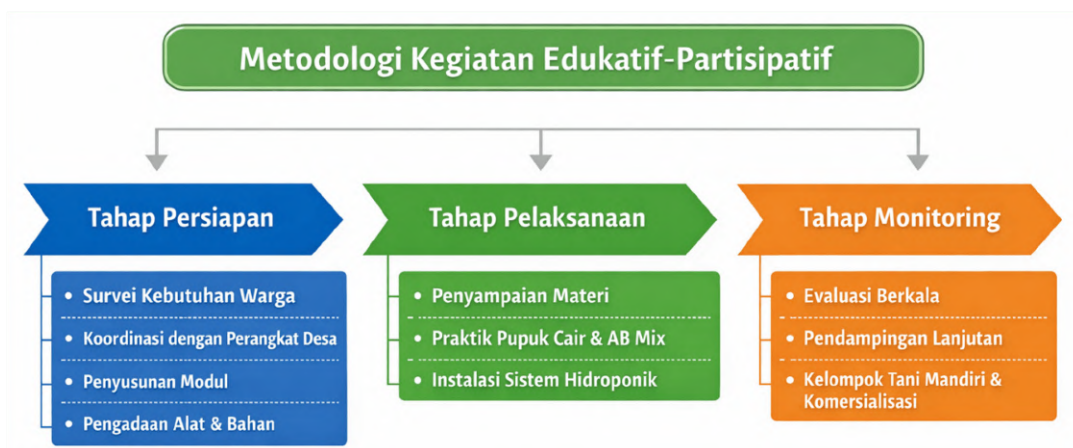
Pupuk cair yang dibuat dari bahan organik biasanya memiliki komposisi nutrisi yang lebih seimbang dibandingkan dengan pupuk alami lainnya. Hal ini disebabkan adanya pencampuran dengan bahan lain seperti urea, yang menambahkan unsur nitrogen ke dalam campuran. Formulasi seperti ini jarang ditemukan pada jenis pupuk padat^[10]. Dalam praktiknya, penggunaan POC sangat cocok diaplikasikan pada berbagai jenis media tanam, baik di lahan tanah konvensional maupun sistem hidroponik yang kini semakin populer seiring dengan keterbatasan lahan. POC diketahui efektif dalam mendorong pembentukan klorofil pada daun, serta bintil akar pada tanaman leguminosa. Selain itu, kandungan kalium dalam POC sangat penting untuk mendukung siklus hidup tanaman secara optimal^[11].

3 | METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan edukatif-partisipatif melalui pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan. Metode pelaksanaan mencakup tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, serta monitoring dan tindak lanjut, seperti ditunjukkan pada Gambar 12. Pada tahap persiapan kegiatan, tim melakukan survey awal untuk memahami kondisi sosial dan minat warga—khususnya ibu-ibu PKK RT 01 RW 05, Desa Tambakrejo—terhadap pertanian rumah tangga dan pengelolaan limbah organik. Tim juga berkoordinasi dengan ketua RT, pengurus PKK, serta perangkat desa untuk penjadwalan kegiatan. Selanjutnya disusun modul pelatihan yang berisi materi mengenai konsep pupuk organik, prinsip sistem vertikal hidroponik, teknik pembuatan pupuk cair organik berbahan lokal, serta penerapannya pada sistem hidroponik rumah tangga. Pada tahap ini juga dilakukan pengadaan alat dan bahan seperti drum fermentasi, EM4, kotoran ternak, gula cair, serta perlengkapan hidroponik sederhana.

Tahap pelaksanaan kegiatan dilaksanakan dalam satu hari pelatihan intensif. Sesi pertama berisi sosialisasi dan pemberian materi teori mengenai pentingnya pupuk organik, manfaat NPK, serta tantangan pertanian urban dan solusi melalui vertikal hidroponik. Sesi kedua merupakan praktik langsung yang mencakup demonstrasi pembuatan pupuk cair organik, proses fermentasi dengan EM4, penyaringan, serta pengemasan hasil termasuk pembuatan pupuk AB Mix. Peserta juga mempraktikkan instalasi sistem vertikal hidroponik menggunakan paralon, diakhiri dengan aplikasi pupuk cair dalam sistem tersebut. Sesi ketiga berisi diskusi, evaluasi pemahaman melalui praktik dan pemberian modul pelatihan.

Tahap monitoring dan evaluasi dilakukan setiap dua minggu melalui kunjungan lapangan dan komunikasi melalui grup WhatsApp untuk memantau penerapan pupuk cair serta sistem hidroponik di rumah peserta. Evaluasi keberhasilan dilihat dari partisipasi warga, kualitas hasil fermentasi, dan jumlah warga yang berhasil menerapkan hidroponik. Sebagai rencana tindak lanjut, tim menyediakan pendampingan selama satu bulan untuk membentuk kelompok tanam mandiri di lingkungan PKK, membuka peluang komersialisasi pupuk cair sebagai UMKM berbasis lingkungan, serta mendorong perluasan penerapan teknologi vertikal hidroponik ke wilayah RW lain di Desa Tambakrejo.



Gambar 12 Diagram Alir Tahapan Kegiatan.

4 | HASIL DAN DISKUSI

Kegiatan pengabdian masyarakat dimulai dengan persiapan pembuatan AB Mix dan Pupuk Organik Cair. Tabel 1-3 menunjukkan prosedur pembuatan pupuk A, pupuk B, dan pupuk organik cair.

Tabel 1 Prosedur Pembuatan Pupuk A

Keterangan	Gambar
1. Menimbang 500 gram pupuk meroke Calnit ke dalam wadah	
2. Menimbang 4,8 liter air bersih	
3. Mencampurkan pupuk meroke Calnit yang sudah ditimbang tersebut dengan air	
4. Lalu mengaduk hingga semua larut	
5. Setelah larut, larutan pupuk tersebut dimasukkan ke dalam dirigen	



Tabel 2 Prosedur Pembuatan Pupuk B

Keterangan	Gambar
1. Menimbang 500 gram pupuk meroke MAGS	
2. Menimbang 250 gram meroke MAP	
3. Menimbang 250 gram meroke Flex G	
4. Menimbang 4,5 liter air bersih	
5. Kemudian ketiga pupuk yang sudah ditimbang dituang ke dalam air tersebut	

Bersambung ke halaman berikutnya...

Keterangan (Lanjutan)	Gambar
6. Lalu aduk hingga semua larut	
7. Setelah larut, larutan pupuk tersebut dimasukkan ke dalam dirigen	
8. Pupuk A dan B sudah siap	

Tabel 3 Prosedur Pembuatan Pupuk Organik Cair

Keterangan	Gambar
1. Memasukkan 1 kg kotoran ayam dan 1 kg limbah sayuran ke dalam ember	
2. Menimbang 100 gr molase/gula merah	
<i>Bersambung ke halaman berikutnya...</i>	

Keterangan (Lanjutan)	Gambar
3. Menimbang 10 ml EM4	
4. Mencampurkan semua bahan ke dalam ember yang sama lalu aduk hingga merata. Setelah merata diamkan selama 7-15 hari	
5. Setelah fermentasi, saring cairan untuk memisahkan ampas padat	

Setelah trial pembuatan pupuk selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah sosialisasi ke ibu-ibu PKK RT 01 RW 05 Desa Tambakrejo. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 22 November 2025 dan dihadiri oleh 15 peserta pelatihan. Kegiatan hidroponik dimulai dengan sesi pembukaan yang dipandu oleh MC. Pada tahap awal ini, MC menyampaikan sambutan pembuka dan memberikan penjelasan singkat mengenai alur kegiatan yang akan berlangsung. Setelah itu, peserta diarahkan menuju rangkaian sesi materi dan demonstrasi yang telah disiapkan oleh para pemateri. Selama acara berlangsung, tim dokumentasi PDD yang bertugas melakukan perekaman dan pengambilan dokumentasi. Mereka mengabadikan seluruh proses acara, mulai dari pembukaan hingga kegiatan berakhir, termasuk pengambilan foto dan video pada setiap sesi demo maupun penjelasan materi.



Gambar 13 Dokumentasi sesi pelatihan pembuatan pupuk cair dan perakitan vertikal hidroponik.

Memasuki rangkaian inti, acara dilanjutkan dengan sesi demo dan edukasi. Sesi pertama oleh mahasiswa mempresentasikan demo Pembuatan Pupuk AB Mix. tim mahasiswa menjelaskan secara rinci bahan-bahan yang digunakan, kemudian memperagakan proses pembuatannya secara langsung. Peserta juga diberikan kesempatan untuk mengajukan pertanyaan melalui sesi tanya jawab singkat, seperti ditunjukkan pada gambar 13.

Selanjutnya, materi mengenai pembuatan pupuk organik disampaikan oleh tim mahasiswa. Pada sesi ini, tim mahasiswa memberikan penjelasan langkah demi langkah pembuatan pupuk organik dalam bentuk paparan dan demonstrasi langsung. Pemaparan diakhiri dengan sesi tanya jawab singkat untuk memperjelas materi yang telah disampaikan. Acara kemudian dilanjutkan dengan pemaparan mengenai mekanisme alat dan perakitan vertikal Hidroponik. Pemateri memperkenalkan berbagai komponen yang digunakan dalam sistem hidroponik serta menjelaskan cara kerja sistem seperti NFT, Drip, atau DSB sesuai dengan alat yang digunakan. Tim mahasiswa juga menunjukkan contoh alat di lapangan untuk memberikan gambaran nyata kepada peserta. Sesi ini ditutup dengan tanya jawab singkat.

Sesi berikutnya adalah materi mekanisme penggunaan pupuk. Tim mahasiswa menjelaskan cara menentukan takaran pupuk secara tepat, misalnya perhitungan dosis AB Mix dan pupuk cair organik yang tepat dalam volume air yang digunakan. Tim juga memberikan contoh pengukuran dosis secara langsung, disertai tips penggunaan pupuk untuk kebutuhan harian maupun mingguan. Seperti sesi lainnya, materi ini juga diakhiri dengan tanya jawab singkat. Kegiatan ditutup kembali oleh MC, yang menyampaikan ringkasan kegiatan sebagai penutup serta menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh peserta dan pemateri. Acara diakhiri dengan sesi foto bersama, yang turut didokumentasikan seperti ditunjukkan pada gambar 14.

Setelah sesi pelatihan, dilakukan juga sesi wawancara dengan peserta pelatihan mengenai kegiatan yang sudah dilakukan. Sesi wawancara dapat diakses di *link* berikut: <https://www.youtube.com/watch?v=iX4h1bGZoYk&t=7s>. Peserta pelatihan memberikan *feedback* berupa ucapan terima kasih atas ilmu baru yang sudah diberikan dan keinginan untuk segera mempraktikkan penggunaan vertikal hidroponik di rumahnya masing-masing. Peserta juga berterima kasih atas pemberian paket vertikal hidroponik termasuk bibit, pupuk, pompa, dan *handout* pembuatan pupuk. Selain itu peserta pelatihan juga berharap kegiatan semacam ini bisa terus dilakukan dan dikembangkan guna memberikan kebermanfaatannya kepada masyarakat.



Gambar 14 Dokumentasi kegiatan pengabdian masyarakat.

Program pengabdian ini menunjukkan pola keberhasilan yang relatif sejalan dengan berbagai publikasi pengabdian masyarakat bertema hidroponik, khususnya dalam peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta melalui pendekatan pelatihan langsung (*learning by doing*). Sejumlah laporan abmas hidroponik skala RT/RW umumnya menekankan peningkatan literasi pertanian urban dan ketahanan pangan keluarga sebagai luaran utama. Kesamaan tersebut juga terlihat pada kegiatan ini, terutama dalam aspek peningkatan pemahaman konsep nutrisi tanaman, instalasi sistem sederhana, serta praktik budidaya mandiri di rumah.

Namun, dibandingkan dengan sebagian besar publikasi sejenis yang berfokus pada penggunaan nutrisi komersial (AB Mix) dan instalasi hidroponik sebagai solusi *urban farming*^[12], program ini memiliki nilai diferensiasi pada integrasi pembuatan pupuk cair organik berbasis bahan lokal melalui proses fermentasi. Pendekatan ini tidak hanya menekankan aspek budidaya, tetapi

juga pengelolaan limbah organik dan pemberdayaan ekonomi berbasis potensi lingkungan. Dalam beberapa laporan abmas lain, aspek pengolahan input nutrisi sering kali belum menjadi fokus utama dan lebih menitikberatkan pada teknis perakitan instalasi.

Secara keseluruhan, dibandingkan dengan publikasi abmas hidroponik yang sejenis, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan peningkatan kapasitas teknis peserta, tetapi juga mendorong integrasi aspek lingkungan, ekonomi sirkular, dan kelembagaan lokal, sehingga memberikan kontribusi yang lebih komprehensif terhadap pemberdayaan masyarakat.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan Ibu-Ibu PKK RT 01 RW 05 dalam memanfaatkan limbah organik rumah tangga menjadi pupuk cair organik serta dalam meracik pupuk AB Mix untuk kebutuhan vertikal hidroponik. Melalui pelatihan dan demonstrasi langsung, peserta mampu mengenali proses fermentasi berbantuan EM4, merakit instalasi hidroponik sederhana, dan menerapkannya di lingkungan rumah. Keberlanjutan kegiatan ditunjukkan dengan adanya adopsi awal oleh peserta dalam memproduksi PCO dan memulai budidaya hidroponik skala kecil. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan solusi praktis terhadap permasalahan limbah organik dan sekaligus memperkuat ketahanan pangan rumah tangga melalui pengenalan teknologi pertanian urban yang mudah diterapkan.

Keberlanjutan program dapat ditingkatkan melalui pendampingan lanjutan khususnya terkait kualitas fermentasi pupuk dan perawatan sistem hidroponik. Pembentukan kelompok tanam PKK disarankan untuk menjaga keberlangsungan praktik yang telah diajarkan dan membuka peluang usaha kecil, terutama produksi PCO sebagai produk ramah lingkungan. Perluasan sistem hidroponik ke wilayah RT lain juga direkomendasikan untuk memperkuat dampak program, disertai penggunaan alat monitoring sederhana seperti TDS dan pH meter agar praktik budidaya tetap terkontrol dan efektif.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui skema dana pengabdian kepada masyarakat Tematik Dana Departemen Teknik Material dan Metalurgi dengan kontrak nomor 2531/PKS/ITS/2025. Kami mengucapkan terima kasih kepada PKK RT 01 RW 05 Desa Tambakrejo, Waru, Sidoarjo. Kegiatan abmas ini juga didukung oleh 10 mahasiswa KKN dari Dept. Teknik Material dan Metalurgi ITS: Emir Chaesa Prayitno, Rebecca Christiani Rouli Hutagalung, Dayu Sastra Saraswati, Fildzah Khairina, Nuruddin Ashshidiqy Rahman, Muhammad Royyan Afkar, Muhammad Roziqin, Romualdus Samuel S, Habibur Rachman Ali A dan Samuel Martin Pasaribu.

Referensi

1. WhyFarmIt, NFT Hydroponics: A Beginner's Guide to Nutrient Film Technique; 2025. <https://whyfarmit.com/nft-hydroponics/>, accessed: 2025-04-16.
2. Pure Greens, Deep Flow Technique (DFT) Hydroponics; 2025. <https://puregreensaz.com/blog/deep-flow-technique-dft/>, accessed: 2025-04-16.
3. Emporium Hydroponics, Hydroponics Systems: The Wick System; 2025. <https://www.emporiumhydroponics.com/hydroponics-systems-the-wick>, accessed: 2025-04-16.
4. Ponics Life, How to Build a Big Floating Raft Hydroponics System: Lessons Learned; 2025. <https://ponicslife.com/how-to-build-a-big-floating-raft-hydroponics-system-lessons-learned/>, accessed: 2025-04-16.
5. Grant A, Dutch Bucket Hydroponics: A Guide to the Bato Bucket System; 2025. <https://www.trees.com/gardening-and-landscaping/dutch-bucket>, accessed: 2025-04-16.
6. Ardiyanto W, Sugiyatno J. Pengaruh Macam Pupuk Organik Cair (POC) dan Saat Pemberian terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian* 2018;14(2):48–56.

7. Blibli, Pupuk Organik Cair POC NASA Nutrisi Hidroponik; 2025. <https://www.blibli.com/p/pupuk-organik-cair-poc-nasa-pupuk-nutrisi-hidroponik-pupuk-padi-pupuk-pisang-pupuk-pak-tani-pupuk-penyubur-pupuk-cair-ikan-ps--ALH-60034-06343>, accessed: 2025-04-20.
8. Hadisuwito S. Membuat Pupuk Organik Cair. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka; 2012.
9. EM4 Indonesia, EM4 Pertanian: Pupuk Organik Cair; 2025. <https://em4.co.id/shop/em4-pertanian-pupuk-organik/>, accessed: 2025-04-20.
10. Parnata AS. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka; 2010.
11. Valda L, Cara Membuat Pupuk Organik Cair untuk Menyuburkan Tanaman; 2022. <https://www.kompas.com/homey/read/2022/04/29/173600976/cara-membuat-pupuk-organik-cair-untuk-menyuburkan-tanaman>, accessed: 2025-04-18.
12. Halim L, Yunita I. Strategi Pelatihan Hidroponik Sebagai Pemberdayaan Masyarakat Yang Bernilai Ekonomis. *Jurnal Patria* 2019;1(2):149–158.

Cara mengutip artikel ini: Nurdiansah, H., Asih, R., Susanti, D., Pramata, A. D., Fajarin, R., Pradesar, Y., Rasyida, A., Dewan-daru, R. K. P., Laila, A. Z., Altama, A. K., Rakhmawati, Y. W. (2026), Implementasi Pembuatan Pupuk Cair Organik (PCO) dan AB Mix untuk Aplikasi Vertikal Hidroponik bagi Ibu-Ibu PKK RT 01 RW 05 Desa Tambakrejo Sidoarjo, *Sewagati*, 10(1):1–xx, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v10i1.9399>.