

PENGENALAN HIDROPONIK DAN PUPUK ORGANIK CAIR DI KALANGAN PEREMPUAN PEKERJA KEBERSIHAN POLITEKNIK NEGERI SAMARINDA

Mardhiyah Nadir^{1✉}, Marinda Rahim², Fitriyana³, Wisnu Galih Pangestu⁴,
Muhammad Amjat Fadlan⁵

^{1,2,3,4,5} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda
Jalan Ciptomengunkusumo Kampus Gunung Lipan Samarinda
✉e-mail: ¹mardhiyahnadir@yahoo.co.id

Abstract

Female cleaning service employees at Politeknik Negeri Samarinda (Polnes) are mostly housewives with low grade education and working to help their husbands to increase income. Their income will be increased as long as they have knowledge and skill to produce other businesses such as organic nutrients and hydroponic organic vegetable plants from garbage or waste. This community service activity was held at the Politeknik Negeri Samarinda campus' nearby area with training and practice methods. 15 female cleaning service worker of this campus., The first session was subject to make liquid organic fertilizer using waste materials from Terminalia catappa L. leaves and banana peels which are fermented using EM-4 bacteria and brown sugar nutrients which are used as organic nutrients for hydroponic plant. Meanwhile, the second session was subject for making hydroponic media from waste materials such as mineral water glass packaging, mineral water bottles, used Styrofoam from fruit or rice packaging, and wasted flannel. At the end of the community service activity, the participants had a well understanding about making liquid organic fertilizer and hydroponic media.

Keywords—garbage, hydroponic, liquid organic fertilizer

Abstrak

Pekerja perempuan yang menjadi pegawai cleaning service di Politeknik Negeri Samarinda (Polnes) mayoritas merupakan pekerja perempuan rumah tangga berpendidikan rendah, yang bekerja untuk membantu suami guna menambah penghasilan keluarga. Penghasilan pekerja perempuan petugas cleaning service ini dapat ditingkatkan jika mereka memiliki pengetahuan untuk membuat nutrisi organik serta tanaman sayur organik hidroponik yang dapat dijual dengan memanfaatkan bahan utama yang sudah menjadi sampah atau limbah yang dengan mudah dapat diperoleh oleh pekerja perempuan tersebut. Peserta terdiri dari 15 orang pekerja perempuan cleaning service di Polnes. Sesi pertama merupakan materi untuk membuat pupuk organik cair dengan menggunakan bahan sampah daun ketapang dan kulit pisang yang difermentasi menggunakan bakteri EM-4 dan nutrisi gula merah yang digunakan sebagai nutrisi organik untuk tanaman hidroponik. Sedangkan sesi kedua merupakan materi pembuatan media hidroponik dari bahan-bahan limbah seperti kemasan gelas air mineral, botol air mineral, styrofoam bekas kemasan buah atau nasi, dan kain perca bekas. peserta pelatihan telah sangat memahami cara membuat pupuk organik cair dan media hidroponik.

Kata kunci—hidroponik, pupuk organik cair, sampah organik

Pendahuluan

Petugas cleaning service yang bekerja di Politeknik Negeri Samarinda (Polnes) merupakan tenaga kontrak yang bekerja di bawah sebuah perusahaan kontraktor penyedia jasa cleaning service. Sekitar 30% petugas cleaning service ini merupakan pekerja perempuan yang dalam tugasnya sehari-hari membersihkan ruangan,

perlengkapan rumah tangga yang ada di ruang kantor, maupun membersihkan halaman.

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa pekerja perempuan tersebut rata-rata berpendidikan SD dan paling tinggi menamatkan pendidikan hingga jenjang SMP. Mereka memutuskan bekerja sebagai tenaga *cleaning service* untuk membantu suami menambah

penghasilan keluarga. Honor yang mereka terima sebagai tenaga *cleaning service* relatif dirasakan masih kurang untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka secara layak.

Dengan tingkat pendidikan yang mereka miliki tidak banyak peluang pekerjaan yang bisa dipilih untuk mendapatkan penghasilan yang lebih memadai. Disamping itu kurangnya edukasi dan informasi tentang jenis-jenis peluang kegiatan yang dapat dikerjakan dengan mudah dan murah namun dapat menambah penghasilan keluarga menjadi salah satu hambatan.



Gambar 1. Aktivitas Sehari-Hari Pekerja perempuan Pegawai *Cleaning Service* Polnes

Oleh karena itu diperlukan suatu kegiatan yang dapat membantu pekerja perempuan tersebut untuk mulai melakukan gerakan yang dapat menambah penghasilan tanpa harus mengganggu tugas utama mereka bahkan dapat dilakukan sejalan dengan pekerjaan sebagai tenaga *cleaning service*.

Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah dengan memberikan keterampilan mengenai pembuatan media hidroponik sederhana dan murah dengan menggunakan bahan-bahan utama dari limbah atau sampah menggunakan metode hidroponik Wick. Hidroponik adalah lahan budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah, sehingga hidroponik merupakan aktivitas pertanian yang dijalankan dengan menggunakan air sebagai medium untuk menggantikan tanah. Sistem bercocok tanam secara hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit [1]. Sementara itu metode hidroponik Wick merupakan salah satu sistem hidroponik

yang paling sederhana dan dapat dengan mudah digunakan oleh kalangan pemula. Teknik ini menerapkan prinsip kapilaritas cairan nutrisi ke dalam media hidroponik melalui sejenis sumbu [2].

Keterampilan lain yang secara simultan dapat diberikan adalah mengenai pembuatan nutrisi hidroponik. Nutrisi ini dibuat dari bahan sampah organik, seperti sampah daun ketapang dan kulit pisang, yang dapat diperoleh serta ditemukan dengan mudah dalam kehidupan sehari-hari. Nutrisi tersebut diolah sebagai pupuk organik cair yang merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang memiliki lebih dari satu unsur hara [3]. Pemanfaatan daun ketapang sebagai bahan pembuat pupuk organik cair telah dilakukan oleh Pradipta, Wardhana, dan Purwono [4], sedangkan pembuatan pupuk organik cair dari kulit buang pisang telah diteliti dan dilakukan oleh Matondang, Lubis, dan Nurminah [5]. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa sampah daun ketapang dan kulit pisang memiliki potensi sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik cair

Dengan pemberian pupuk organik cair sebagai nutrisi hidroponik maka tanaman yang dihasilkan dapat lebih sehat karena tidak menggunakan bahan-bahan kimia sehingga memberikan nilai tambah pada tanaman tersebut. Buah dan sayuran organik memiliki 50% lebih banyak antioksidan, yang dipercaya para ahli dapat menurunkan resiko penyakit kanker dan jantung [6].

Metode

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di kampus Politeknik Negeri Samarinda (Polnes) dengan jumlah peserta 15 orang pekerja perempuan yang merupakan petugas *cleaning service* di Polnes dan dipilih secara acak. Narasumber dan instruktur kegiatan adalah dosen dan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Polnes.

Bahan-bahan utama yang digunakan untuk pembuatan media hidroponik adalah limbah kotak buah *styrofoam*, limbah gelas

dan botol kemasan air mineral, gedebong pisang, rockwool. dan benih pakcoy. Sedangkan bahan-bahan utama untuk pembuatan pupuk organik cair adalah sampah daun ketapang kering, kulit pisang, bioaktivator EM-4, dan gula merah.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1. Pengukuran Tingkat Pemahaman Peserta Sebelum Mengikuti Pelatihan

Tahap ini dilakukan melalui metode kuesioner dengan memberikan 6 pertanyaan singkat untuk mengetahui tingkat pemahaman awal peserta mengenai pembuatan media hidroponik dan pupuk organik cair.

2. Sosialisasi dan Edukasi

Tahap ini dilakukan melalui metode ceramah dan diskusi dalam dua sesi. Sesi pertama adalah sosialisasi mengenai cara pembuatan pupuk organik cair, sedangkan sesi kedua adalah sosialisasi mengenai cara pembuatan media hidroponik untuk bertanam sayur pakcoy dengan metode sistem Wick dan menggunakan nutrisi dari pupuk organik cair.

3. Praktek Langsung

Tahap ini dilakukan dengan mengajak peserta untuk secara langsung melakukan praktek cara membuat pupuk organik cair dan media hidroponik. Setiap peserta diberikan seperangkat peralatan untuk melakukan praktek langsung. Peserta dibagi dalam tiga kelompok kecil dan setiap kelompok didampingi oleh satu orang instruktur.

4. Pengukuran Tingkat Pemahaman Peserta Setelah Mengikuti Pelatihan

Tahap ini dilakukan melalui metode kuesioner dengan memberikan 8 pertanyaan singkat untuk mengetahui tingkat pemahaman akhir peserta mengenai pembuatan media hidroponik dan pupuk organik cair setelah mengikuti pelatihan.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil pelaksanaan kegiatan

pengabdian ini dibahas berdasarkan tahap-tahap kegiatan yang dilakukan. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai implementasi kegiatan dalam setiap tahapan tersebut secara menyeluruh.

Pelaksanaan tahap pertama dilakukan dengan memberikan kuesioner yang diolah menggunakan skala Likert dengan bentuk pertanyaan positif. Skala Likert dipilih karena dapat digunakan untuk mengukur persepsi, sikap, atau pendapat seseorang terhadap sesuatu secara kuantitatif [7]. Kuesioner ini berisi 6 pertanyaan sederhana yang diberikan untuk mengukur tingkat pemahaman dan persepsi peserta terhadap pembuatan pupuk organik cair dan media hidroponik sebelum mengikuti pelatihan. Hasil kuesioner kemudian diolah dengan menghitung indeks skala dan membagi interval interpretasi dalam 5 kelompok yaitu : 0% - 20% (sangat negatif), 21% - 40% (negatif), 41% - 60% (cukup), 61% - 80% (positif), dan 81% - 100% (sangat positif).

Tabel 1. berikut menyajikan data tentang pengukuran pemahaman peserta sebelum mengikuti pelatihan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tingkat Pemahaman dan Persepsi Peserta Sebelum Mengikuti Pelatihan

No	Pertanyaan	Jumlah Peserta Yang Memilih Skala					Indeks Skala (%)
		5	4	3	2	1	
1	Tingkat pemahaman pembuatan pupuk organik cair	0	0	0	2	13	23
2	Tingkat pemahaman pembuatan media hidroponik	0	0	0	0	15	20
3	Persepsi peserta tentang tingkat kemudahan pembuatan pupuk organik cair	0	2	2	9	2	45

4	Persepsi peserta tentang tingkat kemudahan pembuatan media hidroponik	0	1	1	8	5	37
5	Persepsi peserta tentang tingkat kemurahan pembuatan pupuk organik cair	1	8	1	1	4	61
6	Persepsi peserta tentang tingkat kemurahan pembuatan media hidroponik	1	7	2	3	2	63

Hasil pengolahan menunjukkan bahwa tingkat indeks pertanyaan nomor 1 adalah sebesar 23% sedangkan pertanyaan nomor 2 adalah sebesar 20%. Walaupun indeks skala pertanyaan nomor 1 mencapai angka 23%, yang dapat diinterpretasikan pada interval tidak paham, namun angka indeks tersebut masih memiliki kecenderungan kearah interval sangat tidak paham. Hal ini mengindikasikan bahwa peserta sangat belum memiliki pemahaman tentang pembuatan pupuk organik cair maupun media hidroponik yang menunjukkan bahwa peserta pelatihan belum memiliki informasi maupun pengetahuan mengenai hal tersebut. Keterbatasan akses untuk mendapatkan informasi baik dari lingkungan tempat tinggal maupun tempat kerja menjadi salah satu penyebab minimnya pengetahuan peserta pelatihan. Sementara itu indeks persepsi untuk pertanyaan nomor 3 dan 4 masing-masing adalah sebesar 45% dan 37%. Peserta memiliki persepsi bahwa pembuatan pupuk organik cukup sulit dan media hidroponik sulit. Sedangkan indeks persepsi untuk pertanyaan nomor 5 dan 6 berturut-turut adalah 61% dan 63%, yang menunjukkan bahwa pembuatan pupuk organik dan media hidroponik dipersepsikan murah oleh peserta. Dari hasil diskusi awal dapat digali

informasi bahwa persepsi peserta yang menyatakan pembuatan pupuk organik cair dan media hidroponik murah lebih disebabkan karena peserta membaca tema kegiatan yang menunjukkan penggunaan bahan dari sampah sehingga peserta secara spontan menganggap bahan-bahan yang digunakan tidak dibeli, walaupun sebenarnya peserta belum mengetahui dengan pasti jenis bahan-bahan yang digunakan.

Tahap kedua dilakukan untuk memberikan sosialisasi dan edukasi yang dilaksanakan dalam dua sesi. Pada sesi pertama dilakukan ceramah serta diskusi mengenai pembuatan pupuk organik cair. Materi yang disampaikan adalah mengenai definisi, bahan-bahan yang diperlukan, cara pembuatan, serta keunggulan dari pupuk organik cair. Pada sesi ini peserta antusias berdiskusi terutama mengenai bahan-bahan yang digunakan. Sesi kedua diisi dengan ceramah dan diskusi mengenai pembuatan media hidroponik dengan menggunakan sistem Wick untuk menanam sayur pakcoy. Materi yang disampaikan adalah pengertian media hidroponik sistem Wick, alat dan bahan yang diperlukan, cara pembuatan, cara pemberian nutrisi pupuk organik cair, serta keunggulan media hidroponik sistem Wick.



Gambar 2. Kegiatan Ceramah dan Diskusi

Pada sesi kedua peserta antusias

berdiskusi mengenai alternatif bahan-bahan yang dapat dipakai untuk membuat media hidroponik sistem Wick, serta prospek ekonomi usaha hidroponik. Dalam diskusi ini peserta diberikan motivasi untuk memulai usaha hidroponik karena dengan ketekunan usaha hidroponik dengan menggunakan media *styrofoam* sistem Wick ini dapat memberikan total pendapatan yang lebih besar dibandingkan total biaya yang dikeluarkan [8]. Disamping itu bertanam sayur untuk dijadikan usaha rumah tangga memiliki prospek ekonomi yang cukup baik seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi sayuran sehat [9].

Tahap berikutnya dilanjutkan dengan mengajak peserta untuk secara langsung mempraktekkan cara membuat pupuk organik cair dan media hidroponik. Peserta dibagi dalam 3 kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 5 orang dan didampingi oleh 1 orang instruktur. Pada praktek pembuatan pupuk organik cair digunakan bahan berupa sampah daun ketapang dan kulit pisang yang dicacah kemudian dicampur dengan perbandingan 1:1. Campuran selanjutnya ditambahkan air, aktivator EM-4, dan gula merah. Penambahan aktivator EM-4 bertujuan untuk membantu proses fermentasi dalam pembuatan pupuk karena EM-4 mengandung mikroorganisme seperti asam laktat (*Lactobacillus Sp*), bakteri fotosentetik (*Rhodospseudomonas Sp*), *Actinomyces Sp*, *Streptomyces SP* dan yeast (ragi) dan jamur pengurai selulosa [10]. Campuran dimasukkan dalam wadah tertutup yang tidak tembus sinar matahari dan disimpan selama 14 hari.



Sampah daun ketapang memiliki potensi sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair karena mengandung senyawa-senyawa karbohidrat, protein, abu mineral, serat kasar, dan air [11]. Senyawa-senyawa tersebut berperan terutama untuk menyediakan unsur karbon yang diperlukan dalam pupuk organik cair. Sementara kulit pisang memiliki kandungan mineral, seperti kalium, fosfor, dan besi, yang cukup tinggi [5]. Unsur-unsur tersebut sangat bermanfaat sebagai penyedia unsur hara makro dan mikro.

Sementara itu praktek pembuatan media hidroponik dilaksanakan dalam empat langkah. Langkah pertama adalah praktek membuat bibit pakcoy yang disemai pada media tanam *rockwool* atau gedebong pisang. Media tanam *rockwool* digunakan karena merupakan sejenis fiber yang memiliki rongga-rongga dengan diameter umumnya antara 6-10 mikromoter [12]. Rongga-rongga ini memungkinkan air dapat meresap hingga mengenai benih yang disemai di dalam *rockwool* tersebut. Alternatif media semai yang lain adalah dengan menggunakan gedebong pisang yang juga memiliki struktur rongga yang mampu menyimpan banyak air sehingga kelembapannya dapat terjaga. Langkah kedua adalah praktek membuat media hidroponik dengan memanfaatkan limbah kemasan air mineral, kotak *styrofoam* bekas buah anggur, dan limbah kain flannel. Langkah ketiga adalah praktek cara membuat larutan nutrisi dari campuran air dan pupuk

organik cair. Untuk tanaman pakcoy dosis antara pupuk organik cair dan air yang disarankan adalah 9 mL/L [13]. Larutan nutrisi berfungsi untuk menyediakan unsur hara makro maupun mikro bagi tanaman. Unsur hara makro sangat berperan untuk meningkatkan dan mempercepat pertumbuhan daun serta tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh subur dan sehat. Sedangkan unsur hara mikro sangat berperan dalam pembentukan dan pembelahan sel maupun pembentukan zat hijau daun serta enzim [14].



Gambar 4. Kegiatan Praktek Membuat Media Hidroponik Sederhana Sistem Wick

Tahap terakhir dari kegiatan ini adalah mengukur kembali tingkat pemahaman peserta setelah mengikuti pelatihan dengan memberikan kuesioner yang berisi 8 pertanyaan. Enam pertanyaan pertama adalah pertanyaan yang sama dengan kuesioner pada tahap awal sebelum mengikuti pelatihan dan ditambah 2 pertanyaan mengenai persepsi tentang metode yang digunakan dalam pelatihan ini. Replikasi pada 6 pertanyaan pertama pada kuesioner tahap ini dilakukan untuk melihat apakah terjadi perubahan pemahaman dan persepsi peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Data kuesioner diolah dan diinterpretasikan dengan cara yang sama dengan kuesioner tahap pertaman. Hasil pengolahan data kuesioner tersebut

disajikan dalam tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tingkat Pemahaman dan Persepsi Peserta Setelah Mengikuti Pelatihan

No	Pertanyaan	Jumlah Peserta Yang Memilih Skala					Indeks Skala (%)
		5	4	3	2	1	
1	Tingkat pemahaman pembuatan pupuk organik cair	4	11	0	0	0	85
2	Tingkat pemahaman pembuatan media hidroponik	5	9	1	0	15	85
3	Persepsi peserta tentang tingkat kemudahan pembuatan pupuk organik cair	6	9	0	0	0	88
4	Persepsi peserta tentang tingkat kemudahan pembuatan media hidroponik	6	8	1	0	0	87
5	Persepsi peserta tentang tingkat kemurahan pembuatan pupuk organik cair	5	10	0	0	0	87
6	Persepsi peserta tentang tingkat kemurahan pembuatan media hidroponik	5	10	0	0	0	87
7	Persepsi peserta tentang tingkat kemudahan memahami materi yang diberikan	5	10	0	0	0	87

8	Persepsi peserta tentang tingkat kualitas metode pelatihan	12	3	0	0	0	93
---	--	----	---	---	---	---	----

Hasil kuesioner pada tahap ini menunjukkan bahwa peserta telah mengalami perubahan pengetahuan dan persepsi ke arah positif. Hal ini ditunjukkan dengan indeks skala untuk pertanyaan nomor 1 dan 2 mencapai 85% yang menunjukkan bahwa peserta dapat diinterpretasikan sudah sangat memahami cara pembuatan pupuk organik cair dan media hidroponik menggunakan sistem Wick. Disamping itu data pada tabel 2 juga mengindikasikan peserta memiliki persepsi bahwa pembuatan pupuk organik cair dan media hidroponik sangat mudah yang dibuktikan dengan indeks persepsi untuk pertanyaan nomor 3 dan 4 masing-masing sebesar 88% dan 87%. Sementara itu indeks persepsi peserta yang berpendapat bahwa biaya pembuatan pupuk organik cair dan media hidroponik sangat murah masing-masing mencapai 87%. Peserta juga diminta untuk memberikan penilaian mengenai mudah tidaknya mereka memahami materi pelatihan yang diberikan dan indeks skala menunjukkan angka 87% yang menunjukkan interpretasi bahwa peserta sangat mudah untuk memahami materi. Adapun penilaian mengenai metode pelatihan yang digunakan mendapatkan hasil indeks skala 93% sehingga dapat diinterpretasikan bahwa metode pelatihan yang digunakan sangat baik.

Kesimpulan

Pembuatan pupuk organik cair dari bahan utama sampah daun ketapang dan kulit pisang serta pembuatan media hidroponik dengan sistem Wick menggunakan bahan *styrofoam* bekas kemasan buah dan limbah gelas air mineral sangat mudah untuk dipahami oleh peserta pelatihan. Peserta pelatihan sudah sangat memahami cara pembuatan pupuk organik cair maupun media hidroponik yang

ditunjukkan melalui indeks skala kuesioner setelah mengikuti pelatihan sebesar 85%. Metode pelatihan yang digunakan memiliki kualitas yang sangat baik dan mampu dipahami oleh peserta pelatihan yang memiliki tingkat pendidikan relatif rendah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Samarinda, yang telah memberi dukungan terhadap keberhasilan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- [1] I. S. Roidah, "Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik," *J. Univ. Tulungagung BONOROWO*, vol. 1, no. 2, pp. 43–50, 2014.
- [2] I. Puspasari, Y. Triwidyastuti, and H. Harianto, "Otomasi Sistem Hidroponik Wick Terintegrasi pada Pembibitan Tomat Ceri," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, 2018.
- [3] S. Hadisuwito, *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka, 2012.
- [4] I. R. Pradipta, I. W. Wardhana, and Purwono, "Pemanfaatan Daun Ketapang Sebagai Mikroorganisme Lokal (MOL) Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Daun Kering TPST UNDIP Dengan Variasi Pengadukan," Universitas Diponegoro, 2018.
- [5] D. Matondang, Z. Lubis, and M. Nurminah, "Study Pembuatan Selai Cokelat Kulit Pisang Barangan," vol. 2, no. 2, pp. 111–116, 2014.
- [6] R. Parlyna and M. Munawaroh, "Konsumsi Pangan Organik: Meningkatkan Kesehatan Konsumen?," *Econosains J. Online Ekon. dan Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 157–165, 2011.
- [7] V. H. Pranatawijaya, W. Widiatry, R. Priskila, and P. B. A. A. Putra, "Penerapan Skala Likert dan Skala

- Dikotomi Pada Kuesioner Online,” *J. Sains dan Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 128, 2019.
- [8] Ekaria, Sutawi, and I. Baroh, “Analisis Keuntungan dan Risiko Usaha Tani Sayuran Hidroponik,” in *Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu*, 2016.
- [9] Setiyono, “Permintaan Sayur Hidroponik di Kaltim Meningkatkan Saat PSBB,” *Nomor Satu Kaltim*, 2020. [Online]. Available: <https://nomorsatukaltim.com/2020/07/10/permintaan-sayur-hidroponik-di-kaltim-meningkat-saat-psbb/>. [Accessed: 10-Nov-2020].
- [10] E. Sriningsih, “Pemanfaatan Kulit Buah Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Dengan Penambahan Daun Bambu (EMB) Dan EM-4 Sebagai Pupuk Cair,” Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014.
- [11] V. Packirisamy and V. Krishnamorthi, “Evaluation of Proximate Composition and Phytochemical analysis of *Terminalia catappa* L. from Nagapattinam Region,” *Int. J. Sci. Res. ISSN (Online Impact Factor)*, vol. 3, no. 12, pp. 877–879, 2012.
- [12] R. N. Sesanti and Sismanto, “Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi (*Brasica rapa* L.) Pada Dua Sistem Hidroponik dan Empat Jenis Nutrisi,” *Inov. dan Pembangunan-Jurnal Kelitbangan*, vol. 04, no. 01, pp. 1–9, 2016.
- [13] D. S. Putri, “Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Jenis Tanaman Sayuran Dengan Penambahan PupukK Organik Cair Pada Sistem Hidroponik,” Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2020.
- [14] A. S. Pranata, *Pupuk Organik Cair Aplikasi & Manfaatnya*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka, 2004.