

PELATIHAN PEMANFAATAN BOTOL BEKAS SEBAGAI MEDIA MENANAM TANPA MENYIRAM DI DESA GUNTING

Tomy Rizky Izzalqurny¹⁾, Sastra Jayanti²⁾, Widyawati Wilanda Sari³⁾

¹⁾Program Studi Akuntansi, Fak. Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Malang

²⁾Prodi Pendidikan IPA Fak. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang

³⁾Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No.5 Sumbersari Kec. Lowokwaru Kota Malang/65145

Email : tomyrizky.izzalqurny.fe@um.ac.id¹⁾, sastra.jayanti.1803516@students.um.ac.id²⁾,
widyawati.wilanda.1806126@students.um.ac.id³⁾

ABSTRAK

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang dialami masyarakat saat ini utamanya sampah botol plastik yang merupakan sampah tidak mudah diurai sehingga perlu dimanfaatkan menjadi barang yang lebih berkualitas dan bermanfaat. Tujuan adanya pelaksanaan program menanam tanpa menyiram yaitu memanfaatkan sampah botol plastik sebagai media menanam tanpa menyiram di Desa Gunting, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan. Metode yang digunakan pada pengabdian ini yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Tahap persiapan dengan melakukan observasi dan persiapan alat serta bahan yang digunakan. Tahap pelaksanaan program yaitu penyampaian materi dan praktik menanam tanpa menyiram. Pada tahap evaluasi program kerja, kegiatan dapat dianggap berhasil apabila minimal terdapat 2 warga yang berhasil membuat hidropnik. Akhirnya kegiatan menanam tanpa menyiram berjalan dengan lancar dan sesuai dengan tujuan penulis, serta adanya respon positif terbukti dengan adanya keaktifan peserta yang hadir serta keefektifan pemaparan materi dari interaksi peserta selama pelaksanaan berlangsung. Adapun respon positif tersebut antara lain : peserta pelatihan dapat mengikuti kegiatan pelatihan menanam tanpa menyiram sampai selesai, bertanya tentang hal yang belum dipahami dan aktif dalam praktik langsung.

Kata kunci : pengabdian, menanam, sistem wicks

1. PENDAHULUAN

Pelan namun pasti, sampah merupakan salah satu permasalahan yang dialami masyarakat saat ini. Setiap tahunnya, dapat dipastikan sampah akan selalu bertambah seiring waktu akibat pola konsumerisme masyarakat yang semakin meningkat (Putra dan Yuriandala, 2020). Berdasarkan hasil global competitiveness index, Indonesia menempati peringkat ke 45 dari 145 negara (Setiawan, 2018) Pencapaian tersebut, tidak cukup baik jika dilihat dari demografi bangsa Indonesia saat ini, dimana salah satu permasalahan yang menjadi perhatian dunia terhadap Indonesia adalah permasalahan sampah khususnya sampah plastik, sehingga tak heran Indonesia berada di urutan kedua sebagai negara penyumbang sampah terbesar di dunia (Wahyuni, 2016) .

Pengolahan dan pemanfaatan sampah tentunya sangat diperlukan untuk mengurangi jumlah sampah (Akhtar dan Soetjipto, 2015), terutama sampah botol plastik yang sukar untuk diolah kembali (Sari, dkk, 2017). Hal ini karena, sebagian besar masyarakat dalam menangani sampah yang dihasilkan setiap harinya yaitu dengan membakar atau membuang sampah di sungai, lahan kosong dan sebagainya. Salah satunya yaitu kondisi sampah di desa Gunting, dimana perilaku masyarakat desa Gunting terhadap sampah masih dibakar. Selain dibakar masyarakat mengubur semua jenis sampah, sehingga untuk sampah yang sulit terurai seperti sampah botol plastik dapat mencemari lingkungan.

Selain dua hal tersebut, masyarakat desa Gunting juga membuang sampah di sungai, lahan kosong, saluran dan lain sebagainya. Hal ini dapat dinyatakan masyarakat hanya memindahkan masalah bukan menyelesaikan masalah. Sedangkan berdasarkan hasil pendataan, sampah dari desa Gunting yang

diangkut ke Tempat Pengolahan Sampah (TPS) dalam 1 minggu hanya 35% artinya terdapat 65% sampah domestik rumah tangga yang belum dikelola dengan baik. Akibat minimnya Tempat Pengolahan Sampah (TPS), sebagian masyarakat membuang sampah tidak pada tempatnya dan jumlah sampah semakin meningkat di beberapa tempat. Padahal untuk mengurangi sampah rumah tangga yang dihasilkan, masyarakat dapat menguburnya untuk jenis sampah organik, sedangkan untuk jenis sampah non organik masyarakat dapat memanfaatkannya menjadi kerajinan yang dapat dijadikan peluang usaha seperti tas, dompet, bunga, tempat keranjang dan lain sebagainya untuk sampah plastik jenis kemasan (Jumar, dkk, 2014), sedangkan untuk sampah botol plastik masyarakat dapat memanfaatkannya sebagai media tanam hidroponik dengan sistem wick. Menurut Eddy, dkk (2019) teknik hidroponik dengan sistem wick merupakan salah satu teknik budidaya sayuran yang dapat diterapkan masyarakat adalah dengan menggunakan botol bekas air mineral yang menggunakan sekam bakar sebagai tanah.

Sistem wick adalah metode bercocok tanam dengan sistem hidroponik yang menggunakan sumbu atau penghubung antara nutrisi dan media yang digunakan (Kamalia, dkk, 2017). Menurut penelitian Roidah (2014) bercocok tanam dengan teknik hidroponik memiliki keunggulan diantaranya : tidak memerlukan lahan yang luas, kebersihan tanaman mudah dikontrol, tidak memerlukan pengelolaan tanah dan penyiangan, penanaman steril, serta penggunaan air dan pupuk sebagai nutrisi.

Jenis tanaman yang cocok ditanam secara hidroponik adalah dari golongan holtikultura seperti sayur-sayuran, buah, tanaman hias dan tanaman obat-obatan. Sayuran adalah sumber kalsium yang sederhana dan murah yang dapat langsung dimakan atau diolah terlebih dahulu. Selain itu, dibandingkan dengan sumber kalsium lainnya, sayuran memiliki kandungan kalsium yang sangat tinggi, sekitar 48-150 mg/100 g. Berdasarkan data (Statistik, 2019), lima produk tanaman yang paling produktif adalah bawang merah, kubis, cabai rawit, dan kangkung, dengan luas panen kangkung 48,575 hektar dan besar konsumsi kangkung sebesar 287,784 ton (Statistik produksi holtikultura, 2018). Di samping itu, berdasarkan Statistik (2019) terjadi peningkatan produksi sayuran, salah satunya kangkung yang setiap tahunnya bertambah, dimana pada tahun 2017 produksi kangkung sebesar 276, 970 ton, pada tahun 2018 sebesar 289,555 ton, serta di tahun 2019 sebesar 295,556 ton (Statistik, 2019).

Peningkatan produksi sayuran tiap tahun merupakan salah satu cara untuk memenuhi permintaan sayuran. Salah satunya di desa Gunting, dengan jumlah jiwa yang terus meningkat tiap tahunnya, juga akan meningkatkan produksi sayuran. Namun, kegiatan produksi sayuran di desa Gunting tergolong relatif rendah, karena sebagian besar masyarakat desa Gunting yang berprofesi sebagai petani hanya meningkatkan produksi padi dengan alasan mudah dalam perawatannya. Selain itu, kurangnya minat dan pengetahuan masyarakat terkait budidaya sayuran juga menjadi penyebab kurang tersedianya produksi sayuran di desa ini.

Berdasarkan keadaan yang telah dipaparkan di atas, mengenai kurangnya minat dan pengetahuan masyarakat terkait budidaya sayuran, sehingga menjadikan produksi sayuran di Desa Gunting tergolong relatif rendah, padahal budidaya sayuran sehingga diperlukan adanya kegiatan pelatihan menanam sayuran menggunakan teknik hidroponik system wick dengan memanfaatkan limbah botol bekas yang dihasilkan masyarakat sebagai media tanamnya (Tri Satya, dkk, 2017).

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat melalui ibu-ibu PKK dalam membudidayakan sayuran dengan memanfaatkan limbah botol plastik, sehingga dapat mengurangi permasalahan sampah di masyarakat, menciptakan ekonomi kreatif, menjadikan masyarakat Desa Gunting lebih mandiri, dan menjadi desa percontohan dengan mengubah sampah bekas menjadi media hidroponik. Solusi ini diharapkan dapat mengurangi penumpukan limbah botol plastik serta membuat minat masyarakat dalam budidaya sayuran menjadi lebih meningkat daripada sebelumnya. Kegiatan pengabdian ini, juga diharapkan membantu ketahanan pangan masyarakat, serta berdampak baik dalam mengurangi sampah plastik di Desa Gunting Kecamatan Sukorejo Kabupaten Pasuruan.

2. METODE PELAKSANAAN PENGABDIAN

Kegiatan pengabdian menanam tanpa menyiram dilaksanakan pada hari Rabu, 30 Juni 2021 di Desa Gunting, Kec. Sukorejo, Kab. Pasuruan. Dimana, metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini bersifat partisipatif, yaitu melalui kerjasama dengan ibu-ibu PKK untuk merencanakan dan melaksanakan program kegiatan yang telah disepakati bersama. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian dibagi menjadi tahapan persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Adapun tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut.

2.1. Tahap Persiapan

Persiapan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini yaitu berkoordinasi dengan ibu-ibu PKK sebagai mitra sasaran, menyusun rencana pelaksanaan kegiatan, menyusun materi tentang hidroponik sistem wick dalam bentuk power point, serta melakukan pengadaan bahan dan peralatan pendukung dalam pembuatan hidroponik sistem wick.

2.2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan pelaksanaan dilakukan melalui beberapa tahapan, tahap pertama yaitu pemaparan materi menggunakan teknik ceramah interaktif dengan media power point, tahap kedua berupa pelatihan dan praktik pembuatan hidroponik sistem wick dengan alat dan bahan yang telah disiapkan, dan tahapan terakhir yaitu pemberian paket hidroponik berupa media tanah dan biji kangkung kepada peserta.

2.3. Tahap Evaluasi

Evaluasi dari kegiatan pelatihan ini adalah apakah tujuan dari rencana telah tercapai yaitu ibu-ibu PKK yang berpartisipasi memiliki hidroponik di rumah masing-masing. Apabila terdapat dua warga atau lebih berhasil dalam membudidayakan sayuran dengan metode hidroponik, maka kegiatan pengabdian pelatihan menanam tanpa menyiram ini dianggap berhasil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan menanam tanpa menyiram merupakan program kerja KKN pulang kampung Universitas Negeri Malang yang dilaksanakan di daerah domisili mahasiswa. Sosialisasi pelatihan pemanfaatan botol bekas sebagai media menanam tanpa menyiram dilakukan pada tanggal 30 Juni 2021 di Kantor Balai Desa Gunting. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dibagi menjadi dua tahap: pemaparan materi terkait sampah plastik & hidroponik sistem wick dan Pelatihan & Praktik Pembuatan Hidroponik dengan sistem wick. Dapat Pemilihan system wick karena sistem hidroponik yang sederhana, mudah dibuat, murah dengan memanfaatkan botol bekas air mineral yang diterapkan dalam masyarakat dan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pangan mandiri sayur-sayuran skala kecil (Eddy,dkk, 2019).

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian yang telah direncanakan dapat berjalan baik serta dapat mencapai tujuan. Adapun tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.1. Tahap Persiapan

Beberapa aturan dalam penulisan nama dan nomor untuk gambar, tabel dan grafik adalah sebagai berikut :

1) Koordinasi bersama Mitra

Awal mula, program kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan berkoordinasi awal kepada Kepala Desa Gunting dan Kader PKK dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan. Berdasarkan hasil koordinasi, Kepala Desa dan Kader PKK mengizinkan kegiatan pengabdian dengan syarat mematuhi protokol kesehatan dan waktu pelaksanaan kegiatan sesuai dengan kesepakatan bersama. Setelah proses perijinan, kegiatan selanjutnya yaitu melakukan koordinasi lanjutan bersama pengurus PKK tentang kegiatan pelatihan disertai sosialisasi menanam tanpa menyiram dengan limbah air mineral, serta koordinasi mengenai jumlah peserta yang akan hadir. ambar 1



Gambar 1. Koordinasi mahasiswa dengan kader PKK Desa Gunting

2) Menyusun Bahan Materi

Materi yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini dirancang oleh penanggungjawab program kerja dari beberapa referensi dengan cara mengkaji pustaka terkait penanganan sampah plastik di desa Gunting dan pemanfaatan botol bekas sebagai media tanam hidroponik. Disamping itu, kegiatan menyusun materi ini juga menyiapkan video cara membuat hidroponik sistem wick dan peraga berupa alat-alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan hidroponik sistem wick dengan media tanam botol bekas yang bertujuan untuk mempermudah pada saat sosialisasi.

3) Menyiapkan Alat dan Bahan

Pada tahap ini, tim pengabdian menyiapkan alat dan bahan yang akan dipraktekkan langsung oleh ibu-ibu PKK. Sarana yang digunakan untuk kegiatan ini meliputi biji kangkung, botol plastik ukuran 1,5 liter, media tanah, tanah dan cetok.



Gambar 2. Persiapan alat dan bahan untuk kegiatan pelatihan menanam tanpa menyiram

3.2. Tahap Pelaksanaan

1) Pemaparan Materi

Kegiatan ini dilakukan terhadap ibu-ibu PKK Desa Gunting yang hadir dengan jumlah peserta sebanyak 11 orang. Kegiatan yang dilakukan juga menerapkan protokol kesehatan yang sudah ditetapkan yaitu dengan menata tempat kursi tamu undangan diberikan jarak satu sama lain, mengecek suhu badan sebelum memasuki tempat sosialisasi, mengarahkan peserta atau tamu undangan untuk menggunakan handsanitizer terlebih dahulu sebelum memasuki wilayah sosialisasi, menghimbau tamu undangan untuk selalu menggunakan masker saat mengikuti kegiatan yang sedang berlangsung, serta menghimbau untuk sering mencuci tangan. Kegiatan pertama dalam pelatihan menanam tanpa menyiram dengan botol bekas ini yaitu penyampaian materi untuk memberikan pemahaman kepada ibu-ibu PKK terhadap budidaya sayuran dengan

cara hidroponik sistem wick. Setelah pemaparan materi, dilanjutkan dengan pemutaran video mengenai cara menanam sayuran dengan metode hidropnik sistem wick.

Media yang digunakan dalam memaparkan materi yaitu menggunakan media power poin dengan teknik penyampaian ceramah interaktif. Dimana materi yang disampaikan yaitu menanam tanpa menyiram dengan memanfaatkan botol plastik yang mencakup : (1) Pengertian sampah plastik, (2) Penanganan masyarakat terhadap sampah (3) Dampak sampah plastik (4) Pengertian hidroponik (5) 6 jenis sistem hidroponik (6) pengertian hidroponik sistem wick (7) Manfaat hidroponik sistem wick, serta video tutorial menanam tanpa menyiram



Gambar 3. Pemaparan materi oleh mahasiswa tentang hidroponik wick sistem

2) Pelatihan dan Praktek

Setelah pemaparan materi terkait hidroponik diberikan dan ibu-ibu PKK memahami materi yang disampaikan, maka kegiatan selanjutnya yaitu praktek langsung dengan membagi peserta yang hadir menjadi 3 kelompok, masing-masing anggota kelompok terdiri 3-4 anggota bersama 1 pendamping untuk menghindari kerumunan sesuai dengan protokol kesehatan.

Langkah-langkah dalam penanaman sayuran dengan teknik hidroponik sistem wick adalah sebagai berikut: Menyiapkan alat dan bahan yang terdiri dari: (1) Limbah air mineral ukuran 1,5 liter; (2) Biji kangkung; (3) Media tanah: tanah subur, kompos, dan sekam; (4) Sumbu/ kain flanel; dan (5) Cutter atau gunting.

Sedangkan langkah-langkah pembuatannya yaitu (1) memotong botol menjadi dua bagian (2) merapikan potongan botol (3) membuat lubang menggunakan solder/paku pada bagian tutup botol dan sekitar tutup botol (4) memasukkan kain bekas/flanel pada lubang yang telah dibuat (5) memasang tutup botol pada botol seperti semula (6) memasukkan media tanah campuran tanah, pupuk organik dan sekam bakar) pada botol bagian atas yang terdapat tutupnya (7) menyiram dengan air secukupnya (8) menaburkan 3-4 biji sayuran, kemudian tambahkan tanah sedikit untuk menutupi biji sayuran (9) menyiram kembali, lalu letakkan di tempat yang teduh (10) menunggu hingga 10 hari, kemudian masukkan air pada botol bagian bawah (11) menunggu sampai masa panen.

Dalam praktik langsung yang dilakukan oleh ibu-ibu PKK hanya pada proses penanaman biji kangkung mulai dari kegiatan memasukkan media tanah pada salah satu potongan botol sampai kegiatan panen kangkung.



Gambar 4. Praktik menanam tanpa menyiram oleh peserta pelatihan

3.3. Tahap Evaluasi

Pelatihan menanam sayuran dengan metode menanam tanpa menyiram atau hidroponik sistem wick di Desa Gunting mendapat respon positif yang ditunjukkan dengan adanya keaktifan dari peserta yang hadir serta keefektifan pemaparan materi dari interaksi peserta selama pelaksanaan berlangsung. Adapun respon positif tersebut antara lain : peserta pelatihan dapat mengikuti kegiatan pelatihan menanam tanpa menyiram sampai selesai, bertanya tentang hal yang belum dipahami dan aktif dalam praktik langsung.

Setelah sosialisasi pelatihan target selanjutnya agar program ini tercapai yaitu ibu-ibu PKK yang berpartisipasi mempraktikkannya langsung di rumah masing-masing. Kegiatan pelatihan dalam pengabdian masyarakat dikatakan berhasil jika terdapat minimal 2 warga yang berhasil membudidayakan sayuran secara hidroponik sistem wick. Umumnya, metode hidroponik yang digunakan yaitu persiapan benih, penyemaian, pemeliharaan tanaman dan panen. Dengan pemanfaatan botol bekas secara optimal sebagai budidaya sayuran dengan metode hidroponik sistem wick, diharapkan dapat mengurangi penumpukan limbah botol plastik serta membuat minat masyarakat dalam budidaya sayuran menjadi lebih meningkat daripada sebelumnya. Disamping itu, diharapkan juga membantu ketahanan pangan masyarakat, serta berdampak baik dalam mengurangi sampah plastik di Desa Gunting Kecamatan Sukorejo Kabupaten Pasuruan



Gambar 5. Hasil kegiatan menanam tanpa menyiram sayuran kangkung

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang diadakan oleh mahasiswa KKN Pulang Kampung UM 2021 telah dilakukan pada bulan Juli 2021. Kegiatan diawali dengan melakukan koordinasi untuk mendapatkan perijinan pelaksanaan kepada Kepala Desa Gunting dan kader PKK yang ada serta menyusun materi yang akan diberikan kepada sasaran dan dilanjutkan menyiapkan peralatan beserta bahan yang digunakan. Kegiatan setelah observasi dan persiapan yaitu pelaksanaan program kerja. Pelaksanaan program kerja dilakukan di Balai Desa Gunting, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan dengan diawali kegiatan sosialisasi terkait penyampaian materi untuk memberikan pemahaman kepada ibu-ibu PKK terhadap budidaya sayuran dengan cara hidroponik sistem wick. Setelah pemaparan materi, dilanjutkan dengan pemutaran video mengenai cara menanam sayuran dengan metode hidroponik sistem wick.

Setelah pemaparan materi terkait hidroponik diberikan dan ibu-ibu PKK memahami materi yang disampaikan, maka kegiatan selanjutnya yaitu praktek langsung dengan membagi peserta yang hadir menjadi 3 kelompok, dimana masing-masing kelompok terdiri dari 3-4 anggota dengan 1 pendamping untuk menghindari kerumunan sesuai dengan protokol kesehatan. Setelah sosialisasi pelatihan target selanjutnya agar program ini tercapai yaitu ibu-ibu PKK yang berpartisipasi mempraktikkannya langsung di rumah masing-masing dan dapat dikatakan berhasil apabila minimal 2 warga yang berhasil membuat budidaya sayuran secara hidroponik sistem wick.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pelaksanaan kegiatan program kerja yang bertema "Menanam Tanpa Menyiram" tersebut berjalan dengan baik dan sudah mencapai tujuan target yang ingin dicapai yaitu memanfaatkan sampah botol plastik yang ada di Desa Gunting sebagai wadah untuk menanam tanpa menyiram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan kegiatan yang dilakukan sudah melibatkan berbagai pihak di dalamnya, maka dari itu diucapkan rasa terimakasih kepada berbagai pihak diantaranya :

- 1) Kepada Kepala Desa Gunting, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan yang telah memberikan izin untuk melaksanakan program kerja menanam tanpa menyiram
- 2) Kepada Ibu-ibu PKK Desa Gunting, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan yang sudah bersedia menjadi sasaran dalam pelaksanaan program kerja menanam tanpa menyiram
- 3) Kepada Bapak Tomy Rizqy Izzalqurny, S.E., M.S.A. selaku Dosen Pendamping Lapangan KKN Pulang Kampung Kabupaten Pasuruan Wilayah 2 yang sudah bersedia membimbing dan membina dalam penyusunan artikel
- 4) Kepada seluruh peserta Desa Gunting, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan yang sudah bersedia menyukseskan dan membantu pelaksanaan program kerja menanam tanpa menyiram.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, H. ; and Soetjipto, H. P. (2015) 'Manusia dan lingkungan : jurnal Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Gadjah Mada.', *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21(3), pp. 386–392. Available at: <https://journal.ugm.ac.id/JML/article/view/18567/11860>.
- Eddy, S. *et al.* (2019) 'Pengenalan Teknologi Hidroponik dengan System Wick (Sumbu) bagi Siswa SMA Negeri 2 Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu', *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), pp. 74–79. doi: 10.33084/pengabdianmu.v4i2.804.
- Jumar, Fitriyah, N. and Kalalinggi, R. (2014) 'Strategi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Lok Bahu Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda', *Jurnal Administrative Reform*, 2(1), pp. 101–112.
- Kamalia, S., Dewanti, P. and Soedradjad, R. (2017) 'Teknologi Hidroponik Sistem Sumbu Pada Produksi Selada Lollo Rossa (*Lactuca sativa* L.) Dengan Penambahan CaCl₂ Sebagai Nutrisi Hidroponik', *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), p. 96. doi: 10.19184/j-agt.v11i1.5451.
- Putra, H. P., & Yuriandala, Y. (2020) 'Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif.pdf', *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 2(1), pp. 21–31.
- Roidah, I. S. (2014) 'Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik', 1(2), pp. 43–50.

- Sari, D. M. M., Prasetyo, Y. and Kurniawan, A. (2017) 'Metode Konversi Sampah Plastik Berupa Botol Plastik Bekas Melalui Budidaya Toga Lingkungan dengan Sistem Vertikultur yang Ramah Lingkungan', *Science Journal*, pp. 85–98.
- Setiawan, D. S. R. (2018) *Peringkat Daya Saing Indonesia Naik ke Posisi 45*, <https://ekonomi.kompas.com/>. Available at: <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/10/17/132251326/peringkat-daya-saing-indonesia-naik-ke-posisi-45>.
- Statistik, B. P. (2019) *Statistik Indonesia 2019, Badan Pusat Statistik*.
- Tri Satya, M., Tejaningrum, A. and Hanifah (2017) 'Manajemen Usaha Budidaya Hidroponik', *Jurnal Dharma Bhakti Ekuitas*, 01(02), pp. 2528–2190. Available at: <http://repository.ekuitas.ac.id/handle/123456789/335>.
- Wahyuni, T. (2016) *Indonesia Penyumbang Sampah Plastik Terbesar Ke-dua Dunia*, <https://www.cnnindonesia.com/>. Available at: [https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20160222182308-277-112685/indonesia-penyumbang-sampah-plastik-terbesar-ke-dua-dunia#:~:text=Bagikan %3A&text=Jakarta%2C CNN Indonesia -- Kementerian,plastik ke Laut setelah Tiongkok](https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20160222182308-277-112685/indonesia-penyumbang-sampah-plastik-terbesar-ke-dua-dunia#:~:text=Bagikan%3A&text=Jakarta%2C%20CNN%20Indonesia%20--%20Kementerian,plastik%20ke%20Laut%20setelah%20Tiongkok).