

PELATIHAN VERTIKULTUR KEPADA DASA WISMA MELATI 2 GEDANG ANAK UNGARAN TIMUR KABUPATEN SEMARANG SEBAGAI UPAYA MELESTARIKAN LINGKUNGAN SELAMA PANDEMIC COVID 19

VERTICULTURE TRAINING TO DASA WISMA MELATI 2 GEDANG ANAK UNGARAN TIMUR SEMARANG AS EFFORT TO PRESERVING ENVIROMENT DURING PANDEMIC COVID 19

Tri Hardjanti Nugrahaningsih^{1)*}, Eny Trimeiningrum²⁾, Berta Bektu R³⁾

¹⁾Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Unika Soegijapranata. Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur Semarang, email: harjanti@unika.ac.id

²⁾Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Unika Soegijapranata. Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur Semarang, email: eny@unika.ac.id

³⁾Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Unika Soegijapranata. Jalan Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur Semarang email: berta@unika.ac.id

ABSTRAK

Tim pengabdian melakukan kegiatan pengabdian pada ibu ibu dasa wisma melati 2 Gedang Anak Ungaran Timur Kabupaten Semarang selama masa pandemic covid 19. Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan penghijauan dengan memanfaatkan lahan sempit yang dimiliki sekaligus memanfaatkan barang barang bekas seperti botol air mineral atau lainnya, melalui pelatihan vertikultur atau menanam secara bertingkat menggunakan pot dari botol air mineral atau barang bekas lainnya. Metode pelaksanaan pengabdian adalah mengajak ibu ibu dasa wisma untuk terlibat dalam mengumpulkan barang bekas dan melakukan penanaman tanaman secara vertikultur. Kesimpulan dari pengabdian ini adalah para ibu dapat memanfaatkan waktu di rumah selama pandemic covid 19 dengan menanam tanaman secara vertikal dan lingkungan menjadi semakin hijau.

Kata kunci: Kesadaran lingkungan, Lahan Ssempit, Plastik, Vertikultur, Pemanfaatan barang bekas

ABSTRACT

The community service team carried out community service activities for the mother of the dasa wisma jasmine 2 Gedang Anak Ungaran Timur Semarang Regency during the Covid 19 pandemic. This service aims to increase reforestation by utilizing the narrow land that is owned while at the same time utilizing used goods such as mineral water bottles or others, through verticultural training or planting in terraced using pots from mineral water bottles or other used goods. The method of implementing this service is to invite dasa wisma mothers to be involved in collecting used goods and planting plants verticulture. The conclusion of this dedication is that mothers can take advantage of the time at home during the Covid 19 pandemic by planting plants vertically and the environment becoming greener.

Keywords: Environmental Awareness, Verticulture, Narrow land, Plastic, Use of used goods

PENDAHULUAN

Saat ini seluruh dunia termasuk Indonesia sedang dilanda pandemic Covid 19. Pandemi Covid 19 mengakibatkan terjadi perubahan dalam segala aspek kehidupan termasuk dalam keseimbangan alam. Melansir apa yang dikatakan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) Siti Nurbaya pada Media

Indonesia 20 Juni 2020 [2] “Pandemi Covid-19 memberikan pelajaran berharga bagi manusia untuk menjaga keseimbangan alam. Ketika hampir semua negara melakukan lockdown, kegiatan Industri tutup secara global, transportasi udara turun 96%, mobilitas manusia turun 90%, maka di berbagai belahan dunia mengalami

perbaikan kualitas udara”. Ditambahkan dengan pernyataan Dirjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan (PPKL), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) RM Karliansyah pada peringatan hari Lingkungan Hidup pada tanggal 5 Juni 2020 [1] bahwa “*Saat ini lebih dari 5 juta kasus di dunia positif Covid-19. Para ilmuwan menyatakan bahwa jika kita tidak mengubah perilaku kita terhadap alam, maka kita akan menghadapi pandemi ini semakin lama*”.

Ada dua hal yang menjadi kata kunci dari kedua pernyataan tersebut yaitu “keseimbangan alam” dan “peran serta atau keterlibatan masyarakat”. Berdasarkan dua kata kunci itulah yang mendorong tim pengabdian untuk mengajak masyarakat berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup yang dimulai dari lingkungan terdekatnya yaitu rumah. Tim pengabdian memulai dengan mengajak masyarakat terdekat sebagai khalayak sasaran.

Khalayak sasaran dalam pengabdian ini adalah ibu ibu dasa wisma melati 2 RT 04 RW 08 Kelurahan Gedang Anak Kabupaten Semarang. Pemilihan khalayak mitra ini didasarkan pertimbangan bahwa saat pelaksanaan pengabdian ada kebijakan mengenai Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) untuk mengurangi penyebaran covid 19 [3] sehingga melakukan pengabdian di luar lokasi tim dapat menyebabkan kekhawatiran terjadi penyebaran covid 19, yang disebabkan masuknya orang dari luar ke

lingkungannya pertimbangan lainnya adalah dasa wisma (dawis) jumlahnya hanya sedikit (10 orang), sehingga tidsk berpotensi menciptakan kerumunan masa.

Tim Pengabdian kemudian melakukan observasi dan wawancara kepada Ketua Dasa Wisma Melati 2 terkait program pengabdian yang sesuai dengan kondisi lokasi khalayak sasaran dengan tetap memberikan penekanan pada upaya kelestarian lingkungan. Gambaran situasi khalayak sasaran tinggal di rumah yang memiliki lahan seluas 60m² dan sebagian besar digunakan untuk bangunan rumah.

Berdasarkan wawancara dengan Ketua Dawis, ternyata khalayak sasaran juga memiliki barang barang rumah tangga yang sudah tidak terpakai seperti talang, botol air mineral, bekas wadah minyak goreng refill atau wadah bekas sabun cuci dan lainnya. Selama ini, barang barang tersebut biasanya dikumpulkan dan ditabung di bank sampah namun sejak diberlakukan PSBB maka untuk sementara bank sampah terhenti. Berdasarkan analisis situasi tersebut tim pengabdian maka tim pengabdian memberikan solusi untuk memberikan pelatihan penanaman metode vertikultur.

Menurut [4] (dalam Lefira A. Kaunang, 2019) “*vertikultur adalah cara bertani atau bercocok tanam menggunakan media tanam dalam wadah-wadah yang disusun secara vertikal (bertingkat) guna memanfaatkan ruang atau lahan terbatas*”.Vertikultur merupakan teknik bercocok tanam diruang/lahan sempit dengan memanfaatkan

bidang vertikal sebagai tempat bercocok tanam yang dilakukan secara bertingkat yang memiliki kelebihan efisiensi dalam penggunaan lahan, penghematan pemakaian pupuk dan pestisida, dapat dipindahkan dengan mudah karena tanaman diletakkan dalam wadah tertentu dan mudah dalam hal monitoring/pemeliharaan tanaman [5].

Menurut [6] (dalam Kusminingrum, 2018) *“manfaat vertical garden pada umumnya untuk menciptakan ruang hijau, mengurangi panas suhu udara, membuat penampilan lebih indah (estetik), menurunkan temperatur, menyediakan kualitas udara yang lebih baik, dengan mengurangi tingkat CO₂ dan menambah oksigen, serta menyerap zat-zat berbahaya dari udara”*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh [7] menemukan bahwa penanaman dengan metode vertikultur memberikan pengaruh terhadap kelembaban udara.

Metode Vertikultur juga dapat memberikan solusi terkait barang barang plastik dan lainnya yang tidak terpakai untuk dimanfaatkan menjadi pot daripada menjadi sampah. Barang barang rumah tangga atau barang lainnya yang sudah tidak terpakai dan dibuang akan menghasilkan sampah apalagi sampah plastik dapat merusak lingkungan. Sampah plastik yang ditimbun dapat menyebabkan pencemaran tanah sedangkan yang dibakar menyebabkan pencemaran udara yang dapat mengganggu pernafasan [8].

Pengabdian pemanfaatan botol plastic untuk pembuatan vertikultur pernah dilakukan oleh [9] di kelurahan Seroja Semarang Timur.

Selain itu, tim pengabdian juga sudah memiliki pengalaman sebelumnya yaitu mendampingi siswa-siswi SD Mardi Rahayu Ungaran Kabupaten Semarang membuat pot tanaman dari botol air mineral untuk media tanam vertikultur (Januari 2020).

Oleh karena itu, tujuan pengabdian ini dilakukan adalah mengajak khalayak sasaran memiliki kepedulian terhadap lingkungannya yang dapat dimulai dari rumah masing masing, memanfaatkan barang barang tidak terpakai di rumah untuk membuat pot sebagai media tanam menggunakan metode vertikultur. Harapannya adalah khalayak sasaran memiliki kegiatan yang bermanfaat karena dapat mengurangi sampah plastik di rumahnya, dan dalam jangka panjang dapat memberikan kontribusi untuk menjaga keseimbangan alam.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Metode Vertikultur ada bermacam macam tergantung pada jenis bahan yang dipakai dan tingkat kerumitannya untuk menghasilkan suatu bentuk yang estetik. Pengabdian ini difokuskan pada model vertikultur sederhana dengan memanfaatkan barang rumah tangga yang sudah tidak dipakai terutama yang terbuat dari plastik. Tim pengabdian memiliki pertimbangan pertama, saat pengabdian dilakukan sedang ada aturan PSPB, sehingga tidak memungkinkan untuk mengumpulkan ibu ibu dalam jumlah banyak dan waktu yang lama, metode dengan tingkat kerumitan yang tinggi akan memperlama waktu berinteraksi dan biaya yang relatif besar padahal masyarakat dilarang berkumpul

lama dan kondisi ekonomi sedang menurun karena tidak bisa melakukan aktifitas yang menghasilkan. Kedua, tim pengabdian berasal dari bidang ilmu ekonomi manajemen, dan sesuai bidang keahlian yang tim miliki maka pengabdian ini berfokus pada meningkatnya kesadaran untuk menjaga kelestarian lingkungannya maka tim pengabdian lebih menekankan pada upaya memotivasi(mengajak) khalayan sasaran untuk memiliki kepedulian terhadap lingkungannya dan jika memungkinkan kegiatan tersebut dapat mengurangi pengeluaran untuk belanja karena dipenuhi dari pekarangannya sendiri atau bahkan menambah pendapatan keluarga. Ketiga, mitra adalah ibu rumah tangga, kerumitan dan biaya yang tinggi yang dapat menurunkan motivasi khalayak sasaran untuk memulai kegiatan ini karena sebagian besar penghasilan keluarga bergantung pada suami, terutama karena berkegiatan di masa covid 19. Tim Pengabdian lebih menekankan pada memberikan umpan bukan hadiah sehingga dalam jangka panjang kegiatan dapat dilakukan secara mandiri dan tidak menunggu pada pemberian pihak lain.

Metode pelaksanaan pengabdian dibagi dalam 6 tahapan :

- a. Melakukan koordinasi dengan Ketua Dasa Wisma Melati 2 RT 04 RW 08 Kelurahan Gedang Anak Kabupaten Semarang terkait kegiatan pengabdian yang akan dilakukan.
- b. Memberikan informasi perlunya kepedulian terhadap lingkungan dan keterkaitannya dengan pandemic covid 19

- c. Memberikan contoh produk
- d. Memberikan informasi pemanfaatan barang barang tidak terpakai di rumah menjadi sesuatu yang bernilai ekologis.
- e. Memberikan pelatihan pembuatan pot tanam dan menanam metode vertikultur Luaran yang diharapkan dari pengabdian ini adalah
- a. Khalayak sasaran memiliki kesadaran untuk menjaga lingkungannya yang dimulai dari kesediaan berpartisipasi dalam kegiatan ini.
- b. Khalayak sasaran mampu memanfaatkan barang tidak terpakai di rumahnya yang diukur dari adanya pot tanam yang dibuat dari botol plastik atau barang tidak terpakai di rumahnya.
- c. Khalayak sasaran mampu menanam tanaman di pot model vertikultur.
- d. Dalam jangka panjang khalayak mitra dapat memenuhi kebutuhan sayuran atau buah atau bumbu atau tanaman hias dari hasil tanamnya sendiri di rumah atau bahkan dapat menjadi tambahan penghasilan untuk keluarga.

Bahan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan pot vertikultur adalah botol plastik air mineral/talang/ plastik bungkus refil minyak/ sabun cuci/pewangi, tanah, bibit tanaman. Sedang alat yang digunakan adalah gunting, tali tampar, cutter, paku atau alat yang tajam untuk membuat lubang tali. Jenis tanaman tidak ditentukan oleh tim pengabdian, khalayak sasaran dapat mempergunakan tanaman hias di sekitarnya yang cocok untuk ditanam secara vertikal

atau menggunakan sisa buah yang ada bijinya yang sudah mulai membusuk seperti tomat atau cabe.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam upaya mencapai tujuan dan mendapatkan luaran yang dihasilkan maka tim melakukan aktifitas seperti yang sudah direncanakan dalam metode pelaksanaan:

1. Melakukan koordinasi dengan Ketua Dasa Wisma Melati 2 RT 04 RW 08 Kelurahan Gedang Anak Kabupaten Semarang.

Pada awalnya tim pengabdian melakukan koordinasi melalui *whatsapp* kepada ibu Dewi selaku Ketua Dasa Wisma Melati 2, untuk meminta ijin terkait pelaksanaan pengabdian. Dan pada kesempatan berikutnya dapat bertemu langsung untuk lebih dalam menggali informasi mengenai situasi yang ada di tempat pengabdian sehingga dapat diidentifikasi kebutuhan dan solusi yang akan di jawab melalui pengabdian.

Hasil wawancara dan observasi seperti yang sudah tim sampaikan dalam latar belakang bahwa khalayak sasaran tinggal di rumah yang memiliki lahan seluas 60m² dan sebagian besar digunakan untuk bangunan rumah dan memiliki barang barang rumah tangga yang sudah tidak terpakai seperti talang, botol air mineral, bekas wadah minyak goreng refil atau wadah bekas sabun cuci dan lainnya dan belum dimanfaatkan.

Berdasarkan hasil pertemuan tersebut, tim pengabdian memberikan solusi untuk memberikan pelatihan penanaman metode

vertikultur dan bu Dewi setuju dengan harapan ibu ibu dawis tidak hanya tambah informasi tapi dapat menambah ketrampilan juga dan dalam jangka panjang menjadi peduli. Setelah mendapatkan persetujuan dari ketua dasa wisma maka pengabdian dilakukan pada ibu ibu dasa wisma melati 2 selaku khalayak sasaran.

- a. Memberikan informasi perlunya kepedulian terhadap lingkungan dan keterkaitannya dengan pandemic covid 19. Tahap berikutnya tim pengabdian memberikan berbagai informasi yang dikirim ke *whatsapp* grup dawis mengenai pentingnya keseimbangan alam, contoh contoh kerusakan alam akibat ulah manusia dan keterkaitan dengan terjadinya covid 19.

Tim Pengabdian juga meminta khalayak sasaran memberikan tanggapan dan yang bersedia memberikan tanggapan diberikan hadiah sebagai motivasi. Tujuan dari kegiatan ini agar khalayak sasaran memiliki tambahan pengetahuan mengenai pentingnya ikut serta dalam menjaga keseimbangan alam melalui kegiatan di lingkungan terdekatnya yaitu rumah.

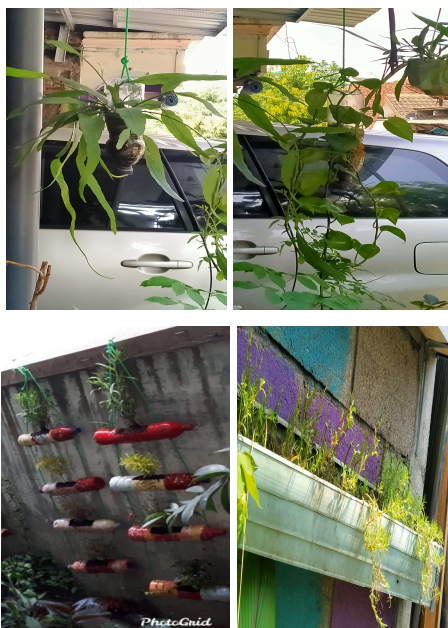
Tim Pengabdian kemudian mengajak khalayak sasaran untuk mengikuti kegiatan pengabdian sebagai salah satu cara menjaga keseimbangan lingkungan. Hasilnya ada 5 dari 10 orang anggota yang bersedia terlibat yaitu Bu Budi, Bu Ketut, Bu Arif, bu Agus dan bu Joko. Ibu ibu yang tidak bersedia terlibat karena baru saja melahirkan, atau dititipi untuk

- merawat cucu, dan fokus bekerja. Meskipun demikian, tim pengabdian tetap optimis bahwa 5 ibu yang bersedia akan menjadi contoh untuk lainnya.
2. Memberikan informasi pemanfaatan barang barang tidak terpakai di rumah menjadi sesuatu yang bernilai ekologis.
 - a. Pada awalnya tim mengirimkan informasi mengenai sampah plastik dan bahaya plastik bagi lingkungan.
 - b. Tim memberikan informasi bagaimana memanfaatkan sampah plastik rumah tangga menjadi pot tanam. Setelah memberikan informasi, tim meminta khalayak sasaran untuk membawa barang rumah tangga yang sudah tidak dipakai seperti botol air mineral atau minuman soda yang berukuran 1 liter ,talang, atau wadah plastik lainnya, yang dimilikinya untuk dipraktekkan menjadi pot tanam.
 3. Memberikan contoh produk secara virtual Di dalam tahapan ini tim pengabdian memberikan contoh contoh foto terkait penanaman vertikultur yang dikirimkan melalui *whatsapp* grup dasawisma dengan tujuan menambah informasi terkait vertikultur.
Contoh yang dikirimkan ke khalayak sasaran



4. Memberikan pelatihan pembuatan pot tanam dan menanam metode vertikultur. Tahapan yang dilakukan :
 - a. Menyiapkan bahan untuk pot
Tim memberikan kebebasan bahan yang digunakan yang penting bahan yang dipergunakan adalah barang yang sudah tidak terpakai di rumah seperti botol air mineral, botol minuman soda (sisa parcel lebaran), talang atau boleh menggunakan kemasan plastik isi ulang minyak goreng atau sabun cuci cair, prinsipnya di sini adalah memanfaatkan sampah rumah tangga, memang tidak semua dapat dipergunakan untuk pot vertikultur, yang penting sampah tersebut dapat dimanfaatkan untuk pot.
 - b. Tahap selanjutnya adalah membuat pot untuk vertikultur dengan cara memotong bagian tengah secara mendatar sehingga ada lubang untuk mengisi tanah dan tanaman. Pemotongan juga dapat dilakukan secara vertikal sesuai selera.
 - c. Setelah ada tempat untuk dimasukkan tanah dan tanaman maka langkah selanjutnya adalah membuat lubang tali di ujung kiri kanan untuk botol yang dipotong secara horizontal dan di atas kiri kanan untuk botol yang dipotong vertikal.
 - d. Berikan lubang air di bagian bawah botol supaya air dapat mengalir dan tidak membuat akar membusuk.
 - e. Buatlah pot kedua, ketiga dan seterusnya dengan cara yang sama.

- f. Masukkan tali ke lubang tali yang ada di pot 1, kemudian 2 dan seterusnya sampai semua pot ada di tali yang sama memanjang.
- g. Gantungkan pot pada tembok yang sudah di beri paku yang kuat atau membuat papan kayu atau bambu yang sudah diberikan paku
- h. Isi dengan tanah yang sudah dicampur pupuk kandang
- i. Buat lubang di tanah untuk memasukkan tanaman dan masukkan tanaman yang akan ditanam.



Setelah selesai membuat pot dan menanam tanaman secara vertikultur maka khalayak sasaran diminta untuk membuat pot lagi menggunakan bahan lainnya.

Jika bahan yang dimiliki tidak dapat dibuat vertikultur seperti botol maka dapat dibuat alternatif dengan meletakkannya secara bertingkat dari wadah yang paling besar sampai yang terkecil membentuk air mancur supaya juga menghemat tempat.

Khalayak sasaran juga dapat menggunakan barang lainnya seperti botol kaca dan lain lain untuk menjadi pot. Hal terpentingnya adalah memanfaatkan barang tidak terpakai untuk mengurangi sampah terbang dan dapat berdampak negatif terhadap tanah ataupun udara, dan adanya tanaman akan membuat lingkungan menjadi asri dan bersih sehingga udara juga bersih dan dijauhkan dari virus yang mematikan seperti covid 19.

Pengabdian ini memiliki keunggulan dalam pelaksanaannya pertama dalam jangka panjang hasil pengabdian dapat memberikan manfaat bagi terciptanya lingkungan yang hijau dan bersih dengan banyak tanaman yang menjadi penghasil oksigen maka udara semakin bersih dan sehat. Kedua, sampah plastik selama ini menjadi ancaman pencemaran dapat dikurangi dengan dimanfaatkan menjadi barang ekologis. Ketiga, pengabdian ini menggunakan biaya yang relatif murah karena hampir semua bahan dan peralatan di peroleh di rumah dan sekitarnya, kecuali pupuk kandang. Keempat, jika ditekuni maka kegiatan ini dapat bernilai ekonomis karena hasil panen sayur atau buah dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan rumah tangga sehingga dapat menekan pengeluaran dan mendapat produk yang sehat. Dan jangka panjang dapat menambah penghasilan saat hasil panen dapat dijual.

Pengabdian ini juga memiliki kelemahan karena hanya mampu mengajak 5 orang saja karena kondisi PSBB yang melarang kegiatan yang melibatkan banyak orang. Tim

mengalami kesulitan untuk menanamkan dan mengajarkan secara virtual terutama saat praktek membuat pot dan menanam, meskipun ada kesempatan bertemu namun tidak dapat maksimal. Kegiatan praktek membutuhkan kegiatan secara luring sehingga dapat secara langsung memberikan contoh dan memfasilitasi jika terjadi kesulitan. Namun, tim pengabdian tetap optimis kegiatan sederhana ini akan dapat bermanfaat dalam jangka panjang. Lebih baik lakukan hal kecil untuk berkontribusi dalam menjaga keseimbangan lingkungan daripada tidak melakukan apapun.

KESIMPULAN

Pengabdian dapat dikatakan berhasil membuat khalayak sasaran memiliki kesadaran untuk menjaga lingkungannya, dapat dikatakan tercapai karena ada 50% khalayak sasaran yang bersedia berpartisipasi dalam kegiatan ini, mampu memanfaatkan barang tidak terpakai di rumahnya yang yaitu membuat pot tanam yang dibuat dari botol plastik atau barang tidak terpakai di rumahnya, mampu membuat dan menanam tanaman di pot vertikultur.

Luaran yang bersifat jangka panjang yaitu mampu memenuhi kebutuhan sayuran atau buah atau bumbu atau tanaman hias dari hasil tanamnya sendiri di rumah atau bahkan dapat menjadi tambahan penghasilan untuk keluarga tidak dapat disimpulkan saat ini, namun secara keseluruhan pengabdian dapat dikatakan berhasil.

SARAN

Pengabdian diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat secara ekologis, ekonomis dan psikologis dan saran bagi khalayak sasaran adalah tetap melanjutkan apa yang sudah dimulai dan membagikan ke anggota lain yang belum terlibat atau masyarakat lainnya yang lebih besar sehingga dapat lebih memberikan manfaat untuk terciptanya keseimbangan alam. Sedangkan saran bagi tim pengabdian selanjutnya adalah pengabdian adalah aksi bukan sekedar mimpi jadi jangan takut untuk memulai untuk berbagi.

REFERENSI

- [1] Majni, F. A. (2020) 'Pandemi Covid-19 Jadi Pelajaran untuk Jaga Keseimbangan Alam'. Available at: <https://mediaindonesia.com/humaniora/318558/pandemi-covid-19-jadi-pelajaran-untuk-jaga-keseimbangan-alam>.
- [2] Media Indonesia (2020) 'KLHK _ Hari Lingkungan Hidup Dunia Inspirasi Tingkatkan Jaga Alam'. Available at: <https://mediaindonesia.com/humaniora/318425/klhk-hari-lingkungan-hidup-dunia>
- [3] Azanella, L. A. (2020) 'Apa Itu PSBB hingga Jadi Upaya Pencegahan Covid-19?', *Kompas.com*, p. 4. Available at: <https://www.kompas.com/tren/read/2020/04/13/153415265/apa-itu-psbb-hingga-jadi-upaya-pencegahan-covid-19?page=all#page2>.
- [4] Lefira A. Kaunang, S. (2019) 'Bercocok Tanam Vertikultur', p. 188.
- [5] Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat (2016) 'Teknologi vertikultur sebagai solusi bertani dilahan sempit', *Kementerian Pertanian Republik Indonesia*. Available at: <http://sulbar.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/info-teknologi/367-teknologi-vertikultur-sebagai-solusi-bertani-dilahan-sempit.-inspirasi-tingkatkan-jaga-alam>.
- [6] Kusminingrum, N. (2018) 'Efektifitas

- Reduksi Polusi Udara Dengan Metode Vertical Garden (the Effectiveness of Air Pollution Reduction With Vertical Garden Method)', *Jurnal Jalan-Jembatan*, 33(2), pp. 102–114. Available at:
<http://jurnal.pusjatan.pu.go.id/index.php>
- [7] Nurjannah, Siti. Marpaung, Rini. Yolida, B. (2019) 'Pengaruh Vertical Garden Terhadap Suhu Ruangan Sebagai Lembar Kerja Materi Pemanasan Global', *Bioterdidik*, 7(3), pp. 88–97.
- [8] Karuniasuti, N. (2013) 'Bahaya Plastik terhadap Kesehatan dan Lingkungan', *Swara Patra: Majalah Pusdiklat Migas*, 3(1), pp. 6–14. Available at: <http://ejurnal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/swarapatra/article/view/43/65./jurnaljalanjembatan/article/view/59>.
- [9] Asropah, A., Septiana, I. and Ardiana Indrariyani, E. (2016) 'Pemanfaatan Barang Bekas Botol Plastik Dalam Pembuatan Vertical Garden', *E-Dimas*, 7(2), p. 9. doi: 10.26877/e-dimas.v7i2.1129.