

Kultur jaringan anggrek *Cattleya* di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya

Azizah Nur Aqifa*

Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
*Email: aqifaazizah19@gmail.com

Abstrak

Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya (DKPP) mengembangkan teknik kultur jaringan anggrek *Cattleya* sp. (hibrida) sebagai bagian dari upaya mendukung agribisnis tanaman hias di Kota Surabaya. Anggrek *Cattleya* dikenal memiliki keindahan dan nilai ekonomi tinggi, menjadikannya sebagai pilihan utama dalam program perbanyakan tanaman. Teknik kultur jaringan memberikan peluang untuk menghasilkan bibit unggul secara massal dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode konvensional. Kegiatan ini dilakukan selama 3 bulan di Laboratorium Kampung Anggrek Sememi, Surabaya, dengan meliputi persiapan alat, sterilisasi, pembuatan media, subkultur, dan aklimatisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses subkultur anggrek *Cattleya* sp. menghasilkan pencapaian melebihi target, meskipun terdapat 20 botol yang terkontaminasi oleh jamur dan bakteri. Aktivitas pendamping seperti inventarisasi, pembuatan konten promosi, dan repotting pisang juga dilakukan untuk mendukung pengembangan lebih lanjut. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil memberikan pemahaman tentang kultur jaringan anggrek dan berkontribusi pada pengembangan agribisnis tanaman hias di Kota Surabaya.

Kata Kunci: Anggrek *Cattleya*; Kultur Jaringan; DKPP Kota Surabaya

Tissue Culture of Cattleya Orchid at Surabaya City Food Security and Agriculture Office

Abstract

The Surabaya City Food Security and Agriculture Office (DKPP) developed a tissue culture technique for *Cattleya* sp. (hybrid) orchids as part of an effort to support the ornamental plant agribusiness in Surabaya City. *Cattleya* orchids are known for their beauty and high economic value, making them a top choice in plant propagation programmes. Tissue culture techniques provide an opportunity to mass produce superior seedlings in a shorter time than conventional methods. This activity was carried out for 3 months at the Laboratory of Sememi Orchid Village, Surabaya, which included tool preparation, sterilisation, media preparation, subculture, and acclimatisation. The results showed that the subculture process of *Cattleya* sp. orchids resulted in achievement exceeding the target, although there were 20 bottles contaminated by fungi and bacteria. Companion activities such as inventory, promotional content creation, and banana repotting were also conducted to support further development. Overall, this activity successfully provided an understanding of orchid tissue culture and contributed to the development of ornamental plant agribusiness in Surabaya City.

Keywords: *Cattleya* Orchid; Tissue Culture; DKPP Surabaya City

1. Pendahuluan

Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya (DKPP) merupakan organisasi pemerintah yang bertanggung jawab atas pengelolaan di bidang pertanian, pangan, perikanan, kelautan, peternakan dan hortikultura. Sebagai upaya dalam pengembangan teknologi pertanian, DKPP Kota Surabaya menyediakan fasilitas berupa laboratorium kultur jaringan sebagai sarana untuk mengembangkan budidaya perbanyakan tanaman melalui teknik kultur jaringan salah satunya adalah kultur jaringan anggrek *Cattleya* sp. (hibrida). Program ini bertujuan untuk mendukung pengembangan agribisnis tanaman hias khususnya anggrek, di Kota Surabaya.

Anggrek *Cattleya* merupakan salah satu tanaman hias yang populer di seluruh dunia, berasal dari family *Orchidaceae*. *Cattleya* menjadi salah satu jenis anggrek yang banyak diminati oleh kebanyakan orang karena memiliki keistimewaan yaitu bunga yang berukuran besar, indah, warna bunganya yang

cerah dan bervariasi serta baunya yang harum. Anggrek *Cattleya* pada umumnya memiliki ukuran bunga yang lebih besar dibandingkan dengan anggrek lainnya. Karena keindahan serta keunikan yang dimiliki oleh anggrek *Cattleya*, menjadikan tanaman ini dijuluki sebagai *queen of flower* (Nika *et al.*, 2018).

Anggrek hibrida adalah anggrek yang diperoleh dari proses persilangan. Proses persilangan ini akan menghasilkan hibrida interspesifik, hibrida intraspesifik, hibrida intergenik/multigenik. Hasil dari persilangan anggrek ini akan menghasilkan keanekaragaman sifat yang besar yang kemudian dapat diperbanyak secara massal menggunakan teknik kultur jaringan (Hartati & Cahyono, 2021).

DKPP Kota Surabaya memilih jenis anggrek *Cattleya* sebagai salah satu tanaman yang digunakan dalam perbanyakan secara teknik kultur jaringan karena memiliki peluang yang sangat besar untuk dikembangkan secara komersial yang mana memiliki nilai jual yang tinggi dan banyak diminati oleh masyarakat khususnya yang berdomisili di Kota Surabaya. Selain itu, karena keindahan dan aromanya yang khas, anggrek *Cattleya* dimanfaatkan sebagai hiasan di kantor DKPP Kota Surabaya.

Teknik kultur jaringan belum banyak diterapkan secara luas oleh masyarakat dan pelaku usaha di Kota Surabaya. Masih banyak pelaku usaha yang melakukan perbanyakan secara alami melalui biji yang memerlukan waktu lama dan memiliki tingkat keberhasilan yang rendah. Dengan kultur jaringan, produksi bibit unggul dapat dilakukan lebih cepat dan dalam jumlah besar.

Oleh karena itu, kegiatan PKL dilakukan di DKPP Kota Surabaya untuk mengkulturkan anggrek *Cattleya* sp. (hibrida). Tujuan dari kegiatan ini adalah mendalami teknik perbanyakan tanaman secara *in vitro*, memahami proses kultur jaringan dari awal hingga akhir, serta berkontribusi pada upaya pelestarian dan pengembangan anggrek *Cattleya* sp. (hibrida) yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

2. Metode

Penelitian ini terdiri atas dua kegiatan yaitu, kegiatan utama dan kegiatan pendamping. Kegiatan berlangsung selama 3 bulan dan bertempat di Laboratorium Kampung Anggrek Sememi, Jalan Sememi, Jaya Gang II, Kelurahan Sememi, Kecamatan Benowo, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur.

2.1. Kegiatan Utama

Kegiatan utama yang dilakukan meliputi persiapan dan sterilisasi alat, pembuatan media, subkultur, dan aklimatisasi.

2.2. Kegiatan Pendamping

Kegiatan pendamping yang dilakukan meliputi inventarisasi, mencuci alat-alat laboratorium seperti botol, pinset, dan cawan petri, pelatihan, membuat konten, dan repotting pisang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses Sterilisasi

Sterilisasi yang dilakukan di laboratorium anggrek Sememi DKPP Kota Surabaya meliputi sterilisasi ruangan kultur, alat dan media. Sterilisasi botol dilakukan dengan cara yaitu, botol dari media yang terkontaminasi bakteri atau jamur dibersihkan dengan membuka aluminium foil sebagai penutup menggunakan pinset kemudian media dikeluarkan dari botol menggunakan pinset dan selanjutnya dibuang ke plastik sampah. Selanjutnya botol bekas media direndam ke dalam air yang berisi detergent dan baclin dan ditunggu selama 24 jam. Selanjutnya botol di dalam rendaman tersebut di gosok bagian dasar dan leher botol menggunakan spons, dengan memastikan tidak ada agar dan noda yang tertinggal. Membilas botol dengan menggunakan air mengalir dan menyusun botol di dalam kontainer, kemudian botol di susun kembali ke dalam dandang autoklaf dan disterilisasi pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm dalam waktu 1 jam yang sebelumnya telah dibungkus dengan kertas coklat.

Sedangkan sterilisasi peralatan penanaman yang meliputi pinset, pisau scapel dan cawan petri dilakukan dengan cara mencuci menggunakan sabun cuci piring kemudian digosok dan dibilas dengan air mengalir. Lalu disusun ke dalam kontainer dan dibungkus menggunakan kertas coklat. Peralatan tersebut disterilisasi kembali menggunakan autoklaf selama 1 jam pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm.

Sterilisasi penting untuk dilakukan karena alat rentan akan kontaminasi yang dapat menyebabkan hasil akhir kultur jaringan. Menurut Istini, (2020), sterilisasi berfungsi menjaga kebersihan atau

sterilitas suatu benda yang akan digunakan dalam penelitian. Peralatan laboratorium yang akan disterilisasi memerlukan bahan pengemas. Kemasan adalah suatu benda yang digunakan sebagai wadah atau tempat suatu alat atau benda yang dikemas dan dapat mencegah serta mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran. Kemasan tersebut dapat berupa plastik atau kertas.

3.2. Pembuatan Media

Media tanam yang dibuat pada kegiatan PKL kali ini meliputi media MS0 dan MS 1,3. Media MS0 digunakan sebagai media untuk pertumbuhan anggrek *Cattleya* sp. (hibrida) karena media ini dapat menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Sesuai dengan pendapat Ningsih *et al.*, (2021), media tanam merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam perbanyakan tanaman secara *in vitro* yang harus diperhatikan dan harus sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan eksplan. Menurut Fatana *et al.*, (2024), media MS merupakan media yang saat ini biasa digunakan dalam kultur jaringan. Media ini dicirikan dengan kandungan garam anorganik yang tinggi, kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap dibanding media lainnya sehingga dapat digunakan untuk berbagai macam spesies tanaman yang dibudidayakan, serta mengandung vitamin yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Sama hal nya dengan pendapat Lengkong *et al.*, (2023), bahwa media MS ini memiliki kandungan yang cukup banyak untuk menyokong dalam pertumbuhan plantlet, kandungan nutrisi yang dimiliki seperti nitrat, kalium, dan amonium yang tinggi, kandungan inilah yang menjadi alasan mengapa media MS ini paling banyak dalam pembuatan media.

3.3. Subkultur

Subkultur dilakukan di dalam LAF, anggrek *Cattleya* sp. (hibrida) dikeluarkan dari botol kultur sebelumnya, diletakkan pada cawan petri kemudian dibersihkan dari sisa-sisa media sebelumnya dan ditanam di media baru menggunakan pinset. Biasanya setiap satu botol diisi dengan 5 sampai 10 tunas anggrek *Cattleya* sp. (hibrida) dengan posisi dalam keadaan tertancap akarnya pada media walaupun tidak dalam. Botol disimpan di ruang inkubasi laboratorium kurang lebih selama tiga bulan, jika umur anggrek sudah memungkinkan, maka dapat dilakukan aklimatisasi.

Menurut Sandy *et al.*, (2022), tahapan subkultur merupakan tahapan yang paling penting dalam melakukan kultur jaringan karena tahapan ini dapat memberikan nutrisi tanaman yang cukup. Subkultur merupakan salah satu tahapan yang perlu dilakukan untuk menjamin tanaman selalu mendapat hara yang cukup untuk pertumbuhan yang optimal serta dapat membentuk tunas dan akar dengan kombinasi dan konsentrasi hormon yang sesuai. Subkultur dilakukan agar eksplan yang sudah ditanam sebelumnya tidak tumbuh berdesakan sehingga tidak kehabisan unsur hara yang terdapat pada media.

3.4. Aklimatisasi

Proses buka botol dalam biologi dikenal dengan aklimatisasi. Anggrek yang berada di botol yang umurnya siap untuk dilakukan pemindahan media tanam ke lingkungan yang lebih ekstrim dibandingkan di dalam botol. Pada saat dilakukan proses ini, anggrek yang digunakan adalah anggrek jenis *Cattleya* sp. (hibrida). Sebelum ditanam pada pot kecil atau tray plastik yang berisi media moss dan arang, anggrek dikeluarkan dari botol dan direndam menggunakan fungisida yang berfungsi untuk menghindari anggrek dari gangguan fungi.

Dalam aklimatisasi diperlukan adanya modifikasi kondisi lingkungan, terutama berkaitan dengan suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan medium tumbuhnya. Medium memiliki peranan penting karena akan mempermudah pertumbuhan akar dan dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan plantlet (Apriliyana & Wahidah, 2021).

Media tanam yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman. Beberapa jenis bahan organik yang dapat dijadikan sebagai media tanam diantaranya arang sekam, cacahan pakis, sebuk sabut kelapa dan humus daun bambu. Arang sekam bersifat porous dan tidak dapat menggumpal atau memadat sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan sempurna.

3.5. Hasil Pengamatan

Tabel 1. Hasil Pengamatan Minggu ke-1 – Minggu ke-10

	Jenis Planlet	Target		Pencapaian		Jumlah Kontaminasi
		Bibit	Botol	Bibit	Botol	
1	<i>Cattleya</i> sp. (hibrida)	500	100	510	102	20 Botol

Berdasarkan hasil pengamatan subkultur anggrek *Cattleya* sp. (hibrida) diperoleh hasil bahwa pencapaian yang didapatkan melebihi target awal, namun terdapat 20 botol yang terkontaminasi. Kontaminasi terjadi setelah minggu ke-2 setelah tanam baik dari jamur maupun bakteri. Menurut Asni *et al.*, (2018) dalam Cahyono & Ningsih, (2023), kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri akan menyebabkan eksplan menjadi basah karena terdapat cairan berupa lendir sedangkan kontaminasi jamur ditandai dengan eksplan akan terlihat lebih kering dan muncul hifa jamur pada eksplan yang terserang dan dicirikan dengan garis-garis benang berwarna putih sampai abu. Terdapat 27 botol yang telah diaklimatisasi serta 55 botol yang masih pada tahap perbesaran planlet.

Anggrek merupakan tanaman hias yang memiliki nilai estetik serta daya tarik yang tinggi. Keindahan anggrek terletak pada bentuk dan warna bunga yang beragam serta menarik, selain itu anggrek memiliki waktu mekar yang relatif lama serta saat bunganya mekar akan mengeluarkan aroma yang harum. Tanaman anggrek *Cattleya* sp. termasuk ke dalam familia *Orchidaceae* dan menjadi salah satu tanaman hias yang populer diseluruh dunia. Tanaman anggrek *Cattleya* sp. memiliki jenis, variasi bentuk, warna, dan karakter bunga yang sangat indah dan unik. Keindahan dan kecantikan bunganya membuat tanaman ini dijuluki sebagai *queen of flower*. Di Indonesia anggrek *Cattleya* sp. merupakan tanaman yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Tanaman ini memiliki nilai jual yang tinggi untuk bunga pot maupun untuk bunga potong (Sarwono, 2002 dalam Ningsih *et al.*, 2021).

DKPP Kota Surabaya memiliki beberapa jenis anggrek yang dibudidayakan melalui teknik kultur jaringan, meliputi jenis anggrek *Phalaenopsis*, *Dendrobium*, *Vanda*, *Cattleya* serta *Protocorm Like Body* atau PLB dari *Dendrobium*. Selain melakukan tahapan dari kultur jaringan anggrek, ada beberapa kegiatan lainnya yang dilakukan ketika melakukan PKL di DKPP Surabaya khususnya di taman anggrek Sememi. Beberapa kegiatan pendamping lainnya meliputi:

3.5.1. Inventarisasi Koleksi Anggrek Laboratorium Anggrek Sememi

Inventarisasi ini dilakukan untuk mendata jumlah anggrek dengan jenis atau spesies yang berbeda-beda. Kegiatan inventarisasi dimulai dengan mendata rak inkubasi nomor 1 sampai nomor terakhir. Adapun beberapa koleksi anggrek yang terdapat di laboratorium anggrek Sememi meliputi, *Phalaenopsis*, *Dendrobium*, *Vanda*, *Cattleya* serta *Protocorm Like Body* atau PLB dari *Dendrobium* dengan spesies yang berbeda.

3.5.2. Mencuci Alat-Alat Laboratorium

Alat-alat yang dicuci meliputi botol, cawan petri, scapel dan pinset yang digunakan dalam kultur jaringan. Biasanya pencucian alat-alat ini dilakukan ketika sesudah melakukan subkultur atau ketika adanya kontaminasi yang lumayan banyak sehingga diperlukan pencucian botol-botol kultur yang sebelumnya media yang terkontaminasi sudah dikeluarkan dari botol.

3.5.3. Pembuatan Konten

Terdapat beberapa konten yang dibuat yang meliputi konten taman anggrek Sememi, taman hutan raya jeruk dan tanam bungkul. Kegiatan ini dilakukan sebagai kegiatan pendamping dengan tujuan untuk mempromosikan adanya taman edukasi yang gratis sehingga dapat memberikan daya ketertarikan masyarakat.

3.5.4. Repotting Pisang

Repotting pisang dilakukan dengan tujuan untuk memindahkan pisang dari pot kecil ke pot yang lebih besar agar pisang dapat tumbuh dengan baik. Menurut Santoso, (2020), repotting adalah penggantian media tanam sekaligus penggantian ukuran pot yang lebih besar.

4. Kesimpulan

Teknik kultur jaringan merupakan metode yang efektif dalam perbanyakkan anggrek *Cattleya* sp. (hibrida). Teknik ini memungkinkan produksi bibit unggul dalam jumlah besar dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode konvensional. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan perbanyakkan anggrek cukup tinggi, meskipun masih terdapat tantangan berupa kontaminasi pada beberapa botol kultur. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan wawasan mendalam mengenai praktik kultur jaringan anggrek serta potensinya dalam mendukung agribisnis tanaman hias di Kota Surabaya.

Ucapan terimakasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DKPP Kota Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Laboratorium Kampung Anggrek Sememi. Terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama kegiatan ini berlangsung, khususnya kepada staf laboratorium yang telah memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga dalam penerapan teknik kultur jaringan anggrek *Cattleya* sp. (hibrida).

Daftar Pustaka

- Apriliyana, R., & Wahidah, B. F. (2021). *Perbanyakkan anggrek Dendrobium sp. secara in vitro: Faktor-faktor keberhasilannya*. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v1i1.21192>
- Cahyono, E. H., & Riani Ningsih. (2023). Pengembangan Metode Teknik Sterilisasi Eksplan Guna Meningkatkan Keberhasilan Kultur Jaringan Tanaman Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*). *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, 2(2), 60–68. <https://doi.org/10.25047/plp.v2i2.3685>
- Fatana, Suharli, & Sandra. (2024). Pembuatan Media MS (Murashigae and Skoog) dengan Tambahan Konsentrasi Zpt secara In Vitro. In *Jurnal Satwa Tumbuhan Indonesia* (Vol. 1, Issue 1). <https://jurnal.uts.ac.id/index.php/jsti>
- Gunawan, I. (2019). Manajemen Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Mikrobiologi. In *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan* (Vol. 1, Issue 1).
- Hartati, S., & Cahyono, O. (2021). Pendampingan Agribisnis Anggrek Hibrida di Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2), 110. <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.45267>
- Indah Setia Ningsih, Nurcahyani, E., & Irawan, B. (2021). Pertumbuhan Planlet Anggrek *Cattleya* sp. Setelah Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) pada Medium Vacin and Went Growth of Orchid Planlets *Cattleya* sp. After Adding Tomato Extract (*Solanum lycopersicum L.*) in Vacin and Went Medium. In *Journal of Agricultural Science* (Vol. 19, Issue 2). <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/>
- Istini. (2020). Pemanfaatan Plastik Polipropilen Standing Pouch Sebagai Salah Satu. *Indonesian Journal Of Laboratory*, 2(3), 41–46.
- Lawalata, H. J., Rompas, C. F., & Elma Fridayanti Kansile, dan. (2020). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri asam Laktat Dari Fermentasi Anggur Buah Pala (*Myristica fragrans Houtt*) Sebagai Penghasil Eksopolisakarida. *Jurnal Sains, Matematika Dan Edukasi*, 8 (1)(1–6), 1.
- Lengkong, Mantiri, & Pinaria. (2023). *Pertumbuhan Plantlet Kentang (Solanum tuberosum L) Pada Media MS yang Disubtitusi Dengan Air Kelapa*. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/samrat-agrotek>
- Mulyani, Malonga, Y., & Sandra, W. A. M. (2024). Teknik Subkultur dalam Kultur Jaringan Tanaman Anggrek Ki Aksara (*Macodes petola*) secara In Vitro. *Jurnal Satwa Tumbuhan Indonesia*, 1(1), 15–23. <https://jurnal.uts.ac.id/index.php/jsti>

- Nika, Siregar, & Kardhinata. (2018). Keberhasilan Terbentuknya Tunas Mikro Anggrek (*Cattleya trianae* Lindl & Rchb.fil.) Dalam Beberapa Komposisi Medium. *Jurnal Agroekoteknologi*, 6 (1)(113–117).
- Oktavia, F., Stevanus, C. T., & Dessailly, F. (2020). Optimasi Kondisi Suhu dan Kelembaban Serta Pengaruh Media Tanam Terhadap Keberhasilan Aklimatisasi Tanaman Karet Asal Embriogenesis Somatik. *Jurnal Penelitian Karet*, 38 (1)(1–16). <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v38i1.677>
- Ramdhani, M. N., & Supriyatna, A. (2023). Identifikasi Tata Ruang dan Pengenalan Alat-Alat Di Laboratorium Mikrobiologi. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(2), 41–49. <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i2.478>
- Sandy, R., Wahidah, B. F., & Isnaini, Y. (2022). Perbanyak Tanaman Anggrek *Coelogyne* dayana Rchb.f. Secara In Vitro dengan Berbagai Media Tumbuh di Kebun Raya Bogor. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi Dan Mikrobiologi*, 7(2), 84–91. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v7i2.3726>
- Santoso, B. B. (2020). Teknologi Tepat Guna TAKEDAPOT Sebagai Komponen Optimalisasi Pengembangan Rumah Pangan Lestari dan Sumber Pangan Sehat Kekebalan Tubuh di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal SIAR ILMUWAN TANI*, 1(1), 33–46. <https://doi.org/10.29303/jsit.v1i1.13>
- Pratama, Setiari, & Nurchayati. (2021). Pertumbuhan planlet anggrek *Cymbidium bicolor* Lindl. pada tahap subkultur dengan variasi media Growth of *Cymbidium bicolor* Lindl. plantlet during subculture with variation of media. *Jurnal Biologi Udayana*, 25(1), 71–77.
- Wahyuningsih, E., Sulistiyawati, I., & Rahayu, L. (2022). *Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Ubtuk Budidaya Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Di Kelompok Masyarakat Pasir Kidul.*
- Zulhaida Nasution, L., Delina Manurung, E., Hasibuan, M., & Mieke Afni Hardayani, dan. (2021). “Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka” Pengaruh Arang Aktif (Charcoal) pada Media MS untuk Meningkatkan Pertumbuhan Anggrek pada Kultur In Vitro. *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-45 UNS Tahun 2021*, 5 (1)(1372–1378).
- Masi M, Gobbato P. Measure of the volumetric efficiency and evaporator device performance for a liquefied petroleum gas spark ignition engine. *Energy Conversion and Management*. Elsevier Ltd; 2012; 3(60):18–27.