

Optimalisasi Komposisi Biopot Berbahan Dasar Ampas Kelapa untuk Meningkatkan Sifat Fisik–Mekanik Biopot dan Pertumbuhan Bibit Cabai

Nunik Lestari¹, Nur Rahmah², Ervi Novitasari³, Samsuar⁴

Universitas Negeri Makassar

Email: nunik.lestari@unm.ac.id

Abstrak. Pembibitan menggunakan *polybag* dapat digantikan dengan biopot yang dapat langsung ditanam bersama bibit saat *transplanting*, sehingga tidak merusak perakaran, serta baik untuk adaptasi bibit di lingkungan yang baru. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimalisasi komposisi pada pembuatan biopot berbahan dasar ampas kelapa untuk meningkatkan sifat fisik–mekanik biopot serta pertumbuhan bibit cabai. Rancangan percobaan pada penelitian ini berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 4 perlakuan perbandingan massa bahan ampas kelapa dan lem sagu, yaitu AK-A (1 : 1); AK-B (1 : 1,25); AK-C (1 : 1,5); serta AK-D (1 : 1,75). Pengamatan yang dilakukan berupa sifat fisik-mekanik biopot serta pertumbuhan bibit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh terhadap sifat fisik-mekanik biopot. Hasil uji Duncan menunjukkan perlakuan AK-D adalah perlakuan dengan bobot, densitas, dan kemampuan menahan gaya luar tertinggi, serta yang paling rendah indeks penyerapan air dan kadar air biopotnya. Hasil ini mengkonfirmasi bahwa perlakuan AK-D merupakan perlakuan terbaik ditinjau dari sifat fisik-mekanik biopot yang dihasilkan. Perlakuan AK-D menghasilkan bobot, densitas, dan kemampuan menahan gaya luar tertinggi, masing-masing sebesar 70,33 g; 500,41 kg/m³; dan 138,33 N, dengan kadar air dan daya serap air terendah yaitu 11,51% basis basah dan 52,89%. Adapun parameter pertumbuhan tanaman tidak berpengaruh nyata untuk tiap perlakuan

Kata Kunci: Bibit, Biopot, Organik, Polybag, Sagu

PENDAHULUAN

Pembibitan merupakan proses awal di lapangan dengan tujuan untuk menyiapkan bibit tanaman yang baik dan siap tanam. Proses pembibitan memegang peranan penting untuk menghasilkan tanaman yang sehat, adaptif, dan dapat tumbuh dengan baik. Pembibitan tanaman biasanya dilakukan pada berbagai wadah, salah satunya yang banyak digunakan adalah *polybag*. Penggunaan *polybag* sebagai wadah pada proses pembibitan memang memiliki beberapa keunggulan, seperti tahan terhadap air, relatif awet, dan mudah didapatkan. Namun demikian, pembibitan tanaman pada *polybag* juga memiliki kekurangan yang tidak jarang merugikan dan berdampak negatif pada bibit tanaman.

Pembibitan tanaman pada wadah *polybag* berpotensi besar menyebabkan akar tanaman tumbuh melingkar karena tidak dapat menembus bahan plastik *polybag*.

Polybag yang berasal dari jenis plastik polietilena juga sulit terurai baik oleh mikroorganisme tanah maupun lingkungan (hujan dan panas matahari), sehingga sampah plastik *polybag* di lahan sulit terdegradasi dan cenderung mencemari lahan. Pencemaran tanah dari sampah plastik *polybag* ini akan semakin besar jumlahnya dengan semakin banyaknya bibit yang ditanam dan dipindahtanamkan dari *polybag*. Menurut Nursyamsi (2015), sampah plastik *polybag* yang bertumpuk di lahan dan di dalam tanah dapat berdampak buruk karena menghalangi pergerakan tumbuhnya akar tanaman, menyebabkan mineral dan air tanah menghilang, serta berdampak signifikan pada penurunan jumlah mikroorganisme tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman.

Salah satu upaya untuk menggantikan fungsi *polybag* pada pembibitan tanaman adalah dengan menggunakan pot dari bahan organik atau yang dikenal juga dengan istilah biopot. Biopot atau *biodegradable pot* merupakan alternatif wadah pembibitan yang baik karena dalam penggunaannya lebih ramah lingkungan dan mendukung pertumbuhan bibit tanaman. Biopot dapat langsung ditanam bersama bibit saat proses *transplanting* (pindah tanam), sehingga tidak mengganggu atau merusak perakaran tanaman. Penanaman bibit beserta biopot juga baik bagi adaptasi bibit di lingkungan tumbuhnya yang baru.

Selain itu, bahan organik penyusun biopot yang terurai di dalam tanah dapat berkontribusi terhadap bahan organik tanah. Bahan organik tanah ini sangat mempengaruhi sifat-sifat tanah yang juga berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman. Bahan organik pada tanah mampu memperbaiki struktur tanah; sebagai sumber unsur hara N, P, S, unsur mikro, dan unsur-unsur lainnya; meningkatkan kapabilitas tanah dalam menyimpan air; mengikat unsur hara; serta sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Hardjowigeno, 2010).

Ada banyak jenis bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan biopot, salah satunya adalah ampas kelapa. Ampas dari hasil pengolahan kelapa masih memiliki nutrisi yang cukup tinggi. Ampas kelapa kering bebas lemak masih terdapat kandungan karbohidrat sebesar 93%, yang terdiri dari galaktomanan sebesar 61%, manosa sebesar 26%, dan selulosa sebesar 13%. Pada penelitian lainnya juga menyatakan bahwa tepung ampas kelapa masih mengandung lemak sebesar 12,2%, protein sebesar 18,2%, serat kasar sebesar 20%, abu sebesar 4,9% dan kadar air sebesar 6,2% (Adi et al., 2018; Farhan et al., 2018).

Para peneliti terdahulu telah melakukan kajian seputar pembuatan biopot dan berbagai pengujiannya, namun hasil penelitian yang telah ada masih memiliki banyak keterbatasan. Penelitian yang membahas kajian biopot berbahan dasar ampas kelapa masih sangat sulit untuk ditemui hingga saat ini. Berdasarkan hal-hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan yang bertujuan untuk melakukan optimalisasi komposisi pada pembuatan biopot berbahan dasar ampas kelapa untuk meningkatkan sifat fisik-mekanik biopot serta pertumbuhan bibit cabai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 4 perlakuan dalam penelitian ini, yaitu perbandingan antara massa bahan dasar ampas kelapa dan lem sagu yang digunakan untuk pembuatan biopot, dimana perlakuan AK-A adalah perbandingan massa ampas kelapa dan lem sagu 1 : 1; AK-B adalah perbandingan massa ampas kelapa dan lem sagu 1 : 1,25; AK-C adalah perbandingan massa ampas kelapa dan lem sagu 1 : 1,5; serta AK-D adalah perbandingan massa ampas kelapa dan lem sagu 1 : 1,75. Tiap perlakuan diulangi sebanyak 3 kali ulangan.

Alat dan Bahan

Alat-alat utama yang digunakan pada penelitian ini berupa cetakan biopot, penetrometer, timbangan digital, neraca analitik, gelas ukur, penggaris, dan jangka sorong. Adapun bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan biopot adalah ampas kelapa, tepung sagu, serta air.

Pembuatan Biopot

Langkah awal untuk membuat biopot adalah dengan mempersiapkan lem sagu, yaitu dengan cara memasak campuran 250 gram tepung sagu dan 1 liter air sambil terus diaduk hingga merata. Lem sagu dimasak hingga campuran antara air dan tepung sagu yang semula berwarna keruh berubah tekstur menjadi lebih kental dan membentuk lem. Untuk membuat biopot, ampas kelapa kering selanjutnya ditimbang sebanyak 100 gram lalu dicampurkan dengan lem sagu sesuai dengan perlakuannya masing-masing, yaitu 100 gram lem sagu untuk perlakuan AK-A, 125 gram lem sagu untuk perlakuan AK-B, 150 gram lem sagu untuk perlakuan AK-C, dan 175 gram lem sagu untuk perlakuan AK-D. Adonan biopot yang telah tercampur rata selanjutnya dicetak dan dijemur selama 3 hari dibawah sinar matahari.

Pengujian Sifat Fisik-Mekanik Biopot

1. Bobot

Bobot biopot diukur dengan cara menimbang biopot menggunakan timbangan digital, dan dinyatakan dalam satuan gram. Pengukuran bobot dilakukan dalam kondisi biopot telah dikeringkan selama 3 hari.

2. Densitas

Densitas atau kerapatan biopot merupakan perbandingan antara massa terhadap volume biopot, yang dinyatakan dalam satuan kg/m^3 . Densitas dihitung dengan Persamaan (1) (Anizar et al., 2020):

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

Dimana ρ adalah densitas (kg/m^3); m adalah massa (kg); dan V adalah volume (m^3).

3. Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode oven. Kadar air (basis basah) dihitung dengan Persamaan (2) (Jaya et al., 2019):

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A - B}{A} \quad (2)$$

Dimana A adalah massa biopot sebelum dioven (g); dan B adalah massa biopot setelah dioven (g).

4. Daya Serap Air

Penghitungan daya serap air dilakukan dengan cara merendam biopot selama 30 menit pada 1 liter air. Setelah itu biopot ditiriskan selama ± 2 menit, dan dilanjutkan dengan menimbang massa akhir. Indeks daya serap air dihitung menggunakan Persamaan (3) (Akhir et al., 2017):

$$\text{Penyerapan air (\%)} = \frac{m_b - m_a}{m_a} \quad (3)$$

Dimana m_a adalah massa awal biopot sebelum perendaman (g); dan m_b adalah masa akhir biopot setelah perendaman (g).

5. Gaya

Pengukuran gaya dilakukan untuk mengukur kekuatan biopot dalam menahan gaya luar. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan alat penetrometer dan dinyatakan dalam satuan Newton (N).

Pengujian Biopot dengan Bibit Cabai

Pengujian penanaman bibit pada biopot dilakukan menggunakan bibit cabai. Biopot yang telah siap kemudian diisi dengan campuran media tanam berupa tanah, kompos, dan sekam bakar menggunakan perbandingan 1 : 1 : 1. Benih cabai langsung ditanam pada masing-masing biopot, dan dilakukan pengamatan pertumbuhan hingga 4 minggu setelah benih cabai tumbuh. Tinggi tanaman diukur menggunakan pengaris dan dinyatakan dalam satuan cm, sedangkan jumlah daun dihitung secara manual pada masing-masing sampel tanaman dan dinyatakan dalam satuan helai.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam ANOVA dengan menggunakan program IBM SPSS Statistics 21. Apabila terdapat perbedaan nyata antara perlakuan, maka diteruskan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan 0.05 dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, penampilan biopot berbahan dasar ampas kelapa untuk semua perlakuan terlihat tidak ada perbedaan yang mencolok, seperti ditampilkan pada Gambar 1. Biopot yang dihasilkan memiliki ketebalan ± 1 cm. Biopot dicetak sedemikian rupa menyerupai pot dengan tinggi ± 12 cm, diameter alas biopot ± 5 cm, dan diameter bagian atas biopot $\pm 8,2$ cm.



Gambar 1. Biopot berbahan dasar ampas kelapa untuk tiap perlakuan

Pengujian Sifat Fisik-Mekanik Biopot

Pengaruh perlakuan perbandingan antara massa bahan dasar ampas kelapa dan lem sugu yang digunakan dalam pembuatan biopot terhadap sifat fisik-mekanik biopot ditampilkan pada Tabel 1. Perlakuan dalam penelitian memberikan pengaruh terhadap parameter sifat fisik-mekanik biopot ($p < 0,05$). Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan AK-D atau campuran adonan biopot dengan massa lem sugu terbanyak (1 : 1,75), adalah perlakuan dengan bobot, densitas, dan kemampuan menahan gaya luar tertinggi dibandingkan dengan 3 perlakuan lainnya, serta yang paling rendah indeks penyerapan air dan kadar air biopotnya. Hasil ini juga secara tidak langsung mengkonfirmasi bahwa perlakuan AK-D merupakan perlakuan dengan hasil terbaik pada penelitian ini ditinjau dari sifat fisik-mekanik biopot yang dihasilkan. Rata-rata nilai bobot, densitas, kemampuan menahan gaya luar, kadar air, dan daya serap air pada biopot ditampilkan pada Gambar 2.

Tabel 1. Pengaruh interaksi massa bahan dasar ampas kelapa dan lem sugu yang digunakan untuk pembuatan biopot terhadap sifat fisik-mekanik biopot

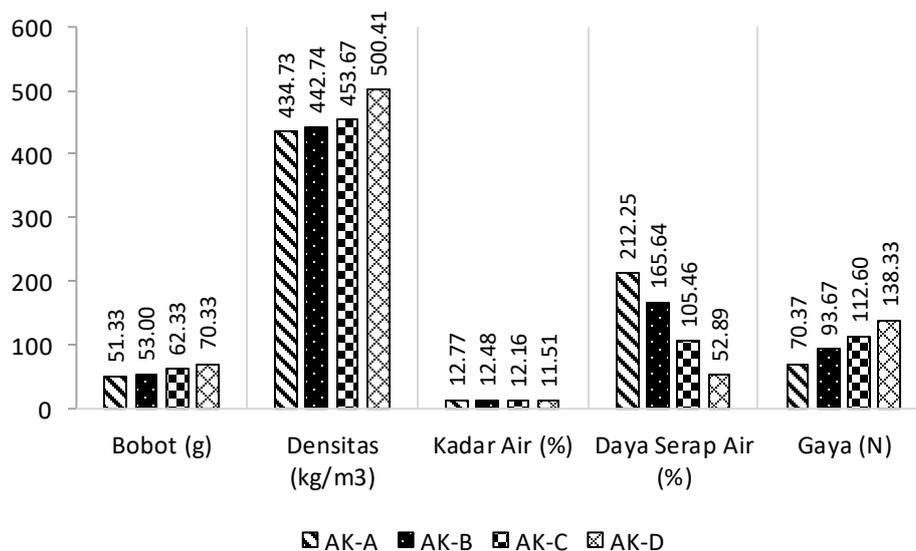
Perlakuan	Bobot (g)	Densitas (kg/m^3)	Kadar air (%)	Daya serap air (%)	Gaya (N)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)
AK-A	51,33 ^a	434,73 ^a	12,16 ^b	212,25 ^d	70,37 ^a	8,37 ^a	4,63 ^a
AK-B	53,00 ^a	442,74 ^a	12,48 ^b	165,64 ^c	93,67 ^b	8,43 ^a	4,63 ^a
AK-C	62,33 ^b	453,67 ^a	12,16 ^b	105,46 ^b	112,60 ^b	8,43 ^a	4,67 ^a
AK-D	70,33 ^c	500,41 ^b	11,51 ^a	52,89 ^a	138,33 ^c	8,47 ^a	4,67 ^a

Keterangan: huruf yang sama di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Perlakuan AK-D memiliki bobot tertinggi karena didukung oleh densitas atau kerapatan bahan penyusunnya yang juga tinggi. Massa lem sagu dalam jumlah yang lebih besar pada perlakuan AK-D berperan dalam meningkatkan kehomogenan campuran dan memberikan kemampuan rekat yang lebih baik. Daya rekat adonan biopot yang baik berarti kemampuan mengikat bahan juga semakin baik dan meminimalisir ruang pori yang terbentuk, sehingga densitasnya menjadi lebih tinggi (Smith & Idrus, 2017).

Kemampuan rekat lem sagu yang digunakan juga didukung oleh kandungan amilopektin dan amilosanya yang cukup tinggi, dimana kandungan amilopektin sagu mencapai 73% dan kandungan amilosanya sebesar 26,19% (Anizar et al., 2020). Kandungan amilopektin dan amilosa pada lem sagu tersebut sangat berguna dalam pembuatan biopot, karena amilosa dapat meningkatkan kekerasan biopot dan amilopektin memberikan daya lengket yang baik pada lem sagu (Faijah et al., 2020).

Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa perlakuan AK-D memiliki kemampuan menahan gaya luar lebih baik dari perlakuan lainnya. Penambahan lem sagu dalam jumlah yang lebih besar menghasilkan biopot yang lebih kokoh serta tidak gampang retak ataupun pecah saat menerima pembebanan. Hal ini akan berguna ketika biopot digunakan di lapangan, dimana banyak faktor yang dapat mengganggu persemaian bibit beserta biopot yang digunakannya, sehingga uji kekuatan biopot sangat diperlukan.



Gambar 2. Rata-rata nilai bobot, densitas, kadar air, daya serap air, dan kemampuan menahan gaya luar pada biopot

Hasil pengujian indeks daya serap air pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan lem sagu dalam jumlah besar pada pembuatan biopot (AK-D) akan

menghasilkan penyerapan air yang paling rendah dibandingkan dengan 3 perlakuan lainnya. Lem sagu dengan sifat-sifat khususnya dapat menutup rongga-rongga kapiler pada biopot, sehingga air tidak mudah terserap. Kemampuan penyerapan air yang rendah pada biopot mengindikasikan ketahanan yang lebih baik, sehingga saat digunakan di lapangan biopot dapat bertahan lebih lama sebelum akhirnya ditanam pada lubang tanam bersama bibit. Sebaliknya, biopot yang mudah menyerap air akan lebih cepat rusak karena biopot dapat dengan mudah menyerap kelembaban dari lingkungan tempat penyimpanan atau tempat meletakkannya, sehingga struktur biopot bisa saja telah mulai rusak sebelum waktunya penanaman bibit pada lubang tanam.

Hal tersebut juga serupa dengan kadar air biopot, yang merupakan salah satu faktor penentu kualitas biopot. Biopot diharapkan memiliki kadar air yang rendah untuk menghindari kerusakan baik degradasi tekstur dan struktur akibat kandungan air yang terlalu tinggi, ataupun kerusakan karena tumbuhnya jamur pengganggu pada biopot (Murdhiani & Rosmaiti, 2017). Hasil uji Duncan (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan AK-D adalah perlakuan dengan kadar air terendah, sementara kadar air ketiga perlakuan lainnya cenderung tidak berbeda nyata. Pengaplikasian lem sagu dalam jumlah besar pada perlakuan AK-D selain mampu menutup rongga-rongga kapiler pada biopot, juga diduga meningkatkan daya rekat bahan ampas kelapa yang masih mengandung minyak. Kandungan minyak pada bahan ampas kelapa akan menurunkan kelengketan antar bahan sehingga menghasilkan pori bahan yang lebih banyak, yang mudah terisi oleh air.

Pengujian Biopot untuk Pembibitan Cabai

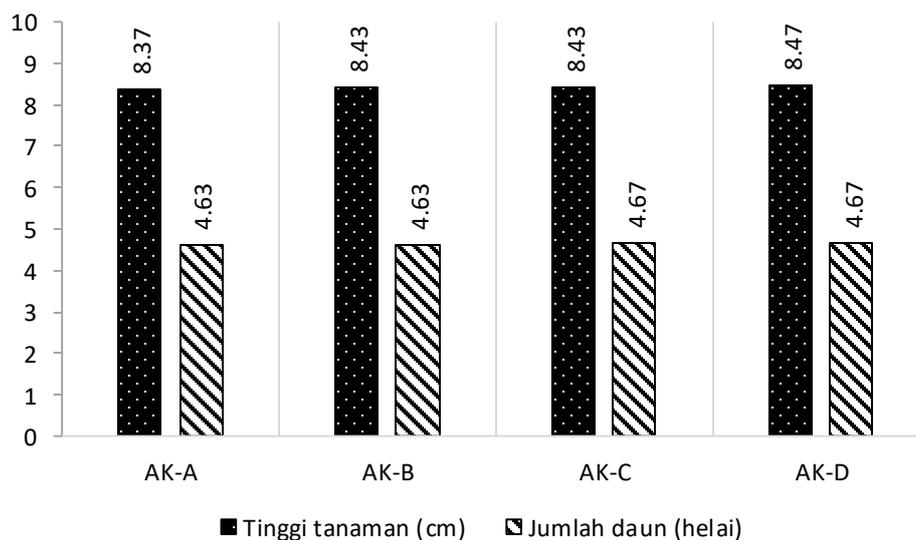
Pengaruh perlakuan perbandingan antara massa bahan dasar ampas kelapa dan lem sagu yang digunakan untuk pembuatan biopot terhadap parameter pertumbuhan bibit cabai ditampilkan pada Tabel 2. Perlakuan dalam penelitian diketahui tidak memberikan pengaruh terhadap parameter pertumbuhan bibit cabai, baik tinggi tanaman maupun jumlah daun ($p < 0,05$). Rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun bibit cabai juga cenderung tidak terlalu berbeda jauh (Gambar 3), dan dibuktikan juga oleh uji lanjut DMRT yang menunjukkan bahwa hasil pengukuran keempat perlakuan tidak memberikan perbedaan nyata.

Tabel 2. Pengaruh interaksi antara massa bahan dasar ampas kelapa dan lem sagu yang digunakan untuk pembuatan biopot terhadap parameter pertumbuhan bibit cabai

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)
AK-A	8,37 ^a	4,63 ^a
AK-B	8,43 ^a	4,63 ^a
AK-C	8,43 ^a	4,67 ^a
AK-D	8,47 ^a	4,67 ^a

Keterangan: huruf yang sama di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Gambar 3 menunjukkan bahwa parameter pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun pada bibit cabai cenderung sama untuk tiap perlakuan. Pembibitan yang dilakukan dalam durasi selama 4 minggu diduga masih tercukupi nutrisi dan kebutuhan hara dari campuran media tanam yang dipakai, yaitu tanah, kompos, dan arang sekam. Dalam rentang waktu 4 minggu tersebut diduga bahan organik ampas kelapa pada biopot belum terurai untuk kemudian menambah bahan organik media tanam yang ada, sehingga hasil pengukurannya masih cenderung seragam. Dengan demikian, maka dibutuhkan durasi pengujian yang lebih lama, atau hingga dilakukan penanaman bibit beserta biopot pada lubang tanam untuk dapat melihat dampak penguraian biomassa ampas kelapa terhadap pertumbuhan bibit cabai.



Gambar 3. Rata-rata pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun pada bibit cabai

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi biopot berbahan dasar ampas kelapa yang paling baik untuk meningkatkan sifat fisik–mekanik biopot adalah pada perlakuan AK-D (1 : 1,75), atau campuran 100 g ampas kelapa dan 175 g lem sagu. Perlakuan AK-D menghasilkan bobot, densitas, dan kemampuan menahan gaya luar tertinggi, yaitu masing-masing sebesar 70,33 g; 500,41 kg/m³; dan 138,33 N, dengan nilai kadar air dan daya serap air terendah yaitu 11,51% basis basah dan 52,89%. Adapun untuk parameter pertumbuhan tanaman tidak memberikan pengaruh nyata untuk tiap perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Universitas Negeri Makassar yang telah mendukung penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Artikel ini merupakan hasil penelitian PNBPF Fakultas Teknik dengan nomor kontrak SP DIPA-023.17.2.677523/2022, tanggal 27 Juli 2022 sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar (UNM) Nomor: 877/UN36.11/LP2M/2022, tanggal 20 April 2022 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Negeri Makassar.

REFERENSI

- Adi, D., Winarti, C., & Warsiyah, W. (2018). Kualitas pupuk organik limbah ampas kelapa dan kopi terhadap pertumbuhan tanaman. *Rekayasa Lingkungan*, 18(2).
- Anizar, H., Sribudiani, E., & Somadona, S. (2020). Pengaruh bahan perekat tapioka dan sagu terhadap kualitas briket arang kulit buah nipah. *Perennial*, 16(1), 11-17.
- Faijah, Fadilah, R., & Nurmila. (2020). Perbandingan tepung tapioka dan sagu pada pembuatan briket kulit buah nipah (*Nypafruticans*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(2), 201–210.
- Farhan, Z., Notarianto, H., & Kromowartomo, M. (2018). Pengaruh pemberian dosis pupuk organik ampas kelapa terhadap produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescent* L). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 12(1), 770–776.
- Hardjowigeno, S. (2010). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Murdhiani, & Rosmaiti. (2017). Pembuatan polybag organik sebagai tempat media pembibitan dari ampas tebu (*Saccharum officinarum*). *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu*.
- Nursyamsi, N. (2015). Biopot sebagai pot media semai pengganti polybag yang ramah lingkungan. *Buletin Eboni*, 12(2), 121-129.
- Smith, H., & Idrus, S. (2017). Pengaruh penggunaan perekat sagu dan tapioka terhadap karakteristik briket dari biomassa limbah penyulingan minyak kayu putih di Maluku. *Majalah Biam*, 13(2), 21–32.