

Original research

INOVASI MEDIA TANAM ANGGREK DARI LIMBAH PELEPAH KELAPA SAWIT

Aryasca Wisnu Satria^{1*}, Rajuman R. Saragih¹, Tiara Amelia¹, Hida Arliani N.A², Khaerunissa Anbar Istiadi², Dian Anggria Sari², Alawiyah³

¹Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Sumatera, Lampung

²Program Studi Biologi Institut Teknologi Sumatera, Lampung

³UPT Konservasi Flora Sumatera Institut Teknologi Sumatera, Lampung

Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365

*Email: arysca.wisnu@tk.itera.ac.id

Abstrak :

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias dengan keanekaragaman yang tinggi, khususnya di Pulau Sumatera. Permintaan serta nilai komersial anggrek menjadikan budidaya anggrek semakin berkembang. Media tanam yang umumnya digunakan merupakan cacahan tanaman pakis, namun status pakis yang hampir punah menjadikan tanaman pakis menjadi salah satu tanaman yang perlu dilindungi. Limbah pelepah sawit dengan kandungan unsur hara yang beragam merupakan salah satu bahan potensial dalam pengembangan media tanam. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan alternatif media tanam anggrek dari limbah pelepah sawit terfortifikasi dan menganalisis kelayakan ekonominya. Cacahan limbah pelepah sawit difortifikasi dengan pupuk serta direkatkan menggunakan getah damar kemudian dicetak dalam bentuk pellet. Hasil penelitian terbaik ditunjukkan pada pelet dengan rasio sawit/pakis sebesar 60%:40% dimana komponen N-P-K yang terekstrak berturut-turut sebesar 6,0; 4,4; dan 4,2 ppm/g pelet. Hasil uji tekan juga menunjukkan bahwa penambahan 60% serbuk pelepah sawit mampu memberikan kekuatan tekan tertinggi pada media pelet sehingga mampu memberikan penahanan nutrisi dan air tertinggi. Sementara itu, hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa pabrik pelet media tanam layak didirikan, yang ditunjukkan oleh nilai *Internal Rate of Return* 16,47%; *Pay Back Period* 2,26 tahun, *Break Even Point* 58,86%; *Return On Investment* 44,26%; dan *Net Present Value* Rp 1.236.691.035,00.

Kata kunci : Anggrek, Media Tanam, Limbah Pelepah Kelapa Sawit, Analisis Ekonomi

Abstract :

Orchid is one of the ornamental plants with high diversity, especially on the island of Sumatra. The demand and commercial value of orchids make orchid cultivation growing. Planting media that are generally used are chopped ferns, even though the status of ferns that are almost extinct makes its plant need to be protected. Palm frond waste with diverse nutrient content is one of the potential ingredients in the development of planting media. The objective of the study was to develop alternative growing media for orchids from fortified palm oil fronds waste and to analyze economic feasibility. The chopped palm oil fronds waste was fortified with fertilizer and glued together using damar resin and then molded into pellet form. The best results were shown in pellets with a palm/fern ratio of 60%:40% where the extracted N-P-K components were 6.0; 4.4; and 4.2 ppm/g pellets, respectively. The results of the compressive test also showed that the addition of 60% palm frond powder was able to provide the highest compressive strength on the media to provide the highest nutrient and water retention. Meanwhile, the results of the economic analysis show that a planting media pellet factory were feasible to establish, as shown by the Internal Rate of Return of 16.47%; Payback Period 2.26 years, Break Even Point 58.86%; Return on Investment 44.26%; and Net Present Value IDR 1,236,691,035.

Keywords: Orchid, Planting Media, Palm Oil Fronds Waste, Economic Feasibility

Pendahuluan

Anggrek merupakan salah satu famili tumbuhan berbunga yang memiliki keragaman spesies yang sangat banyak berkisar antara 20.000 hingga 35.000 spesies. Kekayaan plasma nutfah anggrek yang sangat beragam ini menjadikan Indonesia sebagai negara terbesar kedua setelah Brazil dalam hal jumlah genus dan varietas spesies. Distribusi tanaman anggrek ini pun hampir merata di seluruh pulau di Indonesia. Pulau Sumatera berada di peringkat ketiga setelah Papua dan Kalimantan dalam hal keanekaragaman jenis anggrek di Indonesia (Pratidina & Nengsih, 2019).

Keanekaragaman jenis anggrek dengan pesona mahkota yang indah serta warna yang menarik menjadikan anggrek memiliki nilai komersial tinggi dan primadona bagi kalangan masyarakat terutama di kalangan petani dan pecinta tanaman hias (Agustin & Widowati, 2015).

Sumatera Selatan merupakan salah satu pusat keanekaragaman hayati tropis yang tinggi memiliki beberapa tumbuhan langka dan spesies endemik anggrek. Keanekaragaman yang tinggi ini membuat petani lokal marak membudidayakan tanaman anggrek sebagai tujuan komersial. Pada tahun 2021, produksi tanaman anggrek di Indonesia

mencapai 11,35 juta tangkai sedikit menurun dari tahun sebelumnya, yaitu sekitar 2% (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2022). Permintaan tanaman anggrek terutama *Dendrobium* sp. biasanya dalam bentuk *seedling*, kompot, tanaman pot remaja, yang siap berbunga dan juga dalam bentuk tanaman potong. Tanaman anggrek tergolong dalam tanaman dengan kecepatan tumbuh yang lambat. Kecepatan tumbuh ini berbeda tergantung pada varietas anggrek dan berorientasi pada produksi bunga. Oleh karena itu, teknik budidaya anggrek perlu ditingkatkan untuk memacu kualitas dan kuantitas tanaman serta kontinuitas produksi terutama ketika anggrek masih dalam pertumbuhan vegetatif yang akan berpengaruh pada fase pertumbuhan generatif atau berbunga.

Salah satu faktor penentu keberhasilan dari setiap pertumbuhan anggrek adalah media tanam pertumbuhan anggrek. Pertumbuhan anggrek membutuhkan nutrisi baik makronutrien maupun makronutrien. Unsur makronutrien yang dibutuhkan diantaranya C, H, O, N, P, K, S, Mg, dan Ca, sedangkan unsur mikronutrien diantaranya Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo, dan Cl (Indrasti & Elia, 2012). Jenis media tanam yang digunakan pada setiap daerah tidak sama, seperti Indonesia umumnya menggunakan media tanam anggrek dalam pot atau media anggrek tempel yang berupa pakis dan sabut kelapa. Pakis (*Alsophila glauca*) sebagai salah satu media tanam anggrek yang paling banyak digunakan berasal dari batang tumbuhan paku tiang yang terdiri dari serabut-serabut yang kaku sehingga membentuk celah mikro (udara) sehingga memiliki kapasitas menahan air yang tinggi. Akan tetapi, penggunaan tumbuhan paku secara massal (*over exploitation*) untuk produksi dapat menyebabkan penurunan populasi tumbuhan ini di alam. Oleh karena itu, perlu diusahakan media alternatif selain pakis untuk pertumbuhan tanaman anggrek. Salah satu alternatif bahan baku dengan karakteristik serupa dengan pakis adalah limbah perkebunan kelapa sawit.

Perkebunan kelapa sawit menghasilkan sisa atau limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Pelelepah sawit ini biasanya hanya ditumpuk di sekitar pohon saja dan belum dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syahfitri (2008), kandungan unsur hara pada pelelepah sawit cukup beragam diantaranya unsur Nitrogen 2,6-2,9(%); Fosfor 0,16-0,19(%); Kalium 1,1-1,3(%); Kalsium 0,5-0,7(%); Magnesium 0,3-0,45(%); Sulfur 0,25-0,40(%); Klorin 0,5-0,7(%); Boron 15-25 ($\mu\text{g-1}$); Tembaga 5-8 ($\mu\text{g-1}$) dan Zink 12-18 ($\mu\text{g-1}$). Selain unsur tersebut, pelelepah kelapa sawit pun terdiri dari 24% hemiselulosa, 40% selulosa, 21% lignin, serta komponen lainnya (Haji, 2013). Kandungan unsur hara yang cukup beragam dan berpotensi ini dapat dimanfaatkan menjadi

sumber energi terbarukan (pemanfaatan pelelepah kelapa sawit sebagai pembuatan briket arang) atau sebagai media pertanian ramah lingkungan seperti bahan campuran pakan ternak atau difermentasikan menjadi kompos dan media tanam (Rizali et al., 2018). Berdasarkan kandungan nutrisi dan karakteristik bahan, pelelepah kelapa sawit berpotensi digunakan sebagai media tanam anggrek. Optimasi penggunaan media tanam pelelepah kelapa sawit dapat dilakukan dengan fortifikasi atau penambahan nutrisi dalam bentuk pupuk organik dan anorganik sehingga diharapkan mampu menyokong pertumbuhan anggrek khususnya pada fase vegetatif.

Metode

Penyiapan media

Pelelepah sawit beserta daunnya baik yang masih basah atau sudah kering dijemur di bawah sinar matahari sampai kering kemudian dihancurkan dengan alat *chopper shredder* sehingga menghasilkan serbuk kayu. Serbuk tersebut selanjutnya diayak menggunakan saringan mesh 10 untuk memisahkan bagian yang lebih halus. Dengan cara yang sama prosedur tersebut juga dilakukan untuk bahan akar pakis.

Pembuatan media tanam terfortifikasi

Bahan media tanam, pupuk anorganik (NPK), dan getah damar dicampurkan sambil dipanaskan sesuai dengan perlakuan rancangan percobaan seperti yang telah disebutkan pada Tabel 1. Bahan-bahan yang sudah tercampur kemudian dicetak membentuk pelet kecil dengan ukuran diameter 1,0 cm. Hasil pelet selanjutnya dikeringkan selama 6 jam sebelum dilakukan pengujian.

Tabel 1. Desain penelitian

Run	Rasio sawit/ pakis	Rasio pupuk	Rasio perekat
1	100%:0%	30%	0,5
2	90%:10%	30%	0,5
3	80%:20%	30%	0,5
4	70%:30%	30%	0,5
5	60%:40%	30%	0,5
6	50%:50%	30%	0,5
7	40%:60%	30%	0,5

Run	Rasio sawit/pakis	Rasio pupuk	Rasio perekat
8	30%:70%	30%	0,5
9	20%:80%	30%	0,5
10	10%:90%	30%	0,5
11	0%:100%	30%	0,5

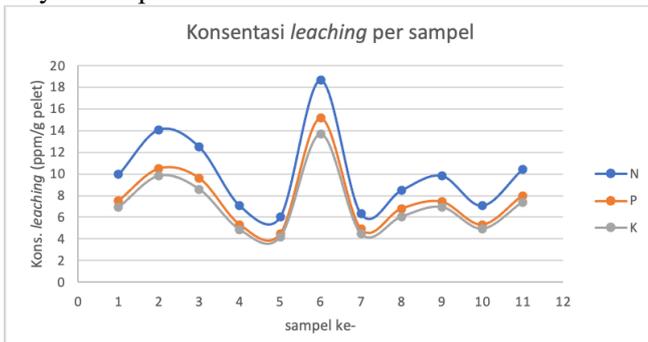
Pengukuran sifat fisik media tanam dan kandungan unsur hara

Proses selanjutnya adalah pengujian sifat fisik media tanam, untuk mendapatkan komposisi bahan yang terbaik dilakukan uji kekuatan bahan media tanam atau uji tekan dan uji konsentrasi nutrisi terekstrak (*leaching*) dari media. Uji tekan dimaksudkan untuk mendapatkan kekuatan setinggi mungkin yang terbaik untuk menambat nutrisi, sedangkan uji *leaching* digunakan untuk mendapatkan sekecil mungkin nutrisi yang bisa terbilas oleh siraman air sehingga unsur hara tanaman dapat tertambat lebih lama di dalam media. Adapun unsur hara yang dianalisis meliputi: kadar nitrogen (N total), kadar fosfor (P₂O₅), kadar kalium (K₂O).

Hasil dan Pembahasan

Uji Leaching

Pada penelitian ini dilakukan variasi sawit/pakis sebesar 1,0:0,0 sampai dengan 0,0:1,0 dengan interval 0,1. Adapun untuk perlakuan rasio pupuk dan perekat masing-masing berturut sejumlah 0,3 dan 0,5. Kecepatan *leaching* menyatakan besarnya pengurangan nutrisi pupuk tertambat per satuan massa. Sedangkan pupuk terekstrak masing-masing komponen pada berbagai variasi sampel dinyatakan pada Gambar 1. kekuatan tekan adalah kapasitas dari suatu bahan dalam menahan beban yang akan mengurangi ukurannya. Profil penurunan konsentrasi pupuk terekstrak masing-masing komponen pada berbagai variasi sampel dinyatakan pada Gambar 1.



Gambar 1. Konsentrasi *leaching* per sampel

Dari grafik tersebut terlihat bahwa pelet berbahan dasar pelepah sawit murni tidak jauh berbeda karakteristiknya dengan pelet berbahan dasar pakis murni dalam hal kemampuan menyimpan nutrisi (N-P-K) sebagai media tanam. Komposisi dengan kecepatan *leaching* tertinggi adalah 50% sawit dan 50% pakis, dengan komponen N-P-K terekstrak paling banyak dari pelet sehingga tidak cocok digunakan sebagai media tanam. Hal ini diperkirakan terjadi akibat perbedaan matriks penyusun pelepah sawit dan akar pakis yang berbeda sehingga diperlukan pengkajian yang lebih mendalam. Sementara itu, hasil terbaik ditunjukkan pada pelet dengan rasio sawit/pakis sebesar 60%:40% dimana komponen N-P-K yang terekstrak berturut-turut sebesar 6,0; 4,4; dan 4,2 ppm/g pelet.

Uji Tekan

Untuk memastikan variasi komposisi sawit/pakis menghasilkan hasil yang terbaik maka selanjutnya masing-masing sampel dilakukan pengujian tekan (*compressive strength*). Pengujian ini juga untuk memastikan kemampuan pelet dalam menambat air sehingga mampu menghasilkan produk yang memiliki ketahanan mekanik dan fisik yang lebih lama. Hasil pengujian kuat tekan (σ_M), regangan lateral (ϵ_M), dan *water content* disajikan Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Tekan dan Kadar Air

Sampel ke-	σ_M	ϵ_M	ΔWC
	MPa	%	%
1	3,9045	66,64	12,15
2	8,9505	58,161	20,41
3	5,8745	45,16	12,14
4	3,6331	49,99	23,8
5	9,0158	56,65	7,78
6	3,6054	27,02	18,46
7	3,0776	25,39	18,52
8	4,9402	52,62	19,44
9	1,4123	52,59	20,4
10	3,2750	17,59	9,72

Sampel ke-	σ_M	ϵ_M	ΔWC
	MPa	%	%
11	4,0894	10,32	26,72

Dari tabel tersebut di atas terlihat bahwa tegangan luluh (*fracture*) bahan mengikuti pola yang acak dimana nilai terbesarnya dicapai pada sampel ke-5 (60% sawit, 40% pakis) sebesar 9,0158 MPa. Jika dibandingkan dengan nilai hilangnya kadar air (ΔWC), hal tersebut juga sesuai dengan hasil-hasil terbaik sebelumnya dimana pada rasio komposisi tersebut mampu memberikan pengurangan kadar air yang paling sedikit dibandingkan dengan variasi komposisi sampel yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan luluhnya (kuat tekannya) semakin sedikit air yang bisa dilepaskan dari pelet komposit ini (Irwan et al., 2021). Dengan kata lain, penambahan 60% serbuk pelepah sawit mampu memberikan kekuatan tekan tertinggi pada media serbuk pakis sehingga mampu memberikan penahanan nutrisi dan air maksimal di dalam pelet.

Sementara itu, jika ditinjau dari regangan aksial yang dihasilkannya (ϵ_M) terlihat bahwa pada sampel kelima tidak setinggi pada sampel pertama dan kedua. Ini bisa terjadi karena setiap bahan yang diberikan beban penekanan akan mengalami kontraksi panjangnya sehingga mengalami perubahan volume atau berdilatasi (Vlack, 1986). Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh regangan yang dihasilkan terhadap kestabilan bahan dalam menyimpan nutrisi, termasuk juga mengoptimasi rasio bahan perekat dan pupuk.

Analisis Ekonomi

Kapasitas produksi media tanam dalam analisis ekonomi ditentukan berdasarkan jumlah produksi tanaman anggrek di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Produksi tanaman anggrek di Indonesia

Tahun	Jumlah (Tangkai/tahun)	Pertumbuhan (%)
2017	20.045.577	0
2018	24.717.840	23,3082
2019	18.608.657	- 24,7157
2020	11.683.333	- 37,2156
2021	11.351.615	- 2,8392

2022	6.793.967	- 40,1498
------	-----------	-----------

Penentuan kapasitas menggunakan metode *discounted* sehingga didapatkan produksi anggrek di Indonesia pada tahun 2024 sebesar 5.071.432 tangkai. Kapasitas dirancang untuk memenuhi 20% produksi tanaman yaitu 1.014.287 tangkai. Dua tangkai tanaman dibutuhkan 1 kg media tanam anggrek sehingga dapat ditetapkan kapasitas produksi media tanam sebesar 500 ton/tahun yang beroperasi selama 8 jam/hari. Peralatan yang digunakan dalam memproduksi media tanam anggrek disajikan Tabel 4 berikut

Tabel 4. Daftar biaya peralatan

Alat	Biaya
Rotary dryer	Rp 30.000.000
Mesin chopper	Rp 15.000.000
Mesin penepung	Rp 25.000.000
Mesin pellet	Rp 55.000.000
Mixer	Rp 15.000.000
Tungku karbonisasi	Rp 20.000.000
Transportasi alat	Rp 4.000.000
Asuransi alat	Rp 1.200.000
Pengiriman	Rp 12.000.000
Jumlah	Rp 177.200.000

Total biaya peralatan digunakan untuk mendapatkan nilai *Fixed Capital Investment* (FCI). Perhitungan FCI didapatkan dengan menjumlahkan semua biaya komponen yang dihasilkan dari asumsi rasio terhadap biaya alat sehingga dapat diperoleh biaya *Working Capital Investment* (WCI) dan *Total Capital Investment* (TCI). Biaya investasi ditunjukkan Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Biaya Investasi

Komponen	Asumsi	Biaya
Biaya langsung		
Alat (PE)		Rp 177.200.000

Komponen	Asumsi	Biaya
Instalasi alat	40% PE	Rp 70.880.000
Pipa	40% PE	Rp 70.880.000
Sistem elektrik	25% PE	Rp 44.300.000
Bangunan	40% PE	Rp 70.880.000
Lahan	25% PE	Rp 44.300.000
Perluasan lahan	10% PE	Rp 17.720.000
<i>Total Direct Cost (TDC)</i>		Rp 496.160.000
Biaya tidak langsung		
<i>Engineering</i>	15% TDC	Rp 74.424.000
Konstruksi	10% TDC	Rp 57.058.400
Perizinan	2% TDC	Rp 11.411.680
Kontraktor	8% TDC	Rp 45.646.720
<i>Contingency</i>	8% TDC	Rp 45.646.720
<i>Total Indirect Cost (TIC)</i>		Rp 234.187.520
<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>		Rp 730.347.520
<i>Working Capital Investment (WCI)</i>	15% TCI	Rp 128.884.856
<i>Total Capital Investment (TCI)</i>		Rp 859.232.376

Dalam memproduksi media tanam anggrek dibutuhkan perhitungan biaya produksi yang terdiri dari biaya produksi langsung (Tabel 6), biaya tetap dan biaya *overhead* pabrik (Tabel 7), biaya manufaktur (Tabel 8), biaya umum (Tabel 9), dan produksi dan penjualan (Tabel 10).

Tabel 6. Biaya produksi langsung

Komponen	Asumsi	Biaya
Bahan baku		Rp 4.972.222.222
Operator (OL)		Rp 46.800.000
<i>Direct supervisory and clearing labor</i>	15% OL	Rp 7.020.000
Utilitas	10%TPC	Rp 717.673.810
<i>Maintenance and Repairs (MR)</i>	2% FCI	Rp 14.606.950
<i>Operating Supplies</i>	10% MR	Rp 1.460.695
<i>Patent and Royalties</i>	3% TPC	Rp 215.302.143

<i>Total Direct Production Cost</i>	Rp 5.975.085.820
-------------------------------------	------------------

Tabel 7. Biaya tetap dan biaya *overhead* pabrik

Komponen	Asumsi	Biaya
<i>Financing</i>	2% TCI	Rp 17.184.648
<i>Depresiasi</i>	10% FCI	Rp 73.034.752
<i>Local Taxes</i>	3% FCI	Rp 21.910.426
<i>Insurance</i>	0,5% FCI	Rp 3.651.738
<i>Total Fixed Charges</i>		Rp 115.781.563
<i>Plant Overhead Costs (POC)</i>	10% TPC	Rp 717.673.810

Tabel 8. Biaya manufaktur

Komponen	Biaya
Biaya produksi langsung	Rp 5.975.085.820
Biaya tetap pabrik	Rp 115.781.563
<i>Overhead Cost</i>	Rp 717.673.810
Total	Rp 6.808.541.193

Tabel 9. Biaya umum

Komponen	Asumsi	Biaya
Biaya administrasi	20% OL	Rp 9.360.000
Biaya distribusi dan marketing	5% TPC	Rp 359.836.905
Total		Rp 7.176.738.098

Tabel 10. Produksi dan penjualan

Komponen	Biaya
Produksi	500 ton/tahun
Harga	Rp 15.000.000 /ton
Pendapatan	Rp 7.500.000.000 /tahun

Berdasarkan perhitungan biaya investasi dan biaya produksi didapatkan analisis kelayakan ekonomi pada Tabel 11 berdasarkan 5 faktor yaitu *Net Present Value (NPV)*, *internal rate of return (IRR)*, *payback period (PBP)*, *break even point (BEP)*, dan laba atas investasi (ROI). Dalam perhitungan analisis kelayakan ekonomi diperlukan asumsi antara lain (i) Nilai depresiasi 10%/tahun, (ii)

Nilai faktor NPV 10%/tahun, (iii) pabrik umur 10 tahun (1 tahun sama dengan 330 hari), dan (iv) nilai bunga 11,05%

Tabel 11. Kelayakan ekonomi

Komponen	Nilai
Faktor diskon NPV	Rp 1.236.691.035
IRR	16,47 %
PBP	2,26 tahun
BEP	58,86 %
ROI	44,26%

Keuntungan perusahaan dimasa depan dapat diketahui dengan *Net Present Value* (NPV) yang menggunakan *discount rate*. Berdasarkan perhitungan didapatkan NPV sebesar Rp 1.236.691.035,00 yang bertanda positif mengartikan bahwa pabrik layak untuk didirikan.

Dalam memprediksi pengembalian investasi yang ditanam investor di perusahaan dibandingkan dengan di bank dapat diketahui menggunakan *Internal Rate of Return* (IRR). Setelah dilakukan perhitungan didapatkan nilai IRR untuk produksi media tanam anggrek sebesar 16,47%. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan nilai bunga bank 11,05% sehingga produksi media tanam anggrek skala mikro maupun makro layak secara ekonomi.

Waktu yang dibutuhkan untuk pengembalian modal atau investasi dapat diketahui dengan menghitung *Payback Period* (PBP). Berdasarkan perhitungan dalam waktu 2,26 tahun dari total umur pabrik 10 tahun, produksi media tanam anggrek mampu mengembalikan modal yang ditanam di awal pendirian. Nilai PBP ini lebih kecil dibandingkan dengan umur usaha sehingga secara ekonomi produksi media tanam anggrek layak didirikan.

Pabrik tidak mengalami kerugian atau keuntungan dapat diketahui dengan menghitung *Break Even Point* (BEP). Nilai BEP yang didapatkan sebesar 58,86%. Pabrik dikatakan layak secara ekonomi sebab nilai BEP masih sesuai ketentuan 40% sampai 60%.

Persentase keuntungan pabrik dapat diketahui dengan perhitungan *Return On Investment* (ROI). Produksi media tanam anggrek menghasilkan ROI sebesar 44,26%. Apabila nilai ROI semakin besar menunjukkan keuntungan yang didapatkan semakin besar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data bahwa media tanam berbahan dasar pelepah sawit murni tidak jauh berbeda karakteristiknya dengan pelet berbahan dasar pakis murni dalam hal kemampuan menyimpan nutrisi (N-P-K) sebagai media tanam. Hasil terbaik ditunjukkan pada pelet dengan rasio sawit/pakis sebesar 60%:40% dimana komponen N-P-K yang terekstrak berturut-turut sebesar 6,0; 4,4; dan 4,2 ppm/g pelet. Hasil uji tekan menunjukkan bahwa penambahan 60% serbuk pelepah sawit mampu memberikan kekuatan tekan tertinggi pada media sehingga mampu memberikan penahanan nutrisi dan air maksimal di dalam pelet. Berdasarkan perhitungan produksi berkelanjutan, ketersediaan anggrek di Indonesia tahun 2024 sebesar 5.071.432 tangkai kapasitas dirancang memenuhi 20% kebutuhan media tanam sehingga dihasilkan kapasitas 500 ton/tahun. Perhitungan analisis ekonomi produksi media tanam anggrek layak secara ekonomi yang ditunjukkan dari faktor NPV, IRR, PBP, BEP dan ROI, yaitu berturut-turut nilainya Rp 1.236.691.035; 16,47%; 2,26 tahun; 58,86%; dan 44,26%.

Acknowledgement

Penelitian inovasi media tanam anggrek dari limbah pelepah kelapa sawit ini bekerjasama dengan PT Pertamina Hulu Energi Jambi Merang sebagai pemberi bantuan dana riset.

Conflict of Interest

Pada penelitian ini penulis menyatakan tidak ada konflik dalam pembuatan dan penulisan jurnal ilmiah..

Referensi

- Agustin, Dwi. dan H. Widowati. 2015. Inventarisasi keanekaragaman anggrek (*Orchidaceae*) di Hutan Resort Way Kanan Balai Taman Nasional Way Kambas sebagai sumber informasi dalam melestarikan plasma nutfah. *Jurnal Pendidikan Biologi* 6(1) : 38-46.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Produksi Tanaman Florikultura (Hias) 2021*.
- Haji GA. 2013. Komponen limbah asap cair hasil pirolisis limbah padat kelapa sawit. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 9(3): 109 - 116.
- Indrasti, N. S., & Elia, R. . (2004). Pengembangan Media Tumbuh Anggrek Dengan Menggunakan Kompos. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 14(2), 40–50.
- Irwan, Kano Mangalla, L., & Kadir, A. (2021).

Analisa Kekuatan Tekan , Daya Serap Air dan Densitas Pada Material Komposit. 6(1), 1–6.

Pratidina, H. & Nengsih, N,Y. 2019. *Mengenal Angrek Taman Wisata Bukit Kaba. 1-53.*

Rizali, A., Fachrianto, F., Ansari, M. H., & Wahdi, A. 2018. Pemanfaatan Limbah Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit Melalui Fermentasi *Trichoderma* sp. Sebagai Pakan Sapi Potong. *EnviroScienteeae, 14(1), 1.*
<https://doi.org/10.20527/es.v14i1.4886>.

Syahfitri, M, M. 2008. Analisa Unsur Hara Fosfor (P) Pada Daun Kelapa Sawit Secara Spektrofotometri di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. Universitas Sumatera Utara. Karya Ilmiah.

Peters, M. S., Timmerhaus, K. D. & West, R. E. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers.* (McGraw-Hill, 2003)

Vlack, V. (1991). *Ilmu dan Teknologi Bahan (Ilmu Logam dan Bukan Logam)* (5th ed.). Penerbit Erlangga