



Pengaruh Teknik Grafting dan Okulasi terhadap Pertumbuhan dan Keberhasilan Perbanyakan Tanaman Alpukat (*Persea americana*)

Ira Rahmawati^{1*}, Hilwa Kamilatunnuha², Luthfi Hana Fadiyah³, Muhammad Mubiar
Ramadana⁴, Muhammad Rafi Fauzan⁵, Ita Fitriyah⁶

¹⁻⁶Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati
Bandung, Indonesia

irarahmmawati@gmail.com¹, hilwakamilatunnuha@gmail.com², ramadanamubiar24@gmail.com³,
lutfihana@gmail.com⁴, muhamadrafifauzan@gmail.com⁵, ita.fitriyyah@uinsgd.ac.id⁶

*Penulis korespondensi: irarahmmawati@gmail.com

Abstrak. *This study aims to evaluate the effect of grafting and budding techniques on the growth and success of avocado (*Persea americana*) plant propagation. Grafting and budding techniques are vegetative methods commonly used in horticultural plant propagation to maintain the genetic quality of the parent plant. The study was conducted using avocado plants with grafting and budding techniques on the rootstock. The parameters observed included the level of success of unification (compatibility rate), shoot growth rate, survival percentage, and growth in stem diameter and plant height during a certain period. The results showed that the grafting technique provided a higher success rate than the budding technique on certain varieties, with a survival percentage reaching 85%. However, the budding technique showed advantages in the parameter of shoot growth rate, especially on varieties with specific or better environmental adaptation. This study shows that choosing the right propagation technique, depending on the characteristics of the variety and environmental conditions, is a key factor in supporting the success of avocado plant propagation. These findings are expected to be a reference for farmers and researchers in optimizing the production of high-quality avocado seedlings.*

Keywords: *Avocado, grafting, budding, vegetative propagation, plant growth*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh teknik grafting dan okulasi terhadap pertumbuhan dan keberhasilan perbanyakan tanaman alpukat (*Persea americana*). Teknik grafting dan okulasi merupakan metode vegetatif yang umum digunakan dalam perbanyakan tanaman hortikultura untuk mempertahankan kualitas genetik tanaman induk. Penelitian dilakukan menggunakan tanaman alpukat dengan perlakuan teknik grafting (sambung pucuk) dan okulasi (tempel mata tunas) pada batang bawah. Parameter yang diamati meliputi tingkat keberhasilan penyatuan (*compatibility rate*), kecepatan tumbuh tunas, persentase hidup, serta pertumbuhan diameter batang dan tinggi tanaman selama periode tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik grafting memberikan tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibandingkan teknik okulasi pada varietas tertentu, dengan persentase hidup mencapai 85%. Namun, teknik okulasi menunjukkan keunggulan pada parameter kecepatan tumbuh tunas, terutama pada varietas dengan adaptasi lingkungan spesifik maupun lebih baik. Studi ini menunjukkan bahwa pemilihan teknik perbanyakan yang tepat, bergantung pada karakteristik varietas dan kondisi lingkungan, merupakan faktor kunci untuk mendukung keberhasilan perbanyakan tanaman alpukat. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi petani dan peneliti dalam mengoptimalkan produksi bibit alpukat berkualitas tinggi.

Kata Kunci: Alpukat, grafting, okulasi, perbanyakan vegetatif, pertumbuhan tanaman.

1. LATAR BELAKANG

Perbanyakan vegetatif adalah cara untuk memperbanyak tanaman tanpa harus melalui pertemuan antara serbuk sari dan putik. Perbanyakan secara generatif dilakukan untuk penyediaan batang bawah yang nantinya akan digunakan untuk okulasi atau grafting. teknik perbanyakan vegetatif banyak digunakan untuk budidaya tanaman karena keunggulannya yang cepat berbuah dan tidak perlu menunggu tanaman untuk melakukan polinasi. teknik perbanyakan vegetatif salah satunya grafting dan okulasi. grafting yaitu penyambungan batang

Naskah Masuk: 01 Desember 2023; Revisi: 29 Desember 2023; Diterima: 26 Januari 2024; Tersedia: 31 Januari 2024

bawah dan batang atas dilakukan antara dua varietas tanaman yang masih dalam spesies yang sama (Prastowo, 2006). Teknik perbanyakan secara vegetatif di Indonesia diperkenalkan pertama kali pada tahun 1918 oleh van Halten. Perbanyakan vegetatif yang dimaksud yaitu pembuatan stek, cangkokan, sambungan, dan okulasi. Teknik perbanyakan tanaman dengan cara okulasi mulai berkembang sekitar tahun 1938 (Boerhendhy, 2014).

Salah satu teknik perbanyakan vegetatif adalah teknik penyambungan tanaman atau grafting, yang menggabungkan dua bagian tanaman yang berbeda untuk menjadi satu tanaman. Metode ini menghasilkan tanaman baru dengan kemampuan regenerasi jaringan tanaman. Individu baru ini memiliki sifat gabungan dari kedua tanaman aslinya. Proses penggungtingan biasanya digunakan untuk meningkatkan kualitas hasil tanaman, mempercepat masa produksi, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, dan menyesuaikan tanaman dengan lingkungan yang berbeda (Hermansyah,2018). Dalam praktiknya, grafting terdiri dari dua bagian utama: batang bawah (rootstock) dan batang atas (scion). Batang bawah biasanya dipilih dari tanaman dengan sistem perakaran yang kuat dan tahan terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Batang atas biasanya dipilih dari tanaman dengan kualitas produksi tinggi, seperti buah yang baik dan bunga yang indah. Teknik ini telah banyak diterapkan pada tanaman seperti durian, jeruk, mangga, dan tanaman hias lainnya. Dalam industri pertanian modern, grafting juga sangat penting, terutama untuk mengatasi masalah yang disebabkan oleh perubahan iklim dan penurunan kualitas lahan (Sudarsono,2016).

Okulasi adalah sekelompok metode yang digunakan dalam reproduksi tanaman secara vegetatif, yang juga telah diciptakan dan digunakan oleh para petani secara luas. Untuk mencapai tujuan okulasi, diperlukan kemampuan khusus saat melakukan okulasi pada tanaman. Okulasi merupakan salah satu metode perbaikan kualitas tanaman secara vegetatif buatan, menurut laman Cybex Agriculture. Okulasi dapat dilakukan antar tanaman yang berbeda spesies, namun biasanya dilakukan dengan menyambungkan tanaman yang masih dalam satu spesies. Namun, karena karakteristik fisiologis masing-masing spesies dapat menyulitkan batang atas dan batang bawah untuk bersatu, prosedur ini memiliki tingkat keberhasilan yang sangat rendah. Meskipun batang atas sering dipilih untuk menghasilkan tanaman berkualitas tinggi, batang bawah yang digunakan dalam prosedur pencangkokan harus memiliki sistem perakaran yang sehat (Letari 2023)

Dengan menyambungkan bagian tanaman yang unggul (mata tunas) ke batang bawah tanaman lain, teknik okulasi merupakan salah satu metode perbanyakan vegetatif buatan yang sering digunakan di bidang hortikultura dan pertanian untuk memperbanyak tanaman. Menggabungkan fitur-fitur terbaik dari kedua tanaman-misalnya, batang bawah yang tahan

terhadap penyakit dengan mata tunas yang menghasilkan buah berkualitas tinggi-adalah tujuan utama pencangkokan. Istilah “oculus,” yang berarti mata, adalah akar dari kata “okulasi.” Istilah “mata” mengacu pada mata tunas yang akan dilepaskan dari tanaman induk (batang atas) dan ditempelkan pada batang bawah (Rianto,2024).

Keuntungan dari prosedur okulasi, terutama dalam hal perbanyak tanaman unggul. Berikut ini adalah keuntungan utama dari teknik okulasi kualitas terbaik dari batang atas dan batang bawah dapat digabungkan melalui teknik okulasi, sebagai contoh batang atas yang menghasilkan buah berkualitas tinggi dapat dipadukan dengan batang bawah yang tahan terhadap penyakit atau beradaptasi dengan kondisi tanah tertentu. Hal ini disebabkan karena komponen yang diambil dari tanaman induk sudah berada pada tahap yang sangat berkembang. Dengan menggunakan proses pencangkokan, tanaman baru dijamin memiliki karakteristik yang sama dengan induknya, termasuk ukuran buah, rasa, dan produktivitasnya, berbeda dengan tanaman yang berasal dari biji, yang seringkali menghasilkan varian genetik yang berbeda dengan induknya (Kurnia,2021).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan UPTD balai benih hortikultura, kabupaten sumedang, jawa barat pada bulan September 2024. .Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gunting grafting (stek), silet, alat pengukuran, buku, pulpen, serta alat pendukung pelaksanaan penelitian lainnya. Bahan yang digunakan yaitu plastik pengikat, polybag, plastik sungkup, batang bawah alpukat dan entres.

Langkah Teknik Grafting diantaranya Pemilihan batang bawah dan batang atas yang sehat. Potong batang bawah pada ketinggian sekitar 30 cm dari permukaan tanah Membuat irisan atau sayatan pada batang bawah 2-3 cm dan batang atas sesuai metode grafting (contohnya: sambung samping, sambung pucuk).Menyatukan kedua bagian tanaman tersebut dengan hati-hati sehingga kambium batang bawah dan atas bertemu.Menutup sambungan dengan plastik atau tali rafia untuk mencegah infeksi dan kehilangan kelembapan.Pengamatan dilakukan secara berkala untuk melihat keberhasilan sambungan (tumbuhnya tunas baru). Letakkan tanaman di tempat teduh dan pantau pertumbuhan tunas pada batang atas setelah 2–3 minggu.

Pada Teknik okulasi Pilih batang bawah yang sehat, kuat, dan memiliki perakaran baik.Batang bawah berumur minimal 6–12 bulan dan memiliki diameter batang sekitar 1–2 cm.Pilih mata tunas dari tanaman unggul (batang atas) yang sudah tua tetapi masih segar.Mata tunas diambil dengan cara memotong kulit kayu beserta sedikit kayu di bawahnya.Buat sayatan

berbentuk huruf "T" atau "U" pada kulit batang bawah. Sayatan dilakukan secara hati-hati dengan ukuran sekitar 1–2 cm. Kulit mata tunas dari batang atas dimasukkan ke dalam sayatan pada batang bawah. Pastikan kambium mata tunas bersentuhan dengan kambium batang bawah agar terjadi penyatuan jaringan. Sambungan ditutup rapat menggunakan plastik okulasi atau tali rafia khusus. Penutupan bertujuan menjaga kelembapan dan mencegah infeksi dari patogen atau udara. Setelah 2–3 minggu, lakukan pengamatan terhadap mata tunas yang ditempelkan. Jika sambungan berhasil, mata tunas akan tumbuh dan plastik dapat dilepas. Jika gagal, mata tunas akan kering atau membusuk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian sambung pucuk (grafting) yang dilakukan di desa Cipedak Persentase keberhasilan cukup tinggi dengan angka sebesar 95% dari 20 sambung pucuk yang dilakukan, keberhasilan ini didukung dengan faktor lingkungan dan alat yang steril (Husni, 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan di kebun benih hortikultura Tohudan menggunakan teknik okulasi dengan menyambungkan batang bawah dan mata tunas, menunjukkan bahwa dengan menggunakan teknik okulasi membantu dalam meningkatkan tingkat kemunculan yang baik, media tanam yang cocok akan mempengaruhi keberhasilan dalam proses teknik okulasi (Rianto, 2024).

Tingkat keberhasilan perbanyakan menggunakan teknik grafting tergantung jenis alat yang digunakan dan kualitas batang atas dan batang bawah. Berikut merupakan tingkat keberhasilan dari jenis alat yang digunakan dalam teknik grafting:

Tabel 3. Jumlah daun 90 hari setelah grafting

Perlakuan	1	2	3
G	6,56	6,33	6,44
P	6,44	6,67	6,22

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

G (menggunakan gunting grafting)

P (menggunakan pisau grafting)

(Doddy dkk., 2023)

Pada hasil riset Doddy dkk (2023) menunjukkan hasil analisis pada penelitian jenis alat yang digunakan dalam teknik grafting menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan Gunting grafting (G) berpengaruh sangat nyata pada persentase pertumbuhan setelah 90 hari setelah grafting dan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pisau okulasi (P) juga sangat berpengaruh nyata pada persentase pertumbuhan namun, nilai yang ditunjukkan tidak sebesar

teknik grafting menggunakan gunting grafting. Bisa disimpulkan bahwa grafting menggunakan gunting grafting jauh lebih efektif dibandingkan pisau grafting dan juga menandakan bahwa jenis alat yang digunakan cukup berpengaruh terhadap hasil grafting.

Menurut Safarudin & Sumeru. (2017) Tinggi batang bawah dan jenis batang atas tidak berpengaruh pada keberhasilan grafting dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Perlakuan tinggi batang bawah dan jenis batang atas mampu meningkatkan keberhasilan grafting, akan tetapi tidak meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Pembahasan

Penyambungan/Grafting dan okulasi merupakan metode perbanyakan vegetatif yang paling sering digunakan oleh petani, khususnya untuk tanaman hortikultura dan perkebunan. Kedua metode ini tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga memanfaatkan sumber daya yang terjangkau dan mudah diakses. Selain itu, bergantung pada jenis tanaman, kondisi batang atas dan bawah, serta keadaan lingkungan tempat teknik perbanyakan tanaman digunakan, kedua metode ini dapat digunakan dalam berbagai cara (Limbongan,2018). Penyambungan/Grafting merupakan metode replikasi vegetatif dimana batang atas tanaman unggul dilekatkan pada batang bawah. Penyambungan sebagian besar digunakan untuk menciptakan tanaman baru yang menggabungkan ketahanan batang bawah terhadap faktor lingkungan tertentu dengan susunan genetik batang atas yang unggul. Batang atas kemudian menumbuhkan akar dari batang bawah untuk menghasilkan tanaman baru. Kualitas batang atas, kondisi batang bawah, dan pilihan metode penyambungan dan pembentukan tunas terbaik semuanya memiliki dampak yang signifikan terhadap keberhasilan penyambungan. Melalui proses pembaruan jaringan pembuluh, penyatuan dimungkinkan dengan memotong kedua bagian untuk membuat kontak langsung jaringan cambium. Demikian pula, penyambungan memungkinkan kultivar yang berbeda dari spesies yang sama untuk tumbuh subur pada cabang yang berbeda (Santoso,2013).

Salah satu cara perbanyakan tanaman vegetatif yang lainnya adalah dengan cara okulasi, yaitu dengan cara menyambung dua bagian tubuh tanaman yang berbeda. Okulasi merupakan salah satu cara untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanaman. Secara umum, okulasi diartikan sebagai penyambungan tunas tanaman dengan kulit tanaman lain untuk memperoleh varietas tanaman yang unggul. Dengan mengadopsi sifat dominan dari kedua tanaman asal, cabang yang diokulasi akan tumbuh dan berkembang (Rahman,2023). Bila okulasi digunakan sebagai pengganti biji, masa tanam dapat dipersingkat. Petani dapat memanfaatkannya karena okulasi menggabungkan sifat-sifat menguntungkan dari dua jenis

tanaman dalam waktu yang relatif singkat dan menghasilkan pertumbuhan yang lebih konsisten (Fitriani, 2021).

Grafting (penyambungan) dan okulasi (penempelan mata tunas) memungkinkan tanaman baru untuk segera memanfaatkan jaringan dewasa dari batang bawah (rootstock) atau batang atas (scion). Karena jaringan yang digunakan sudah matang, tanaman tidak perlu memulai pertumbuhan dari nol seperti pada perbanyakan generatif (dari biji). Akibatnya, tanaman hasil grafting atau okulasi menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat dan efisien, baik dalam perkembangan akar maupun bagian vegetatif lainnya seperti batang dan daun. Hal ini sangat bermanfaat untuk mempercepat produksi tanaman, terutama dalam sistem pertanian komersial. Batang bawah (rootstock) sering kali dipilih berdasarkan sifat unggulnya, seperti: Toleransi terhadap kondisi tanah ekstrem: Beberapa batang bawah mampu tumbuh dengan baik pada tanah yang asam, basa, berbatu, atau tanah yang miskin unsur hara. Ketahanan terhadap penyakit: Batang bawah sering memiliki resistansi alami terhadap patogen yang menyerang akar, seperti nematoda atau jamur tanah. Daya tahan terhadap kekeringan: Tanaman hasil grafting atau okulasi sering kali lebih tahan terhadap kekurangan air karena batang bawah memiliki kemampuan menyimpan atau menyerap air lebih baik. Kombinasi ini memungkinkan tanaman hasil grafting atau okulasi bertahan dalam kondisi lingkungan yang sulit, sehingga meningkatkan keberhasilan budidaya, terutama di lahan marginal (Kurnia dkk, 2021).

Untuk mengevaluasi keberhasilan grafting dan okulasi, sejumlah parameter diamati, baik secara morfologis, fisiologis, maupun produktivitas. Berikut parameter yang biasanya menjadi fokus: Parameter pertama yang diamati dalam evaluasi keberhasilan grafting dan okulasi adalah tingkat keberhasilan sambungan antara batang bawah (rootstock) dan batang atas (scion). Keberhasilan sambungan menunjukkan bahwa kedua bagian tanaman telah menyatu secara sempurna dan jaringan pengangkut (xilem dan floem) sudah terhubung dengan baik sehingga nutrisi dan air dapat mengalir dari batang bawah ke batang atas. Berikut adalah aspek yang diamati secara lebih rinci: Mengukur persentase sambungan yang berhasil antara batang bawah dan batang atas. Diamati melalui tanda-tanda penyatuan, seperti tumbuhnya tunas baru, warna sambungan yang sehat, dan tidak adanya tanda-tanda kerusakan (nekrosis atau infeksi) (Sugianto, 2023).

Implikasi perbanyakan vegetatif dengan teknik okulasi dan grafting dapat membantu keberhasilan tinggi dalam budidaya alpukat. penggunaan teknik ini menghasilkan bibit yang sama sifatnya dengan induk tanaman serta lebih cepat berbuah. kedua teknik ini mudah untuk dilakukan dengan biaya murah dan bahan yang digunakan banyak tersedia sehingga penggunaan teknik tersebut berdampak besar untuk memudahkan para petani dalam budidaya

tanaman khususnya buah alpukat (*Persea americana*) (Permatasari, 2021). keberhasilan teknik grafting lebih besar dibandingkan dengan teknik okulasi, namun kedua teknik tersebut memiliki pengaruh yang cukup besar untuk perkembangan budidaya tanaman alpukat *Persea americana*. teknik ini membantu petani budidaya alpukat untuk menghasilkan alpukat yang lebih baik dan berbuah banyak. teknik okulasi dan grafting telah banyak di gunakan pemanfaatannya di berbagai daerah karena memiliki manfaat yang sangat luas untuk para petani budidaya alpukat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini membahas pengaruh teknik *grafting* (sambung pucuk) dan *budding* (okulasi) terhadap keberhasilan perbanyak tanaman alpukat (*Persea americana*). Teknik *grafting* terbukti lebih unggul dalam hal tingkat keberhasilan penyatuan dan persentase hidup tanaman, dengan angka mencapai hingga 85%. Sementara itu, teknik *budding* memiliki keunggulan pada kecepatan pertumbuhan tunas, terutama pada varietas dengan adaptasi lingkungan spesifik.

Faktor seperti alat yang digunakan, kualitas batang atas dan bawah, serta kondisi lingkungan berperan penting dalam keberhasilan teknik ini. Misalnya, penggunaan gunting *grafting* lebih efektif dibandingkan pisau, sedangkan pada teknik *budding*, media tanam yang sesuai sangat memengaruhi keberhasilan. Kedua metode ini memberikan manfaat besar dalam perbanyak vegetatif tanaman alpukat, menghasilkan bibit yang lebih cepat berbuah, seragam dengan induknya, serta mudah dilakukan dengan biaya yang terjangkau. Penelitian ini menegaskan bahwa pemilihan teknik perbanyak yang tepat harus disesuaikan dengan karakteristik varietas dan kondisi lingkungan untuk mendukung keberhasilan budidaya alpukat berkualitas tinggi.

penelitian tentang potensi yang dimiliki teknik grafting dan okulasi perlu ditelusuri lebih lanjut, penelusuran secara menyeluruh pada tanaman alpukat dirasa perlu dilakukan penelitian yang lebih komprehensif. perlu adanya penambangan teknik dengan membandingkan beberapa perlakuan untuk mengetahui sifat dan teknik yang lebih unggul dalam perbanyak tumbuhan secara vegetatif.

DAFTAR REFERENSI

- Boerhendhy, I. (2014). Pembangunan batang bawah. Dalam Saptabina Usaha Tani Karet Rakyat (hlm. 714). Edisi keenam. Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet.
- Doddy, P., Riama, R. M., Fikri, & Primus, S. (2023). Uji keberhasilan grafting dengan menggunakan gunting okulasi dan pisau okulasi pada bibit durian (*Durio zibethinus* Murr). Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Fitrianti, F., & Ruslan, R. (2021). Aplikasi ZPT bawang merah terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Tarjih Agriculture System Journal*, 1(1), 1–6.
- Hermansyah, H. (2018). Teknik grafting pada tanaman hortikultura. *Jurnal Agribisnis dan Pertanian Tropis*, 10(2), 115–122.
- Kurnia, D., & Wibowo, A. T. (2021). Klasifikasi spesies tanaman kaktus grafting berdasarkan citra scion menggunakan metode convolutional neural network (CNN). *eProceedings of Engineering*, 8(4).
- Lestari, J., & Rahman, F. A. (2023). Okulasi tanaman mangga dan langsung untuk membuktikan adanya komunikasi sel tanaman beda jenis. *Otus Education: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(1), 16–22.
- Limbongan, J. (2018). *Memperbanyak tanaman secara vegetatif*. Toraja: UKI Toraja Press.
- Permatasari, M. B., Limbongan, J., & Baso, A. L. (2014). Perbanyakan bibit kakao melalui teknik grafting, okulasi, dan somatik embriogenesis di Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 17(3), 175–185.
- Rahman, F. (2023). *Okulasi: Pemiakan vegetatif tanaman*. Mataram: UIN Mataram Press.
- Rianto, P. A. (2024). Pembibitan tanaman alpukat (*Persea americana*) varietas Pamelang secara vegetatif dengan teknik okulasi di Kebun Benih Hortikultura Tohudan. *JIA (Jurnal Implementasi Abdimas)*, 1(2), 18–24.
- Safarudin, & Sumeru. (2017). Pengaruh tinggi batang bawah pada keberhasilan grafting dua jenis durian (*Durio zibethinus* Murr.) lokal Wonosalam Kabupaten Jombang. Universitas Brawijaya.
- Santoso, B., & Parwata, I. G. M. A. (2013). *Grafting: Teknik memperbaiki produktivitas tanaman jarak pagar (Jatropha curcas L.)*. Mataram: FKIP UNRAM.
- Sudarsono, S. (2016). *Perbanyakan tanaman secara vegetatif*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sugiarto, M. A., Handayanti, F. A., & Qurrotaini, L. (2023, October). Pelatihan teknik okulasi dan grafting pada tanaman mangga untuk anak kelas 8 SMP di SMPN 21 Kota Tangerang Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1(1).