

INOVASI PEMANFAATAN PAKIS SEBAGAI BAHAN BAKU BUBUK TABUR BERGIZI: STUDI POTENSI HASIL HUTAN BUKAN KAYU

Siti Masitoh Kartikawati^{1*}, Siva Devi Azahra², Destiana³, Siti Puji Lestariningsih⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Indonesia

smkartikawati@fahutan.untan.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada salah satu desa di sekitar Kawasan Hutan Dengan tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Tanjungpura. Pakis merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu sebagai bahan pangan cukup melimpah namun pemanfaatan belum optimal. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Retok tentang pemanfaatan pakis sebagai bahan baku bubuk tabur bergizi dapat meningkatkan *hard skill* dan *softkill* masyarakat terkait alternatif diversifikasi pengolahan pakis. Kegiatan diikuti oleh mitra ibu-ibu PKK dari 5 dusun sebanyak 20 peserta. Hasil evaluasi *pretest-posttest* menunjukkan peningkatan pengetahuan ekologis tentang pakis secara keseluruhan (100% mengenal dengan baik). Indikator keberhasilan meliputi peningkatan pengetahuan dan peningkatan diversifikasi pengolahan pakis menjadi bubuk tabur bergizi dari 30% ke 60%, yang berpotensi mendorong nilai ekonomi daun pakis melalui adopsi praksis.

Kata Kunci: Pakis; Diversifikasi Pangan; Bubuk Tabur; KHDTK.

Abstract: *Community service activities were carried out in one of the villages around the Special Purpose Forest Area (KHDTK) of Tanjungpura University. Ferns are one of the non-timber forest products that are quite abundant as food sources, but their utilization has not been optimal. The objective of the community service activity in Retok Village on the use of ferns as raw material for nutritious powder was to improve the hard skills and soft skills of the community related to alternative fern processing diversification. The activity was attended by 20 participants, consisting of women from 5 hamlets who are members of the PKK (Family Welfare Movement). The results of the pretest-posttest evaluation showed an increase in ecological knowledge about ferns as a whole (100% knew well). Success indicators include an increase in knowledge and diversification of fern processing into nutritious powder from 30% to 60%, which has the potential to boost the economic value of fern leaves through the adoption of practices.*

Keywords: *Fern; Food Diversification; Powder; KHDTK.*



Article History:

Received: 27-02-2026

Revised : 12-03-2026

Accepted: 13-03-2026

Online : 05-06-2026



This is an open access article under the
[CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal merupakan strategi penting dalam meningkatkan ketahanan pangan dan mengurangi ketergantungan pada produk impor, terutama bagi komunitas yang bergantung pada hasil hutan (Obayelu et al., 2017). Salah satu sumber pangan potensial yang belum banyak dimanfaatkan adalah pakis (*Pteridophyta*), yang kaya akan nutrisi dan tersedia melimpah di ekosistem hutan tropis (Nuro et al., 2024). Studi etnobotani menunjukkan bahwa masyarakat di berbagai wilayah telah lama memanfaatkan tanaman liar sebagai sumber pangan alternatif, namun pemanfaatannya masih terbatas karena kurangnya inovasi pengolahan dan rendahnya kesadaran akan nilai gizi yang dikandungnya (Fassil et al., 2024). Di sisi lain, ketahanan pangan masyarakat sekitar hutan menghadapi tantangan akibat perubahan lingkungan dan keterbatasan akses terhadap sumber pangan bergizi (Doustmohammadian et al., 2022). Oleh karena itu, pengembangan produk berbasis pakis, seperti bubuk tabur, dapat menjadi solusi inovatif yang tidak hanya mendukung ketahanan pangan tetapi juga berkontribusi terhadap pemberdayaan ekonomi berbasis agroforestri (Balasubramanian, 2021).

Pakis (*Pteridophyta*) telah lama dikonsumsi di berbagai budaya sebagai sayuran liar yang kaya akan nutrisi dan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pakis mengandung serat pangan, protein, serta mineral penting seperti zat besi, kalsium, dan magnesium, yang menjadikannya sumber pangan potensial untuk meningkatkan diversifikasi pangan (Takács et al., 2025). Selain itu, senyawa bioaktif yang terdapat dalam pakis, seperti flavonoid dan polifenol, memiliki sifat antioksidan yang dapat membantu menangkal radikal bebas dan meningkatkan kesehatan metabolik (Indira et al., 2025). Meskipun demikian, pemanfaatan pakis sebagai bahan pangan masih kurang optimal karena keterbatasan teknologi pengolahan dan kurangnya kesadaran masyarakat terhadap potensi gizinya (Fongnzossie et al., 2020). Dibandingkan dengan sumber pangan lain seperti rumput laut, pakis memiliki keunggulan dalam hal ketersediaan dan keberlanjutan, terutama bagi masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan hutan (Azka & Azirda, 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan pakis sebagai bahan baku bubuk tabur merupakan inovasi yang dapat meningkatkan nilai ekonomi dan manfaat kesehatan dari tumbuhan ini (Bajracharya & Bajracharya, 2022).

Pengembangan produk pangan berbasis pakis tidak hanya berkontribusi terhadap inovasi kuliner tetapi juga memiliki dampak signifikan terhadap keberlanjutan lingkungan dan ekonomi masyarakat lokal. Sebagai tumbuhan yang tumbuh subur di ekosistem hutan tanpa memerlukan input pertanian yang tinggi, pakis dapat menjadi solusi dalam mengurangi tekanan terhadap sumber daya laut, seperti rumput laut yang banyak digunakan dalam produksi nori (Rombach et al., 2024). Selain itu, keberlanjutan pemanfaatan pakis dapat mendukung diversifikasi sumber

pangan dan meningkatkan ketahanan pangan berbasis biodiversitas local (Azka & Azirda, 2024). Pakis merupakan sayur liar yang banyak dikonsumsi komunitas di seluruh dunia. Dari beberapa penelitian menyatakan bahwa pakis memiliki kandungan nutrisi yang tinggi seperti vitamin C, protein, dan zat besi (Chettri, 2018). Selain manfaat ekonomi, pakis juga berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim dengan menyerap karbon dan mempertahankan ekosistem alami (Serafin et al., 2023).

Meskipun pakis memiliki potensi sebagai bahan pangan alternatif yang kaya nutrisi, pemanfaatannya masih menghadapi berbagai tantangan dalam teknologi pengolahan. Adaptasi teknologi ini masih terbatas dalam komunitas petani dan produsen skala kecil akibat kurangnya akses terhadap peralatan modern serta minimnya pelatihan teknis (Dhillon & Moncur, 2023). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis pemberdayaan masyarakat dan dukungan teknologi tepat guna untuk meningkatkan keamanan dan nilai tambah produk berbasis pakis dalam industri pangan (Aquino et al., 2018). Pelatihan pengolahan pakis menjadi alternatif bubuk tabur bertujuan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya lokal secara berkelanjutan (Azahra et al., 2023; Setiawati & Pridayati, 2024).

Kegiatan ini dirancang untuk memperkenalkan teknik pengolahan pakis yang aman, meningkatkan nilai tambah produk pangan lokal, serta mendukung ketahanan pangan masyarakat sekitar hutan. Salah satu manfaat utama dari pelatihan ini adalah peningkatan pengetahuan tentang teknik pengolahan pakis yang efektif. Selain itu, pendekatan berbasis pemberdayaan komunitas dapat menciptakan peluang ekonomi baru bagi masyarakat lokal melalui diversifikasi produk berbasis pakis. Dengan adanya transfer pengetahuan dan teknologi dalam pengolahan pakis, diharapkan masyarakat dapat mengembangkan usaha berbasis pangan lokal yang mendukung keberlanjutan ekosistem dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka (Owolodun & Merten, 2023).

Desa Retok merupakan salah satu desa yang berada di sekitar Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Tanjungpura di Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Masyarakat yang tinggal di sekitar hutan masih banyak yang memanfaatkan hasil hutan bukan kayu (HHBK) secara subsisten, salah satunya tumbuhan pakis. Meskipun pakis memiliki nilai gizi tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai produk pangan bernilai ekonomi, pemanfaatannya di Desa Retok masih terbatas pada konsumsi rumah tangga dan belum dikembangkan menjadi produk olahan yang lebih bernilai tambah. Salah satu tantangan utama yang dihadapi masyarakat adalah keterbatasan akses ke pusat perekonomian, seperti pasar, akibat kondisi geografis yang terisolasi. Hal ini menyebabkan hasil alam, termasuk pakis, tidak dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber pendapatan alternatif. Selain itu, minimnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah pakis menjadi produk komersial,

seperti bubuk tabur, menjadi hambatan dalam meningkatkan daya saing produk lokal.

Berdasar analisis situasi ini maka sasaran strategis kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan memberikan pelatihan pengolahan pakis menjadi bahan pangan bubuk tabur dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pengolahan, bahan makanan berbasis tumbuhan local atau HHBK yaitu pakis. Oleh karena itu, permasalahan utama yang menjadi fokus dalam kegiatan ini adalah bagaimana mengoptimalkan pemanfaatan pakis sebagai bahan baku bubuk tabur, bagaimana meningkatkan keterampilan masyarakat melalui pelatihan. Manfaat dari kegiatan ini harapannya dapat meningkatkan ketrampilan masyarakat Desa Retok dalam diversifikasi mengolah pakis sebagai bahan pangan.

B. METODE PELAKSANAAN

Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah kelompok ibu rumah tangga yang berjumlah 20 orang dan berasal dari lima dusun di Desa Retok, yaitu Dusun Retok Kuala, Retok Bebentek, Retok Acin, Retok Memperigang, dan Retok Tembawang. Kegiatan transfer pengetahuan dilakukan secara melalui dengan pendekatan ceramah dan demonstrasi dengan melibatkan partisipasi aktif peserta. Kegiatan tersebut dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi Permasalahan

Sebelum pelaksanaan kegiatan, langkah awal yang dilakukan adalah melakukan survey dan koordinasi dengan masyarakat Desa Retok untuk menggali permasalahan dan menentukan target kelompok sasaran kegiatan.

2. Pre-test pengetahuan peserta

Sebelum pelaksanaan kegiatan dilakukan *pre-test* untuk mengetahui tingkat pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan dan pengolahan hasil hutan bukan kayu khususnya tumbuhan pakis.

3. Sosialisasi/ceramah

Kegiatan pemberian materi terkait dengan manfaat dan nilai gizi dari daun pakis serta identifikasi permasalahan dilaksanakan di aula kantor desa Retok dengan peserta akseptor PKM sebanyak 20 ibu rumah tangga dari lima dusun dari Desa Retok.

4. Demonstrasi

Dilakukan secara langsung dalam pengolahan pakis menjadi produk bubuk tabur untuk lauk kering siap saji. Materi mulai dari persiapan bahan dan alat yang digunakan dilanjutkan dengan teknik pengolahan.

5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan memberikan *post-test* kepada peserta setelah sosialisasi dan demonstrasi untuk mengukur perubahan pengetahuan dan ketrampilan. Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* bisa sebagai indikator perubahan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pra Pelaksanaan

Tahap pra pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan melakukan koordinasi ke pihak desa untuk mengurus surat perijinan dan persiapan tim PKM. Proses koordinasi dengan pihak desa berjalan baik karena kegiatan ini merupakan kelanjutan dari kegiatan PKM sebelumnya yang menggali dan melakukan pemetaan potensi sumber daya lokal. Tim PKM menyampaikan tujuan dan target kegiatan. Hasil koordinasi tersebut berupa kesepakatan jadwal kegiatan dan target peserta yang akan mengikuti pelatihan

2. Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan pengolahan pakis menjadi bubuk tabur siap saji diikuti oleh 20 ibu-ibu PKK dari lima dusun, yaitu Dusun Retok Kuala, Retok Acin, Retok Memperigang, Retok Tembawang dan Retok Bebantek. Sebelum pelaksanaan dilakukan *pre-test* terlebih dahulu untuk mengetahui sejauh mana tingkat pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan hasil hutan bukan kayu khususnya tumbuhan pakis. Sesi pemberian materi dilakukan secara interaktif tentang karakteristik dan tempat tumbuh pakis, nilai gizi dan tahapan proses pembuatan pakis menjadi produk bahan pangan bubuk tabur bergizi siap saji atau Kisbur pakis tabur. Sesi pendampingan pembuatan bubuk tabur bergizi dilakukan secara partisipatif bersama akseptor PKM dengan menggunakan alat bantu masak. Bahan dan alat yang diperlukan sebagai berikut:

- a. Bahan: Daun pakis muda, garam, gula pasir, wijen dan kelapa parut yang sudah sangrai, tepung bumbu/tepung beras.
- b. Alat: Gunting atau pisau tajam untuk memotong daun pakis, wadah pencuci, *spinner* peniris minyak, talenan.

Langkah-langkah pengolahan: Pertama, persiapan daun akis. Daun pakis muda yang masih segar dicuci bersih di bawah air mengalir, lalu tiriskan. Setelah itu dipotong kecil-kecil. Kedua pengolahan menjadi nori tabur. (1) Sangrai kelapa parut dan kacang wijen; (2) Daun pakis yang sudah dipotong kecil-kecil diberi bumbu garam, gula, kemudian taburi tepung bumbu/tepung beras; (3) Goreng hingga kering dan kekuningan, angkat kemudian tiriskan; (4) Setelah tiris, campur dengan kelapa sangrai dan wijen sangrai; dan (5) Tes rasa. Apabila rasa sudah cukup, campuran bahan ditiriskan lagi menggunakan

spinner untuk mengurangi kadar minyak dan air agar lebih kering, garing dan tahan lama, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyampaian Materi Tentang Pemanfaatan Pakis Sebagai Bahan Bubuk Tabur Bergizi

c. Penyimpanan

Pengemasan dengan disimpan dalam *pouch* kedap udara agar tetap renyah, kemudian temple sticker. Kisbur atau pakis tabur bisa digunakan sebagai taburan nasi, onigiri, mie, atau camilan lainnya, seperti terlihat pada Gambar 2.

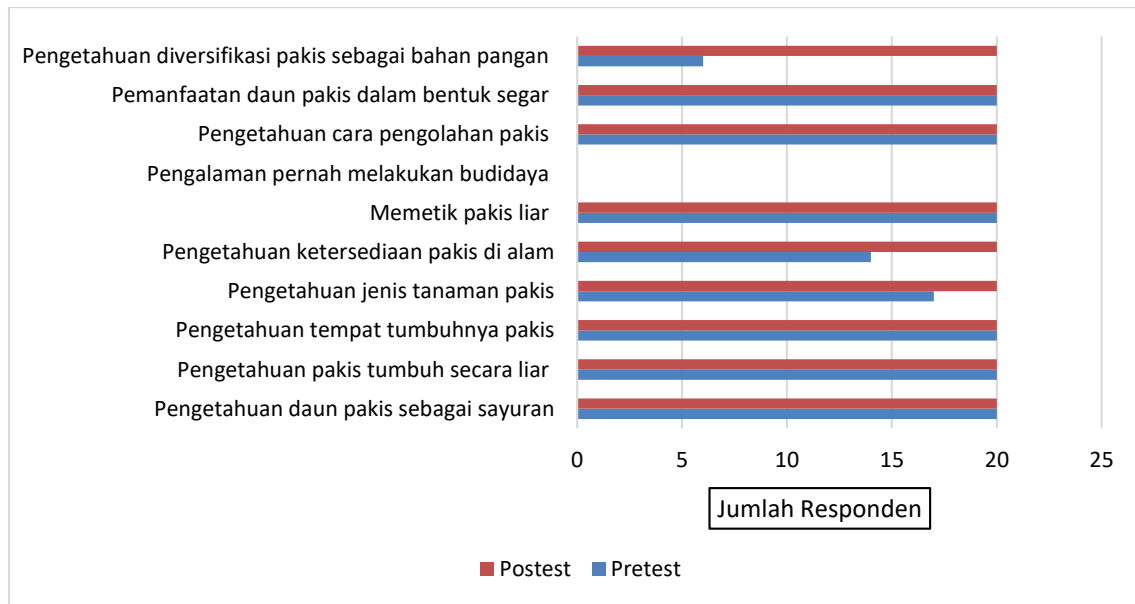


Gambar 2. Kemasan Pakis Tabur Pada *Pouch* dan Pakis Tabor

3. Tahap Evaluasi

Tahap ini melibatkan evaluasi pada akhir kegiatan melalui pengisian *post-test* untuk mengukur kemajuan pemahaman peserta. Survey kepuasan juga dilakukan untuk mendapatkan *feedback* dari peserta pelatihan sebagai dasar perbaikan pada isi maupun metodologi penyampaian pelatihan.. Monitoring dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemandirian peserta dalam mengolah pakis sebagai bahan baku bubuk tabur bergizi. Pada tiap tahapan tersebut dilakukan diskusi reflektif untuk membahas hasil maupun tantangan pengembangan prigram sehingga dapat sebagai masukan bagi masyarakat untuk pengembangan Desa Retok. Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Retok menunjukkan respon positif terhadap

kegiatan., hal ini terlihat dari hasil jawaban *pre-test* dan *post-test* seperti disajikan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Hasil *Pre-Test* Dan *Post-Test* Pengetahuan Responden Terkait Tumbuhan Pakis

Pengetahuan ekologi masyarakat terhadap tumbuhan pakis menunjukkan bahwa responden memahami dan mengenal dengan baik tumbuhan pakis, sifat ekologis dan manfaatnya. Hasil *pre-test dan post-test* menunjukkan bahwa seluruh responden mengenal keberadaan tumbuhan pakis di lingkungan mereka. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan tumbuhan liar merupakan bagian dari lansekap alami yang mudah dikenali oleh masyarakat sekitar hutan (Poncet et al., 2021). Seluruh responden juga mengetahui habitat tempat tumbuh pakis yang umumnya ditemukan di area lembap lembap dan terbuka seperti pinggiran sungai, tepi hutan, kebun dan ladang yang teduh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sofiyanti et al. (2021) yang menyebutkan bahwa tumbuhan pakis dapat tumbuh di berbagai lingkungan seperti hutan primer dan sekunder, perkebunan karet, daerah pesisir, dan bahkan lahan terganggu. Pakis juga ditemukan di tempat-tempat lembap, lantai hutan, dan sebagai epifit, dengan kondisi tanah tertentu yang mendukung pertumbuhannya (Verma & Bhakuni, 2022). Pengetahuan responden ini menggambarkan adanya kedekatan ekologis antara masyarakat dengan lingkungannya (Stagg & Dillon, 2022).

Pengetahuan responden menurun terkait jenis dan ketersediaan pakis di alam, hal ini menunjukkan tingkat pemahaman yang lebih bervariasi dimana terdapat 17 responden (85%) mengenal lebih dari satu jenis pakis seperti *lemiding* dan pakis paku, dan 15 % responden tidak mengenal keanekaragaman jenis pakis. Pengetahuan masyarakat tentang jenis tumbuhan sangat dipengaruhi oleh frekuensi aktifitas budaya masyarakat dengan tumbuhan tersebut (Saylor et al., 2017). Sementara itu pengetahuan

bahwa pakis dapat tumbuh dengan baik di alam dan dapat dipetik sepanjang tahun hanya diketahui oleh 14 responden (70%). Hal ini mengindasikan bahwa sebagian masyarakat belum mengenal dengan baik adaptasi ekologis pakis.

Desa Retok merupakan desa yang dikelilingi oleh hutan, selain Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Tanjungpura juga hutan produksi. Banyak jenis tumbuhan liar di sekitar hutan yang dimanfaatkan secara subsisten untuk kebutuhan pangan, salah satunya tumbuhan pakis. Pengetahuan responden terkait pemanfaatan pakis baik sebelum kegiatan sosialisasi dan pelatihan menunjukkan hasil yang sama, kecuali tentang diversifikasi produk pengolahan pakis. Seluruh responden (100%) biasa memetik secara langsung di alam untuk diolah sebagai bahan pangan sayur. Hal ini mengindikasikan bahwa masyarakat lokal mengenal dengan baik berbagai jenis tumbuhan liar yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Berbagai penelitian secara global menyebutkan bahwa pengetahuan tersebut sangat penting untuk ketahanan pangan dan identitas budaya masyarakat. Suku Gujarat di Pakistan mengenal 64 jenis tumbuhan liar sebagai bahan pangan Amin et al. (2023); di Nepal bagian Barat di musim panas memanfaatkan tumbuhan liar dengan family yang mendominasi Asparagaceae and Rosaceae Khakurel et al. (2021); dan di Di Daqinggou, Mongolia, masyarakat Mongolia dan Han memanfaatkan 61 spesies dalam kategori sebagai sayuran, makanan ringan, dan tumbuhan obat (Sachula et al., 2020).

Tumbuhan pakis banyak tumbuh liar di lingkungan sekitar desa sehingga responden tidak pernah mencoba untuk melakukan budidaya karena pakis banyak tumbuh liar dan mudah ditemukan di berbagai habitat. Seluruh responden paham dan tahu cara pengolahan pakis, yang mengolah pakis sebagai sayur dengan cara direbus atau masak tumis. Namun hanya 6 responden (30%) yang pernah mengolah pakis dengan cara lain, yaitu dengan membuat menjadi keripik. Hasil sosialisasi dan pelatihan menunjukkan peningkatan 100% dimana seluruh responden mengetahui bahwa pakis bisa diolah menjadi produk bahan pangan yang awet dan memiliki peluang nilai ekonomi dalam bentuk bubuk tabur yang bisa digunakan sebagai lauk kering.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Retok tentang pemanfaatan pakis sebagai bahan pangan bubuk tabur bergizi berjalan dengan baik dan lancar. Hal ini ditunjukkan dengan minat dan partisipasi peserta selama mengikuti kegiatan. Hasil *pre-test* menunjukkan seluruh peserta secara ekologis mengenal dengan baik tumbuhan pakis. Hal ini karena pakis tumbuh liar di sekitar lingkungan mereka yang dimanfaatkan secara subsisten sebagai bahan pangan sayur. Namun demikian hanya 30% peserta yang mengetahui bahwa pakis dapat diolah menjadi produk selain sebagai sayur. Setelah kegiatan pelatihan terjadi peningkatan pengetahuan

dan ketrampilan sebesar 100% yang dibuktikan dari hasil *post-test*. Pemahaman diversifikasi pangan dari olahan pakis menjadi bahan pangan bubuk tabur bergizi ini dapat mendukung peluang nilai ekonomi hasil hutan bukan kayu daun pakis dan dapat mendukung pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan sehingga dapat bersinergi dalam menjaga kawasan KHDTK. Kegiatan selanjutnya bisa dilanjutkan dengan mengembangkan inovasi produk bubuk pakis tabur bergizi dengan menambahkan berbagai varian rasa sehingga akan menambah nilai ekonomi dalam pemanfaatan hasil hutan buka kayu secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kehutanan yang telah mendanai kegiatan ini melalui dana DIPA Fakultas Kehutanan tahun 2025 sehingga terlaksana dengan baik. Ucapan terimakasih juga kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPKM) Universitas Tanjungpura yang telah mendukung perijinan dan kelancaran kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Amin, M., Aziz, M. A., Pieroni, A., Nazir, A., Al-Ghamdi, A. A., Kangal, A., Ahmad, K., & Abbasi, A. M. (2023). Edible wild plant species used by different linguistic groups of Kohistan Upper Khyber Pakhtunkhwa (KP), Pakistan. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *19*(1), 6.
- Aquino, R. S., Lück, M., & Schänzel, H. A. (2018). A conceptual framework of tourism social entrepreneurship for sustainable community development. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, *37*(12) 23–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.09.001>
- Azahra, S. D., Destiana, D., Kartikawati, S. M., & Lestariningsih, S. P. (2023). Optimasi Sumber Daya Tumbuhan Lokal Menjadi Produk Daur Ulang Yang Bernilai Ekonomi Dan Ramah Lingkungan. *JMM(Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *7*(6), 6474.
- Azka, S. A., & Azirda, M. F. (2024). Diversity And Bioprospecting Of Pteridophyte In The Indigenous Talang Mamak Tribe, Riau, Indonesia. *SABRAO Journal of Breeding & Genetics*, *56*(5)1845. <https://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.5.9>
- Bajracharya, G. B., & Bajracharya, B. (2022). A comprehensive review on Nepalese wild vegetable food ferns. *Heliyon*, *8*(11) 1-22. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11687>
- Balasubramanian, M. (2021). Forest ecosystem services contribution to food security of vulnerable group: A case study from India. *Environmental Monitoring and Assessment*, *193*(12), 792. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10661-021-09528-7>
- Chettri, S. (2018). Nutrient and elemental composition of wild edible ferns of the Himalaya. *American Fern Journal*, *108*(3), 95–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.1640/0002-8444-108.3.95>
- Dhillon, R., & Moncur, Q. (2023). Small-scale farming: A review of challenges and potential opportunities offered by technological advancements. *Sustainability*, *15*(21), 15478. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su152115478>
- Doustmohammadian, A., Mohammadi-Nasrabadi, F., Keshavarz-Mohammadi, N.,

- Hajjar, M., Alibeyk, S., & Hajigholam-Saryazdi, M. (2022). Community-based participatory interventions to improve food security: A systematic review. *Frontiers in Nutrition*, *9*, 1028394. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1028394>
- Fassil, A., Mazengia, E., Gebreammanuel, B., Dessie, Y., Kumera, B., Atnkut, B., Mullualem, D., Tsega, A., & Van Damme, P. (2024). Harvesting nature's bounty: exploring the ethnobotanical landscape of wild edible plants in the Awi Agäw community, Northwestern Ethiopia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *20*(1), 59. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13002-024-00696-7>
- Fongzossie, E. F., Nyangono, C. F. B., Biwole, A. B., Ebai, P. N. B., Ndifongwa, N. B., Motove, J., & Dibong, S. D. (2020). Wild edible plants and mushrooms of the Bamenda Highlands in Cameroon: ethnobotanical assessment and potentials for enhancing food security. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *16*(01) 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13002-020-00362-8>
- Indira, A., Rani, M., Joshi, B., Lathwal, M., Koul, A., & Chongtham, N. (2025). Analysis of mineral content in leaves of some edible species of Bambusa and Dendrocalamus by Wavelength Dispersive X-Ray Fluorescence spectrometry. *Measurement: Food*, *17*(3) 100213. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meafoo.2024.100213>
- Khakurel, D., Uprety, Y., Łuczaj, Ł., & Rajbhandary, S. (2021). Foods from the wild: local knowledge, use pattern and distribution in Western Nepal. *PLoS One*, *16*(10), e0258905.
- Nuro, G., Tolossa, K., & Giday, M. (2024). Consumption of wild edible plants in the Kofale and Heban-Arsi districts, West Arsi Zone, Oromia Regional State, Ethiopia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *20*(1), 105.
- Obayelu, O. A., Farinola, L. A., & Adepoju, A. O. (2017). Market participation of the local people in non-timber forest products (NTFPs) in Omo Forest Reserve, Nigeria. *Small-Scale Forestry*, *16*(3) 327–345. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11842-016-9358-6>
- Owolodun, B., & Merten, S. (2023). Food security from the forest: the case of the commodification of baobab fruit (*Adansonia digitata* L.) in Boundou Region, Senegal. *Land*, *12*(7), 1423. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/land12071423>
- Poncet, A., Schunko, C., Vogl, C. R., & Weckerle, C. S. (2021). Local plant knowledge and its variation among farmer's families in the Napf region, Switzerland. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *17*(1), 53.
- Rombach, M., Botero, J., & Dean, D. L. (2024). Finding nori—Understanding key factors driving US consumers' commitment for sea-vegetable products. *Sustainability*, *16*(5), 2107. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su16052107>
- Sachula, Geilebagan, Zhang, Y., Zhao, H., & Khasbagan. (2020). Wild edible plants collected and consumed by the locals in Daqinggou, Inner Mongolia, China. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *16*(1), 60.
- Saylor, C. R., Alsharif, K. A., & Torres, H. (2017). The importance of traditional ecological knowledge in agroecological systems in Peru. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, *13*(1), 150–161.
- Serafin, J., Dziejarski, B., Vendrell, X., Kielbasa, K., & Michalkiewicz, B. (2023). Biomass waste fern leaves as a material for a sustainable method of activated carbon production for CO₂ capture. *Biomass and Bioenergy*, *175*, 106880. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2023.106880>
- Setiawati, S., & Pridayati, L. (2024). Community empowerment based on local materials. *KOLOKIUUM Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, *12*(2), 443–449.

- Sofiyanti, N., Iriani, D., Taufik, I., Sari, M., Irawan, A., & Syauqi, F. M. (2021). Diversity, structure and composition of pteridophyte in varying habitats in Karimun Besar Island, Riau Islands Province, Indonesia. *Biodiversitas: Journal of Biological Diversity*, *22*(11) 4847-4856.
- Stagg, B. C., & Dillon, J. (2022). Plant awareness is linked to plant relevance: A review of educational and ethnobiological literature (1998–2020). *Plants, People, Planet*, *4*(6), 579–592.
- Takács, K., Véghe, R., Mednyánszky, Z., Haddad, J., Allaf, K., Du, M., Chen, K., Kan, J., Cai, T., & Molnár, P. (2025). New Insights into Duckweed as an Alternative Source of Food and Feed: Key Components and Potential Technological Solutions to Increase Their Digestibility and Bioaccessibility. *Applied Sciences*, *15*(2), 884.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app15020884>
- Verma, S., & Bhakuni, K. K. (2022). An ecological enumeration of pteridophytic flora from Pithoragarh, Central Himalayan province (UK) India. *Flora and Fauna*, *28*(2), 247–254.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33451/floraf fauna.v28i2pp247-254>