

Peningkatan Daya Dukung Lahan Budidaya *Trigona* sp. dengan Tanaman Kaya Nekhtar Kaliandra Merah di Lubuk Alung Padang Pariaman

Reki Kardiman¹, Siska Alicia Farma², Irma Leilani Eka Putri³

^{1,2,3} *Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, Indonesia*

Received : 24 Januari 2026, Revised : 6 Februari 2026, Published : 20 Februari 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Reki Kardiman

E-mail: erka@unp.ac.id

Abstrak

*Kelompok budidaya lebah galo-galo BERKAH di Lubuk Alung, Padang Pariaman Sumatera Barat terkendala dengan minimnya sumber pakan lebah pada lahan budidayanya karena saat ini didominasi oleh alang-alang dan paku resam. Universitas Negeri Padang merestorasi lahan budidaya tersebut dengan tanaman perdu Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) yang dilaksanakan melalui program pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini dilakukan dalam dua bentuk, yaitu restorasi lahan dan workshop singkat tentang manajemen pengelolaan. Kegiatan restorasi dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu identifikasi lahan, koleksi dan preparasi bibit, manajemen lahan, penanaman dan monitoring. Lebih dari 2000 bibit kaliandra dikoleksi dari lima populasi berbeda di Sumatera Barat, hampir setengahnya sudah ditanam pada lahan budidaya, sisanya akan menjadi program kerja kelompok. Monitoring dilakukan oleh kelompok, sekaligus berangsur untuk menambah jumlah koloni sebagai langkah kedua dalam mewujudkan agenda sentra budidaya madu galo-galo di Kabupaten Padang Pariaman. Restorasi ini akan berdampak signifikan pada produksi madu dan menjaga semangat usaha kelompok untuk terus produktif.*

Kata kunci - galo-galo, stingless bee, madu, *Calliandra calothyrsus*, restorasi

Abstract

*Galo-galo farm BERKAH in Lubuk Alung, Padang Pariaman, West Sumatra is facing lack of nectar availability at their farm-land, because it is located in grass and fern dominated areas. Universitas Negeri Padang restored the areas with shrub species Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) through a community service program. This program was divided into two forms; restoration and a short workshop on farm management. The restoration was conducted consecutively as site mapping, collection and preparation of seedlings, site management, planting and monitoring. Over 2000 seedlings of Kaliandra were collected from five different populations across West Sumatra Province, and about half of them were planted at the farm-land, while the rest are noted as the BERKAH homework. Monitoring will be continued by the member of BERKAH as well as increasing number of the galo-galo colonies in parallel. This program will share a significant impact on honey production and productivity of the BERKAH group.*

Keywords - galo-galo, lebah tanpa sengat, honey, *Calliandra calothyrsus*, restoration

How To Cite : Kardiman, R., Farma, S. A., & Putri, I. L. E. (2026). Peningkatan Daya Dukung Lahan Budidaya *Trigona* sp. dengan Tanaman Kaya Nekhtar Kaliandra Merah di Lubuk Alung Padang Pariaman. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 4(3), 4044 - 4051. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v4i3.1111>
Copyright ©2026 Reki Kardiman, Siska Alicia Farma, Irma Leilani Eka Putri

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Madu mengandung banyak manfaat untuk kesehatan (Legowo 2015, Hayati 2022), baik dikonsumsi secara langsung maupun dalam bentuk olahan, dan indeks kesehatan masyarakat Indonesia bisa jauh meningkat jika setiap orang setiap hari mengkonsumsi madu. Tetapi hal tersebut akan sangat sulit terwujud selama harga madu masih mahal, walaupun masih ada peminat tetapi umumnya hanya untuk yang berkemampuan ekonomi saja (Pramelani 2022). Mahalnya harga madu disebabkan oleh waktu produksinya yang musiman dan tidak menentu, proses produksinya yang sulit, terutama madu alam. Mahalnya madu alam juga berdampak pada kualitas produk madu yang dijual oleh pabrik, dimana untuk dapat menjual produk madu dengan harga terjangkau, madu alam harus dicampur dengan bahan lain, sehingga alih-alih untuk kesehatan malahan berdampak sebaliknya. Oleh karena itu, untuk menjaga kemurnian madu dipasaran, produksi madu harus dilakukan secara budidaya, dimana waktu dan jumlah panen bisa diperhitungkan. Walaupun demikian, tidak semua jenis lebah bisa dibudidayakan dengan mudah, misalnya *Apis dorsata* dan *A. cerana* adalah lebih dengan sifat tempramen tinggi, sehingga berbahaya untuk dibudidayakan. Jenis *A. mellifera* memiliki sifat yang lebih jinak, tetapi jenis ini bukan jenis lokal sehingga sulit mencari indukan keculi didaerah-daerah pinggiran hutan yang jauh dari pemukiman, dan ketiga jenis tersebut sebaiknya menjadi sumber madu lebah hutan hasil budidaya guna menambah nilai masyarakat pinggir hutan dari hasil hutan non-kayu (Harjanto et al. 2020). Kemudian ada jenis *trigona* sp., jenis ini tidak memiliki sengat, jenis lokal dan mudah dibudidayakan, bahkan dipekarangan rumah (Suhesti et al. 2023).

Diantara produk madu dari semua jenis lebah diatas, madu *trigona* sp. menawarkan banyak keunggulan, pertama khasiat yang tidak kalah dibanding madu lebah hutan, seperti anti antioksidan dan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang tinggi (Ismail et al. 2021), kemudian untuk antibakteri dengan kandungannya berupa peptida antibakteri, hidrogen peroksida, flavonoid dan fenolik (Jalil et al. 2017). Kandungan senyawa bioaktif tersebut berpotensi besar untuk obat stress dan terapi Vascular cognitive impairment sindrom (Hashim et al. 2021) Kedua jinak atau tidak berbahaya dan mudah dibudidayakan (Imron et al. 2022), ketiga harga jual yang tinggi, mencapai Rp 400.000/liter (Widyaningsih 2020), bahkan harganya bisa mencapai 500.000-650.000/liter. Harga ini tentu saja sangat jauh dari daya beli sebahagian besar masyarakat, tetapi bisa ditekan jauh dibawah harga madu alam dengan memperbanyak jumlah koloni. Dengan kemudahan yang ditawarkan, *trigona* sp. sangat potensial untuk dikembangkan. Walaupun demikian, *trigona* sp. memiliki kekurangan yaitu jumlah produksi madu per koloni yang sedikit, hanya berkisar antara 0.5-1 kg/tahun/koloni.

Produksi madu bisa jauh berkurang jika tidak tersedia jumlah pakan yang memadai, yaitu memadai dalam konteks jenis dan jumlah tanaman sesuai dengan jumlah koloni yang dibudidayakan. Karnan et al (2021) melaporkan bahwa tekokak (*Solanum torvum*), pepaya (*Carica papaya*) dan belimbing (*Avverhoa carambola*) - ketiganya adalah tanaman umum pekarangan – tidak cukup bagus untuk pakan galo-galo. Oleh karena itu, dibutuhkan jenis tanaman yang paling sesuai kebutuhan lebah untuk produksi madu. Selain menghasilkan nektar dan polen, tanaman pakan harus sekaligus dapat menjadi naungan, terutama pada lahan budidaya yang terpapar cahaya matahari penuh, dan kemudian jenis tanaman tanaman tersebut juga dapat menjadi sumber pendapatan sampingan bagi pengelola. Persoalan ketersediaan pakan dan naungan tersebut terjadi pada kelompok usaha Galo-Galo BERKAH yang berlokasi di Nagari Sungai Abang Kecamatan Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman Sumatera Barat, dimana 70 koloni yang dikelola tidak mendapatkan cukup nektar dari lahan budidaya dan kawasan sekitarnya, kemudian lahan budidaya yang terbuka tanpa naungan menambah tekanan pada koloni, kedua persoalan tersebut telah menyebabkan turunnya produksi madu.

Melihat kondisi tersebut, Universitas Negeri Padang, melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dan bekerjasama dengan kelompok usaha BERKAH melakukan program restorasi lahan budidaya dengan tanaman khusus, yaitu tanaman *Calliandra calothyrsus* atau dikenal juga dengan kaliandra merah karena warna bunganya yang merah. Tanaman ini adalah jenis asing yang berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah, diintroduksi ke pulau Jawa pada tahun 1936, kemudian dari pulau Jawa dikirim ke berbagai pulau di Indonesia, dan dari semua populasi *Kaliandra* yang sudah tersebar dibanyak negara, hanya populasi Indonesia yang menunjukkan kualitas terbaik. *Kaliandra* adalah tanaman pionir, artinya tanaman ini adalah spesialis lahan-lahan kritis, pohon kecil dan dahan ringan (Sittadewi 2017), dan jika sudah menjadi satu populasi dapat membentuk naungan level medium. Lebih lanjut, jenis tanaman ini sangat penting untuk pakan lebah, dimana di Indonesia produksi madu pernah meningkat dari 650 ton menjadi 1300 ton dalam 5 tahun berkat pakan kaliandra.

Satu hektar kalindra dapat menghasilkan nektar sebanyak 119 liter/hari, atau sekitar 0.042 liter nektar (42 ml)/pohon/hari (± 2800 pohon/hektar). Angka ini menunjukkan bahwa kaliandra sangat layak untuk ditanam sebagai pakan pada lokasi budidaya lebah galo-galo kelompok BERKAH.

METODE

Waktu dan tempat kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilakukan di area budidaya kelompok usaha BERKAH, Nagari Sungai Abang, Kecamatan Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman Sumatera Barat. Seluruh proses kegiatan dilaksanakan dari awal bulan Agustus sampai awal bulan November 2023. Kelompok usaha BERKAH didirikan untuk pemberdayaan ekonomi masyarakat melalui pengembangan usaha produksi madu *Trigona* atau yang disebut juga dengan galo-galo. Kelompok ini beranggotakan 10 orang; 7 perempuan dan 3 laki-laki. Berkedudukan di Nagari Sungai Abang, Kec. Lubuk Alung Padang Pariaman, Sumatera Barat.

Kelompok usaha ini sudah memiliki 70 kotak sarang yang sudah terpasang pada tiang-tiang beton berdimensi 30px30lx60t cm (Gambar 1A,B). Tiang beton tersebut digunakan untuk menghindarkan sarang dari predator dan gangguan lain. Kemudian, satu bangunan gudang yang sekaligus menjadi beranda pertemuan berukuran 3x4 m (Gambar 1C). Kelompok ini memiliki lahan lebih kurang satu hektar untuk pengembangan usaha (Gambar 1D), merupakan tanah bekas galian pembuatan batu bata yang sudah cukup lama ditinggalkan. Lahan adalah milik kerabat salah satu anggota kelompok dan dibolehkan untuk dikelola dari pada sama sekali tidak termanfaatkan.

Pelaksanaan kegiatan

Kegiatan Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan dalam dua tahap, pertama adalah restorasi dan kedua adalah workshop singkat tentang manajemen dan perencanaan masa depan. Secara detail, kegiatan tersebut telah dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

A. Restorasi

1. Identifikasi lahan

Identifikasi lahan ini adalah kegiatan paling awal dan sangat penting, dimaksudkan untuk mengetahui bentuk lahan, status lahan, variasi jenis tanah, topografi, jarak ke sumber air, tipe vegetasi saat ini. Tahapan ini menjadi pondasi dalam menyusun kegiatan restorasi selanjutnya.

2. Koleksi dan preparasi bibit

Bibit yang digunakan pada kegiatan ini bukan bibit yang dibeli atau dari dinas kehutanan yang asal usul tidak diketahui asal usulnya, tetapi bibit lokal dari beberapa populasi yang ada di Sumatera Barat. Penggunaan bibit lokal ini dimaksudkan untuk mencapai tingkat keberhasilan restorasi maksimum karena bibit lokal sudah teradaptasi lama dengan kondisi iklim lokal. Preparasi bibit adalah pengelolaan bibit di persemaian, meliputi penempatan bibit di dalam polybag yang sudah diisi tanah humus, penyiraman rutin dan pengendalian gulma yang tumbuh pada tanah polybag.

3. Manajemen lahan

Kegiatan ini terdiri atas dua bentuk yaitu, perbersihan lahan dan pembuatan lubang tanam. Kegiatan ini penting dilakukan untuk menghindarkan bibit yang ditanam dari kompetisi dengan vegetasi lokal. Lahan yang dibersihkan lebih diutamakan pada jalur tanam. Lubang tanam dibuat dengan ukuran 20x20x20 cm dengan jarak 2x1 meter.

4. Penanaman

Kegiatan ini dilakukan setelah semua bibit yang ditargetkan untuk ditanam telah mencukupi dari segi ukuran dan performa, kemudian lubang tanam telah menyerupai struktur tanah lama, artinya warna tanahnya sudah berubah lebih coklat atau hitam karena dekomposisi material organik di sekitarnya.

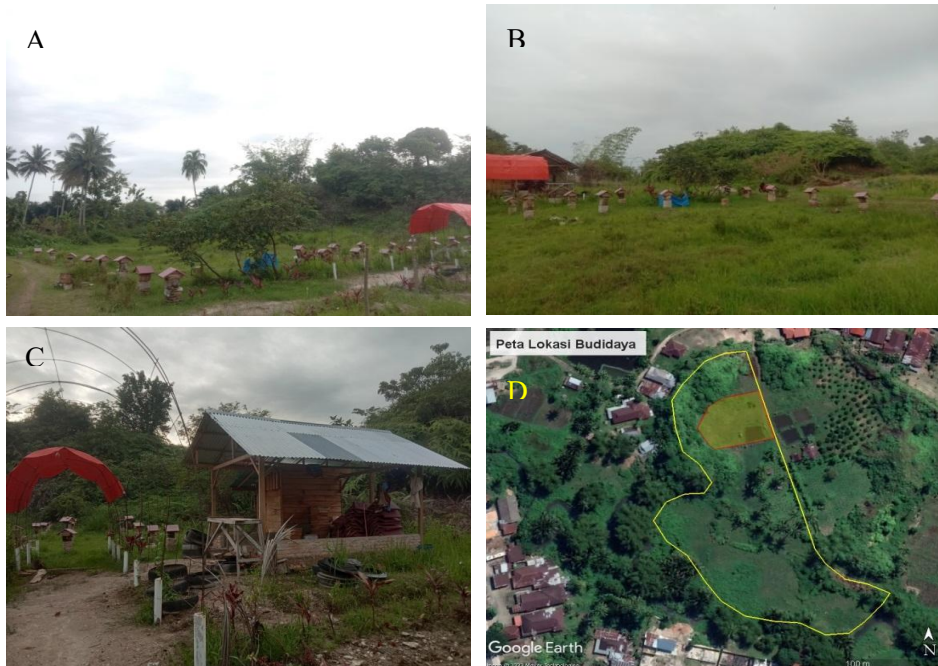
5. Monitoring

Monitoring dilakukan secara berkala setiap satu kali seminggu pada bulan pertama setelah tanam, kemudian dilanjutkan satu bulan sekali selama tiga bulan. Kegiatan ini bertujuan untuk memantau perkembangan bibit, terutama untuk penggantian bibit yang mati.

B. Workshop

Workshop singkat dengan anggota kelompok ditujukan membantu kelompok dalam merancang rencana kerja kedepan sesuai dengan ketersediaan aset saat ini, termasuk populasi Kaliandra yang

baru ditanam. Hal ini penting dilakukan untuk menyediakan jaminan keberlanjutan program kelompok dimasa mendatang, sebagaimana banyak kelompok usaha masyarakat yang gagal dan tidak berkelanjutan karena ketidakmampuan pengelola dan anggota kelompok dalam membaca potensi dan peluang masa depan. FGD ini difokuskan untuk membahas tiga poin utama, yaitu skema perawatan tanaman pakan yang sedang tumbuh, kemudian peluang untuk menambah jumlah koloni lebah dan yang terakhir adalah rencana inisiasi kelompok BERKAH sebagai sentral manajemen budidaya dan produksi madu galo-galo di Kabupaten Padang Pariaman.



Gambar 1. Lokasi budidaya galo-galo Kelompok Usaha BERKAH. (A,B,C) Unit sarang galo-galo dan fasilitas usaha yang sudah ada, (D) luas lahan target kelola Kelompok BERKAH untuk pengembangan usaha budidaya (1 ha), lokasi A,B dan C berada pada polygon warna kuning.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Restorasi

Kegiatan restorasi telah dilakukan pada lahan budidaya galo-galo, dimana lahan tersebut merupakan bekas galian material pasir gunung yang sudah ditumbuhi oleh alang-alang, paku resam dan beberapa jenis gulma perdu dan sedikit pohon pionir seperti jenis *Ficus vulva*. Sepertiga lahan budidaya adalah berupa kelerengan sampai curam, 2/3 bahagian datar berupa lahan kering pasir, pasir bercampur tanah, tanah dan bagian tergenang. Lahan kelerengan ditumbuhi oleh paku resam, dan sebahagiannya sudah dibersihkan tetapi masih menyisakan sebahagian yang lain dikarenakan lokasi yang curam (Gambar 2).



Gambar 2. Gambaran lahan budidaya yang didominasi oleh alang-alang dan paku resam, sebahagian sudah dibersihkan untuk kebutuhan restorasi

1. Koleksi dan preparasi bibit

Bibit atau anakan Kaliandra merah telah dikoleksi dari lima populasi berbeda di provinsi Sumatera Barat, yaitu di Balingka (kaki gunung Singgalang), Batu Palano (Gunung Marapi), Ladang Padi (Taman Hutan Raya Bung Hatta), Air Dingin (Alahan Panjang) dan Leter W (Solok Selatan). Populasi tersebut populasi pilihan dari total 30 populasi yang ada di Sumatera Barat (Kardiman, unpublsh). Lebih dari 2000 bibit Kaliandra telah dikoleksi dari kelima lokasi tersebut, dengan rata-rata tinggi 40 cm. Bibit dikoleksi dengan cara dicabut langsung dari tanah, dan kemudian langsung ditempatkan pada wadah berisi air guna menghindari bibit kekeringan. Bibit yang sudah dikoleksi pada suatu lokasi ditanam pada polybag berukuran tinggi 15 cm dan diameter 7 cm, dimana polybag tersebut telah diisi tanah humus yang dikoleksi dari kawasan agroforestry di sekitar lokasi persemaian. Agroforestry tersebut diisi oleh beragam jenis tanaman komoditas lokal (Kardiman & Leilani, 2023), dan jatuhnya serasahnya terbilang cukup baik untuk unsur hara tanah. Selain itu, tanah tersebut juga tidak diberi pupuk apapun karena Kaliandra dikenal sebagai tanaman yang tahan dengan sedikit unsur hara. Bibit-bibit yang sudah tertanam pada polybag dengan baik dirawat selama lebih kurang satu bulan pada area persemaian yang ditutupi dengan satu lapis paranet berwarna hitam. Bibit disiram secara rutin setiap sore hari untuk menghindari cekaman kekeringan (Gambar 3).



Gambar 3. Proses preparasi bibit Kaliandra di persemaian

2. Manajemen lahan



Gambar 4. Kegiatan pembersihan lahan target restorasi dari dominasi paku resam, kemudian pembuatan lubang tanam

Kegiatan ini terdiri atas dua bentuk, yaitu; pembersihan lahan dan pembuatan lubang tanam (Gambar 4). Kegiatan ini penting dilakukan untuk menghindarkan bibit yang ditanam dari kompetisi dengan vegetasi lokal, apalagi vegetasi yang ada saat ini terdiri atas alang-alang dan paku resam yang dikenal sebagai vegetasi penghambat regenerasi vegetasi yang

sangat kuat dan sangat berpengaruh pada tanaman yang ditanam (Kardiman et al. 2019, Lucardi et al. 2020, Witono et al. 2020). Lahan yang dibersihkan lebih diutamakan pada jalur tanam. Lubang tanam dibuat dengan ukuran 20x20x20 cm dengan jarak 2x1 meter, jarak ini memungkinkan untuk mendapatkan sekitar 5000 bibit per hektar lahan. Tetapi, restorasi lahan budidaya pada kegiatan ini hanya memungkinkan untuk 1000 bibit, atau hanya setengah dari jumlah bibit yang sudah dikoleksi karena sebahagian besar lahan yang dipetakan cenderung sering digenangi oleh air sehingga menjadi sangat tidak sesuai untuk kaliandra.

Lahan pada kelerengan yang sudah didominasi oleh paku resam setinggi dua meter hanya menyediakan humus tidak lebih dari tiga cm, dibawahnya kembali ditemukan substrat pasir gunung, dimana bentuk, tekstur dan warnanya sama dengan pasir gunung pada bagian lahan yang datar. Kekurangan lahan kelerengan adalah tingkat kehilangan air tanahnya yang tinggi, sehingga memungkinkan cepatnya tanah mengering (Suryanto & Wawan 2017).

3. Penanaman

Kegiatan ini dilakukan setelah semua bibit yang ditargetkan untuk ditanam telah mencukupi dari segi ukuran dan performa. Lahan yang telah dibersihkan dan layak ditanami saat kegiatan berlangsung hanya mampu menampung 700-an bibit, sehingga masih tersisa sekitar 1000 an bibit yang belum ditanam. Bibit tersebut selanjutnya akan menjadi program kerja kelompok untuk merestorasi lahan yang sekarang masih ditumbuhi oleh paku resam. Penanaman bibit secara berkala dilakukan menyesuaikan dengan musim hujan, artinya bibit yang ditanam sudah dan harus dipastikan tidak akan kekeringan pada awal-awal adaptasi dengan lingkungan baru (Hagger et al. 2018).



Gambar 5. Bibit saat satu bulan setelah tanam. Alang-alang dan semak belukar tumbuh subur beriringan pertumbuhan Kaliandra

4. Monitoring

Monitoring dilakukan secara berkala setiap satu kali seminggu pada bulan pertama setelah tanam, kemudian dilanjutkan satu bulan sekali selama tiga bulan. Kegiatan ini bertujuan untuk memantau perkembangan bibit, terutama untuk penggantian bibit yang mati. Selanjutnya, kegiatan monitoring akan dilakukan oleh kelompok mitra, dimana bibit yang mati akan diganti dengan bibit yang masih tersedia di persemaian, kemudian kegiatan ini juga untuk membebaskan bibit yang sudah ditanam dari gangguan gulma merambat (Brancalion & Holl 2020).

B. Workshop

Workshop singkat ini difokuskan untuk membahas tiga poin utama, yaitu skema perawatan tanaman pakan yang sedang tumbuh, kemudian peluang untuk menambah jumlah koloni lebah dan yang terakhir adalah rencana inisiasi kelompok BERKAH sebagai sentral manajemen budidaya dan produksi madu galo-galo di Kabupaten Padang Pariaman.



Gambar 6. Kegiatan Workshop dan Pelatihan Manajemen Lahan

1. Perawatan tanaman pakan

Walaupun Kaliandra merah yang ditanam adalah jenis yang tahan dari beragam cekaman, kontribusi kelompok juga diperlukan dalam hal pemantauan gulma dan liana-liana kecil atau tumbuhan merambat yang dapat mengkerdilkan tanaman. Anggota kelompok sangat antusias dalam menetapkan agenda piket kerja dan gotong royong bersama dalam merawat lahan dan koloni lebah galo-galo yang ada saat ini.

2. Rencana penambahan koloni

Seiring dengan tersedianya sumber nektar dan sekaligus lindungan dari tanaman Kaliandra, maka kelompok sangat perlu untuk menambah jumlah koloni lebah galo-galo, apakah dengan mendatangkan koloni baru dari luar kelompok atau dengan membuat koloni-koloni baru dari koloni yang ada sekarang. Penambahan jumlah koloni sangat penting untuk dilakukan untuk meningkat jumlah produksi madu dan pendapatan anggota kelompok.

3. Rencana menginisiasi kelompok sebagai promotor pengembangan budidaya dan produksi madu galo-galo di Kabupaten Padang Pariaman

Pada bagian ini kelompok diajak untuk menjangkau rencana jangka panjang yang bisa dilakukan berdasarkan sumber daya yang dipunyai saat ini. Kelompok usaha BERKAH diproyeksikan untuk menjadi sentral pengembangan budidaya madu galo-galo dan sekaligus menjadi penyambung tangan pembudidaya-pembudidaya lokal dalam memasarkan produk madu mereka. Jika angka produksi dari semua pembudidaya di Kab. Padang Pariaman cukup besar, maka produk bisa dipasarkan pada skala pabrik, atau bisa menginisiasi pembuatan produk turunan madu. Dalam konteks ini, kelompok BERKAH dapat menerapkan bisnis madu dari hulu ke hilir secara komprehensif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian ini telah memberikan kontribusi yang nyata pada persoalan yang dihadapi oleh kelompok usaha BERKAH. Walaupun perlu menunggu sekitar 7-8 bulan untuk kaliandra tumbuh lebih tinggi dibanding alang-alang dan tanaman perdu lainnya. Produksi nektar mungkin membutuhkan waktu setidaknya satu tahun atau lebih. Kelompok usaha BERKAH telah mempunyai agenda jangka panjang dalam menggalakkan usaha madu galo-galo. Kegiatan pendampingan untuk usaha masyarakat semacam ini harus berkelanjutan setidaknya untuk 5 tahun dengan tema seperti perbanyak koloni, peningkatan kualitas dan kuantitas produksi, pemasaran (packaging dan customer networking), dan inisiasi Galo-Galo sebagai produk unggulan lokal Padang Pariaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih untuk Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat yang telah memberikan bantuan biaya kegiatan dengan nomor kontrak: 1970/UN35.15/PM/2023

DAFTAR PUSTAKA

- Brancalion, P. H., & Holl, K. D. (2020). Guidance for successful tree planting initiatives. *Journal of Applied Ecology*, 57(12), 2349-2361.
- Hagger, V., Dwyer, J., Shoo, L., & Wilson, K. (2018). Use of seasonal forecasting to manage weather risk in ecological restoration. *Ecological Applications*, 28(7), 1797-1807.

- Hayati, N. I. (2022). Manfaat madu bagi kesehatan menurut al-qur'an: Manfaat madu bagi kesehatan menurut al-qur'an. *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Kebidanan, Farmasi Dan Analis Kesehatan, Sekolah Tinggi Kesehatan Muhammadiyah Ciamis*, 9(1), 22-25.
- Harjanto, S., Mujianto, M., & Arbainsyah, A. R. (2020). Budidaya Lebah Madu Kelulut Sebagai Alternatif Mata Pencaharian Masyarakat. *Tropenbos Indonesia dan Swaraowa*, 28p.
- Hashim, S., Ahmad, S., Al Hatamleh, M. A. I., Mustafa, M. Z., Mohamed, M., Mohamud, R., Kadir, R., & Kub, T. N. T. (2021). Trigona honey as a potential supplementary therapy to halt the progression of post-stroke vascular cognitive impairment. *Int Med J*, 28(3), 335-338.
- Imron, A., Taswiyah, T., & Maisaroh, I. (2022). Pemanfaatan pekarangan rumah tangga untuk pembudidayaan madu Trigona sp lebah tanpa sengen dalam meningkatkan imunitas keluarga. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(1), 791-802.
- Ismail, N. I., Kadir, M. R. A., Zulkifli, R. M., & Mohamed, M. (2021). Comparison of physicochemical, total protein and antioxidant profiles between Malaysian Apis and Trigona honeys. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 25(2), 243-256.
- Jalil, M., Kasmuri, A., dan Hadi, H. 2017. Stingless bee honey, the natural wound healer: a review. *Skin Pharmacology and Physiology* 30: 66-75.
- Kardiman, R., & Leilani, I. (2023). Structure of Tree Community on Agroforestry Parak in Peri-Urban Areas District of Lubuk Alung Padang Pariaman. *Bioscience*, 7(1), 14-22.
- Kardiman, R., Afriandi, R., Schmidt, L. H., Ræbild, A., & Swinfield, T. (2019). Restoration of tropical rain forest success improved by selecting species for specific microhabitats. *Forest Ecology and Management*, 434, 235-243.
- Karnan, K., Syukur, A., Khairuddin, K., & Yamin, M. (2021). Pemanfaatan Budidaya Lebah Madu Klanceng (Trigona sp) Terintegrasi dalam Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) Sebagai Laboratorium Alami Pembelajaran Biologi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(3), 552-560.
- Legowo, G. (2015). Manfaat Madu sebagai Antioksidan dalam Melawan Radikal Bebas dari Asap Rokok untuk Menjaga Kualitas Sperma. *Jurnal Majority*, 4(8), 41-46.
- Lucardi, R. D., Wallace, L. E., & Ervin, G. N. (2020). Patterns of genetic diversity in highly invasive species: Cogongrass (*Imperata cylindrica*) expansion in the invaded range of the southern United States (US). *Plants*, 9(4), 423.
- Pramelani, P. (2022). Efek Informasi Khasiat Madu Terhadap Minat Beli Konsumen Pada Produk Madu Pengganti Obat Sirup. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 6(4), 941-948.
- Sanjaya, V., Astiani, D., & Sisillia, L. (2019). Studi habitat dan sumber pakan lebah kelulut di kawasan cagar alam Gunung Nyiut Desa Pisak Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2).
- Sittadewi, E. H. (2017). Peran vegetasi dalam aplikasi soil bioengineering. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 12(2), 29-36.
- Suhesti, E., Hadinoto, H., & Lestari, S. U. (2023). Pelatihan Budidaya Lebah Kelulut (*Heterotrigona itama*) Bagi DKM Masjid Ash-Shiddiq Rumbai Pekanbaru. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(5), 1241-1247.
- Suryanto, S., & Wawan, W. (2017). Pengaruh kemiringan lahan dan *Mucuna bracteata* terhadap aliran permukaan dan erosi di PT Perkebunan Nusantara V Kebun Lubuk Dalam (Doctoral dissertation, Riau University).
- Witono, J. R., Lestari, R., Widyatmoko, D., Magandhi, M., Robiansyah, I., Rachmadiyanto, A. N., Purnomo, D. W., Zulkarnaen, R. N., Rivai, R. R., Helmanto, H., Yudaputra, A., & Damayanti, F. (2020). Plant diversity and composition at three *Imperata* grasslands in Bogor, Katingan, and Kupang, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(6).
- Widyaningsih, T. (2020). Analisis Finansial Pengusahaan Lebah Madu Klanceng di Kelompok Tani Hutan Klanceng Barokah, Desa Kalipoh, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).