Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA

Original Research Paper

Optimalisasi Pakan Lebah Trigona melalui Penanaman Bunga Rosela di Kawasan Bukit Rangsot, Lombok Utara

Afifah Farida Jufri[1], Novita Hidayatun Nufus[2], Anjar Pranggawan Azhari[3], Amrul Jihadi[4], Dwi Noorma Putri[5], Al Fajr Adriansyah[6], Alif Pradipta Adji[7]

[1,2,3,4,5,6,.7]*Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia*

DOI: https://doi.org/10.29303/jpmpi.v8i2.11594
Sitasi: Jufri, A. F., Nufus, N. H., Azhari, A. P., Jihadi, A., Putri, D. N., Adriansyah, A. A., & Adji, A. P. (2025). Optimalisasi Pakan Lebah Trigona melalui Penanaman Bunga Rosela di Kawasan Bukit Rangsot, Lombok Utara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 8(2)

Article history
Received: 7 April 2025
Revised: 28 Mei 2025
Accepted: 05 Juni 2025

*Corresponding Author: Jufri, AF., Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia
Email: afifah@unram.ac.id

Abstrak: Bukit Rangsot Desa Sigar Penjalin Kabupaten Lombok Utara merupakan Kawasan perbukitan dengan keindahan alam dan keanekaragaman hayati yang tinggi. Di Kawasan ini terdapat kelompok usaha trigona yang telah melakukan budidaya lebah madu trigona sejak 2020. Namun, terbatasnya sumber pakan yang dapat diakses oleh lebah madu trigona menyebabkan penurunan produktivitas koloni lebah bahkan mengalami kematian. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengoptimalkan ketersediaan pakan lebah madu trigona melalui penanaman bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) yang memiliki morfologi bunga terbuka, kandungan nektar dan polen tinggi serta dapat tumbuh dilingkungan yang kering. Metode kegiatan dilakukan dengan pendekatan partisipatif dan aplikatif melalui pelatihan dan pendampingan teknis budidaya serta penanaman langsung di lahan demplot bersama masyarakat. Tahapan kegiatan meliputi identifikasi dan survey lokasi, pelatihan dan pendampingan penanaman rosela, serta evaluasi kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kondisi agroklimat bukit Rangsot sesuai untuk pertumbuhan rosela. Sebanyak 80% tanaman berhasil tumbuh dan berbunga yang menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas lebah madutrigona di sekitar lahan. Partisipasi aktif dalam kegiatan menunjukkan antuusiasme kelompok sasaran terhadap informasi dan pengetahuan tentang tanaman rosela sebagai sumber pakan alternatif lebah madu trigona. Kegiatan ini tidak hanya menyediakan pakan bagi lebah madu trigona tetapi juga dapat membuka peluang usaha baru bagi masyarakat.

Keywords: Partisipasi, pakan, nectar, polen, budidaya

Pendahuluan

Bukit Rangsot merupakan Kawasan perbukitan yang terletak di Desa Sigar Penjalin, Kecamatan Tanjung, Kabupaten Lombok Utara. Bukit ini membentang diantara dua Kawasan, dusun Rangsot Barat dan Dusun Rangsot Timur. Kawasan perbukitan ini menawarkan panorama alam indah yang menghadap langsung ke perairan Gili Matra. Keindahan alam ini menjadikan kawasan bukit Rangsot sebagai salah satu tempat berkumpul dan berkegiatan oleh masyarakat. Salah satu kegiatan yang dapat ditemukan di kawasan ini adalah budidaya lebah madu trigona.

Kelompok Usaha Trigona Dusun Rangsot yang didominasi oleh perempuan tergabung dalam Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Rangsot mulai membudidayakan lebah madu trigona sejak tahun 2020. Kegiatan tersebut diinisiasi oleh Yayasan Baitul Maal (YBM) PLN yang memberikan bantuan stup atau kotak sarang lebah kepada masyarakat. Budidaya lebah madu trigona

© 2025 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 5.0 license.

ditekuni oleh ibu-ibu rumah tangga karena perawatan yang mudah dan tidak mengganggu aktivitas atau kegiatan lainnya. Lebah madu trigona memiliki keunggulan dalam menghasilkan madu dan propolis yang berkualitas tinggi, serta sifat lebah yang tidak agresif sehingga aman untuk dibudidayakan di daerah pemukiman (Mariani, 2022). Hasil panen madu Trigona Bukit Rangsot telah banyak yang dijual keluar daerah, seperti Jakarta dan sekitarnya, dan menjadi oleh-oleh dari Bukit Rangsot bagi para wisatawan asing yang singgah ke Rangsot.

Bukit Rangsot memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi di sekitar Kawasan bukit (Jufri, et al, 2024). Namun, tingginya keanekaragaman hayati tersebut tidak dapat menjamin keberlangsungan produktivitas lebah madu trigona. Hal ini karena tidak semua tanaman berbunga di Kawasan Bukit Rangsot menyediakan polen atau nektar yang cukup untuk lebah madu trigona. Fauzia et al (2019) menyimpulkan bahwa lebah madu trigona cenderung mengunjungi bunga yang berukuran kecil dan berbentuk pipih,dengan posisi nektar dan polen yang tidak terlindungi karena ukuran tubuhnya yang kecil dan panjang probisis yang terbatas. Oleh karena itu, untuk mendukung keberlangsungan produktivitas lebah madu trigona, maka perlu dilakukan kegiatan pengayaan lingkungan dengan tanaman yang dapat menyediakan nektar dan polen secara berkelanjutan untuk lebah madu trigona. Pengayaan tersebut dapat dilakukan dengan menanam jenis tanaman yang disukai oleh lebah madu trigona dalam sistem agroforestry atau penanaman di pekarangan (Wahyuningsi, 2021). Salah satu tanaman yang disukai lebah madu trigona yang dapat ditanam di sekitar Kawasan Bukit Rangsot adalah bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*).

Rosela (*Hibiscus sabdariffa*) merupakan tanaman berbunga dari famili Malvaceae yang memiliki warna bunga yang menarik. Bentuk bunga yang terbuka memudahkan lebah madu trigona untuk mengakses nektar dan polen yang dibutuhkan untuk memproduksi madu dan propolis (Basari, et al, 2021). Selain itu, rosela memiliki periode berbunga yang relatif panjang sehingga dapat menyediakan pakan secara berkelanjutan (Triyadi et al, 2023). Tanaman rosela yang dapat tumbuh baik di lingkungan kering dengan paparan sinar matahari penuh menjadikan rosela sebagai salah satu alternatif tanaman yang dapat dibudidayakan sesuai kondisi kawasan bukit Rangsot.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mendukung keberlanjutan budidaya lebah madu trigona melalui penyediaan sumber pakan alternatif yang tersedia secara berkelanjutan. Melalui pelatihan dan pendampingan budidaya tanaman rosela, masyarakat dusun Rangsot diharapkan dapat mengoptimalkan lahan di Kawasan Bukit rangsot untuk menanam tanaman yang bermanfaat tidak hanya sebagai pakan lebah, tetapi juga dapat membuka peluang diversifikasi usaha dan pendapatan masyarakat melalui pemanfaatan bunga rosela sebagai komoditas herbal lainnya. Selain itu, penanaman bunga rosela di kawasan bukit juga dapat membantu konservasi lahan dan diversifikasi tanaman sehingga ekosistem bukit tetap terjaga.

Metode

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Bukit Rangsot, Dusun Rangsot, Desa Sigar Penjalin, Kabupaten Lombok Utara pada bulan September-November 2024 yang terdiri dari pelatihan dan pendampingan penanaman bunga rosela. Sasaran dari kegiatan ini adalah kelompok usaha trigona (KWT) dan remaja yang tergabung dalam Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Rangsot.

Metode pendekatan yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah pendekatan partisipatif dan aplikatif, dimana para peserta terlibat aktif secara langsung dalam setiap tahap kegiatan. Tahapan pertama pada kegiatan pengabdian ini adalah identifikasi dan survey lokasi sebagai untuk mengidentifikasi potensi dan tantangan dalam melakukan budidaya bunga rosela di kawasan bukit Rangsot. Pada tahap ini, aspek yang diidentifikasi adalah kondisi tanah dan kesuburan, intensitas cahaya matahar, ketersediaan lahan kosong, dan kondisi koloni lebah madu trigona. Tahap kedua adalah pelatihan sekaligus pendampingan dalam melakukan budidaya bunga rosela. Pada tahap ini dilakukan diskusi tentang manfaat bunga rosela dan teknis penanaman bunga, dan dilanjutkan dengan praktik secara langsung di lapangan agar peserta dapat menguasai teknik budidaya secara aplikatif. Penanaman bunga rosela dilakukan secaraakolektid pada lahan yang telah disepakati bersama.

Tahap terakhir dari kegiatan pengabdian ini adalah evaluasi dan tindak lanjut. Evaluasi kegiatan dilakukan untuk melihat respon dan partisipasi masyarakat terhadap kegiatan, mengukur tingkat keberhasilan pertumbuhan tanaman rosela, serta aktivitas lebah madu trigona dalam mengunjungi tanaman rosela. Kegiatan evaluasi dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan serta wawancara dengan para peserta. Respon dari peserta terhadap kegiatan pengabdian ini menjadi salah satu tolok ukur keberhasilan kegiatan yang telah dilakukan. Dari evaluasi tersebut, kemudian dilakukan diskusi yang melibatkan peserta, serta pengurus KSM untuk menyusun rekomendasi tindak lanjut yang disesuaikan berdasarkan kesepakatan bersama seperti penguatan kapasitas masyarakat dalam mengelola hasil lebah madu trigona dan tanaman rosela secara terpadu.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah dilaksanakan di Kawasan Bukit Rangsot, Dusun Rangsot, Desa Sigar Penjalin, Kabupaten Lombok Utara yang diikuti oleh 20 orang peserta, terdiri dari ibu-ibu dari kelompok Usaha Trigona dan Remaja yang tergabung dalam Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Rangsot. Secara umum, pelaksanaan kegiatan pengabdian berjalan dengan baik ditandai dengan partisipasi aktif dari kedua kelompok yang terlibat. Partisipasi aktif dari peserta tersebut menunjukkan bahwa masyarakat dusun Rangsot memiliki antusiasme yang tinggi untuk menyediakan pakan lebah madu trigona di kawasan bukit Rangsot.

Identifikasi dan Survey Lokasi Penanaman

Tahap awal yang cukup penting dalam kegiatan pengabdian ini adalah melakukan identifikasi dan survey lokasi untuk penanaman tanaman rosela di sekitar Kawasan Bukit. Kegiatan ini bertujuan untuk melihat kesesuaian lahan dan kebutuhan ekologis tanaman rosela yang akan menjadi salah satu sumber pakan lebah madu trigona. Kegiatan ini meliputi observasi langsung pada lahan-lahan yang memiliki peluang untuk menjadi lahan budidaya tanaman rosela. Peserta dan masyarakat di sekitar bukit terlibat langsung dalam kegiatan observasi untuk menentukan lokasi penanaman yang tepat. Selama diskusi tersebut, diperoleh informasi ekologi dan sosial yang akurat mengenai lahan-lahan yang ada di sekitar bukit.

Gambar 1. Lokasi penanaman rosela di Bukit Rangsot

Berdasarkan survey lokasi, Kawasan Bukit Rangsot memiliki agroklimat yang cukup kering dengan kondisi tanah berpasir yang relatif porous dan intensitas cahaya matahari yang tinggi. Terdapat beberapa tumbuhan pohon di sekitar bukit seperti pohon jambu mete, pohon akasia, pohon gamal, dan beberapa tanaman perdu (Gambar 1). Kebutuhan air untuk tanaman di sekitar bukit berasal dari sumur bor yang ada di sekitar bukit. Penelitian Sulaiman, et al (2020) menyatakan bahwa tanaman rosela memiliki toleransi yang cukup baik pada kondisi tanah lempung berpasir dengan drainase yang baik, tahan terhadap kekeringan dan tumbuh optimal ketika mendapatkan sinar matahari minimal 6 jam per hari. Dari hasil identifikasi kondisi bukit dan kebutuhan lingkungan tumbuh tanaman rosela, maka dapat disimpulkan bahwa lahan di sekitar bukit sesuai untuk penanaman tanaman rosela.

Selain aspek teknis, pada kegiatan survey lokasi juga dilakukan pemetaan sosial dengan menidentifikasi kepemilikan lahan yang ada di sekitar bukit Rangsot untuk mengetahui potensi dan peluang pemanfaatannya sebagai demplot budidaya tanaman rosela. Pengidentifikasian dan pemetaan lahan-lahan tersebut menjadi dasar untuk merancang strategi keterlibatan masyarakat dalam kegiatan penanaman rosela agar dapat berjalan secara berkelanjutan. Hasil penelitian Ginting et al (2024) menyimpulkan bahwa partisipasi masyarakat secara langsung dapat meningkatkan keberhasilan program-program pemberdayaan di tingkat lokal, sehingga diperlukan strategi yang

tepat untuk melibatkan masyarakat sasaran secara aktif.

Hasil yang diperoleh dari kegiatan identifikasi dan survey lokasi yaitu penentuan lokasi yang digunakan sebagai demplot penanaman tanaman rosela. Lokasi yang dipilih terletak di atas bukit Rangsot yang belum dimanfaatkan secara optimal oleh pemilik lahan. Pemilik lahan tersebut tergabung dalam KSM Rangsot sehingga hal ini menjadi strategi kolaboratif antara masyarakat sasaran dan tim pengabdian dalam menjalankann program budidaya rosela untuk mengoptimalkan ketersediaan pakan lebah madu trigona. Keterlibatan pemilik lahan dalam kegiatan ini menjadi salah satu pengikat antara tim pengabdian dan kelompok dalam membangun rasa kepemilikan bersama terhadap program, sehingga program ini dapat berkelanjutan.

Pelatihan dan Pendampingan Penanaman Bunga Rosela

Kegiatan pelatihan merupakan kegiatan lanjutan setelah lokasi demplot penanaman ditentukan. Kegiatan pelatihan ini dilakukan melalui pendekatan partisipatif dengan melakukan diskusi aktif antara masyarakat sasaran dan tim pada 22 November 2024 di Aula Bukit Cahaya, Dusun Rangsot. Materi yang disampaikan selama kegiatan diskusi diantaranya yaitu manfaat bunga rosela sebagai tanaman alternatif penyedia pakan lebah. Pemilihan bunga rosela ini didasari oleh kondisi jumlah lebah madu trigona yang semakin berkurang di sekitar bukit. Dari informasi yang diperoleh pada saat survey lokasi, penyebab menurunnya jumlah koloni trigona di Kawasan bukit Rangsot adalah keterbatasan jumlah pakan lebah. Meskipun keanekaragaman hayati di Bukit Rangsot cukup tinggi, tetapi tidak mencukupi kebutuhan pakan lebah. Hal ini berkaitan dengan kondisi morfologi bunga dan kemudahan lebah dalam mengakses nektar dan polen. Penelitian Baude et al (2016) menunjukkan bahwa morfologi bunga berperan dalam interkasi antara tanaman dan penyerbuk. Bunga-bunga yang kompleks menyebabkan keterbatasan pada lebah madu trigona untuk mendapatkan nektar, sehingga lebah madu trigona mengalami stres nutrisi, penurunan daya tubuh dan bahkan mengalami kematian.

Menurut penelitian Bueno et al (2023), salah satu tanaman yang paling banyak dikunjungi oleh lebah madu trigona adalah tanaman yang berasal dari famili Malvacae. Bunga dari keluarga Malvacae diidentifikasi memiliki ketersediaan nektar dan polen yang cukup tinggi. Salah satu bunga yang berasal dari famili Malvacae adalah bunga rosela. Bunga rosela memiliki bentuk morofologi yang terbuka yang memudahkan lebah untuk mendapatkan nektar dan pollen sehingga dapat menjadi tanaman alternatif penyedia pakan lebah madu trigona. Penjelasan-penjelasan tentang morofologi, manfaat ekologis,dan cara budidaya tanaman rosela disampaikan dalam kegiatan pelatihan.Setelah kegiatan pelatihan tentang manfaat tanaman rosela sebagai pakan lebah madu trigona dan teknik budidaya, kegiatan pengabdian dilanjutkan dengan melakukan praktik menanam secara langsung tanaman rosela di lahan demplot (Gambar 2).

Gambar 2. Proses penanaman dan bunga rosela

Fokus dari praktik penanaman rosela adalah bagaimana teknik budidaya rosela yang sesuai dengan kondisi agroklimat setempat, mulai dari memilih bibit, persiapan lahan tanam, dan pemeliharaan agar tanaman dapat berbunga secara optimal. Untuk keberlanjutan, juga dilakukan pendampingan dalam pemantauan perkembangan pertumbuhan tanaman rosela dan aktivitas lebah madu trigona. Pendampingan dilakukan dengan cara turun lapang dan mewawancarai masyarakat sasaran secara langsung ataupun melakukan pemantauan berkala secara *daring* melalui grup *whatsapp*. Dari hasil pemantauan di lapangan, terdapat aktivitas lebah madu trigona di sekitar lahan demplot penanaman rosela setelah tanaman mulai berbunga. Selain itu, juga terlihat antusias masyarakat sasaran terhadap manfaat lain dari bunga rosela yang juga dapat diolah menjadi minuman selain sebagai penyedia pakan lebah madu trigona.

Evaluasi dan Tindak Lanjut

Evaluasi kegiatan merupakan tahap akhir dari kegiatan pengabdian ini yang dilakukan secara menyeluruh melalui pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat sasaran, tim pengabdian, serta pengurus KSM Rangsot. Evaluasi yang dilakukan meliputi evaluasi proses dan evaluasi hasil. Evaluasi proses mencakup keberhasilan dalam pelaksanaan sosialisasi dan pendampingan budidaya bunga rosela, kesiapan lahan, dan tingkat partisipasi masyarakat. Sementara evaluasi hasil menilai keberhasilan pertumbuhan tanaman rosela dan aktivitas koloni lebah madu trigona. Data evaluasi dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancaram dan dokumentasi kegiatan.

Hasil wawancara dengan kelompok sasaran diperoleh bahwa kegiatan ini berhasil menambah pengetahuan anggota kelompok usaha trigona terhadap pentingnya diversifikasi pakan lebah, dan jenis-jenis tanaman berbunga yang disukai oleh lebah madu trigona. Hal ini dapat dilihat dari tingginya antusiasme anggota kelompok dalam kegiatan sosilaisasi. Kelompok sasaran juga menyatakan bahwa aktivitas lebah madu trigona meningkat setelah tanaman rosela mulai berbunga. Data lapangan menunjukkan bahwa sekitar 80% bunga rosela yang ditanam berbunga dan 20% mengalami kegagalan. Kegagalan tersebut diduga karena kurangnya perhatian pada saat pemeliharaan, seperti bibit yang telah mati tidak diganti, penyiraman yang tidak merata, atau tanaman patah karena angin kencang.

Sebagai tindak lanjut dari kegiatan ini, perlu difokuskan untuk melihat perubahan produksi madu setelah penerapan budidaya rosela di sekitar bukit, dan pengolahan lebih lanjut dalam memanfaatkan bunga rosela untuk mendapatkan nilai ekonomi tambahan. Dengan begitu, maka akan terjadi integrasi antara lebah madu trigona dan bunga rosela yang dapat memberikan peluang dalam peningkatan perekonomian kelompok sasaran. Tim pengabdian akan menyusun modul pelatihan lanjutan dan mendampingi proses pemanfaatan hasil panen rosel untuk produk turunan yang bernilai jual. Keberlanjutan program ini akan dipantau melalui kunjungan berkala dan pelaporan perkembangan oleh kelompok sasaran.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian ini berhasil menunjukkan bahwa budidaya bunga rosela dapat menjadi salah satu strategi yang efektif dalam pengayaan lingkungan bukit Rangsot dalam mengoptimalkan ketersediaan pakan lebah. Melalui kegiatan pelatihan dan pendampingan budidaya tanaman rosela, kelomppok sasaran menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam pemanfaatan lahan-lahan kosong di sekitar bukit Rangsot untuk menanam tanaman-tanaman sumber pakan lebah, seperti bunga rosela. Penanaman bunga rosela juga dapat meningkatkan aktivitas lebah madu trigona serta dapat membuka peluang usaha tambahan dari hasil olahan bunga rosela. Dibutuhkan peran aktif dari kelompok sasaran dan tim pengabdi untuk keberlanjutan program.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRTPM Kemendikbudristekdikti yang telahmemberikan dukungan dana pada kegiatan pengabdian ini melalui skema Pemberdayaan Kemitraan tahun 20024. Selain itu, penulis juga mengucapka terimakasih kepada seluruh pengurus dan anggota Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Dusun Rangsot, dan tokoh-tokoh masyarakat yang terlibat.

Daftar Pustaka

Basari, N., Ramli, S. N., Abdul-Mutalid, N. A., Shaipulah, N. F. M., & Hashim, N. A. (2021). Flowers morphology and nectar concentration determine the preferred food source of stingless bee, Heterotrigona itama. Journal of Asia-Pacific Entomology, 24(2), 232-236.

Baude, M., Kunin, W. E., Boatman, N. D., Conyers, S., Davies, N., Gillespie, M. A., ... & Memmott, J. (2016). Historical nectar assessment reveals the fall and rise of floral resources in Britain. Nature, 530(7588), 85-88.

Bueno, F. G. B., Kendall, L., Alves, D. A., Tamara, M. L., Heard, T., Latty, T., & Gloag, R. (2023). Stingless bee floral visitation in the global tropics and subtropics. Global Ecology and Conservation, 43, e02454.

Fauzia, S., Sukarsa, S., & Herawati, W. (2019). Karakteristik morfologi polen sebagai sumber pakan lebah Trigona sp. di Desa Serang Purbalingga. BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed, 1(2), 115-122.

Ginting, G., Kuswandi, A., & Budiati, A. (2024). Partisipasi Masyarakat dalam Perencanaan Pembangunan Desa Kandui: Faktor Pengaruh dan Tantangan. NeoRespublica: Jurnal Ilmu Pemerintahan, 6(1), 112-124.

Jufri, A., Nufus, N., Azhari, A., Jihadi, A., Adriansyah, A.-F., & Adji, A. (2024). Pelatihan Identifikasi dan Inventarisasi Tumbuhan di Bukit Rangsot, Desa Sigar Penjalin, Kecamatan Tanjung, Lombok Utara. Alamtana: Jurnal Pengabdian Masyarakat UNW Mataram, 5(3), 218-223. https://doi.org/10.51673/jaltn.v5i3.2326

Mariani, Y. (2022). Studi Kasus Potensi Budidaya Lebah Madu Trigona Sp. Yang dipelihara pada Stup Modern di Kecamatan Aikmel Lombok Timur. (Jurnal Agribisnis dan Peternakan), 2(1), 27-32.

Triyadi, R., Triastinurmiatiningsih, T., & Moerfiah, M. (2023). Keanekaragaman polen sebagai sumber pakan lebah Trigona sp. di Desa Sukawening Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. Jurnal Biologi Udayana, 27(1), 129-140. doi:10.24843/JBIOUNUD.2023.v27.i01.p13

Wahyuningsih, E., Syaputra, M., Suparyana, P. K., Maya, I. P. A. T., & Lestari, A. T. (2022). Identifikasi diversitas sumber pakan lebah berbasis lahan pekarangan pada meliponikultur (identification of bee forage sources diversity based on home garden in meliponicultural). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 19(1), 29-44