



Identifikasi Pakan Lebah Madu Endemik Sulawesi *Apis nigrocincta* (Smith, 1861)

¹Hamsa, ^{*2}Masrianih, ³Manap Trianto, ⁴Abdul Ashari, ⁵Yulia Windarsih, ⁶Musdalifah Nurdin

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah, Indonesia.

*Corresponding Author e-mail: masrianihismail67@gmail.com

Received: February 2025; Revised: February 2025; Accepted: March 2025; Published: March 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber pakan utama bagi *Apis nigrocincta* melalui analisis morfologi polen. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Fokus dari penelitian ini adalah identifikasi sumber pakan bagi lebah madu endemik Sulawesi, *Apis nigrocincta* melalui analisis morfologi polen. Melalui pendekatan analisis morfologi polen, berhasil mengidentifikasi 12 spesies tumbuhan dari 9 famili yang berpotensi sebagai sumber pakan seperti, *Cucurbita maxima*, *Clematis viticella*, *Clematis montana*, *Pseuderanthemum tropurpureum*, *Cersicaria odorata*, *Solamun torvum*, *Solamun nigrum*, *Pinus merkusii*, *Piper betle*, *Piper nigrum*, dan *Galium aparine*. Hasil identifikasi menunjukkan adanya keanekaragaman polen yang mendukung kebutuhan nutrisi lebah, serta menekankan pentingnya konservasi vegetasi lokal untuk menjaga keberlangsungan populasi *A. nigrocincta*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa polen memiliki karakteristik seperti unit polen, ukuran, bentuk, bentuk pada sisi P dan sisi E, tipe aperture, serta ornamentasi eksin. Polen yang dikumpulkan oleh lebah *A. nigrocincta* berasal dari berbagai jenis tanaman, yaitu tanaman buah-buahan, tanaman hias, tanaman sayuran, tanaman herba, dan pohon. Keanekaragaman ini mencerminkan fleksibilitas lebah dalam memilih sumber makanan berdasarkan ketersediaan di lingkungan sekitarnya. Hasil dari identifikasi sampel polen menunjukkan bahwa 12 spesies tumbuhan yang menjadi sumber pakan utama bagi lebah *A. nigrocincta* bersumber dari polen. Setiap spesiesnya memiliki karakteristik bunga yang berbeda, baik dari segi bentuk maupun warna. Keanekaragaman polen mengindikasikan bahwa lingkungan di sekitar Desa Jononunu memiliki ekosistem yang kaya dengan berbagai jenis tanaman berbunga.

Kata kunci: *Apis nigrocincta*; pakan lebah; identifikasi polen; konservasi

Abstract: The study aims to identify the main feed source for *Apis nigrocincta* through the analysis of polent morphology. The study uses explorative descriptive methods with qualitative and quantitative approaches. The focus of this study is the identification of feed source for endemic honeybees of Sulawesi, *Apis nigrocincta* through the analysis of polent morphology. Through the approach of polent morphology analysis, successfully identified 12 plant species from 9 families that could potentially be feed sources such as, *Cucurbita maxima*, *Clematis viticella*, *Clematis montana*, *Pseuderanthemum tropurpureum*, *Cersicaria odorata*, *Solamun torvum*, *Solamun nigrum*, *Pine mercurssii*, *Piper betle*, *Piper nigrum*, and *Galium aparine* identification showed the presence of polyn diversity that supports the nutritional needs of bees, and emphasized the importance of local vegetation conservation to maintain the sustainability of the *A. nigrocincta* population. The results of the study showed that the polen has characteristics such as the polish unit, size, shape, shape on the P and E side, aperture type, as well as exin ornamentation. The polents collected by bees *A. nigrocincta* come from various types of plants, namely fruits, ornamental plants, vegetable plants, herb plants, and trees. This diversity reflects the flexibility of bees in choosing food sources based on availability in the surrounding environment. The results of the identification of the polymer samples showed that 12 species of plants that are the main feed source for *A. nigrocincta* bees are sourced from the polen. Each species has different flower characteristics, both in terms of shape and color. Polen diversity indicates that the environment around Jononunu Village has a rich ecosystem with different types of flowering plants.

Keywords: *Apis nigrocincta*; honey bee feed; pollen identification; conservation

How to Cite: Hamsa, H., Masrianih, M., Trianto, M., Ashari, A., Windarsih, Y., & Nurdin, M. (2025). Identifikasi Pakan Lebah Madu Endemik Sulawesi *Apis nigrocincta* (Smith, 1861). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 607-617. doi:<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.15190>



<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.15190>

Copyright© 2025, Hamsa et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Lebah madu *Apis nigrocincta* (Hymenoptera: Apidae) hidup simpatrik di Sulawesi (Shullia et al., 2024). Lebah *A. nigrocincta* memiliki wilayah persebaran hanya di Pulau Sulawesi, Sangihe, dan pulau-pulau kecil disekitarnya (Shullia et al., 2024). Lebah *A.*

nigrocincta merupakan lebah asli di Sulawesi sehingga penting untuk menjaga kelestariannya di alam. Pakan merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kelanjutan peternakan lebah madu. Kekurangan pakan dapat menyebabkan koloni lebah madu menjadi lemah dari segi jumlah lebah pekerja sedikit, produksi madu, polen dan *royal yeli* rendah, produktifitas lebah ratu menurun karena kekurangan pasokan pakan nektar dan polen sebagai sumber karbohidrat dan protein (De Lima *et al.*, 2020).

Informasi keanekaragaman spesies tumbuhan sumber polen lebah *Apis nigrocincta* di Sulawesi diperlukan untuk mendukung upaya konservasi dan pelestarian lebah (Manusawai & Pakpahan, 2024). Upaya pelestarian lebah memerlukan keberlanjutan ketersediaan sumber pakan, sehingga upaya pelestarian lebah didukung oleh pelestarian tumbuhan sumber pakannya (Rahmad *et al.*, 2021). Data keanekaragaman spesies tumbuhan sumber pakan lebah madu *Apis* spp. di beberapa daerah di Indonesia sudah banyak dilaporkan berdasarkan hasil identifikasi morfologi polen yang dibawa. Laporan di Kabupaten Padang Sumatera Barat menunjukkan jumlah tumbuhan yang dijadikan sebagai sumber pakan lebah *Apis cerana* Fabr. dan *Apis dorsata* Fabr. adalah 43 jenis tumbuhan dan 8 jenis tumbuhan yang dikunjungi lebah madu termasuk ke dalam 24 famili 17 ordo dan 2 kelas yaitu kelas monokotil dan dikotil (Sari *et al.*, 2020). selain itu juga dilaporkan Jenis tumbuhan yang menjadi sumber makanan dari *Apis cerana* tidak jauh berbeda dari kelompok *Apidae* lainnya. *Foraging ranges* atau jarak jelajah dari *Apis cerana* ini lebih pendek dari yang lainnya, namun jadwal yang digunakan untuk mencari makanan lebih cepat karena tidak membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi (Ferdyan *et al.*, 2021). Namun, pendataan informasi terhadap sumber pakan lebah *A. nigrocincta* di Sulawesi belum pernah dilakukan.

Ketersediaan tanaman pakan lebah (*bee forages*) dan kelimpahan sumber pakan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan usaha perlembahan (Algifari, 2024). Hal ini disebabkan karena perkembangan dan produktivitas koloni lebah sangat tergantung pada ketersediaan pakan, yaitu nektar dan polen (tepung sari) yang dihasilkan oleh tanaman. Polen atau sebuk sari merupakan organ generatif jantan pada tumbuhan berbunga yang terdapat di kepala sari (*antera*). Selain sebagai alat penyerbukan, polen berperan pada bidang taksonomi yang erat hubungannya dengan morfologi polen, filogeni dan palinologi (Gusmalawati *et al.*, 2021). Morfologi polen dapat dijadikan dasar dalam mengidentifikasi tumbuhan dari tingkat famili hingga spesies, bahkan di bawah spesies. Beberapa karakter dari morfologi polen yang dapat digunakan untuk kepentingan identifikasi tumbuhan yaitu unit, ukuran, bentuk, struktur dinding, stratifikasi, ornamentasi eksin (*skulptur*), kerutan, dan celah (Gusmalawati *et al.*, 2021).

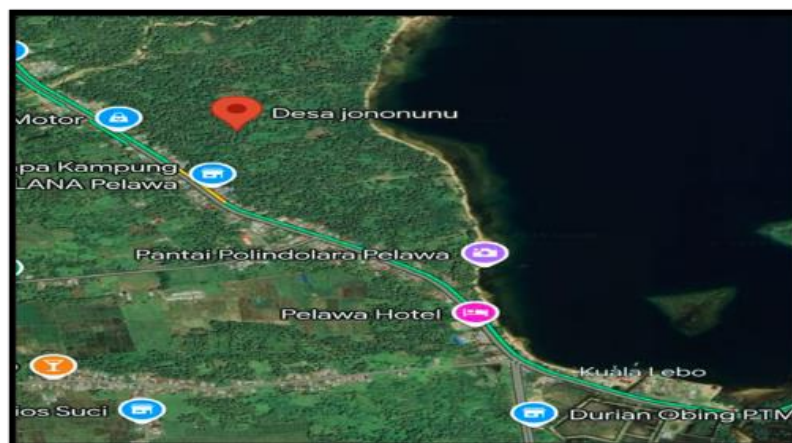
Penelitian terdahulu melaporkan bahwa Kehidupan lebah madu sangat bergantung pada sumber pakan yang dapat diperoleh dari tanaman yang ada di kawasan hutan, area perkebunan atau pertanian. Tanaman menyediakan polen sebagai sumber nutrisi, sementara lebah madu akan membantu proses penyerbukan. Tumbuhan yang beragam dapat meningkatkan persediaan nutrisi serangga penyerbuk, meningkatkan jumlah penyerbuk dan pada akhirnya akan meningkatkan hasil panen. Polen memiliki lapisan dinding sel polimer sporopolenin yang sangat stabil sehingga morfologi polen tidak akan berubah dan dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui jenis maupun keanekaragaman tumbuhan yang menjadi sumber pakan lebah. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 27 jenis polen yang berasal dari 20 famili tumbuhan. Persentase polen terbesar ditemukan pada jenis *Ageratum conyzoides* (44,28%), sedangkan nilai presentasi terkecil ditemukan pada jenis *Ceiba*

pentandra dan Pinus merkusii (0,12%). Informasi keragaman tanaman sumber pakan lebah mempunyai peranan yang penting dalam mendukung budidaya lebah madu (Kusmoro *et al.*, 2024)

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies tumbuhan yang menjadi sumber pakan bagi lebah madu endemik Sulawesi, *Apis nigrocincta*, melalui analisis morfologi polen. Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi program konservasi terhadap spesies tumbuhan yang teridentifikasi untuk memastikan kelangsungan habitat alami lebah. Dengan identifikasi yang jelas, langkah-langkah konservasi dapat dilakukan untuk menjaga semua spesies yang berperan dalam ekosistem tersebut. Selain itu, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang biologi, khususnya mengenai ekologi dan konservasi. Dengan menambahkan data baru tentang sumber pakan lebah endemik di Sulawesi, penelitian ini dapat memperkaya studi tentang keanekaragaman hayati dan ekosistem lokal. Identifikasi morfologi polen yang dijadikan patokan untuk menemukan spesies tumbuhan yang menjadi sumber pakan bagi lebah serta keanekaragaman pakan dihitung melalui jumlah spesies tumbuhan dan famili yang teridentifikasi, yang menunjukkan potensi keberagaman bagi nutrisi lebah. Referensi yang relevan dan digunakan dalam penelitian untuk mendukung data mengenai indikator ini mencakup laporan hasil identifikasi morfologi polen (Sari *et al.*, 2020; Ferdyan *et al.*, 2021).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Desain penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan keadaan suatu fenomena tanpa menguji hipotesis tertentu. Fokus dari penelitian ini adalah identifikasi sumber pakan bagi lebah madu endemik Sulawesi, *Apis nigrocincta*, melalui analisis morfologi polen. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 sampai dengan selesai. Sampel *Apis nigrocincta* berasal dari Desa Jononunu, Kecamatan Parigi Tengah, Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah (Gambar 1). Sampel *Apis nigrocincta* dikumpulkan menggunakan metode jelajah dengan mencatat koordinat sarang menggunakan GPS. Larutan gula disemprotkan sebagai umpan di titik sampling dengan pengecekan pagi, siang, dan sore. Spesimen ditangkap menggunakan *insect net*. Identifikasi polen dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada, sedangkan analisis bioinformatika dilaksanakan di Kota Palu.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel *Apis nigrocincta* di Desa Jononunu, Kecamatan Parigi Tengah, Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah

Subjek yang dijadikan fokus utama adalah lebah madu endemik Sulawesi, *Apis nigrocincta*, dengan penekanan pada identifikasi sumber pakan utama mereka melalui analisis morfologi polen. Sebanyak 20 koloni lebah dipilih sebagai subjek penelitian, yang diambil dari lokasi-lokasi strategis di sekitar Desa Jononunu, Kecamatan Parigi Tengah, Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada keberadaan vegetasi beragam yang menjadi sumber pakan bagi lebah, dengan harapan dapat memperoleh data yang representatif mengenai preferensi sumber makanan mereka. Teknik pemilihan sampel yang digunakan adalah metode sistematis, di mana koloni-koloni lebah diambil dari area yang telah ditentukan sebelumnya, berdasarkan variasi jenis tanaman berbunga.

Instrumen penelitian meliputi alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, alat yang digunakan dalam pengambilan koleksi polen pada tungkai lebah yaitu *sweep net*, tabung 1.5 ml, lemari pendingin 4 °C, plastik. Alat yang akan digunakan dalam proses ekstraksi madu/polen yaitu saringan, *cutter*, mangkok, botol *cube* 150 ml, vial, tabung 1.5 ml, sentrifus. Alat yang digunakan dalam proses asetolisis yaitu pipet ukur, pipet tetes, gelas ukur, tabung 1.5 ml, *glass object*, *cover glass*, *OptiLab Viewer*, oven (60 °C, 24 jam), *waterbath* (80 °C, 10 menit), tusuk gigi, dan sentrifus. Bahan yang digunakan dalam proses ekstraksi madu/polen yaitu *aquades*, *acetic acid anhidrit*, madu, dan polen serta bahan yang digunakan untuk asetolisis adalah *acetic anhidrit*, H₂SO₄, *gliserin*, polen, madu, dan *asetat glasial*. Prosedur penelitian dilakukan dalam beberapa tahap mulai dari persiapan alat dan bahan, pengambilan sampel polen dari koloni lebah, sampai analisis polen di laboratorium.

Prosedur kerja pada penelitian ini dilakukan dengan metode preparasi preparat polen, sampel polen *Apis nigrocincta* dimasukkan dalam tabung 1.5 mL, kemudian ditambahkan 1 mL larutan asetolisis yang terdiri dari campuran larutan *acetic anhydride* (C₄H₆O₃) dan H₂SO₄ perbandingan 9:1, yaitu ke dalam *acetic anhydride* ditambahkan H₂SO₄. Campuran larutan asetolisis menghasilkan panas sehingga ditunggu 10 menit sebelum ditambahkan ke dalam sampel. Sampel kemudian dipanaskan dalam *waterbath* GFL (80°C, 5 menit) dengan tutup tabung terbuka. Setelah itu, larutan dalam tabung disentrifugasi (3500 rpm, 10 menit). Larutan asetolisis dibuang, kemudian ditambahkan 1 mL akuades dan disentrifugasi (3500 rpm, 10 menit) untuk membas polen dalam tabung yang dilakukan 2-3 kali hingga jernih. Polen yang mengendap disimpan di dalam oven (60°C, 24 jam). Setelah 24 jam, ditambahkan 1 mL gliserin 30% dan diaduk dengan tusuk gigi agar tidak menggumpal. Sampel polen diambil sebanyak satu tetes menggunakan pipet, kemudian ditetaskan di atas kaca objek dan ditutup dengan kaca penutup kemudian cat kuku ditambahkan di setiap sisi kaca penutup sebagai perekat. Langkah selanjutnya melakukan identifikasi tipe polen. Preparat polen diamati dengan mikroskop majemuk (Olympus CX31LEDRFS1) dan kamera Indomicro yang terhubung dengan komputer kemudian di foto. Tipe polen diidentifikasi berdasarkan: (1) ukuran, (2) bentuk tampak polar, (3) bentuk tampak ekuatorial, (4) tipe aperture, dan (5) ornamentasi eksin mengacu pada Syifa et al. (2023), *database Australian Pollen and Spore Atlas*.

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menghitung 200-300 butir polen dalam satu preparat. Perhitungan persentase tipe polen dilakukan dengan membandingkan jumlah polen dari suatu tipe polen dengan jumlah polen dari semua tipe polen yang diperoleh. Tipe polen dikelompokkan berdasarkan nilai persentase yang didapat ke dalam kategori mengikuti Kiew & Muid (1991) yaitu *predominant pollen type* (PPT) (>

45%), *secondary pollen type* (SPT) (16–45%), *important minor pollen type* (IMPT) (3–15%), dan *minor pollen type* (MPT) (< 3%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

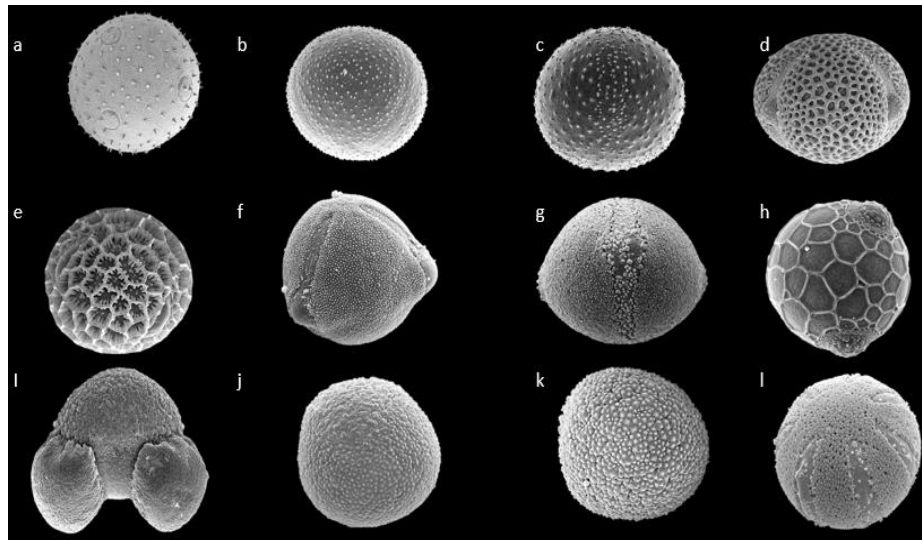
Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebah madu *Apis nigrocincta* mengandalkan 12 spesies tumbuhan dari 9 famili sebagai sumber pakan utama mereka. Beberapa spesies yang teridentifikasi, seperti *Cucurbita maxima*, *Clematis viticella*, dan *Solanum nigrum*, menjadi pilihan favorit lebah. Hasil ini mengindikasikan bahwa fragile-nya ekosistem lokal berperan penting dalam menyediakan cadangan pakan yang cukup bagi lebah madu. Sumber pakan yang beragam ini muncul karena *Apis nigrocincta* memiliki kecakapan untuk memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan berbunga yang beradaptasi dengan lingkungan mereka. Keberlimpahan spesies tanaman di wilayah Sulawesi, yang kaya akan keanekaragaman hayati, menjadi faktor utama dalam keberhasilan pengumpulan polen. Tumbuhan berbunga yang tersedia secara musiman memberikan akses terus menerus ke sumber makanan yang esensial untuk kelangsungan hidup lebah (Ahsani *et al.*, 2023). *Apis nigrocincta* menunjukkan perilaku polinektik, yang berarti mereka mengunjungi berbagai jenis tanaman dalam upaya mengumpulkan pakan. Penemuan ini menyoroti strategi adaptasi penting di mana lebah memperoleh polen dari banyak sumber untuk memenuhi kebutuhan nutrisi koloni. Keberagaman pakan ini juga berfungsi sebagai mekanisme pengaman terhadap fluktuasi ketersediaan suatu spesies tumbuhan tertentu (Adiwena *et al.*, 2024).

Ferdyan *et al.* (2021) melaporkan bahwa Jenis tumbuhan yang menjadi sumber makanan dari *Apis cerana* tidak jauh berbeda dari kelompok *Apidae* lainnya. *Foraging ranges* atau jarak jelajah dari *Apis cerana* ini lebih pendek dari yang lainnya, namun jadwal yang digunakan untuk mencari makanan lebih cepat karena tidak membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi. Selain itu, Sari *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa di Kabupaten Padang Sumatera Barat menunjukkan jumlah tumbuhan yang dijadikan sebagai sumber pakan lebah *A. cerana* Fabr. dan *Apis dorsata* Fabr. adalah 43 jenis tumbuhan dan 8 jenis tumbuhan yang dikunjungi lebah madu termasuk ke dalam 24 famili 17 ordo dan 2 kelas yaitu kelas monokotil dan dikotil. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, penelitian yang dilaksanakan memiliki persamaan yaitu mengkaji jenis-jenis tumbuhan sebagai sumber pakan lebah dengan variabel yang digunakan adalah variabel sampel polen. Sedangkan perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilaksanakan yaitu spesies, lokasi penelitian, dan analisis data yang digunakan. Lebah *A. nigrocincta* memiliki wilayah persebaran hanya di Pulau Sulawesi, Sangihe, dan pulau-pulau kecil disekitarnya Shullia *et al.* (2024). Pendataan informasi terhadap sumber pakan lebah *A. nigrocincta* di Sulawesi belum pernah dilakukan. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi spesies tumbuhan yang menjadi sumber pakan bagi lebah madu endemik Sulawesi, *A. nigrocincta* melalui analisis morfologi polen serta dapat memberikan tambahan data baru tentang sumber pakan lebah endemik di Sulawesi dan dapat memperkaya studi tentang keanekaragaman hayati dan ekosistem lokal.

Morfologi Polen

Sampel polen *Apis nigrocincta* yang berasal dari Desa Jononunu, Kecamatan Parigi Tengah, Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah berhasil diidentifikasi berdasarkan morfologinya. Berdasarkan hasil identifikasi morfologi polen yang dikumpulkan oleh lebah *Apis nigrocincta*, didapatkan beberapa perwakilan polen

pada spesies tumbuhan diantaranya 12 spesies dengan 9 famili yang merupakan tumbuhan pengasil polen lebah *Apis nigrocincta* (Gambar 1).



Gambar 2. Morfologi polen lebah *Apis nigrocincta*: a. *Cucurbita maxima*, b. *Clematis viticella*, c. *Clematis montana*, d. *Pseuderanthemum tropurpureum*, e. *Cersicaria odorata*, f. *Solanum torvum*, g. *Solanum nigrum*, h. *Pinus merkusii*, i. *Piper betle*, k. *Piper nigrum*, l. *Galium aparine*.

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa terdapat 12 spesies diantaranya yaitu: *Cucurbita maxima*, *Clematis viticella*, *Clematis montana*, *Pseuderanthemum atropurpureum*, *Persicaria odorata*, *Solanum nigrum*, *Solanum trovum*, *Vigna radiata*, *Pinus merkusii*, *Piper betle*, *Piper nigrum* dan *Galium aparine*. Keanekaragaman polen ini mengindikasikan bahwa lingkungan di sekitar Desa Jononunu memiliki ekosistem yang kaya dengan berbagai jenis tanaman berbunga. Polen-polen ini menunjukkan bahwa *Apis nigrocincta* memiliki preferensi yang luas dalam mencari sumber makanan. Hal ini mengindikasikan bahwa lebah ini bersifat polilektik, yaitu mengunjungi berbagai jenis tanaman untuk mengumpulkan polen (Sari *et al.*, 2020). *A. nigrocincta* sangat bergantung pada polen sebagai sumber protein utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan larva dan keberlangsungan hidup koloni. Keanekaragaman polen yang dikumpulkan menunjukkan bahwa *A. nigrocincta* memiliki strategi adaptasi yang baik dalam memenuhi kebutuhan nutrisi koloninya. Identifikasi polen yang dikumpulkan oleh *A. nigrocincta* menjadi aspek penting dalam memahami sumber makanan utama lebah ini serta interaksinya dengan vegetasi di sekitarnya. Keberagaman polen yang ditemukan dalam sampel menunjukkan bahwa *A. nigrocincta* memiliki preferensi yang luas dalam mencari sumber makanan. Hal ini mengindikasikan bahwa lebah ini bersifat polilektik, yaitu mengunjungi berbagai jenis tanaman untuk mengumpulkan polen (Sari *et al.*, 2020).

Karakteristik Polen

Berdasarkan hasil penelitian, polen yang dikumpulkan oleh lebah *Apis nigrocincta* menunjukkan keanekaragaman yang tinggi, dengan polen yang berasal dari 12 spesies tumbuhan serta termasuk kedalam 9 famili. Identifikasi ini dilakukan dengan memperhatikan berbagai karakteristik morfologi polen, seperti unit polen, ukuran, bentuk, bentuk tampak polar dan ekuator, tipe aperture, serta ornamentasi eksin (Tabel 1)

Tabel 1. Karakteristik polen dari lebah *Apis nigrocincta*

Spesies	Unit	Ukuran polen	Bentuk polen	Bentuk diamati pada		Tipe aperture	Ornamentasi eksin	Kategori ukuran
				Sisi P	Sisi E			
<i>Cucurbita maxima</i>	Monad	98,41-100,09 µm	<i>Spheroidal</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Reticulate</i>	Besar
<i>Clematis viticella</i>	Monad	26,30-50,76 µm	<i>Subprolate</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Psilate</i>	Sedang
<i>Clematis montana</i>	Monad	10,24-25,90 µm	<i>Subprolate</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Psilate</i>	Kecil
<i>Pseuderanthemum atropurpureum</i>	Monad	51,68-93,44 µm	<i>Subprolate</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Reticulate</i>	Besar
<i>Persicaria odorata</i>	Monad	26,71-50,20 µm	<i>Spheroidal</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Scabrate</i>	Sedang
<i>Solamun torvum</i>	Monad	26,05-57,82 µm	<i>Prolate-spheroidal</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Apiculate</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Reticulate</i>	Sedang
<i>Solamun nigrum</i>	Monad	12,60-25,33 µm	<i>Prolate-spheroidal</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Reticulate</i>	Kecil
<i>Vigna radiata</i>	Monad	50,54-102,00 µm	<i>Subprolate</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Circular</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Reticulate</i>	Sedang
<i>Pinus merkusii</i>	Monad	56,73-99,71 µm	<i>Prolate</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Apiculate</i>	<i>Monoporate</i>	<i>Scabrate</i>	Besar
<i>Piper betle</i>	Monad	16,58-25,22 µm	<i>Prolate-spheroidal</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Pantocolpate</i>	<i>Reticulate</i>	Sedang
<i>Piper nigrum</i>	Monad	14,76-25,21 µm	<i>Prolate-spheroidal</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Pantocolpate</i>	<i>Reticulate</i>	Sedang
<i>Galium aparine</i>	Monad	18,36-30,47 µm	<i>Subprolate</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular oval</i>	<i>Tricolporate</i>	<i>Psilate</i>	Sedang

Hasil analisis menunjukkan bahwa ukuran polen bervariasi, mulai dari kategori kecil hingga besar. Sebagai contoh, polen dari spesies *Cucurbita maxima* memiliki bentuk *prolate* dengan ukuran 98,41–100,09 µm, sedangkan polen dari spesies *Clematis montana* lebih kecil, dengan ukuran 10,24–25,90 µm. Variasi ini menunjukkan bahwa lebah *Apis nigrocincta* tidak hanya bergantung pada satu jenis tumbuhan, melainkan memiliki fleksibilitas dalam memilih sumber polen. Menurut Priambudi *et al.* (2021) salah satu faktor daya tarik lebah saat mengumpulkan polen adalah ukuran polen. Semakin besar ukuran polen maka semakin sulit lebah untuk membawanya, sebaliknya semakin kecil ukuran polen maka lebih mudah untuk lebah tersebut membawanya. Selain ukuran, bentuk polen juga menunjukkan keanekaragaman yang mencerminkan adaptasi tumbuhan dalam strategi reproduksi mereka. Polen dari beberapa spesies memiliki bentuk yang berbeda mulai dari *spheroidal*, *spheroidal-prolate*, *prolate* hingga *subprolate*. Selain itu, bentuk polen juga diamati pada sisi polar dan ekuator seperti *circular*, *oval*, dan *apiculate*, dengan tipe aperture yang beragam, seperti *tricolpate* dan *psilate*. Ornamentasi eksin juga menunjukkan variasi, yang dapat mempengaruhi daya rekat polen pada tubuh lebah dan efektivitas dalam proses penyerbukan. Keberagaman ini memberikan gambaran tentang hubungan ekologis antara lebah *Apis nigrocincta* dengan vegetasi di habitatnya Gusmalawati, *et al.* (2021).

Tumbuhan Sumber Pakan Lebah *Apis nigrocincta*

Hasil identifikasi sampel polen dari lebah *Apis nigrocincta* menunjukkan bahwa tanaman buah-buahan, tanaman hias, tanaman sayuran, tanaman herba dan pohon sangat potensial dijadikan sebagai sumber pakan lebah. Selain itu, dari 12 spesies tumbuhan sumber pakan lebah *A. nigrocincta* yang diidentifikasi memiliki warna dan bentuk bunga yang beragam (Tabel 2).

Tabel 2. Tumbuhan penghasil polen dari lebah *Apis nigrocincta*

No	Spesies	Famili	Bentuk Bunga	Warna Bunga	Sumber Pakan
1.	<i>Cucurbita maxima</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	Lonceng	Kuning	Polen
2.	<i>Clematis viticella</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Lonceng	Ungu	Polen
3.	<i>Clematis montana</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Lonceng	Putih	Polen
4.	<i>Pseuderanthemum atropurpureum</i>	<i>Acanthaceae</i>	Corong	Ungu	Polen

No	Spesies	Famili	Bentuk Bunga	Warna Bunga	Sumber Pakan
5.	<i>Persicaria odorata</i>	<i>Polygonaceae</i>	Lonceng	Merah muda	Polen
6.	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>	Bintang	Putih	Polen
7.	<i>Solanum torvum</i>	<i>Solanaceae</i>	Bintang	Putih	Polen
8.	<i>Vigna radiata</i>	<i>Fabaceae</i>	Matahari	Kuning	Polen
9.	<i>Pinus merkusii</i>	<i>Pinaceae</i>	Kerucut	Coklat muda	Polen
10.	<i>Piper betle</i>	<i>Piperaceae</i>	Spika	Hijau kekuningan	Polen
11.	<i>Piper nigrum</i>	<i>Piperaceae</i>	Spika	Hijau kekuningan	Polen
12.	<i>Galium aparine</i>	<i>Rubiaceae</i>	Bintang	kekuningan	Polen

Hasil penelitian menunjukkan terdapat sembilan famili tumbuhan yang menjadi sumber polen utama bagi lebah ini diantaranya: *Cucurbitaceae*, *Ranunculaceae*, *Acanthaceae*, *Polygonaceae*, *Solanaceae*, *Fabaceae*, *Pinaceae*, *Piperaceae*, dan *Rubiaceae*. Kesembilan famili ini mencakup dua belas spesies tumbuhan yang menjadi pakan bagi lebah madu *Apis nigrocincta*. Beberapa famili bahkan terdiri dari lebih dari satu spesies yang dimanfaatkan sebagai sumber pakan. Contohnya: *Ranunculaceae* terdiri dari dua spesies, yaitu *clematis viticella* dan *clematis montana*, sementara *solanaceae* mencakup *Solanum torvum* dan *Solanum nigrum*, sedangkan *Piperaceae* mencakup *piper betle* dan *piper nigrum*. Selain itu, Hasil dari identifikasi sampel polen menunjukkan bahwa 12 spesies tumbuhan yang menjadi sumber pakan utama bagi lebah *A. nigrocincta* bersumber dari polen. Dimana setiap spesiesnya memiliki karakteristik bunga yang berbeda, baik dari segi bentuk maupun warna. Bentuk bunga yang ditemukan mencakup terompet, lonceng, mangkuk, corong, bintang, matahari, kerucut, dan spika. Variasi ini menunjukkan bahwa *A. nigrocincta* tidak hanya bergantung pada satu bentuk bunga tertentu, melainkan mampu mengunjungi berbagai jenis bunga sesuai dengan struktur tubuh dan kemampuan pengambilan polen. Warna bunga kuning dan putih merupakan warna yang dominan yang ditemukan pada spesies tumbuhan sumber pakan lebah *A. nigrocincta* di Desa Jononunu. *A. nigrocincta* memilih tanaman berdasarkan ketersediaan bunga. Tahir et al. (2021), menyatakan setiap tanaman yang berbunga hampir semuanya dapat dijadikan sumber pakan lebah madu. Beberapa spesies tanaman yang ditemukan, seperti *Cucurbita maxima*, *Solanum spp.*, dan *Vigna radiata*, merupakan tanaman dengan bunga yang sangat menarik bagi lebah karena memiliki jumlah serbuk sari yang cukup banyak Mooy (2020). Selain itu, keberadaan polen dari *Pinus merkusii* dalam sampel menunjukkan bahwa lebah juga mengumpulkan serbuk sari dari tanaman yang diserbuki angin (*anemophily*) sebagai sumber tambahan protein.

Habitus Tumbuhan Sumber Pakan Lebah *Apis nigrocincta*

Berdasarkan hasil penelitian, habitus tumbuhan yang menjadi sumber polen bagi lebah madu *Apis nigrocincta* menunjukkan tingkat keanekaragaman yang cukup tinggi. Habitus tumbuhan ini terdiri dari beberapa jenis diantaranya tumbuhan herba, tumbuhan berbunga, dan pohon. Dari hasil identifikasi, diketahui bahwa tumbuhan herba merupakan jenis yang paling dominan sebagai sumber polen, dengan jumlah sebanyak 8 spesies, diikuti oleh tumbuhan berbunga sebanyak 3 spesies, serta pohon sebanyak 1 spesies (Tabel 3).

Tabel 3. Kategori habitus tumbuhan penghasil polen lebah *Apis nigrocincta*

No	Nama Spesies	Kategori Habitus
1.	<i>Cucurbita maxima</i>	Herba
2.	<i>Clematis viticella</i>	Tumbuhan berbunga
3.	<i>Clematis montana</i>	Tumbuhan berbunga
4.	<i>Pseuderanthemum atropurpureum</i>	Tumbuhan berbunga

No	Nama Spesies	Kategori Habitus
5.	<i>Persicaria odorata</i>	Herba
6.	<i>Solanum torvum</i>	Herba
7.	<i>Solanum nigrum</i>	Herba
8.	<i>Vigna radiata</i>	Herba
9.	<i>Pinus merkusii</i>	Pohon
10.	<i>Piper betle</i>	Herba
11.	<i>Piper nigrum</i>	Herba
12.	<i>Galium aparine</i>	Herba

Habitus dari tumbuhan yang menjadi sumber polen bagi *Apis nigrocincta* menunjukkan tingkat keanekaragaman yang cukup tinggi. Habitus tumbuhan yang ditemukan terdiri dari tiga kategori diantaranya Tumbuhan herba - 8 spesies, tumbuhan berbunga - 3 spesies dan pohon - 1 spesies. Dominasi tumbuhan herba sebagai sumber polen menunjukkan bahwa lebah ini lebih sering mengunjungi tumbuhan yang memiliki struktur morfologi yang memungkinkan akses mudah ke polen seperti: *Cucurbita maxima*, *persicaria odorata*, *solanum torvum*, *solanum nigrum*, *vigna radiata*, *piper betle*, *piper nigrum* dan *galium aparine*. Selain itu, keanekaragaman habitus ini menunjukkan bahwa *Apis nigrocincta* memiliki fleksibilitas dalam memilih sumber pakan, tergantung pada ketersediaan tumbuhan berbunga di lingkungannya. Keberadaan tumbuhan herba ini memudahkan lebah dalam mengumpulkan polen, sehingga menjadikannya sebagai kategori tumbuhan yang paling sering dikunjungi. Selain tumbuhan herba, tumbuhan berbunga juga berperan penting dalam menyediakan polen bagi *A. nigrocincta*. Tumbuhan berbunga yang ditemukan berjumlah 3 spesies diantaranya yakni: *Clematis viticella*, *clematis montana*, dan *pseuderanthemum atropurpureum*. Selain tumbuhan herba dan tumbuhan berbunga, pohon juga ditemukan sebagai sumber polen bagi *Apis nigrocincta* meskipun jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan tumbuhan herba dan berbunga. Tumbuhan yang memiliki kategori pohon sebagai sumber polen hanya terdapat 1 spesies saja yaitu *Pinus merkusii*. Polen dari pohon ini memiliki karakteristik berbeda dibandingkan polen dari tumbuhan herba dan berbunga. Penyebaran polen utamanya melalui angin (*anemofili*), tetapi lebah masih mengumpulkannya sebagai bagian dari nutrisi mereka (Priambudi et al., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa sumber polen bagi lebah madu *Apis nigrocincta* melalui identifikasi morfologi polen diperoleh data terdapat 12 spesies tumbuhan dari 9 famili yang berkontribusi sebagai sumber pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa polen memiliki karakteristik seperti unit polen, ukuran, bentuk, bentuk pada sisi P dan sisi E, tipe aperture, serta ornamentasi eksin. Polen yang dikumpulkan oleh lebah *Apis nigrocincta* ini berasal dari berbagai jenis tanaman, yaitu tanaman buah-buahan, tanaman hias, tanaman sayuran, tanaman herba, dan pohon. Keanekaragaman ini mencerminkan fleksibilitas lebah dalam memilih sumber makanan berdasarkan ketersediaan di lingkungan sekitarnya. Hasil dari identifikasi sampel polen menunjukan bahwa 12 spesies tumbuhan yang menjadi sumber pakan utama bagi lebah *Apis nigrocincta* bersumber dari polen. Setiap spesiesnya memiliki karakteristik bunga yang berbeda, baik dari segi bentuk maupun warna. Keanekaragaman polen mengindikasikan bahwa lingkungan di sekitar Desa Jononunu memiliki ekosistem yang kaya dengan berbagai jenis tanaman berbunga.

REKOMENDASI

Perlu mengembangkan program konservasi yang bertujuan melestarikan spesies tumbuhan yang teridentifikasi dalam upaya perlindungan dan pemeliharaan habitat alami lebah. Selain itu, perlu melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perubahan lingkungan, seperti perubahan iklim dan urbanisasi, terhadap keberadaan tumbuhan sumber pakan dan kesehatan koloni *Apis nigrocincta*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Terutama kepada Universitas Tadulako dan Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiweni, M., Nurjannah, N., Pandiangan, G. V., & Andi, A. (2024). Pembuatan Hotel Lebah Kelulut (*Trigona* sp.), Komoditas Unggulan Green Economy: Kelulut Hotel (*Trigona* sp.), Green Economy Leading Commodity. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(5), 829-838. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i5.6594>
- Ahsani, F. A., Bintoro, A., Asmarahman, C., & Duryat, D. (2023). Identifikasi Jenis Tumbuhan Sumber Pakan Lebah Madu (*Apis cerana*) Di Kebun Lebah Desa Buana Sakti, Kecamatan Batang Hari, Lampung Timur. *Journal Of People, Forest And Environment*, 3(2), 11-20. <http://dx.doi.org/10.23960/jopfe.v3i2.7515>
- Algifari, A. (2024). Inventarisasi Jenis-Jenis Tanaman Penghasil Nektar Dan Polen Sebagai Pakan Lebah Madu *Trigona* Di Desa Bengkaung Kabupaten Lombok Barat. *i-SAPI Journal: Integrated and Sustainable Animal Production Innovation*, 1(1), 25-35. <https://doi.org/10.29303/i-sapi.v1i1.4982>
- De Lima, D., Lamerlabel, J. S. A., & Welerubun, I. (2020). Inventarisasi Jenis-Jenis Tanaman Penghasil Nektar Dan Polen Sebagai Pakan Lebah Madu *Apis mellifera* Di Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 7(2): 77-82. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2019.7.2.77-82>
- Ferdyan, R., Sumarmin, R., & Putri, D. H. (2021). Perbandingan Sumber Pakan Dan Strategi Pemberian Pakan *Apis cerana* dengan Apidae Lainnya: A review. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1): 37-44. <https://doi.org/10.31849/bl.v8i1.6484>
- Gusmalawati, D., Huda, M. F., Fauziah, S. M., Banyo, Y. E., & Abidin, Z. (2021). Karakterisasi Morfologi Polen Dari Sepuluh Jenis Tumbuhan Dari Famili Yang Berbeda. *G-Tech Jurnal Teknologi dan Terapan*, 4(2): 303-308. <https://www.academia.edu/download/89606811/612.pdf>
- Kusmoro, J., Febrian, R. R., Shanida, S., Husodo, T., Mutaqin, A. Z., & Hermawan, W. (2024). Identifikasi Polen sebagai Indikator Keanekaragaman Tumbuhan Sumber Pakan Lebah Madu (*Apis cerana* F.) di Kawasan Konservasi Hutan Kota di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Agrikultura*, 35(1), 103-111. <https://jurnal.unpad.ac.id/agrikultura/article/view/42694>
- Manusawai, J., & Pakpahan, E. S. (2024). Kondisi Habitat dan Kualitas Madu Lebah Tanpa Sengat Kampung Rimba Jaya Kabupaten Biak Numfor: Kondisi Habitat dan Kualitas Madu Lebah Tanpa Sengat Kampung Rimba Jaya Kabupaten Biak Numfor. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 16(2), 96-111.

- <https://doi.org/10.33506/md.v16i2.3486>
- Mooy, B. Z. (2020). Identifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dinamika Produksi Madu Lebah Hutan (*Apis dorsata*) di KDHTK Diklat Sisimeni Sanam, Kabupaten Kupang. *Jurnal Widyaaiswara Indonesia*, 1(4): 171-186.
<http://ejournal.iwi.or.id/ojs/index.php/iwi/article/view/51>
- Priambudi, A. S., Raffiudin, R., & Djuita, N. R. (2021). Identifikasi Tumbuhan Sumber Polen pada Madu Lebah *Heterotrigona itama* dan *Tetragonula laeviceps* di Belitung Identification of Plants as Pollen Source in Honey of Stingless Bee *Heterotrigona itama* and *Tetragonula laeviceps* from Belitung. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 7(1): 25–35.
<https://www.academia.edu/download/98812470/22024.pdf>
- Rahmad, B., Damiri, N., & Mulawarman, M. (2021). Jenis Lebah Madu Dan Tanaman Sumber Pakan Pada Budi Daya Lebah Madu Di Hutan Produksi Subanjeriji, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan (Honeybee Diversity and Woof Source of Beekeeping in Subanjeriji Production Forest, Muara Enim District, South Sumatera). *Jurnal Penelitian Kehutanan Faloak*, 5(1), 47-61.
<https://pdfs.semanticscholar.org/94f9/3652589a6fb1a1985ee801f3e0ec731c7668.pdf>
- Sari, M. A., Zural, M. M., & Jasmi, J. J. (2020). Jenis-Jenis Tumbuhan Sebagai Sumber Pakan Lebah Madu *Apis cerana* Fabr. dan *Apis dorsata* Fabr. Serta Sumbangsihnya Untuk Materi Plantae SMA/MA. *Jurnal Bioconcetta*, 5(2): 59–68.
https://scholar.archive.org/work/aryifbjpjezre2h47mc27sae4/access/wayback/https://ejournal.upgrisba.ac.id/index.php/BioCONCETTA/article/download/3662/pdf_1
- Shullia, N. I., Subchan, W., Raffiudin, R., Atmowidi, T., Priawandiputra, W., Ariani, N. S., & Novidayanti, A. A. (2024). Temporal resource partitioning of the flight activities of three bee species in East Java: Pembagian sumber daya temporal dari aktivitas terbang tiga spesies lebah di Jawa Timur. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 21(3), 234-246. <https://doi.org/10.5994/jei.21.3.234>
- Syifa, K., Haneda, N. F., & Rachmawati, E. (2023). Keanekaragaman Pakan Lebah Madu *Apis cerana* di Hutan Rakyat Berdasarkan Karakteristik Polen (Diversity of *Apis cerana* Honey Bee Foraging Plants in Community Forests Based on Pollen Characteristics). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 20(1): 51-62.
<https://doi.org/10.59465/jpht.v20i1.311>
- Tahir, H., Irundu, D., & Rusmidin, R. (2021). Jenis Tumbuhan Sumber Pakan Lebah (*Trigona* Sp.) Di Desa Mirring Polewali Mandar Sulawesi Barat. *Jurnal Nusa Sylva*, 21(2): 39-47. <https://doi.org/10.31938/jns.v21i2.339>