



Analisis Mikrohabitat Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) pada Kawasan Hutan Tombolo Resort Balocci Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Provinsi Sulawesi Selatan

*(Micro-Habitat Analysis of Ebony (*Diospyros Celebica* Bakh.) In Tombolo Forest, Balocci Resort, Bantimurung-Bulusaraung National Park, Province of South Sulawesi)*

Puspa Sari^{1*}, Risma Illa Maulany², & Ngakan Putu Oka²

¹Jurusan Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 97233

²Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 9723

*Email : saripuspa694@gmail.com

ABSTRACT

The study aimed to analyze the pattern of ebony distribution (*Diospyros celebica* Bakh) and the relationship of microhabitat factors with variable density and dominance. This research was conducted in the Tombolo Resort Balocci Forest Area of Bantimurung Bulusaraung National Park in South Sulawesi Province. Data collection is carried out in a plot measuring 100 m x 100 m divided into 100 subplots measuring 10m x 10m, covering the individual number of trees and the area of the base field on each research sub-plot. Microhabitat factors include pH, marbles, soil depth, header closure, and the proportion of sub-plot surfaces covered in outcropping stones. The results showed that (1) the pattern of ebony distribution at the location of this study is clustered, (2) the correlation value of pH and density shows a negative and insignificant relationship ($p > 0.05$), the correlation of marbles with density shows a positive and significant value ($p < 0.05$), the closing correlation of the header, the depth of the soil with a positive but insignificant density ($p > 0.05$), while the correlation of the proportion of sub-plot surfaces covered in outcrops and densities showed a negative but significant relationship ($p < 0.05$), (3) the correlation value of pH with negative and insignificant dominance ($p > 0.05$), the correlation of the proportion of outcrop stones with negative and significant dominance ($p < 0.05$), the correlation of heading closure, marbles with positive and significant dominance ($p < 0.05$), soil depth correlation and positive but non-significant dominance ($p > 0.05$).

KEYWORDS : Microhabitat, Ebony.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan menganalisis pola sebaran eboni (*Diospyros celebica* Bakh), dan hubungan faktor mikrohabitat dengan variabel kerapatan dan dominansi. Penelitian ini dilaksanakan di dalam Kawasan Hutan Tombolo Resort Balocci Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Provinsi Sulawesi Selatan. Pengumpulan data dilakukan di dalam plot berukuran 100 m x 100 m yang dibagi menjadi 100 subplot berukuran 10m x 10m, meliputi jumlah individu pohon, dan luas bidang dasar pada setiap sub plot penelitian. Faktor mikrohabitat meliputi pH, kelerengan, kedalaman tanah, penutupan tajuk, dan proporsi permukaan sub plot yang tertutupi batu singkapan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa, (1) pola sebaran eboni pada lokasi penelitian ini yaitu mengelompok, (2) nilai korelasi pH dan kerapatan menunjukkan hubungan yang negatif dan tidak signifikan ($p > 0,05$), korelasi kelerengan dengan kerapatan menunjukkan nilai yang positif dan signifikan ($p < 0,05$), korelasi penutupan tajuk, kedalaman tanah dengan kerapatan positif tetapi tidak signifikan ($p > 0,05$), sedangkan korelasi proporsi permukaan sub plot yang tertutupi batu singkapan dan kerapatan menunjukkan hubungan yang negatif namun signifikan ($p < 0,05$), (3) nilai korelasi pH dengan dominansi negatif dan tidak signifikan ($p > 0,05$), korelasi proporsi batu singkapan dengan dominansi negatif dan signifikan ($p < 0,05$), korelasi penutupan tajuk, kelerengan dengan dominansi positif dan signifikan ($p < 0,05$), korelasi kedalaman tanah dan dominansi positif tetapi tidak signifikan ($p > 0,05$).

KEYWORDS : Mikrohabitat, Eboni

PENDAHULUAN

Sulawesi adalah pulau dengan keragaman flora dan fauna yang kaya dan unik (Nurwatha, Zaini, and Wahyu 2000), tercatat 5000 spesies tumbuhan berbunga, dimana 15% di antaranya adalah endemik (Cannon et al. 2007). Salah satu spesies endemik di Sulawesi adalah Eboni (*Diospyrus celebica* Bakh.) dari famili Ebenaceae. Persebaran eboni dapat ditemukan di beberapa wilayah di Sulawesi, di antaranya adalah Kab. Pangkep. Eboni yang terletak di Kab. Pangkep dapat dijumpai pada Kawasan Hutan Tombolo Resort Balocci Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN. BABUL) (BTNBB, 2015). Tingginya harga kayu eboni di pasaran menyebabkan terjadi eksploitasi berlebihan, sementara eboni merupakan spesies yang lambat pertumbuhannya. Hal tersebut menyebabkan kayu eboni terancam punah (Wulandari et al. 2016).

Upaya pengembangan pohon eboni masih sangat terbatas, salah satu penyebabnya ialah sifat bijinya yang recalcitrant (Yuniarti, Syamsuwida, and Aminah 2013). Biji tipe ini tidak dapat disimpan dalam kadar air rendah dan akan mengalami penurunan viabilitas biji hingga kematian, jika tidak segera dikembalikan setelah jatuh dari pohonnya (Alrasyid and LIPI 2002). Penyebab lainnya ialah pengadaan bibit eboni yang tidak mudah (Walters, C.T., Patricia, B., Norman, P., Kathryn, K., & Peter 2013). Hal ini disebabkan karena pengadaan bibit eboni memerlukan waktu yang cukup lama. Waktu yang dibutuhkan agar bibit dapat ditanam yaitu sekitar 8-10 bulan dengan tinggi bibit kurang lebih 25-30 cm.

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Wahyudi 2002) menunjukkan bahwa pola penyebaran pohon eboni adalah mengelompok. Salah satu penyebab pohon eboni tersebar secara mengelompok adalah habitat yang tidak seragam dan juga dipengaruhi oleh agen penyebar. (Wahyudi 2002) juga melaporkan bahwa eboni ditemukan pada daerah dengan kelerengan yang semakin curam. Namun, pada kelerengan yang curam tersebut pula spesies ini ditemukan mengelompok.

Penelitian (Wahyudi 2002) secara makro melaporkan bahwa, preferensi eboni terhadap tempat tumbuh adalah lereng bawah. Semakin curam kelerengan makin banyak ditemukan eboni. Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (BTNBB, 2015) juga melaporkan bahwa spesies tersebut dapat ditemukan tumbuh pada lereng bawah dan dapat ditemukan pula pada daerah Karst. Mikrohabitat merupakan bagian dari habitat yang menggambarkan lingkungan yang kondisinya cocok dan paling akrab dengan peretumbuhan eboni. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor-faktor mikrohabitat dan ekologi yang menjadi preferensi tempat tumbuh eboni. Namun demikian, sebaran ekologi setiap tingkat pertumbuhan eboni yang terkait dengan kondisi mikrohabitat belum diketahui. Informasi mengenai hubungan antara faktor-faktor

mikrohabitat dengan pertumbuhan eboni sangat penting diketahui untuk menyusun rencana pengelolaan hutan alam eboni (Lamada, Tasirin, and Lasut 2016; Asdar, Prayitno, and Lukmandaru 2015). Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk mengklasifikasi dan menganalisis mikrohabitat dimana sebaran eboni lebih banyak ditemukan dan dapat tumbuh dengan lebih baik.

METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode jalur (*transect*) secara purposive sampling yakni dengan menempatkan jalur pada bagian paling mewakili dalam kawasan hutan. Jalur berukuran 10 x 100 m ditempatkan di area tombolo sebanyak 10 jalur. Jalur ditandai setiap kelipatan 10 m untuk mengamati individu tingkat pohon (diameter > 5 cm).

Teknik pengumpulan data

Melakukan pengukuran diameter batang pohon pada setiap individu pohon yang terdapat di setiap sub plot yang memiliki diameter batang pohon lebih dari 5 cm. Pengukuran variabel mikrohabitat berupa kelerengan, kedalaman tanah, proporsi permukaan setiap sub plot yang tertutupi batu singkapan, pH, dan pengukuran persentase tajuk. Pengukuran berupa kelerengan dilakukan pada bagian tengah dari setiap sub plot dengan menggunakan clinometer. Pengukuran kedalaman tanah dilakukan pada setiap titik tengah sub plot dengan menggunakan bor tanah. Pengukuran pH tanah dilakukan pada setiap sub plot dengan menggunakan soil tester. Sedangkan, pengukuran persentase tajuk dilakukan dengan menaksir penutupan tajuk pada setiap sub plot.

Analisis data

1. Penentuan luas bidang dasar pohon

Penentuan luas bidang dasar pohon dihitung dengan menggunakan rumus dari Dombois & Ellenberg (1974) sebagai berikut :

$$LBD = \left(\frac{1}{2}d\right)^2\pi \quad (1)$$

Keterangan =
LBD = Luas bidang dasar
D = Diameter batang setinggi dada/ 130 cm dari permukaan tanah
 π = 3,14.

2. Kerapatan

Menurut Kainde et al., (2011), perhitungan kerapatan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah individu spesies}}{\text{Luas petak contoh}} \quad (2)$$

3. Pola penyebaran

Pola penyebaran *D.celebica* dianalisis menggunakan rumus indeks penyebaran Morisita yang juga dikenal dengan indeks $I\delta$ (ai-delta) dengan rumus sebagai berikut (Brower et al., 1990):

$$I\delta = \frac{\sum_{i=1}^N ni(ni-1)}{n(n-1)} N \quad (3)$$

Dimana N adalah jumlah subplot, ni jumlah individu dalam subplot ke-i dan n adalah jumlah total individu dalam semua subplot. Jik $I\delta = 1$, maka pola penyebaran individu adalah acak; jika $I\delta > 1$, maka pola penyebaran individu mengelompok; dan jika $I\delta < 1$, maka pola penyebaran individu seragam. Selanjutnya penyimpangan yang signifikan dari nilai $I\delta = 1$ diuji dengan statistik uji F dengan rumus sebagai berikut :

$$F = \frac{I\delta (n-1) + N - n}{N - 1} \quad (4)$$

Kemudian nilai F hitung ini dibandingkan dengan nilai pada tabel distribusi F dengan N-1 sebagai derajat bebas untuk pembilang dan nilai tak terhingga sebagai penyebut serta $\alpha = 0,05$. Jika $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ maka $I\delta$ diterima sebagai penyebaran yang acak.

Hubungan antara faktor mikrohabitat dengan kerapatan dan dominansi dianalisis dengan uji korelasi dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n(\sum x^2 - (\sum x)^2)\}\{n(\sum y^2 - (\sum y)^2)\}}} \quad (5)$$

Dimana r adalah koefisien korelasi, x adalah jumlah individu, y adalah faktor lingkungan dan n adalah jumlah total subplot sampel. Jika $r = 0$ atau mendekati 0, maka korelasi antara kedua variabel sangat lemah; jika $r = -1$ atau mendekati -1, maka korelasi antara kedua variabel negatif atau tidak searah; dan jika $r = 1$ atau mendekati 1, maka korelasi antara kedua variabel positif dan searah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi habitat

Keadaan topografi habitat eboni pada lokasi penelitian ini tergolong landai sampai curam dengan rata-rata kelerengan sebesar 45,12% (25°-65°). Plot penelitian berukuran 1 ha ini dilewati beberapa sungai kecil. Rata-rata pH tanah sebesar 6,37 yang berarti bahwa tanah pada lokasi penelitian agak asam. Rata-rata penutupan tajuk yaitu 69,46%. Rata-rata kedalaman tanah sebesar 29,19cm, dan rata-rata persentase proporsi permukaan sub plot yang tertutupi batu singkapan sebesar 44,97%.

Pola Sebaran

Pola penyebaran menunjukkan nilai $I\delta$ lebih dari 1, yaitu 4.88. Nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel (Tabel 1) yang artinya nilai $I\delta$ sebesar 4.88 sebagai pola penyebaran mengelompok dapat diterima secara statistik. Untuk mengetahui penyebab eboni tersebar mengelompok, maka dilakukan uji antara faktor mikrohabitat terhadap kerapatan dan dominansi eboni.

Tabel 1. Pola sebaran ekologi eboni pada tingkat pohon

Tingkat pertumbuhan	Iδ	Fhitung	Ftabel	Pola Penyebaran
Pohon	4,88	9,39	0,04	Mengelompok

Hubungan faktor mikrohabitat dengan kerapatan

a. pH dengan kerapatan

Hasil analisis uji korelasi antara pH dengan kerapatan diketahui tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pH dan kerapatan dengan nilai koefisien korelasi yang negatif ($p > 0.05$, $r = -0.118$). Nilai koefisien korelasi yang negatif tersebut menunjukkan bahwa ada kecenderungan kerapatan eboni menurun ketika pH meningkat, namun tidak signifikan.

b. kelerengan dengan kerapatan

Uji korelasi antara kelerengan dengan kerapatan diketahui terdapat hubungan yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi yang positif ($p < 0.05$, $r = 0.39$). Nilai koefisien korelasi yang positif tersebut mengindikasikan bahwa antara kelerengan dengan kerapatan terjadi hubungan yang bersifat positif. Hubungan ini menunjukkan jika kelerengan semakin curam maka jumlah individu eboni akan meningkat secara nyata.

c. Kedalaman tanah dengan kerapatan

Hasil analisis uji korelasi antara kedalaman tanah dan kerapatan menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi yang positif ($p > 0.05$, $r = 0.18$). Walaupun tidak bersifat signifikan, nilai koefisien korelasi yang positif tersebut mengindikasikan bahwa adanya kecenderungan yang tidak nyata bahwa, jika kedalaman tanah semakin dalam maka jumlah individu eboni akan semakin banyak.

d. Penutupan tajuk dengan kerapatan

Hasil analisis uji korelasi antara penutupan tajuk dengan kerapatan diketahui bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi yang positif ($p > 0.05$, $r = 0,17$). Nilai koefisien korelasi yang positif tersebut menunjukkan bahwa antara penutupan tajuk dengan kerapatan terdapat kecenderungan hubungan yang bersifat positif, yaitu jika penutupan tajuk semakin terbuka maka kerapatan juga akan meningkat.

e. Proporsi permukaan sub plot dengan kerapatan

Uji korelasi antara proporsi permukaan sub plot yang tertutupi batu singkapan dan kerapatan menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi yang negatif ($p < 0.05$, $r = -0,23$). Nilai koefisien korelasi yang negatif tersebut mengindikasikan bahwa antara proporsi permukaan plot yang tertutupi batu singkapan dengan kerapatan terjadi interaksi yang bersifat negatif dan nyata. Dengan kata lain, bahwa jika semakin sedikit proporsi batu singkapan yang menutupi plot penelitian maka kerapatan akan semakin tinggi.

Hubungan faktor lingkungan terhadap dominansi

a. pH dengan dominansi

Hasil uji korelasi antara pH dan dominansi menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pH dengan dominansi eboni dengan nilai koefisien korelasi yang negatif ($p > 0.05$, $r = -0.22$). Nilai koefisien korelasi yang negatif tersebut menunjukkan bahwa antara pH dengan dominansi tidak terjadi hubungan yang nyata, namun ada indikasi bahwa luas bidang dasar eboni rendah pada habitat yang pHnya tinggi.

b. Kelerengan dengan dominansi

Hubungan antara kelerengan dengan dominansi eboni menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi yang positif ($p < 0.05$, $r = 0.272$). Hubungan ini secara nyata menunjukkan bahwa, pada habitat dengan kelerengan curam maka luas bidang dasar eboni meningkat.

c. Kedalaman tanah dengan dominansi

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa di antara kedalaman tanah dan dominansi eboni tidak ditemukan hubungan yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi positif ($p > 0.05$, $r = 0.20$). Nilai koefisien korelasi yang positif tersebut mengindikasikan bahwa ada pengaruh yang lemah dari kedalaman tanah terhadap pertumbuhan diameter eboni.

d. Penutupan tajuk dengan dominansi

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara penutupan tajuk dengan dominansi eboni ($p < 0.05$, $r = 0.21$). Hasil korelasi ini menunjukkan bahwa luas bidang dasar eboni meningkat jika penutupan tajuk juga meningkat.

e. Proporsi permukaan plot yang tertutupi batu singkapan

Hubungan antara proporsi permukaan plot yang tertutupi batu singkapan dan dominansi menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi yang negatif ($p < 0.05$, $r = -0.232$). Nilai koefisien korelasi yang negatif tersebut menunjukkan bahwa antara proporsi permukaan plot yang tertutupi batu singkapan berpengaruh secara negatif terhadap luas bidang dasar eboni. Hubungan ini menunjukkan bahwa, jika semakin banyak batu singkapan yang menutupi plot penelitian, maka dominansi atau luas bidang dasar eboni akan semakin kecil.

Pembahasan

Sebaran ekologi eboni yang terdapat pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa eboni tersebar secara mengelompok. Menurut (Wahyudi 2002), penyebaran secara berkelompok (*clumped dispersion*) dengan individu-individu yang bergerombol dalam kelompok-kelompok adalah yang paling umum terdapat di alam. Pola sebaran mengelompok disebabkan oleh adanya

individu-individu yang berkelompok dalam suatu habitat yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya (Restu 2006). Selain itu, penyebaran secara mengelompok dikarenakan tumbuhan bereproduksi dengan menghasilkan biji yang jatuh dekat dengan induknya (Barbour, Burk, and Pitts 1980). Adapun menurut (Lamada, Tasirin, and Lasut 2016), mengemukakan bahwa pola penyebaran mengelompok terjadi akibat kondisi lingkungan jarang yang seragam meskipun pada areal yang sempit atau kecil. Tingkat pengelompokan yang dijumpai didalam populasi tertentu bergantung pada sifat khas dari suatu habitat, cuaca atau faktor fisik dan tipe pola reproduktif yang khas pada suatu tumbuhan (Wahyuni, et al., 2017).

Sejumlah penelitian sebelumnya oleh (Asdar, Prayitno, and Lukmandaru 2015; Wahyudi 2002; Restu 2006), yang juga melaporkan bahwa eboni tersebar secara mengelompok pada lereng-lereng yang curam. (Lamada, Tasirin, and Lasut 2016), melaporkan bahwa eboni tumbuh dengan baik pada lereng sungai. Selain itu, eboni juga dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah termasuk pada tanah yang berbatu asalkan tidak tergenang (Allifah et al. 2013). Dengan demikian, sebaran eboni yang mengelompok dan secara signifikan lebih banyak ditemukan pada lereng bukit yang curam dapat disebabkan karena spesies ini lebih memilih habitat yang berdrainase baik. Pada daerah berlereng, aliran air akan terjadi lebih lancar dan tidak akan terjadi genangan.

Selain kelerengan, korelasi proporsi permukaan sub plot yang tertutupi batu singkapan memperlihatkan hubungan yang negatif dan nyata. Hal ini sangat masuk akal bahwa dengan semakin luasnya permukaan lahan yang berupa batu tersingkap maka ruang yang tersedia bagi eboni untuk tumbuh akan semakin terbatas. Hal ini terindikasi oleh rendahnya kerapatan pada subplot yang batu tersingkapnya semakin luas. Sejalan dengan itu, luas bidang dasar atau dominansi pun akan menurun.

(Saleha and Ngakan 2016) melaporkan bahwa eboni merupakan spesies semi toleran terhadap naungan. Spesies ini membutuhkan sinar matahari yang lebih banyak setelah mencapai pertumbuhan tingkat pohon. Sementara itu, pada saat masih anakan, mereka mampu bertahan hidup di bawah naungan yang rapat (Ngakan 2002). Namun bukan berarti bahwa anakan eboni tidak membutuhkan sinar. (Asriyanti, Wardah, and Irmasari 2015), menyatakan bahwa anakan eboni tetap membutuhkan sinar matahari untuk proses fotosintesis.

Pada penelitian ini, hasil uji korelasi antara penutupan tajuk dan dominansi menunjukkan hubungan yang positif dan nyata. Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, semakin besar tingkat penutupan tajuk maka dominansi pohon eboni dewasa juga akan semakin besar. Hal ini menjadi seolah-olah tidak sejalan dengan hasil penelitian oleh (Ngakan 2002; Saleha and Ngakan 2016). Perlu diingat bahwa, di lokasi penelitian

ini, eboni adalah spesies dominan yang mengokupasi sebagian besar lapisan tajuk paling atas. Dengan demikian, tajuk hutan yang diukur dalam penelitian ini merupakan tajuk dari eboni itu sendiri. Karena itu adalah wajar jika dominasi atau luas bidang dasar eboni di dalam plot penelitian ini berkorelasi positif dan signifikan dengan luas bidang dasar, karena hal ini sama artinya dengan semakin besar tajuk eboni maka semakin besar juga luas bidang dasarnya. Hasil penelitian ini sama sekali tidak mengindikasikan bahwa eboni dewasa membutuhkan naungan untuk mencapai luas bidang dasar yang besar.

KESIMPULAN

Pola penyebaran mikrohabitat eboni menunjukkan nilai I δ lebih dari 1, yaitu 4.88. Hasil uji ANOVA secara simultan memperoleh nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel yang artinya nilai I δ sebesar 4.88 sebagai pola penyebaran mengelompok. Faktor mikrohabitat yang berhubungan nyata dengan kerapatan adalah kelerengan dengan nilai korelasi yang positif, dan proporsi permukaan sub plot yang tertutupi batu singkapan dengan nilai korelasi yang negatif. Sementara faktor mikrohabitat yang berhubungan nyata dengan dominansi adalah kelerengan dengan nilai korelasi yang positif, penutupan tajuk dengan nilai korelasi yang positif, dan proporsi permukaan sub plot yang tertutupi batu singkapan dengan nilai korelasi yang negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Allifah, Asyik Nur AF., Bagyo Yanuwadi, Zulfaidah Panata Gama, and Amin Setyo Leksono. 2013. "Refugia Sebagai Mikrohabitat Untuk Meningkatkan Peran Musuh Alami Di Lahan Pertanian." *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura*, no. 2010.
- Alrasyid, Harun, and LIPI. 2002. "Kajian Budidaya Pohon Eboni." *Berita Biologi* 6 (2): 219–25.
- Asdar, Muhammad, T A Prayitno, and Ganis Lukmandaru. 2015. "SEBARAN , POTENSI DAN KUALITAS KAYU EBONI (Diospyros Celebica Bakh .) DI SULAWESI Distribution , Potency And Quality Ebony (Diospyros Celebica Bakh .) In Sulawesi" 22 (2): 94–105.
- Asriyanti, Asriyanti, Wardah Wardah, and Irmasari Irmasari. 2015. "Pengaruh Berbagai Intensitas Naungan Terhadap Pertumbuhan Semai Eboni (Diospyros Celebica Bakh.)." *Warta Rimba* 3 (2): 103–10.
- Barbour, MG, JH Burk, and WD Pitts. 1980. *Terrestrial Plant Ecology*. Benjamin/Cummings. cabdirect.org.
- Cannon, Charles H., Marcy Summers, John R. Harting, and Paul J.A. Kessler. 2007. "Developing Conservation Priorities Based on Forest Type, Condition, and Threats in a Poorly Known Ecoregion: Sulawesi, Indonesia." *Biotropica* 39 (6): 747–59. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2007.00323.x>.
- Lamada, AP, JS Tasirin, and MT Lasut. 2016. "Distribusi Eboni (Diospyros Spp.) Di Kawasan Pusat Penyelamatan Satwa Tasikoki," no. 1: 1–7.
- Ngakan, PO. 2002. "Pendekatan Teknis Pelestarian Eboni (Diopyros Celebica Bkh.) Secara Ex-Situ. Dalam: Manajemen Eboni (Diopyros Celebica Bakh.) Dalam Mendukung Keunggulan Industri Menuju Otonomisasi Dan Era Pasar Bebas." *Edisi Khusus Berita Biologi* 6 (2): 267–75.

- Nurwatha, PF, R Zaini, and R Wahyu. 2000. *Distribusi Dan Populasi Elang Sulawesi: Spizaetus Lanceolatus Di Sulawesi Selatan Dan Sulawesi Tengah*. Yayasan Pribumi Alam Lestari.
- Restu, Muh. 2006. "POTENSI DAN PERMUDAAN TEGAKAN ALAM EBONI (Diospyros Celebica Bakh.) DI AREAL HPH PT. INHUTANI I MAMUJU." *Perennial* 2 (2): 44. <https://doi.org/10.24259/perennial.v2i2.160>.
- Saleha, Sitti, and Putu Oka Ngakan. 2016. "DISTRIBUTION AND POPULATION STRUCTURE OF THE JUVENILE OF Diospyros Celebica Bakh. UNDER THE CANOPY OF THEIR MOTHER-TREE." *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 5 (2): 103. <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2016.vol5iss2pp103-111>.
- Wahyudi, W. 2002. "Pola Penyebaran Ekologis Jenis Eboni Makassar (Diospyros Celebica Bakh.) Di Hutan Amaro Kabupaten Barru." In . Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin, : Makassar.
- Walters, C.T., Patricia, B., Norman, P., Kathryn, K., & Peter, R. 2013. *Preservation of Recalcitrant Seeds*. Science.
- Wulandari, Retno, Wawan Kustiawan, Universitas Tadulako, and Universitas Mulawarman. 2016. "ASOSIASI EBONI (Diospyros Celebica Bakh .) DENGAN JENIS POHON LAIN" 4: 139-45.
- Yuniarti, Naning, Dida Syamsuwida, and Aam Aminah. 2013. "DAMPAK PERUBAHAN FISILOGI DAN BOKIMIA BENIH EBONI (Diospyros Celebica Bakh.) SELAMA PENYIMPANAN." *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 10 (2): 65-71. <https://doi.org/10.20886/jpht.2013.10.2.65-71>.