



Bioprospek

<https://fmipa.unmul.ac.id/jurnal/index/Bioprospek>



KEANEKARAGAMAN SERANGGA ARBOREAL DIKAWASAN KEBUN SAYUR DAN DANAU BUATAN TANJUNG SIDOREJO LEMPAKE SAMARINDA UTARA

Nova Hariani^{1*}, Umi Zakiah² dan Sus Trimurti¹

1. *Lab. Ekologi & Sistemika Hewan Program Studi S1 Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jl. Barong Tongkok, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75242, (0541) 749152,*
2. *Program Studi S1 Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jl. Barong Tongkok, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75242, (0541) 749152*

INFO ARTIKEL

Disubmit **20 April 2026**
Diterima **10 Mei 2026**
Terbit Online **01 Juni 2026**

Kata kunci: Keanekaragaman, serangga arboreal, kebun sayur, danau buatan, indeks Shannon-Wiener

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan keanekaragaman serangga arboreal di Kawasan Kebun Sayur dan Danau Buatan Tanjung Sidorejo Lempake, Samarinda Utara. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Januari–Maret 2024 menggunakan metode transek dengan jaring serangga (aerial net) pada pagi dan sore hari. Data dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks dominasi Simpson (C), indeks kemerataan (E), dan indeks kesamaan Jaccard (C_j). Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Kawasan Kebun Sayur ditemukan 8 ordo, 31 famili, dan 68 genus serangga arboreal, sedangkan di Kawasan Danau Buatan Tanjung ditemukan 7 ordo, 29 famili, dan 67 genus. Nilai indeks keanekaragaman (H') di kebun sayur pada pagi hari sebesar 3,598 dan sore hari 3,240. Di danau buatan, nilai H' pagi hari 3,577 dan sore hari 3,397. Indeks dominasi di kedua lokasi tergolong rendah (0,037–0,064), menunjukkan tidak ada spesies yang mendominasi. Indeks kemerataan tergolong tinggi (0,873–0,901), menandakan penyebaran individu antarspesies merata. Indeks kesamaan Jaccard antar kedua kawasan hanya 23,704% (rendah), mengindikasikan perbedaan komposisi jenis akibat perbedaan kondisi ekologi dan vegetasi. Kedua kawasan memiliki keanekaragaman serangga arboreal yang tergolong tinggi hingga sedang, dengan dominasi rendah dan kemerataan tinggi. Perbedaan jenis serangga antar lokasi dipengaruhi oleh perbedaan habitat dan ketersediaan pakan.

*Email Corresponding Author: nova_hariani@fmipa.unmul.ac.id

1. PENDAHULUAN

Samarinda memiliki hasil sumber daya yang melimpah terutama pada sumber daya alamnya, itulah mengapa Samarinda menjadi sentral penghasil hasil pertanian dan perkebunan yang sangat melimpah. Penduduk Samarinda terutama di Desa Lempake sebagian besar penghasilan utama mereka dari perkebunan maupun pertanian, itulah mengapa Samarinda menjadi salah satu kota dengan penghasil sayuran terbesar dan sayuran yang paling banyak dihasilkan adalah bayam, kacang panjang, sawi dan kangkung (Badan Pusat Statistik, 2019).

Kawasan desa Lempake yang memiliki luasan wilayah berkisar 3.450,17 Ha dan memiliki beberapa wilayah lahan hijau basah seperti rawa, sungai dan danau. Salah satu danau yang masih memiliki ruang lingkup hijau yaitu danau Tanjung yang letak di desa Sidorejo. yang merupakan kawasan danau buatan yang sengaja dibuat oleh pemerintah yang di fungsikan sebagai tampungan air kemudian dialirkan ke hulu dan dikelola oleh PDAM Lempake dan didistribusikan ke rumah rumah warga. Pengelolaan kawasan ini menyebabkan terbentuknya suatu ekosistem yang cukup kompleks yang disusun oleh vegetasi seperti semak, pohon serta perairan dengan beberapa rumah penduduk (Anonim, 2023).

Organisme vital untuk menjaga keseimbangan suatu ekosistem alami adalah kelompok serangga. Serangga merupakan salah satu dari kelompok artropoda, yang memiliki jumlah paling melimpah di muka bumi, selain itu keberadaan serangga termasuk yang paling tertua di bumi, dari seluruh spesies hewan di muka bumi 80% merupakan jumlah total spesies serangga (Nuraeni, 2020). Keberadaan serangga pada suatu tempat dapat menjadi indikator biodiversitas, kesehatan ekosistem, dan degradasi lanscape. Serangga mempunyai beberapa peran dalam ekosistem seperti sebagai polinator, dekomposer, predator alami dan parasitoid sehingga ekosistem lingkungan tetap terjaga (Putri et al., 2018).

Serangga memiliki beberapa jenis tempat tinggal, salah satunya adalah tipe serangga arboreal atau serangga yang hidup diatas permukaan tanah dan dipohon-pohon. Serangga tipe ini lebih cenderung menghabiskan hidupnya berada di kanopi-kanopi pohon dan lebih sering berpindah tempat dari satu pohon ke pohon yang lainnya untuk membantu proses penyerbukan (polinasi), selain itu dalam proses tumbuhnya tanaman dipengaruhi oleh serangga, banyak dari sebagian spesies serangga membantu proses penyerbukan tanaman dan sebagian besar tumbuhan bergantung pada beberapa jenis serangga tersebut untuk mempertahankan keanekaragaman dari tanaman. Jika dalam pertanian serangga membantu dalam proses panen pada tanaman (Radho, 2019). Kawasan desa Lempake memiliki banyak area perkebunan dan area yang masih memiliki ekosistem hijau dengan danau alami maupun buatan yang merupakan habitat yang baik bagi serangga arboreal, dengan adanya ekosistem yang terjaga ini, diharapkan masih mampu untuk mempertahankan keragaman spesies serangga. Oleh karena itu dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis serangga arboreal yang terdapat di wilayah perkebunan rakyat Desa Sidorejo Lempake dan di kawasan bervegetasi disekitar danau buatan Tanjung.

2. MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa jaring net serangga, botol sampel, kaca pembesar, gunting, pinset, alat tulis, kamera digital, sterofoam, jarum, buku identifikasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, kapas, kertas label, kertas segitiga dan Kloroform.

Metode penelitian

Proses pengambilan sampel serangga dilakukan dalam kurun waktu selama 30 hari selang satu hari disetiap lokasi, pengamatan dilakukan dua waktu yaitu di pagi hari pada pukul 07.00-11.00 WITA dan dilakukan pada sore hari pada pukul 15.00-17.00 WITA, menggunakan sweeping net. Serangga arboreal yang tertangkap (belalang, kumbang, lebah) dimasukan kedalam killing bottle berisi kapas yang telah diberi kloroform, sedangkan kupu-kupu menggunakan kertas papilot (kertas spesimen) yang dibentuk segitiga sebagai tempat penyimpanan kemudian sampel di awetkan dan di-identifikasi setelah itu sampel serangga yang didapatkan disimpan sesuai dengan jenisnya.

Proses penyimpanan serangga dilakukan berdasarkan jenis dari serangga tersebut. Jika jenis serangga seperti kupu-kupu atau capung disimpan dalam kertas segitiga dan diberi kertas label sebagai penanda, Pada jenis serangga seperti kumbang, kepik, dan lebah/tawon akan di disimpan dalam botol sampel dan diberi label, kemudian sampel serangga dibawa ke Laboratorium untuk di preparasi dan diidentifikasi untuk mengetahui taksanya.

Pada proses preparasi serangga jenis kupu-kupu dan capung menggunakan alas streroafoam untuk merentangkan bagian sayapnya kemudian ditahan dengan menggunakan kertas panjang yang di tusuk pada bagian thorax (dada) dengan menggunakan jarum, sama juga dilakukan pada jenis serangga sepeti kepik, kumbang dan tawon/lebah dengan ukuran serangga yang cukup besar. Sedangkan pada serangga yang berukuran cukup kecil digunakan metode preparasi kertas karding dan insect pinning.

Sampel serangga yang didapatkan kemudian di bawa ke Laboratorium Ekologi dan Sistemika Hewan dibantu dengan menggunakan alat kaca pembesar dan kemudian diidentifikasi spesiesnya dengan menggunakan beberapa buku identifikasi.

Analisis data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan menggunakan beberapa rumus indeks. Hasil analisa data disajikan dalam bentuk tabel dan diagram sehingga informasi yang diperoleh lebih jelas dan bertujuan untuk mempermudah dalam membaca hasil yang telah diperoleh.

1. Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener

Analisis keanekaragaman diukur berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Odum,1993), yaitu dengan rumus sebagai berikut.

$$H' = -\sum (n_i/N) \ln n_i/N$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon
 n_i = Jumlah suatu jenis
 N = Jumlah seluruh jenis yang ada

2. Indeks Dominasi Simpson (C)

$$C = \sum (n_i/N)^2$$

Keterangan :

C = Indeks Dominasi suatu jenis serangga
 n_i = Nilai penting masing-masing spesies ke-n (Jumlah individu)
 N = Total nilai penting dari seluruh spesies (Total semua individu)

3. Indeks Kemerataan Evennes (E)

$$E = H'/\ln S$$

Keterangan :

E : Indeks kemerataan (Nilai 0-1)
 H' : Indeks kemerataan Shanon-Wiener
 S : Jumlah jenis serangga

4. Indeks Jaccard (Indeks Kesetaraan) (Cj)

Menurut Christoper (2020), rumus indeks Jaccard adalah sebagai berikut :

$$C_j = c/((a+b+c))$$

Keterangan :

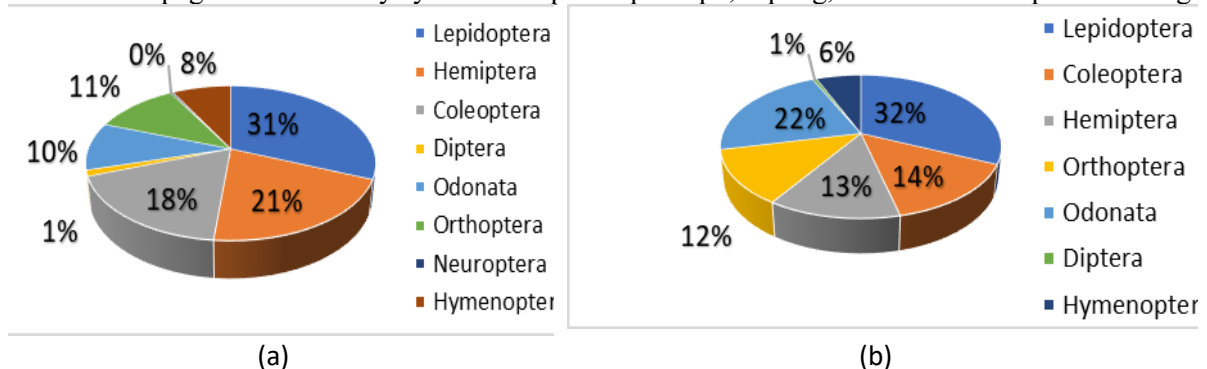
- c : jumlah spesies pada lokasi a dan b
 a : jumlah spesies pada lokasi a
 b : jumlah spesies pada lokasi b
 c : jumlah spesies pada lokasi c

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. (a). Persentase kemunculan serangga arboreal di kawasan kebun sayur di pagi dan sore hari. (b). Persentase kemunculan serangga arboreal di kawasan danau buatan Tanjung di pagi dan sore hari

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di dua kawasan tersebut di dapatkan serangga arboreal pada Kawasan Kebun sayur yaitu 8 Ordo yang terdiri dari 31 famili dan 68 genus. Sementara pada Kawasan Danau Buatan Tanjung serangga arboreal yang didapatkan yaitu yaitu 7 ordo yang terdiri dari 29 famili dan 67 genus. Selain itu dilihat pada (Gambar 1) dimana kemunculan serangga pada kawasan kebun sayur pada pagi hari yaitu 65% dan sore hari yaitu 36%, sedangkan pada lokasi kawasan danau buatan Tanjung pada pagi hari yaitu 61% dan sore hari yaitu 39%. Menurut Febriyanti, dkk (2020) serangga arboreal akan lebih banyak menunjukkan aktivitas di pagi sampai siang hari di karenakan kebutuhan intensitas cahaya yang diperlukan serangga untuk mencari makan ataupun proses penyerbukan tanaman pada serangga pollinator serta menghangatkan tubuh mereka dikarenakan metabolisme tubuh serangga terutama pada kelompok diurnal akan lebih aktif pada pagi hingga siang hari. Salah satu kelompok serangga yang banyak beraktifitas di pagi hari diantaranya yaitu kelompok kupu-kupu, capung, lebah dan kelompok kumbang.



Gambar 2. (a). Persentase kemunculan kelompok serangga arboreal di kawasan kebun sayur. (b). Persentase kemunculan kelompok serangga arboreal di kawasan danau buatan Tanjung

Berdasarkan hasil dari penelitian persentase (Gambar 2) kemunculan dari beberapa kelompok serangga di lokasi kawasan kebun sayur yang memiliki persentase yang paling tinggi adalah kelompok Lepidoptera

sebanyak 0% dengan 1 famili dan 1 genus. Pada lokasi kawasan danau buatan Tanjung persentase yang paling tinggi adalah kelompok Lepidoptera sebanyak 32% dengan 7 famili dan 23 genus sedangkan yang paling sedikit ialah kelompok Diptera sebanyak 1% dengan 2 famili dan 2 genus.

Banyaknya populasi kupu-kupu di kedua lokasi dikarenakan masih terjaganya vegetasi disekitar lokasi penelitian dan banyaknya ketersediaan sumber makan bagi kupu-kupu. Menurut Oktaviani (2019) keadaan suatu lingkungan di suatu kawasan yang memiliki vegetasi yang cukup beragam, keterbukaan lokasi tersebut dan kerapatan dari vegetasi akan mempengaruhi banyaknya populasi, jenis dan jenis kelompok kupu-kupu pada suatu habitat atau lokasi. Selain itu juga macam jenis kupu-kupu di suatu habitat berpengaruh pada ketersediaan pakan di alam dan adanya tanaman inang tempat berkembang biaknya kelompok Lepidoptera.

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kemerataan (e) Jenis Serangga Arboreal Pada Kawasan Kebun Sayur dan Danau Buatan Tanjung Sidorejo Lempake Samarinda Utara

Kawasan	H'		C		e	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
Kebun Sayur	3,598	3,240	0,037	0,064	0,898	0,873
Danau Buatan Tanjung	3,577	3,397	0,037	0,047	0,901	0,887

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan didapatkan nilai indeks keanekaragaman (H') serangga arboreal pada dua kawasan penelitian (Tabel 1) yang dimana menurut Odum (1993) jika nilai $H < 1,0$ maka keanekaragaman serangga termasuk ke dalam kategori rendah, pada nilai $1,0 \leq H \leq 3,32$ maka keanekaragaman termasuk ke dalam kategori sedang dan jika nilai $H > 3,322$ maka keanekaragaman termasuk ke dalam kategori tinggi. Jika dilihat dari Tabel 4.3.1 dan Tabel 4.3.2 nilai dari H' yang didapatkan pada kawasan danau buatan Tanjung Sidorejo Lempake pada pagi hari sebesar 3,577 dan pada sore hari sebesar 3,397. Sedangkan nilai H' yang didapatkan pada kawasan kebun sayur pada pagi hari sebesar 3,598 dan pada sore hari sebesar 3,240. Dilihat dari nilai indeks keanekaragaman serangga arboreal yang didapatkan dari kedua kawasan penelitian termasuk dalam kategori tinggi, kecuali pada kawasan kebun sayur pada sore harinya nilai indeks keanekaragaman termasuk dalam kategori sedang.

Menurut Rahman (2018) keanekaragaman dari suatu kelompok serangga dipengaruhi oleh beberapa faktor ekologi di pada suatu wilayah. Selain itu faktor biotik dan abiotik juga sangat mempengaruhi keanekaragaman serangga, beberapa contoh faktor yang mempengaruhi yaitu iklim, curah hujan, kelembapan, dan intensitas cahaya yang ada dan topografi. Selain itu perbedaan dari kondisi habitat pada setiap kawasan juga mempengaruhi dari banyaknya jumlah jenis serangga arboreal dan ciri khas kelompok yang mendominasi kawasan tersebut. Di kawasan kebun sayur dan danau buatan Tanjung Sidorejo Lempake merupakan kawasan yang memiliki lahan yang cukup terbuka dan vegetasi di sekitar kedua wilayah tersebut masih sangat terjaga serta sumber pakan bagi serangga masih terbilang cukup melimpah. Meski terdapat beberapa gangguan di kedua kawasan jenis kelompok serangga yang di temukan masih terbilang cukup melimpah.

Selain dari nilai indeks keanekaragaman didapatkan juga nilai dari indeks dominansi (C) yang dimana menurut Maesaroh dan Supriatna (2021) jika nilai indeks dominansi $0 < C \leq 0,5$ maka dominansi masuk dalam kategori rendah, jika nilai indeksnya $0,5 < C \leq 0,75$ maka nilai dominansi masuk dalam kategori sedang dan yang terakhir jika nilai indeks dominansi $0,75 < C \leq 1,0$, maka dominansi dalam kategori tinggi. Nilai indeks dominansi yang didapat dari dua kawasan yaitu kawasan kebun sayur pada pagi hari didapatkan nilai indeks dominansi sebesar 0,037 sedangkan pada sore hari didapatkan nilai indeks dominansi sebesar 0,064, sehingga dapat disimpulkan bahwa dari kedua nilai tersebut dominansi serangga di kawasan kebun sayur termasuk dalam kategori rendah dan sedang, maka di kawasan tersebut menunjukkan bahwa tidak adanya spesies serangga arboreal yang mendominasi.

Pada kawasan danau buatan Tanjung pada pagi hari didapatkan nilai indeks dominansi sebesar 0,037 sedangkan pada sore hari didapatkan nilai indeks dominansi sebesar 0,047, sehingga dapat disimpulkan bahwa dari kedua nilai tersebut dominansi serangga di kawasan kebun sayur termasuk dalam kategori rendah. Sehingga dari nilai tersebut menunjukkan bahwa di kawasan tersebut menunjukkan bahwa tidak adanya spesies serangga arboreal yang mendominasi. Hidayat (2022) menambahkan jika di suatu kawasan tidak di temukan jenis serangga yang mendominasi hal itu bisa disebabkan karena kemunculan jenis serangga yang berada di kawasan tersebut tidak jauh berbeda.

Selain dari nilai indeks H' dan C didapatkan juga nilai kemerataan (e) yang nilai kisaran kemerataan yaitu $E < 0,4$ maka nilai keseragaman populasi termasuk dalam kategori kecil, jika nilai kemerataan $0,4 < E < 0,6$ maka nilai keseragaman populasi termasuk dalam kategori sedang dan yang terakhir jika nilai kemerataan $E > 0,6$ maka keseragaman populasi termasuk dalam kategori tinggi. Nilai kemerataan yang di dapatkan pada kawasan kebun sayur penelitian yaitu pada pagi hari sebesar 0,898 dan pada sore hari sebesar 0,873. Sedangkan dari nilai kemerataan pada kawasan danau buatan Tanjung yaitu pada pagi hari didapatkan sebesar 0,901 dan di sore harinya sebesar 0,887. Dari hasil nilai kemerataan yang didapatkan dari kedua kawasan menunjukkan dalam kategori rendah dan hal ini sesuai dengan menurut Putri et al., (2018) jika nilai indeks kemerataan rendah ($D=0$) maka persebaran kelompok serangga pada suatu ekosistem merata dan stabil jika nilai kemerataan tinggi ($D = 1$) atau mendekati satu maka spesies salah satu jenis serangga dalam suatu ekosistem ada yang mendominasi dikarenakan adanya tekanan secara ekologis sehingga spesies tidak tersebar secara merata.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan nilai indeks kesamaan dari dua kawasan penelitian yaitu 23,704% dan didapatkan 7 ordo yang memiliki jenis serangga arboreal yang sama pada kedua kawasan penelitian dengan total serangga yang sama yaitu 32. Dari sini dapat disimpulkan bahwa kisaran dari nilai indeks tersebut cenderung mendekati 0 dan termasuk kedalam kategori rendah. Hal ini sesuai dengan Magurran (1988) dimana nilai indeks kesamaan jaccard memiliki kisaran nilai 0-1, jika nilai indeks mendekati angka 1 maka kesamaan jenis dari serangga arboreal pada antar habitat dalam kategori tinggi dan jika nilai indeks mendekati angka 0 maka kesamaan jenis dari serangga arboreal pada antar habitat dalam kategori rendah. Menurut Semiun (2016) hal yang mempengaruhi dari kesamaan jenis dari kelompok serangga arboreal di dua habitat berbeda dari satu sama lainnya dikarenakan kondisi ekologi dan vegetasi diantara habitat berbeda-beda sehingga hanya jenis tertentu saja yang dapat hidup dan menyesuaikan diri sesuai kondisi lingkungan di masing-masing lokasi, selain itu juga sumber pakan dan tumbuhan inang untuk perkembangan bagi serangga yang berbeda-beda pada setiap habitat yang ada.

4. KESIMPULAN

Jenis serangga yang ditemukan di kawasan danau buatan Tanjung sidorejo Lempake terdiri dari 7 Ordo yaitu Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera, Orthoptera, Diptera, Odonata dan Hymenoptera, yang terdiri dari 29 famili yaitu Pieridae, Hespertiidae, Papilionidae, Nymphalidae, Erebiidae, Lycaenidae, Noctuidae, Meliodae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Carabidae, Cicadellidae, Coreidae, Flatidae, Pyrochoridae, Alididae Reduviidae, Pygomorphidae, Acrididae, Gryllidae, Tettigoniidae, Aesnidae, Libellulidae, Ceonagrionidae, Syrphidae, Asilidae, Vespidaedan Apidae serta 67 genus.

Jenis serangga yang ditemukan di kawasan kebun sayur di daerah Tanjung sidorejo Lempake terdiri dari 8 Ordo yaitu Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera, Orthoptera, Diptera, Odonata, Hymenoptera dan Neuroptera yang terdiri dari 31 famili yaitu Pieridae, Hespertiidae, Papilionidae, Nymphalidae, Erebiidae, Lycaenidae, Riodinidae, Reduviidae, Cicadellidae, Coreidae, Pentatomidae, Tesseratomidae, Pyrochoridae, Cicadidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Scarabaeidae, Carabidae, Syrphidae, Sarcophagidae, Celyphidae, Libellulidae, Ceonagrionidae, Acrididae, Tettigoniidae, Pygomorphidae, Ascalaphidae, Apidae, Vespidae, Scolidae, Pompilidae dan 68 genus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Sidorejo yang telah memberikan izin penelitian, Dekan FMIPA Universitas Mulawarman beserta seluruh jajaran terutama Laboratorium Ekologi dan Sistematika Hewan (Jurusan Biologi) FMIPA Universitas Mulawarman atas fasilitas yang diberikan, serta semua pihak yang membantu dalam pengambilan sampel lapangan dan identifikasi serangga. Pendanaan penelitian ini mandiri.

KEPUSTAKAAN

Anonim. (2023). Profil Kelurahan Lempake. <https://kel-lempake.samarindakota.go.id/upload/documents/lempake/2023-09/29/daftar-informasi-pelayanan-publik-tahun-2022-NyLGC.pdf> (Diakses tanggal 28 Desember 2023, pukul 23.05 WITA)

- Badan Pusat Statistik, (2019). *Kecamatan Samarinda Utara Dalam Angka Samarinda Utara subdistrict in Figures*. Diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Samarinda.
- Christoper, A.O. (2020). Comparative Analyses of Diversity and Similarity Indices of West Bank Forest and Block a Forest of the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) Ibadan, Oyo State, Nigeria. *International Journal of Forestry Research*. 4865845 : 1-8
- Febriyanti, D., Rosa, E., & Agustrina, R. (2020). Types and daily activities of pollinator in the ornamental and fruit of Liwa Botanical Garden. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 7(2), 32-45.
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (1996). *The Insects: An Outline of Entomology*. Alden Press.
- Hidayat, A. R., Ramadhan, A. M., & Nasrudin. (2022). Keanekaragaman dan Dominansi Serangga di Persawahan di Kecamatan Mangkubumi, Indihiangdan Cibeureum Kota Tasikmalaya. *Jurnal of Applied Agricultural Sciences*. 4(22): 48-56.
- Maesaroh, S. S., & Supriatna, J. (2021). Kelimpahan serangga pada berbagai jenis tumpang sari kacang kedelai dengan tanaman refugia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 6(2), 44-48.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. London: Croom Helm Ltd.
- Nuraeni, S. (2020). *Perlindungan dan Pengamanan Hutan*. Makassar: Fakultas Kehutanan Universitas Hasanudin.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi* (3rd ed.). Gadjah Mada University Press.
- Oktaviani, W., Rifanjani, S., & Ardian, H. (2019). Keanekaragaman jenis kupu-kupu (Ordo Lepidoptera) pada ruang terbuka hijau kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(10), 79-85.
- Putri, N. F. E., Bhaskara, M., & Wichaksono, K. P. (2018). Analisis jasa lingkungan di ruang terbuka hijau Kota Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(9), 2275-2283.
- Radho, S. (2019). Keanekaragaman dan kelimpahan komunitas arthropoda permukaan tanah dan kanopi tumbuhan di hutan Taman Wisata Alam Baumata. *Jurnal Botripikal Sains*, 16(1), 93-105.
- Rahman, A., Kartikawati, S.M., Rifanjani, S. (2018). Jenis kupu-kupu dengan berbagai tipe habitat pada kawasan Hutan Lindung Ambarawang Desa Sungai Deras kecamatan Teluk Pakedai Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1). 98-106
- Richards, O. W., & Davies, R. G. (1957). *Imms' General Textbook of Entomology* (10th ed., Vol. 1). E. P. Dutton and Co.
- Semiun, C. G., & Stanis, S. (2016). Kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda tanah pada lahan pertanian monokultur dan polikultur di desa Labat Kupang. *BioWallacea*, 2(2), 154-161.