

MEI 2026 / BIL. 15 / 2026

EON

Epitome of Nature

BIODIVERSITI LESTARI, MASA DEPAN GENERASI



MAJALAH PP BIOLOGI
UITM CNS

ISSN 2773-5869



KEPELBAGAIAN SERANGGA AKUATIK DI SG. CEKA, JERANTUT, PAHANG, SEMENANJUNG MALAYSIA: PENUNJUK BIOLOGI BAGI KESIHATAN EKOSISTEM AIR TAWAR TROPIKA

Muhammad Daniel Hasmin¹, Nur Atirah Hasmi², Normaisarah Abd Rashid¹, Nor Izz Farah Sabrina Noor Azlan¹, Farah Ayuni Farinordin¹, Nor Bazilah Razali³, Nor Azliza Ismail¹, Nur Amalina Mohd Izam^{1*}

¹Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Cawangan Pahang, Kampus Jengka, 26400 Bandar Tun Abdul Razak Jengka, Pahang, Malaysia.

²Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Cawangan Perak, Kampus Tapah, 35400 Bandar Tun Abdul Razak Jengka, Pahang, Malaysia.

³Fakulti Sains Bumi, Universiti Malaysia Kelantan, Kampus Jeli, 17600 Jeli Kelantan, Malaysia

amalinanurizam@uitm.edu.my

EDITOR: DR. NURLIYANA MOHAMAD

Serangga akuatik memainkan peranan penting dalam ekosistem air tawar tropika sebagai bioindikator kualiti air, penyumbang utama rangkaian makanan, dan pengitar nutrien (Balian et al., 2008; Ab Hamid & Rawi, 2017). Walau bagaimanapun, data tentang kepelbagaian serangga akuatik di Sungai Ceka, Jerantut, Pahang masih terhad. Kajian ini meneliti struktur komuniti, taburan spatial, dan kepelbagaian serangga akuatik di sepanjang Sungai Ceka melalui tiga stesen persampelan yang mewakili kawasan hulu, tengah, dan hilir sungai. Sebanyak 223 individu serangga akuatik yang mewakili tiga order utama telah direkodkan, dengan Hemiptera mendominasi komuniti (88.79%), diikuti oleh Odonata (10.31%)

dan Coleoptera (0.9%). Daripada 12 subfamili yang dikenal pasti, Gerridae mencatatkan populasi tertinggi dengan 139 individu (62.33%),

mencerminkan kesesuaian habitat permukaan air yang tenang terutamanya di kawasan tengah Sungai (Mehner, 2009; Ishadi et al., 2014).



Gambar 1: Kawasan hulu Sungai Ceka yang mengalami tekanan daripada penempatan manusia dan aktiviti rekreasi berhampiran (Sumber: Koleksi peribadi penulis)

Analisis spatial menunjukkan bahawa kawasan tengah sungai mencatatkan kepelbagaian tertinggi dengan 12 subfamili dan indeks Shannon-Wiener (H') sebanyak 1.851, manakala kawasan hulu dan hilir menunjukkan kepelbagaian yang lebih rendah dengan masing-masing mencatatkan $H' = 1.813$ dan $H' = 1.575$. Walaupun ujian Kruskal-Wallis menunjukkan tiada perbezaan statistik yang signifikan dalam kepelbagaian spesies antara tapak kajian ($H(2) = 2.175$, $p = 0.337$), namun corak ekologi yang berbeza dapat diperhatikan dengan jelas di ketiga-tiga kawasan kajian. Kawasan tengah sungai mendapat manfaat daripada gangguan antropogenik yang lebih rendah, kejernihan air yang lebih tinggi, dan heterogeniti habitat yang lebih kompleks, sekali gus menyokong komuniti serangga yang lebih pelbagai (Tchakonté et al., 2015; Sharma et al., 2019). Sebaliknya, kawasan hulu mengalami tekanan daripada penempatan manusia, kawasan rekreasi, dan aktiviti perladangan yang berdekatan, manakala kawasan hilir terjejas teruk dari ladang kelapa sawit dan degradasi habitat akibat pembinaan jalan tanah yang menghubungkan kawasan ladang kelapa sawit tersebut (Albou et al., 2024). Parameter fizikokimia menunjukkan variasi,

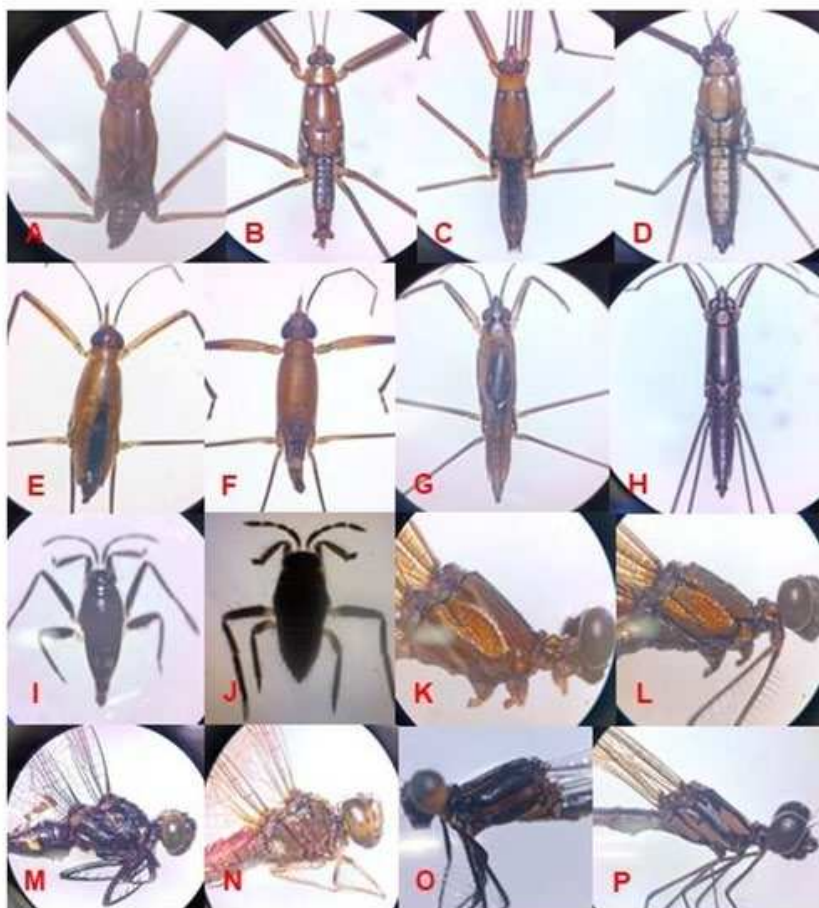
sederhana antara tapak kajian dengan perbezaan ketara dalam suhu air, kekonduksian elektrik, dan kekeruhan yang berinteraksi dengan ciri habitat tempatan untuk mempengaruhi komposisi komuniti serangga akuatik (Abhilash & Mahadevaswamy, 2021; Azis & Abas, 2021).

Kehadiran takson Hemiptera yang toleran terhadap pencemaran seperti Gerridae, Ptilomerinae, dan Rhagoveliinae yang mendominasi kesemua tapak kajian, ditambah pula dengan ketiadaan takson EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera) yang sensitif, menunjukkan kesan sederhana aktiviti antropogenik terhadap kualiti air Sungai Ceka (Ab Hamid & Rawi, 2017; Azmi et al., 2018). Komposisi ini berbeza dengan sistem sungai yang masih tidak diganggu aktiviti manusia di mana takson EPT biasanya mendominasi, sekaligus mencerminkan tekanan daripada perubahan iklim yang berterusan ke atas ekosistem sungai ini (Abas et al., 2018).

Analisis Lengkung Kelimpahan Pangkat mendedahkan struktur komuniti yang berbeza antara tapak kajian, dengan kawasan tengah menunjukkan taburan spesies yang lebih seimbang berbanding kawasan hulu dan hilir yang didominasi oleh beberapa takson sahaja (Avolio et al., 2019). Lengkung Pengumpulan Spesies

menunjukkan bahawa usaha persampelan adalah tidak mencukupi untuk menangkap sebahagian besar kepelbagaian serangga akuatik di hulu dan tengah sungai, justeru itu, persampelan tambahan perlu dilaksanakan bagi mendedahkan spesies yang tidak dapat direkodkan dalam kajian ini. Tambahan pula, analisis rarefaksi mengesahkan bahawa perbezaan kepelbagaian yang diperhatikan adalah benar serta memperkukuhkan kesahan perbandingan ekologi antara tapak kajian yang diperolehi daripada Lengkung Pengumpulan Species.

Justeru itu, dapatan kajian ini menggariskan kepentingan serangga akuatik sebagai bioindikator untuk memantau kesihatan ekosistem air tawar tropika (Balian et al., 2008; Albertson et al., 2019). Perbezaan spatial dalam komposisi dan kepelbagaian serangga akuatik sepanjang Sungai Ceka mencerminkan interaksi kompleks antara faktor semula jadi seperti ciri habitat dan aliran air, serta tekanan antropogenik daripada pembangunan pertanian dan penempatan manusia (Anderson, 2013; Albou et al., 2024). Kehadiran komuniti serangga yang didominasi oleh takson toleran pencemaran menunjukkan bahawa sistem sungai ini sedang mengalami tekanan ekologi yang memerlukan perhatian dalam



Gambar 2: Serangga akuatik yang terdapat di kawasan hulu Sungai Ceka yang terdiri daripada Subfamili: A, *Gerrinae*; B-F, *Ptilomerinae*; G-H, *Cylindrostethinae*; I-J, *Rhagoveliinae*; K-L, *Calopteryginae*; M, *Tetrathemistinae*; N, *Sympetrinae*; O, *Disparoneurinae*; P, Famili *Chlorocyphidae* (Sumber: Koleksi peribadi penulis)

pengurusan dan pemuliharaan semula ekosistem. Kawasan tengah sungai yang menunjukkan kepelbagaian tertinggi harus dikenal pasti sebagai kawasan keutamaan untuk pemuliharaan, manakala kawasan hulu dan hilir memerlukan usaha pemulihan habitat dan kawalan pencemaran yang lebih intensif (Abdullah et al., 2019).

Kesimpulan

Secara keseluruhannya, kajian ini memberikan data asas yang penting mengenai kepelbagaian serangga akuatik di Sungai Ceka dan mengesahkan potensi serangga akuatik sebagai penunjuk biologi untuk pemantauan kualiti air. Hasil kajian ini menekankan

keperluan untuk pendekatan pengurusan bersepadu yang mengambil kira variasi spatial dalam kepelbagaian biologi dan tekanan antropogenik (Arboleya et al., 2021).

Strategi pemuliharaan yang berkesan perlu merangkumi pemantauan berterusan komuniti serangga akuatik, kawalan aktiviti pertanian di zon riparian, perlindungan dan pemulihan habitat sungai yang rosak, serta pendidikan komuniti mengenai kepentingan memelihara kesihatan ekosistem sungai.

Kajian lanjut yang merangkumi persampelan bermusim dan jangka masa yang lebih panjang disarankan untuk memahami dinamik temporal komuniti serangga akuatik dan memberikan panduan yang lebih komprehensif bagi pengurusan lestari Sungai Ceka dan sistem sungai tropika yang serupa di Malaysia.

Rujukan

