



**Ikan Louhan: Spesies Invasif Di Perairan Sekitar Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman**
*The Flowerhorn Fish: An Invasive Species in the Waters Around the Faculty of
Fisheries and Marine Sciences, Jenderal Soedirman University*

Ariya Abdul Gani^{1*}, Muh. Sulaiman Dadiono^{1,2}

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Purwokerto, 53122, Indonesia

²Program Doktor Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: ariya.gani@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRAK

Ikan louhan atau Flowerhorn cichlid adalah spesies invasif yang dapat merusak ekosistem lokal. Ikan louhan merupakan ikan predator pendatang yang telah lama ditemukan di perairan Indonesia seperti di Danau Matano dan Waduk Sempor. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak negatif ikan louhan di perairan sekitar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman dan memberikan informasi mengenai pencegahan kepunahan ikan lokal akibat spesies invasif. Metode yang digunakan meliputi studi literatur (desk study) dan wawancara narasumber. Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan referensi yang berasal dari Google dengan kata kunci di pencarian mesin pencari "ikan louhan" atau "flowerhorn cichlid". Hasil menunjukkan bahwa ikan louhan yang tertangkap memiliki ciri fisik berbeda yaitu mempunyai corak garis hitam vertikal pada badannya yang menyerupai ikan nila hitam dan berpotensi untuk menghasilkan keturunan hibrida yang lebih kuat dan agresif, yang dapat mendominasi spesies asli. Dampak ekologis ikan louhan meliputi perubahan struktur rantai makanan dan penurunan drastis populasi ikan lokal. Untuk mencegah kerusakan lebih lanjut, diperlukan strategi pengendalian seperti penangkapan rutin, edukasi publik, dan pemantauan ekosistem secara berkala. Hasil ini penting karena memberikan dasar bagi pengambilan keputusan dalam pengelolaan dan perlindungan keanekaragaman hayati di perairan lokal yang terancam oleh ikan invasif seperti ikan louhan.

Kata kunci: Ikan Invasif, Louhan, Perairan Lokal

ABSTRACT

The Flowerhorn cichlid is an invasive species that can harm local ecosystems. It is a predatory fish that has long been introduced and found in Indonesian waters, such as Lake Matano and the Sempor Reservoir. This research aims to assess the negative impact of the Flowerhorn in the waters surrounding the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Jenderal Soedirman University, and to provide information on preventing the extinction of local fish species due to invasive species. The methods used include literature review (desk study) and interviews. Data were analyzed descriptively based on references obtained from Google using search engine keywords such as "Flowerhorn cichlid" or "Ikan louhan". The results show that Flowerhorn fish was captured possess distinct physical characteristics, including black vertical stripes on their bodies resembling those of black tilapia, and have the

potential to produce stronger and more aggressive hybrid offspring, which can dominate native species. The ecological impacts of the Flowerhorn include disruptions in the food chain structure and a drastic decline in the population of local fish. To prevent further damage, control strategies such as routine capture, public education, and regular ecosystem monitoring are necessary. These findings are important as they provide a foundation for decision-making in the management and protection of biodiversity in local waters threatened by invasive species like the Flowerhorn.

Keywords: Flowerhorn, Invasive Fish, Local Waters

PENDAHULUAN

Ikan louhan atau Flowerhorn cichlid adalah ikan dari famili Cichlidae yang berasal dari perkawinan silang antara beberapa genus, yaitu Cichlasoma, Amphilophus, dan Paraneotroplus (McMahan et al., 2010 dalam Sentosa dan Hediarto, 2019). Spesies ini hidup di perairan dengan pH diantara 6,5-7 dan suhu air 26-30 °C (Bimantoro et al., 2021). Ikan louhan merupakan ikan predator pendatang yang telah lama ditemukan di perairan Indonesia seperti di Danau Matano, Sulawesi Selatan (Angga et al., 2017; Hediarto et al., 2018; Sentosa and Hediarto, 2019; Nasution et al., 2019), di Waduk Sempor, Kebumen (Hediarto et al., 2014; Dadiono dan Murti, 2023), dan di Waduk P.B. Soedirman, Banjarnegara (Humanica et al., 2023).

Ikan louhan dikategorikan sebagai ikan predator yang rakus karena memakan ikan-ikan kecil endemik, sehingga ikan louhan berpotensi menjadi ikan predator yang invasif dalam perairan lokal (Dadiono dan Murti, 2023). Salah satu perairan yang ditemukan adanya ikan louhan yaitu di sekitaran perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji dampak negatif dari ikan louhan di perairan sekitar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, guna memberikan informasi dalam pencegahan punahnya ikan lokal akibat ikan invasif.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode studi literatur (*desk study*) dari penelitian-penelitian yang sudah ada dan menggunakan metode pengamatan lapangan oleh narasumber (pemancing) yang berada di perairan sekitar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah. Data diambil dengan studi literatur dan wawancara dengan narasumber di sekitar lokasi didapatkannya ikan. Data sekunder diperoleh dan dikaji dengan referensi seperti artikel maupun jurnal yang berhubungan dengan ikan louhan melalui mesin pencarian Google dengan kata kunci “ikan louhan” atau “*flowerhorn cichlid*” (Dadiono dan Wijaya, 2022). Setelah data yang diperlukan didapatkan, kemudian dianalisis secara deskriptif (Dadiono dan Widodo, 2022). Ciri-ciri morfologi ikan louhan yang didapatkan dicocokkan dengan literatur yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan Ikan Louhan Sebagai Ikan Invasif

Ikan louhan yang ditangkap menggunakan alat pancing dengan kail berukuran 0,5 cm pada tanggal 10-12 September 2023 di perairan sekitar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman sebanyak 4 ekor yang memiliki ukuran panjang total

antara 7-9 cm dan berat 79-98 gram (**Gambar 1**), lebih kecil dibandingkan ikan louhan yang tertangkap di Waduk P.B. Soedirman dengan ukuran panjang total 9,10-19,00 cm (Humanica *et al.*, 2023). Ikan ini merupakan spesies asing yang telah dilaporkan berada di beberapa perairan Indonesia, seperti di Danau Batur (Sentosa dan Wijaya, 2012), Danau Matano (Nasution *et al.*, 2019), Waduk Sempor (Dadiono dan Murti, 2023), dan Waduk P.B. Soedirman, Banjarnegara (Humanica *et al.*, 2023). Kehadiran ikan louhan di perairan Indonesia menimbulkan perhatian, terutama terkait dampaknya terhadap ekosistem lokal.

Ikan louhan yang tertangkap menunjukkan ciri fisik yang sedikit berbeda dari biasanya, dengan corak yang menyerupai ikan nila hitam, berupa garis hitam vertikal pada badannya serta warna yang lebih gelap dan tidak mencolok. Fenomena kawin silang antara louhan dengan spesies lokal telah menghasilkan keturunan hibrida yang lebih kuat dan agresif dibandingkan ikan lokal. Hal ini berpotensi menciptakan populasi baru yang lebih adaptif terhadap lingkungan lokal, namun juga menimbulkan ancaman serius bagi spesies asli (Sentosa dan Hediando, 2019; Syafei dan Sudinno, 2018).



Gambar 1. Ikan Louhan (Dokumentasi Pribadi)

Dampak Negatif Ikan Louhan terhadap perairan lokal

Spesies invasif seperti ikan louhan dikenal membawa dampak yang merugikan terhadap ekosistem perairan lokal. Dengan karakteristik omnivora dan perilaku agresif, ikan louhan bersaing langsung dengan spesies ikan lokal dalam hal sumber daya makanan dan ruang teritorial. Louhan juga memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, yang membuatnya mampu mendominasi ekosistem yang baru (Dadiono and Wijaya, 2022; Vilà *et al.*, 2010). Dalam banyak kasus, populasi ikan asli menurun drastis akibat persaingan langsung ini, yang secara signifikan mengurangi keanekaragaman hayati di perairan tersebut (Pimentel *et al.*, 2000). Ikan louhan tidak hanya bersaing secara kompetitif, tetapi juga mengancam melalui proses hibridisasi dengan spesies lokal (Allendorf *et al.*, 2001). Keturunan hibrida dari hasil kawin silang ini sering kali memiliki keunggulan adaptif yang lebih besar dibandingkan spesies asli, yang mengakibatkan hilangnya kemurnian genetik dan mengancam keberlanjutan populasi spesies asli. Fenomena ini telah didokumentasikan dalam berbagai kasus invasi spesies ikan lainnya di seluruh dunia, termasuk dalam studi oleh García-Berthou, (2007) dan Moyle dan Marchetti, (2006), yang menyoroti bahwa spesies invasif dapat mengganggu integritas genetik spesies asli melalui proses hibridisasi.

Selain dampak langsung terhadap spesies ikan lokal, Invasi ikan louhan juga membawa konsekuensi serius terhadap struktur rantai makanan di ekosistem perairan dimana ikan louhan adalah ikan predator yang agresif (Hediando *et al.*,

2014). Sebagai predator agresif yang berada di tingkat trofik menengah hingga tinggi, louhan dapat memangsa berbagai jenis ikan kecil, invertebrata, dan organisme akuatik lainnya, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem. Kehadirannya yang dominan dalam rantai makanan menyebabkan berkurangnya populasi spesies asli yang biasanya berada di tingkat trofik lebih rendah, yang pada akhirnya memengaruhi seluruh dinamika ekosistem, mulai dari produktivitas hingga kestabilan rantai makanan. Hilangnya spesies mangsa asli mengakibatkan disrupsi terhadap spesies predator yang bergantung pada mereka sebagai sumber makanan utama. Hal ini berdampak pada pergeseran besar dalam struktur komunitas biologis dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Seperti yang dijelaskan oleh Gozlan *et al.*, (2010), dampak dari spesies invasif seringkali memiliki efek domino, menyebabkan ketidakstabilan yang dapat memerlukan waktu puluhan tahun untuk pulih. Bahkan dalam beberapa kasus, pemulihan penuh ekosistem tidak pernah tercapai karena hilangnya spesies asli dan perubahan permanen pada rantai makanan dan interaksi spesies (Simberloff *et al.*, 2013). Perubahan dinamika ekosistem ini juga berdampak pada aspek lain seperti kualitas air. Aktivitas ikan louhan yang mengganggu sedimen dasar dan vegetasi air dapat meningkatkan tingkat kekeruhan dan mempengaruhi kandungan oksigen terlarut, yang selanjutnya mengganggu keseimbangan kimiawi perairan dan merusak habitat spesies akuatik lainnya (Ribeiro *et al.*, 2008; Vitousek *et al.*, 1997).

Dengan demikian, dampak negatif invasi ikan louhan tidak hanya mencakup aspek kompetisi dan hibridisasi, tetapi juga perubahan struktural dan fungsional dalam ekosistem akuatik, yang memperparah degradasi lingkungan dan

mempersulit upaya konservasi. Studi lebih lanjut diperlukan untuk memahami dampak jangka panjang dari spesies ini, serta mengembangkan strategi pengendalian yang efektif untuk mengurangi efek merusak terhadap ekosistem perairan lokal.

Pencegahan dan penanganan ikan Louhan

Untuk mengatasi masalah ikan Louhan sebagai spesies invasif, diperlukan strategi pengendalian yang efektif. Langkah-langkah yang dapat dilakukan antara lain: kontrol populasi melalui penangkapan ikan Louhan secara rutin, edukasi masyarakat mengenai bahaya pelepasan ikan hias ke alam liar, dan pemantauan ekosistem secara berkala untuk mengidentifikasi dampak lanjutan dari spesies invasif. Menurut Kolar dan Lodge, (2001), intervensi dini dan upaya pemantauan sangat penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada ekosistem. Sejalan dengan PermenKP No. 19 Tahun 2020, upaya pencegahan dan penanganan spesies invasif juga melibatkan pengawasan ketat terhadap perdagangan ikan hias dan pelarangan pemasukan spesies berbahaya yang dapat mengancam keanekaragaman hayati perairan. Oleh karena itu, tindakan pencegahan segera sangat diperlukan, terutama melalui edukasi publik dan pengelolaan populasi Louhan secara berkelanjutan.

Pencegahan ikan invasif memerlukan pendekatan proaktif, termasuk regulasi yang lebih ketat terkait perdagangan dan pelepasan ikan hias ke alam liar. Dalam konteks ini, PermenKP No. 19 Tahun 2020 memainkan peran penting dengan menetapkan larangan pemasukan ikan berbahaya dari luar negeri serta pengawasan ketat terhadap ikan-ikan yang memiliki potensi invasif.

Studi menunjukkan bahwa kebijakan regulasi yang mencegah pelepasan spesies asing ke perairan alami adalah salah satu langkah paling efektif dalam mengurangi risiko invasi (Ricciardi dan Ryan, 2018). Selain itu, program deteksi dini dan respons cepat (*Early Detection and Rapid Response*, EDRR) juga diperlukan untuk mengidentifikasi dan menangani spesies invasif sebelum mereka menyebar secara signifikan. Teknologi seperti pemantauan genetik dan citra satelit telah digunakan secara efektif untuk mengidentifikasi populasi spesies invasif pada tahap awal (Hulme, 2015), sehingga memungkinkan intervensi yang lebih cepat dan tepat.

Selain regulasi dan teknologi, keterlibatan masyarakat juga sangat penting dalam penanganan spesies invasif. Edukasi publik mengenai risiko ekologis yang diakibatkan oleh pelepasan ikan invasif dan dampak negatifnya terhadap keanekaragaman hayati lokal dapat meningkatkan kesadaran dan mendorong perubahan perilaku. Program-program edukasi dan peningkatan kesadaran publik secara langsung berkorelasi dengan penurunan pelepasan ikan hias invasif ke alam liar. PermenKP No. 19 Tahun 2020 menekankan pentingnya sosialisasi kepada masyarakat tentang risiko pelepasan spesies invasif dan memberikan panduan yang jelas tentang pengelolaan ikan hias. Strategi berbasis komunitas yang melibatkan nelayan, pemelihara ikan hias, dan lembaga konservasi dapat memberikan kontribusi besar dalam mengendalikan penyebaran ikan invasif melalui praktik-praktik lokal yang lebih bertanggung jawab.

KESIMPULAN

Ikan louhan yang ditemukan di perairan sekitar Fakultas Perikanan dan Ilmu

Kelautan Universitas Jenderal Soedirman dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap ekosistem lokal. Ikan louhan, sebagai spesies invasif, mampu beradaptasi dengan baik di lingkungan baru dan menunjukkan kemampuan bersaing yang lebih kuat dibandingkan ikan lokal, serta dengan adanya temuan bahwa ikan louhan sudah kawin silang dengan spesies lokal menghasilkan keturunan yang lebih agresif. Dampaknya dapat menyebabkan penurunan populasi ikan lokal dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan, termasuk rantai makanan.

Sebagai langkah mitigasi, diperlukan strategi pengendalian seperti penangkapan rutin ikan louhan, edukasi masyarakat untuk mencegah pelepasan ikan hias invasif ke alam liar, serta pemantauan ekosistem secara berkala. Tindakan pencegahan ini sangat penting guna mencegah kerusakan lebih lanjut pada ekosistem perairan sekitar dan melindungi keberlangsungan ikan lokal dari kepunahan akibat tekanan spesies invasif seperti ikan louhan. Informasi ini penting untuk dinas terkait dalam upaya pencegahan dan pengelolaan keanekaragaman hayati di perairan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada bapak Agung, bapak Dirno, bapak Agus, dan segenap tenaga pendidik maupun *office boy* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah membantu mendapatkan dan memberikan informasi mengenai temuan ikan louhan yang berada di perairan sekitar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

DAFTAR PUSTAKA

Allendorf, F. W., Leary, R. F., Spruell, P.,

- and Wenburg, J. K. 2001. The problems with hybrids: setting conservation guidelines. *Trends in Ecology & Evolution*, 16(11):, 613–622. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(79\)90038-4](https://doi.org/10.1016/0305-4403(79)90038-4)
- Angga, D., Satria, H., and Hediarto, D. A., Satria, H. 2017. Pendekatan Pola Peremajaan Dan Laju Eksploitasi Ikan Louhan Untuk Pengendalian Ikan Asing Invasif Di Danau Matano, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(4):, 227–239.
- Bimantoro, W., Afriliani, I., and Sutanto, A. 2021. Sistem monitoring akuarium ikan louhan menggunakan wemos D1 berbasis website. *Politeknik Harapan Bersama, Tegal*, 1–23.
- Dadiono, M. S., and Murti, P. R. 2023. Analisis Populasi Ikan Louhan (*Cichlasoma* x *Paraneetroplus* x *Amphilophus*) di Waduk Sempor, Kabupaten Kebumen. *Clarias: Jurnal Perikanan Air Tawar*, 4(1):, 9–12. <https://doi.org/10.56869/clarias.v4i1.462>
- Dadiono, M. S., and Widodo, M. S. 2022. Application for Handling Hybrid Grouper Eggs (*Epinephelus lanceolatus* x *Epinephelus fuscoguttatus*). *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 5(1):, 281–285. <https://doi.org/10.31002/jade.v5i1.5683>
- Dadiono, M. S., and Wijaya, R. 2022. Feasibility Simulation of Household Scale Catfish Raising Business in the First Quarter of 2022. *Warta Dharmawangsa*, 16(4):, 665–674. <https://doi.org/10.46576/wdw.v16i4.2421>
- García-Berthou, E. 2007. The characteristics of invasive fishes: What has been learned so far? *Journal of Fish Biology*, 71:, 33–55. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2007.01668.x>
- Gozlan, R. E., Britton, J. R., Cowx, I., and Copp, H. 2010. Current knowledge on non-native freshwater fish introductions. *Journal of Fish Biology*, 76(4):, 751–786. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2010.02566.x>
- Hediarto, D. A., Purnomo, K., Kartamihardja, E. setiadi, and Warsa, A. 2014. Parameter Populasi Ikan Lohan (*Cichlasoma trimaculatum*, Günther 1867) Di Waduk Sempor, Jawa Tengah. *Jurnal Lit.Perikanan Indonesia*, 20(2):, 81–88. <https://docplayer.info/65705108-Parameter-populasi-ikan-lohan-cichlasoma-trimaculatum-gunther-1867-di-waduk-sempor-jawa-tengah.html>
- Hediarto, D. A., Sentosa, A. A., and Satria, H. 2018. Aspek Reproduksi Ikan Louhan Hibrid Sebagai Ikan Asing Invasif Di Danau Matano, Sulawesi Selatan. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, 10(2):, 69–82.

- Hulme, P. E. 2015. Invasion pathways at a crossroad: Policy and research challenges for managing alien species introductions. *Journal of Applied Ecology*, 52(6):, 1418–1424. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12470>
- Humanica, A. ., Putri, A. ., Sari, L. ., Junaidi, T., Sanjayasari, D., Samudra, S. ., Fikriyya, N., Mahdiana, A., Baedowi, M., Meinita, M. D. ., Firdaus, A. ., Attaqi, A. ., and Irawan, H. 2023. Beberapa Aspek Biologis Ikan Hibrida Invasif, Ikan Louhan dari Waduk P.B. Sudirman, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. *Prodising Seminar Nasional Dan Call for Papers*, 1:, 50–58.
- Kolar, C. S., and Lodge, D. M. 2001. Progress in invasion biology: Predicting invaders. *Trends in Ecology and Evolution*, 16(4):, 199–204. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(01\)02101-2](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02101-2)
- Moyle, P. B., and Marchetti, M. P. 2006. Predicting invasion success: Freshwater fishes in California as a model. *BioScience*, 56(6):, 515–524. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56\[515:PISFFI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[515:PISFFI]2.0.CO;2)
- Nasution, S. H., Haryani, G. S., Dina, R., and Samir, O. 2019. Ancaman Jenis Ikan Asing Louhan Terhadap Ikan Endemik Di Danau Matano, Sulawesi Selatan. *Berita Biologi*, 18(2):, 235–245. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v18i2.2993>
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., and Morrison, D. 2000. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *BioScience*, 50(1):, 53–65. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0053:EAECON\]2.3.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0053:EAECON]2.3.CO;2)
- Ribeiro, F., Elvira, B., Collares-Pereira, M. J., and Moyle, P. B. 2008. Life-history traits of non-native fishes in Iberian watersheds across several invasion stages: A first approach. *Biological Invasions*, 10(1):, 89–102. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9112-2>
- Ricciardi, A., and Ryan, R. 2018. The exponential growth of invasive species denialism. *Biological Invasions*, 20(3):, 549–553. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1561-7>
- Sentosa, A. A., and Hediarto, D. A. 2019. Sebaran Ikan Louhan yang Menjadi Invasif di Danau Matano, Sulawesi Selatan. *Limnotek*, 26(1):, 1–9. <https://limnotek.limnologi.lipi.go.id/index.php/limnotek/article/viewFile/255/177>
- Sentosa, A. A., and Wijaya, D. 2012. Community Structure of Introduced Fish in Lake Batur , Bali. *Berita Biologi*, 13(3):, 1–9. http://ejournal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi/article/view/503
- Simberloff, D., Martin, J.-L., Genovesi, P.,

- Maris, V., Wardle, D. A., Aronson, J., Courchamp, F., Galil, B., García-Berthou, E., Pascal, M., Pyšek, P., Sousa, R., Tabacchi, E., and Vilà, M. 2013. Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in Ecology & Evolution*, 28(1):, 58–66. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.013>.
- Syafei, L. S., and Sudinno, D. 2018. Ikan Asing Invasif, Tantangan Keberlanjutan Biodiversitas Perairan. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 12(3):, 149–165. <https://doi.org/10.33378/jppik.v12i3.106>
- Vilà, M., Basnou, C., Pyšek, P., Josefsson, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Nentwig, W., Olenin, S., Roques, A., Roy, D., Hulme, P. E., Andriopoulos, P., Arianoutsou, M., Bazos, I., Kokkoris, I., Yannitsaros, A., Zikos, A., Augustin, S., Cochard, P. O., ... Zagatti, P. 2010. How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(3):, 135–144. <https://doi.org/10.1890/080083>
- Vitousek, P. M., D'Antonio, C. M., Loope, L. L., Rejmanek, M., and Westbrooks, R. 1997. Allozyme variation in sugar maple at the northern limit of its range in Ontario, Canada. *New Zealand Journal of Ecology*, 21(1):, 1–16. <https://doi.org/10.1139/x89-078>