

**Potensi Ekstrak Daun Biduri (*Calotropis gigantea* L.) sebagai Insektisida Nabati
pada Kutu Daun Cabai (*Aphis gossypii* Glover.)**

***Potential of Gigantic Swallow Wort Leaf Extract (*Calotropis gigantea* L.) as a Plant-based Insecticide
on Chili Aphids (*Aphis gossypii* Glover.)***

Satriyo Restu Adhi^{1*)}

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 4136

*Penulis untuk korespondensi: satriyo.restu@faperta.unsika.ac.id

Diterima 24 Mei 2023 / Disetujui 6 Juni 2023

ABSTRACT

Aphis gossypii Glover (Hemiptera: Aphididae) is a polyphagous insect that can attack various types of plants. Its presence on chili plants can cause significant yield losses. In addition, this aphid also acts as a vector for viruses that can attack chili plants. Control of aphids is generally done using synthetic pesticides, but the use of these pesticides can have a negative impact on the environment and human health. As an alternative, plant-based insecticides can be used to control these insects. One plant that has potential as a plant-based insecticide is gigantic swallow wort (*Calotropis gigantea* Linn.). Gigantic swallow wort leaf extract contains secondary metabolites such as flavonoids, terpenoids, alkaloids, and others that have toxic effects on aphids. This study aims to analyze the effect of gigantic swallow wort leaf extract on the mortality of chili aphids. The research method used a completely randomized design with five treatments of gigantic swallow wort extract concentration, namely 0%; 0.5%; 1%; 1.5%; and 2%. The test was conducted by spray method, and the mortality of aphids was observed for three days. The highest mortality was found in the 2% gigantic swallow wort extract concentration treatment with a mortality percentage of 76.67%. Based on literature studies, the presence of secondary metabolite compounds such as alkaloids, glycosides, terpenoids, flavonoids, and others. These compounds are thought to have an insecticidal effect and can interfere with the metabolism of aphids. The use of plant-based insecticides can be an alternative that is more environmentally friendly and safe for non-target organisms. In addition, this study also provides information on the content of secondary metabolites in biduri extract that play a role in controlling pests.

Keywords: Aphids, *Calotropis gigantea*, Chili plants, Insecticidal, Plant-based insecticides

ABSTRAK

Aphis gossypii Glover (Hemiptera: Aphididae) merupakan serangga polifag yang dapat menyerang berbagai jenis tanaman. Keberadaannya pada tanaman cabai dapat menyebabkan kerugian hasil yang signifikan. Selain itu, kutu daun ini juga berperan sebagai vektor virus yang dapat menyerang tanaman cabai. Pengendalian kutu daun umumnya dilakukan dengan menggunakan pestisida sintetik, namun penggunaan pestisida ini dapat menimbulkan dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia. Sebagai alternatif, insektisida nabati dapat digunakan untuk mengendalikan serangga ini. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai insektisida nabati adalah biduri (*Calotropis gigantea* Linn.). Ekstrak daun biduri mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, terpenoid, alkaloid, dan lainnya yang memiliki efek racun terhadap kutu daun. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ekstrak daun biduri pada mortalitas kutu daun cabai. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan konsentrasi ekstrak biduri yaitu 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; dan 2%. Pengujian dilakukan dengan metode semprot, dan mortalitas kutu daun diamati selama tiga hari. Hasil penelitian menunjukkan mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 2% dengan persentase mortalitas 76,67%. Berdasarkan studi literatur menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, glikosida, terpenoid, flavonoid, dan lainnya. Senyawa-senyawa tersebut diduga memiliki efek insektisidal dan dapat mengganggu metabolisme serangga kutu daun. Dengan demikian, ekstrak daun biduri memiliki potensi sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan kutu daun cabai. Penggunaan insektisida nabati dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan aman bagi organisme non-target. Selain itu, penelitian ini juga memberikan informasi mengenai kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak biduri yang berperan dalam mengendalikan hama.

Keywords: Cabai, *Calotropis gigantea*, Insektisidal Kutu daun, Pestisida nabati

PENDAHULUAN

Kutu daun *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) adalah serangga polifag yang menyerang berbagai golongan tanaman seperti Curubitaceae, Malvaceae, Rustaceae, dan Solanaceae (Wang *et al.*, 2016). Kutu daun *A. gossypii* pada tanaman dapat terlihat di helai daun, ranting, batang, cabang, dan tangkai buah pada tanaman inang. Keberadaan kutu daun pada tanaman cabai dapat menyebabkan kehilangan hasil. Kutu daun yang berkoloni pada bagian tanaman akan menghisap makanan menggunakan stilet, akibatnya pertumbuhan tanaman akan terganggu dengan adanya gejala kerdil, layu, bahkan gugur pada daun dan buah (Capinera, 2000; Ebert & Cartwright, 1997; Riyanto *et al.*, 2016).

Keberadaan kutu daun *A. gossypii* juga berperan sebagai vektor virus yang mampu menyerang tanaman cabai (Santi *et al.*, 2022). Virus yang dapat disebarkan diantaranya *Tobacco Mosaic Virus* (TMV), *Papaya Ringspot Virus*, *Watermelon Mosaic Virus* (CMV), *Turnip Mosaic Virus* (Riyanto *et al.*, 2016). Di sisi lain, kutu daun mampu mensekresikan embun madu (*honey dew*) pada permukaan daun, sehingga dapat mengganggu proses fotosintesis karena daun akan tertutupi oleh koloni embun jelaga. Kutu daun yang menyerang tanaman dapat menyebabkan kerugian hasil secara ekonomi dengan kisaran 6 – 25% dan jika sekaligus menjadi vektor virus kerugian mampu mencapai lebih dari 90% (Eid *et al.*, 2018; Nugroho *et al.*, 2013).

Saat ini, pestisida sintetis umum digunakan untuk mengendalikan kutu daun. Tetapi penggunaan dalam kurun waktu tertentu akan menimbulkan dampak negatif seperti menjadi sumber polusi pada lingkungan, resistensi pada hama, dan berpengaruh pada kesehatan manusia (Mahmood *et al.*, 2016). Pengendalian alternatif serangga kutu daun dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati. Insektisida nabati memiliki keunggulan seperti residunya lebih cepat terdegradasi di alam sehingga tingkat persistensinya rendah, dan memiliki selektivitas yang tinggi sehingga aman untuk organisme non-target (Cloyd, 2004; Lengai *et al.*, 2020).

Sumber bahan baku insektisida nabati dapat diperoleh dari beberapa jenis tanaman. Biduri (*Calotropis gigantea* Linn.) adalah tanaman gulma yang memiliki getah pada daun, bunga, atau batangnya. Gulma tersebut tumbuh tersebar di daerah tropis dan subtropis seperti India, Indonesia, Malaysia, dan Tiongkok. Biduri memiliki potensi sebagai obat tradisional,

antibakteri, antioksidan, sitotoksik, ovisida, dan insektisida (Mushir *et al.*, 2016).

Ekstrak tanaman telah dilaporkan memiliki kemampuan mengendalikan serangga hama karena kandungan metabolit sekunder yang menghambat aktivitas makan, menghambat pertumbuhan, dan bersifat racun. Biduri memiliki kandungan metabolit sekunder dari golongan flavonoid, kardioaktif glikosida, triterpenoid, alkaloids, resin, antosianin, tanin, saponin, dan enzim proteolitik (Neto *et al.*, 2013). Efektivitas ekstrak tanaman biduri dalam mengendalikan kutu daun dapat diamati dengan melihat persentase mortalitas, oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh ekstrak daun pada kutu daun cabai (*A. gossypii*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pestisida dan Toksikologi Lingkungan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran pada Juni 2018.

Persiapan ekstraksi, formulasi, dan konsentrasi

Daun *C. gigantea* dikumpulkan dari beberapa tempat di Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. Metode ekstraksi dilakukan dengan metode Permadi & Fitrihidajati (2019) yang dimodifikasi, yaitu daun biduri dikering angin selama 2-3 hari, setelah kering daun dihaluskan dengan menggunakan blender dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3x24 jam. Selanjutnya daun yang telah dimaserasi disaring menggunakan kertas saring untuk mendapatkan larutan rendaman. Larutan rendaman hasil maserasi diuapkan dengan metode evaporasi menggunakan alat *rotary evaporator* selama 1-2 jam untuk mendapatkan ekstrak (*crude extract*).



Gambar 1. Formulasi ekstrak daun biduri

Ekstrak disimpan dalam botol kaca berpenutup kemudian disimpan dalam lemari pendingin sebagai stok. Pembuatan formulasi

dilakukan dengan mencampurkan *crude extract* dengan kandungan bahan aktif 20% dan sisanya 80% adalah bahan pembawa yaitu *tween* dan *span*. Ekstrak daun biduri yang sudah diformulasikan dan diujikan pada air diberi nama Biduri 20SL. Pembuatan konsentrasi dilakukan dengan cara melarutkan formulasi ekstrak *C. gigantea* dengan air (v/v).

Rancangan percobaan dan analisis data

Metode percobaan yang digunakan adalah metode eksperimental. Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri atas 5 konsentrasi perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

- Kontrol (air)
- Formulasi ekstrak biduri 0,5%
- Formulasi ekstrak biduri 1%
- Formulasi ekstrak biduri 1,5%
- Formulasi ekstrak biduri 2%

Bioefikasi ekstrak biduri pada kutu daun

Pengujian dilakukan dengan metode semprot. Daun cabai diletakan di atas cawan Petri beralas kertas tisu lembap, kemudian diinfestasikan nimfa kutu daun *A. gossypii* pada atas daun sebanyak 10 ekor per perlakuan dengan bantuan kuas halus. Selanjutnya masing-masing larutan konsentrasi disemprotkan menggunakan botol semprot pada kutu daun dalam Petri sebanyak 2 kali semprot. Pengamatan dilakukan setiap hari hingga 3 hari. Kutu daun yang mati dicirikan dengan tidak Bergeraknya serangga setelah disentuh menggunakan kuas halus. Data pengamatan kematian kutu daun dimasukkan ke dalam rumus mortalitas total.

$$\text{Mortalitas Total} = \sum \frac{\text{Nimfa Mati}}{\text{Nimfa Uji}} \times 100\%$$



Gambar 2. Pengujian bioefikasi pada kutu daun

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas kutu daun

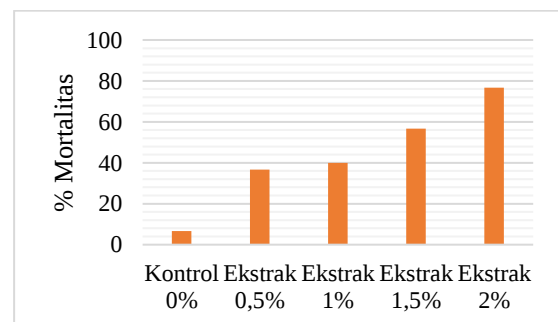
Kematian nimfa kutu daun bergantung pada jumlah konsentrasi formulasi ekstrak biduri yang diberikan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Mortalitas kutu daun pada perlakuan ekstrak biduri beberapa konsentrasi

Perlakuan	Mortalitas Total (%)
Kontrol	6,67 a
Formulasi ekstrak biduri 0,5%	36,67 b
Formulasi ekstrak biduri 1%	40,00 b
Formulasi ekstrak biduri 1,5%	56,67 bc
Formulasi ekstrak biduri 2%	76,67 c

Keterangan: Huruf yang sama pada satu kolom dalam tabel menunjukkan data tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%

Berdasarkan hasil pengamatan, hubungan kematian dan konsentrasi formulasi ekstrak biduri menunjukkan nilai yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (tanpa ekstrak). Kematian tertinggi terlihat pada perlakuan konsentrasi ekstrak biduri 2% dengan nilai 76,67% dan pada perlakuan 0,5; 1; 1,5 tidak menunjukkan nilai yang berbeda nyata satu sama lain berdasarkan uji statistik. Perlakuan dengan konsentrasi tinggi yang menghasilkan nilai persentase mortalitas kutu daun tinggi diindikasikan karena semakin banyaknya partikel senyawa metabolit sekunder yang terserap dan terakumulasi pada tubuh nimfa.



Gambar 3. Grafik rata-rata persentase mortalitas kutu daun (*A. gossypii*) setelah perlakuan.

Pada ekstrak daun tanaman biduri terkandung metabolit primer dan metabolit sekunder. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan jika terkandung metabolit sekunder yaitu alkaloid, glikosida, terpenoid, saponin, flavonoid, dan kardiak flavonoid (Beena *et al.*, 2018). Gejala kematian pada setiap perlakuan diindikasikan adanya mekanisme dari senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, kardioaktif glikosida, triterpenoid, alkaloid, fenol, resin, antosianin, tanin, saponin, dan enzim proteolitik yang terkandung dalam ekstrak biduri terhadap

metabolisme serangga kutu daun (Neto *et al.*, 2013).

Hal ini telah banyak dilaporkan efek ekstrak *C. gigantea* dalam memengaruhi biologi pada beberapa hama tanaman. Senyawa alkaloid yang diekstrak menggunakan alkohol dari biji *Macleaya cordata* memiliki efek insektisidal pada *A. gossypii* (Baek *et al.*, 2013). Senyawa terpenoid berperan dalam pertahanan tanaman karena berperan dalam aktivitas insektisidal dan anti mikroba (Ninkuu *et al.*, 2021). Terpenoid memiliki fungsi sebagai senyawa *antifeedant* yang dapat menghambat dan menghentikan nafsu makan sementara atau permanen pada serangga tergantung pada komposisi senyawanya (Permadi & Fitrihidajati, 2019). Senyawa fenolik memiliki peranan penting dalam kebugaran (*fitness*) dan fisiologi serangga (Dixit *et al.*, 2017).

Pengaruh ekstrak tanaman biduri (*C. gigantea*) telah dilaporkan mampu mengendalikan hama pada beberapa tanaman. Sumathi (2017) melaporkan jika kandungan senyawa fenolik ekstrak bunga tanaman biduri memiliki kemampuan insektisidal yang tinggi terhadap *papaya mealybug* (*Paracoccus marginatus*). Pemberian ekstrak daun *C. procera* mempengaruhi aktivitas makan (*antifeedant*) pada ulat grayak (*Spodoptera litura*) (Bakavathiappan *et al.*, 2012). Pemberian ekstrak metanol daun biduri memiliki kemampuan insektisida pada hama gudang kumbang bubuk (*Tribolium castaneum*) (Karim *et al.*, 2009). Selain itu, Sjam *et al.*, (2017) juga melaporkan jika ekstrak daun biduri memiliki efek ovisida pada hama padi yaitu *Paraecusmetus pallicornis* karena kandungan flavonoid menghambat aktivitas beberapa enzim seperti protease, lipase, dan kitinase. Ekstrak n-heksan dan etanol dari tanaman biduri mampu menghambat aktivitas makan pada larva ulat grayak bawang (*S. exigua*), selain itu konsentrasi 3% ekstrak etanol mampu menyebabkan mortalitas 91,67±4,41% pada *S. exigua* (Nilamsari *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Ekstrak daun biduri yang mengandung berbagai macam senyawa metabolit sekunder yang bertanggung jawab atas efek insektisidal dan *antifeedant* pada kutu daun. Konsentrasi 2% menyebabkan persentase mortalitas tertinggi sebesar 76,67% pada kutu daun cabai (*A. gossypii*). Dengan demikian ekstrak biduri memiliki potensi sebagai bahan insektisida alami yang efektif dalam pengendalian hama tanaman. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mempelajari mekanisme aksi pada fisiologi kutu daun dan potensi penggunaan ekstrak biduri dalam pengendalian hama pada tanaman pangan dan hortikultura lain secara lebih rinci.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Pestisida dan Toksikologi Lingkungan, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran sebagai tempat melaksanakan penelitian, serta seluruh dosen dan staf laboran Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan khususnya Yusup Hidayat, S.P., M.Phil., Ph.D. dan Prof. Dr. Danar Dono, M.Si. yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Baek, M. Y., Park, H. J., Kim, G. M., Lee, D. Y., Lee, G. Y., Moon, S. J., Ahn, E. M., Kim, G. S., Bang, M. H., & Baek, N. I. 2013. Insecticidal alkaloids from the seeds of *Macleaya cordata* on cotton aphid (*Aphis gossypii*). *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 56(2), 135–140. <https://doi.org/10.1007/s13765-013-3013-0>
- Bakavathiappan, G., Baskaran, S., Pavaraj, M., & Jeyapavathi, S. 2012. *Effect of Calotropis procera leaf extract on Spodoptera litura* (Fab.). 5, 135–138.
- Beena Thomas, A.J Chacko, R. T. 2018. Preliminary phytochemical and GC-MS profiling of ethanolic extract of leaves of *Calotropis gigantea* Linn. (Asclepiadaceae). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Research*, 12(4), 211–220.
- Capinera, J. L. 2000. Melon Aphid or Cotton Aphid, *Aphis gossypii* Glover (Insecta: Hemiptera: Aphididae). *IFAS Extension University of Florida*, 173(January 2007), 1–5.
- Cloyd, R. A. 2004. Natural Indeed: Are Natural Insecticides Safer Better Than Conventional Insecticides? *Illinois Pesticide Review*, 17(3), <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2017.02.002>
- Dixit, G., Praveen, A., Tripathi, T., Yadav, V. K., & Verma, P. C. 2017. Herbivore-responsive cotton phenolics and their impact on insect performance and biochemistry. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 20(2), 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2017.02.002>
- Ebert, T. A., & Cartwright, B. 1997. Biology and ecology of *Aphis gossypii* glover (Homoptera: Aphididae). *Southwestern Entomologist*, 22(1), 116. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0343472058&partnerID=tZOTx3y1>

- Eid, A. E., El-Heneidy, A. H., Hafez, A. A., Shalaby, F. F., & Adly, D. 2018. On the control of the cotton aphid, *Aphis gossypii* glov. (Hemiptera: Aphididae), on cucumber in greenhouses. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s41938-018-0065-9>
- Karim, M. R., Alam, M. A., Habib, M. R., Nikkon, F., & Khalequzzaman, M. 2009. Insecticidal Activity of Root Bark of *Calotropis gigantea* L. Against *Tribolium castaneum* (Herbst). *World Journal of Zoology*, 4(2), 90–95.
- Lengai, G. M. W., Muthomi, J. W., & Mbega, E. R. 2020. Phytochemical activity and role of botanical pesticides in pest management for sustainable agricultural crop production. *Scientific African*, 7, e00239. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00239>
- Mahmood, I., Imadi, S. R., Shazadi, K., Gul, A., & Hakeem, K. R. 2016. Effects of Pesticides on Environment In Plant, soil and microbes. In *Springer, Cham* (Vol. 1).
- Mushir, A., Jahan, N., & Ahmed, A. 2016. A review on phytochemical and biological properties of *Calotropis gigantea* (Linn.) R. Br. *Discovery Phytomedicine*, 3(2), 15–21. <https://doi.org/10.15562/phytomedicine.2016.32>
- Neto, M. C. L., de Vasconcelos, C. F. B., Thijian, V. N., Caldas, G. F. R., Araújo, A. V., Costa-Silva, J. H., Amorim, E. L. C., Ferreira, F., de Oliveira, A. F. M., & Wanderley, A. G. 2013. Evaluation of antihyperglycaemic activity of *Calotropis procera* leaves extract on streptozotocin-induced diabetes in Wistar rats. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 23(6), 913–919. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2013000600008>
- Nilamsari, E. I., Nugroho, L. H., & Sukirno, S. 2022. Effectiveness of N-Hexane and Ethanol Extract of Giant Calotrope (*Calotropis gigantea* L.) Leaves as Insecticide Against Shallot Pest *Spodoptera exigua* (Hübner). *Proceedings of the 7th International Conference on Biological Science (ICBS 2021)*, 22(Icbs 2021), 284–289. <https://doi.org/10.2991/absr.k.220406.040>
- Ninkuu, V., Zhang, L., Yan, J., Fu, Z., Yang, T., & Zeng, H. 2021. Biochemistry of terpenes and recent advances in plant protection. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(11). <https://doi.org/10.3390/ijms22115710>
- Nugroho, Y., M., G., & Retno, D. P. 2013. Pengaruh sistem pengendalian hama terpadu (PHT) dan non PHT terhadap tingkat populasi dan intensitas serangan *Aphid* (Hemiptera: Aphididae) pada tanaman cabai merah. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 1(3), 85–95.
- Permadi, M. S. D., & Fitrihidajati, H. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa*) Terhadap Mortalitas Kutu Daun (*Aphis gossypii*). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 8(2), 101–106.
- Riyanto, Zen, D., & Arifin, Z. 2016. Studi biologi kutu daun (*Aphis gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae). *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 3(2), 146–152.
- Santi, L. R. W., Himawan, T., & Ikawati, S. 2022. Uji daya racun ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap mortalitas kutu daun (*Aphis gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal HPT*, 10(1), 39–45. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2022.010.1.5>
- Sjam, S., Rosmana, A., Dewi, V. S., Sari, D. E., Tresnaputra, U. S., & Herawati, A. 2017. Oviposition deterrent and ovicidal properties of *Calotropis gigantea* (L.) leaf extract to *Paraeucosmetus pallicornis* (Dallas) in rice. *Kumar 2010*. <https://doi.org/10.1515/jppr-2017-0034>
- Sumathi, R. 2017. Insecticidal Property of *Calotropis Gigantea* against Papaya Mealybug (*Paracoccus Marginatus*) on *Ailanthus Excelsa*. 4(1), 232–236.
- Wang, L., Zhang, S., Luo, J., Wang, C., Lv, L., Zhu, X., Li, C., & Cui, J. 2016. Identification of *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) Biotypes from Different Host Plants in North China. *Plos One*, 11(1), e0146345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146345>