

Dampak Pemangkasan dan Pembenanaman Pangkasan terhadap Pertumbuhan *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson

Yenni Asbur^{1*}, Yayuk Porwaningrum¹

¹ Universitas Islam Sumatera Utara, Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi Jalan Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia

*Korespondensi: yenni.asbur@fp.uisu.ac.id

ABSTRACT

The use of *Asystasia gangetica* weed as a cover crop in oil palm plantations has resulted in *A. gangetica* no longer having the characteristics of *Noxius weed*, which is easy to reproduce by releasing seeds from pods that can be thrown as far as 6 m. This can be achieved by pruning the shoot and immersing the pruning. This study aims to determine the impact of pruning and immersion on the growth of *A. gangetica*. Five treatments of pruning and immersion were applied to *A. gangetica* which was designed in a three-replication non-factorial randomized block design. The results showed that the number of branches was not affected by pruning and immersion. On the other hand, the number of leaves, internodes, flowers, and pods of *A. gangetica* was affected by pruning and immersing. Pruning and immersing treatments significantly reduced the number of flowers and pods of *A. gangetica* compared to no pruning treatment. In this study, no significant differences were found in the effect of pruning and immersion on the dry weight of roots and shoots of *A. gangetica*. From this study, it was found that pruning *A. gangetica* at 60 days after planting and without immersing or immersing could reduce the number of flowers and pods of *A. gangetica*.

Keywords: Cover crop; Immersion; Pruning; Weeds

ABSTRAK

Pemanfaatan gulma *Asystasia gangetica* sebagai cover crop di kebun kelapa sawit menghasilkan mengharuskan agar *A. gangetica* tidak memiliki lagi sifat *Noxius weed*, yaitu mudah berkembangbiak melalui pelepasan biji dari polong yang dapat terlempar sejauh 6 m. Hal ini dapat dicapai melalui pemangkasan tajuk dan pembenanaman pangkasannya. Studi ini bertujuan untuk mengetahui dampak pemangkasan dan pembenanaman pangkasan terhadap pertumbuhan *A. gangetica*. Lima perlakuan pemangkasan dan pembenanaman diterapkan pada *A. gangetica* yang didesain dalam rancangan acak kelompok non-faktorial dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah cabang tidak dipengaruhi oleh pemangkasan dan pembenanaman. Sebaliknya, jumlah daun, ruas, bunga, dan polong *A. gangetica* dipengaruhi oleh pemangkasan dan pembenanaman. Perlakuan pemangkasan dan pembenanaman secara nyata mengurangi jumlah bunga dan polong *A. gangetica* dibandingkan tanpa perlakuan pemangkasan. Dalam penelitian ini tidak ditemukan perbedaan secara nyata pengaruh pemangkasan dan pembenanaman terhadap bobot kering akar dan tajuk *A. gangetica*. Dari penelitian ini didapat bahwa pemangkasan *A. gangetica* pada 60 hari setelah tanam dan tanpa dibenam maupun dibenam dapat mengurangi jumlah bunga dan polong *A. gangetica*.

Kata Kunci: Cover crop; Gulma; Pemangkasan; Pembenanaman

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit umumnya menggunakan tanaman kacang seperti *Mucuna bracteata* sebagai cover crop pada saat tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. Namun, *M. bracteata* secara alami akan mati setelah tanaman kelapa sawit menghasilkan karena tidak tahan terhadap

naungan dan secara alami pula, akan digantikan oleh berbagai jenis gulma yang tumbuh di bawah tegakan kelapa sawit, salah satunya adalah *Asystasia gangetica*.

Asystasia gangetica (L.) T. Anderson merupakan gulma perennial berdaun lebar yang banyak dijumpai di perkebunan kelapa sawit menghasilkan (Asbur *et al.*, 2020) dan



dapat dimanfaatkan sebagai cover crop di perkebunan kelapa sawit menghasilkan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa *A. gangetica* dapat dimanfaatkan sebagai cover crop di perkebunan kelapa sawit menghasilkan karena cepat menutup lahan (Asbur *et al.*, 2016a; 2018), meningkatkan unsur hara N, P, K tanah, meningkatkan cadangan karbon tanah, mengurangi erosi dan kehilangan hara N, P, K tanah, serta meningkatkan kandungan air tanah pada saat musim kering (Asbur *et al.*, 2016a; 2016b; 2018; Ariyanti *et al.*, 2017).

Permasalahan utama yang dihadapi dalam pemanfaatan *A. gangetica* sebagai cover crop di perkebunan kelapa sawit adalah bijinya yang dapat terlempar sejauh 6 m pada saat masak, sehingga dapat mendominasi suatu lahan dalam waktu singkat. Sifat inilah yang menyebabkan *A. gangetica* digolongkan kedalam *Noxious weed* atau gulma jahat di perkebunan kelapa sawit. Namun, hal ini dapat diatasi melalui pemangkasan pucuk pada tanaman *A. gangetica* yang bertujuan untuk memperbanyak cabang serta memperlambat terbentuknya bunga.

Kathiresan *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemangkasan adalah suatu praktek membuang bagian tanaman secara selektif, seperti cabang, pucuk, atau akar pada tanaman yang dilakukan untuk menjaga kesehatan tanaman, meningkatkan kualitas bunga, buah, daun atau batang, dan mengontrol bentuk pertumbuhan.

Connor *et al.* (2014) menyatakan, pemangkasan diperlukan untuk mempertahankan ukuran dan bentuk tajuk yang sesuai untuk pemanenan. Pemangkasan *A. gangetica* bertujuan untuk mengurangi biaya pemakaian herbisida dan menambah manfaat perbaikan sifat tanah melalui

pembenaman pangkasannya. Hasil penelitian Asbur dan Purwaningrum (2018) menemukan bahwa *A. gangetica* cepat terdekomposisi, yaitu dalam waktu 30 hari sudah terdekomposisi dan melepaskan hara.

Studi terbaru Albarracín *et al.* (2017; 2018; 2019) yang menilai respons agronomis terhadap pemangkasan menemukan bahwa pemangkasan pada tanaman zaitun menghasilkan respons pertumbuhan vegetatif yang kuat pada musim berikutnya yang dapat mengurangi pembungaan berikutnya hingga tiga musim, meskipun hasil tersebut mungkin bergantung pada jenis tanaman (Vivaldi *et al.*, 2015).

Hasil penelitian Albarracín *et al.* (2018) menemukan bahwa pada tanaman zaitun jenis pucuk yang berkembang setelah pemangkasan memengaruhi pembungaan kembali tanaman zaitun. Namun pengaruh pemangkasan dan pembersihan pada tanaman *A. gangetica* belum pernah dilakukan sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pemangkasan dan pembersihan pangkas terhadap pertumbuhan *A. gangetica*.

METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Jln. Karyawan Kecamatan Medan Johor, Kotamadya Medan (3°31'14" N-98°39'40" E) dengan ketinggian tempat ± 25 mdpl dan topografi datar.

Penelitian menggunakan metode rancangan acak kelompok non-faktorial, tiga ulangan dengan pemangkasan dan pembersihan (P) sebagai perlakuan. Perlakuan disusun dalam 5 taraf, yaitu tanpa dipangkas dan tanpa dibenam (P₀), dipangkas pada umur 30 hari setelah tanam (HST) dan tanpa dibenam (P₁), dipangkas pada umur 30



HST dan dibenam (P_2), dipangkas pada umur 60 HST dan tanpa dibenam (P_3), dipangkas pada umur 60 HST dan dibenam (P_4).

Persiapan lahan dilakukan sebelum penanaman dengan membersihkan lahan dari gulma yang ada, kemudian menggemburkan tanah menggunakan cangkul, dilanjutkan dengan membentuk plot-plot penelitian berukuran 1 m x 1 m, dengan tinggi plot 30 cm.

Penanaman *A. gangetica* menggunakan stek pucuk dua mata tunas dan ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Setelah penanaman dilakukan pemupukan urea 150 kg/ha, SP 36 150 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha. Pemangkasan dan pembedaman dilakukan sesuai dengan perlakuan. Pemangkasan dilakukan pada semua tanaman per plot dengan memangkas tanaman pucuk tanaman secara merata.

Variabel yang diamati adalah jumlah cabang, jumlah ruas, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah polong, serta bobot kering akar dan tajuk. Variabel respons pertumbuhan *A. gangetica* akibat perlakuan pemangkasan dan pembedaman dianalisis menggunakan ANOVA, dan apabila terdapat beda nyata terhadap rataan perlakuan dilanjutkan dengan menggunakan uji LSD ($p < 0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa pemangkasan dan pembedaman *A. gangetica* berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang dan jumlah daun *A. gangetica* pada 12 Minggu Setelah Tanam (MST) tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah ruas *A. gangetica* pada 12 MST (Tabel 1).

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemangkasan dan pembedaman *A. gangetica*

tidak berdampak terhadap jumlah cabang *A. gangetica* 12 MST. Ini dapat dijelaskan bahwa munculnya cabang *A. gangetica* dari setiap ruas batang sehingga sedikit pengaruh pemangkasan dan pembedaman terhadap jumlah cabang, serta pemangkasan hanya dilakukan satu kali selama penelitian. Tetapi bila dilihat dari Tabel 1, ada kecenderungan peningkatan jumlah cabang dengan dilakukannya pemangkasan dan pembedaman (P_1 , P_2 , P_3 , P_4) dibandingkan tanpa pemangkasan dan pembedaman (P_0). Ini disebabkan pemangkasan merupakan salah satu cara untuk mematahkan dominansi pucuk dan memacu pertumbuhan cabang.

Fisher & Dunham (1992) mengemukakan bahwa sistem percabangan tumbuhan dikontrol oleh auksin yang diproduksi dalam jumlah banyak pada pucuk tumbuhan, sehingga dengan memangkas pucuk, produksi auksin pada tumbuhan sangat berkurang yang memungkinkan untuk meningkatkan pertumbuhan cabang pada bagian lateral.

Jika dilihat dari perlakuan P_2 (dipangkas 30 HST dibenam) dan P_4 (dipangkas 60 HST dibenam) terlihat kecenderungan jumlah cabang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan P_0 (tanpa dipangkas tanpa dibenam), P_1 (dipangkas 30 HST tanpa dibenam), dan P_3 (dipangkas 60 HST tanpa dibenam). Ini mengindikasikan bahwa pembedaman hasil pemangkasan *A. gangetica* dapat menambah bahan organik yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya, sehingga jumlah cabang pada perlakuan P_2 dan P_4 (dipangkas dan dibenam) lebih banyak.

Pernyataan ini sejalan dengan Nugroho (2013), aplikasi bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah melalui perbaikan struktur, tekstur, dan kandungan unsur hara tanah. Struktur tanah



lebih baik, agregat tanah lebih stabil, kandungan unsur hara tanah meningkat dan dapat menahan air lebih lama, yang memungkinkan unsur hara diserap lebih baik dan digunakan oleh akar untuk pertumbuhan tanaman.

Pemangkasan dan pembedaman *A. gangetica* berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas *A. gangetica* (Tabel 1). Terlihat pada Tabel 1 bahwa jumlah ruas tertinggi pada perlakuan P₀ (tanpa dipangkas tanpa dibenam) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan P₁ (dipangkas 30 HST tanpa dibenam) dan P₂

(dipangkas 30 HST dibenam), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P₃ (dipangkas 60 HST tanpa dibenam) dan P₄ (dipangkas 60 HST dibenam). Ini dapat diartikan bahwa jumlah ruas lebih dipengaruhi oleh waktu pemangkasan, di mana pada perlakuan P₁ dan P₂, pemangkasan dilakukan pada 30 HST, sedangkan P₃ dan P₄, pemangkasan dilakukan pada 60 HST, sehingga jumlah ruas pada perlakuan P₃ dan P₄ (dipangkas 60 HST) menjadi lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P₁, P₂ (dipangkas 30 HST) dan P₀ (tanpa dipangkas).

Tabel 1. Jumlah Cabang (cabang), Jumlah Ruas (ruas), dan Jumlah Daun (helai) *A. gangetica* dengan Perlakuan Pemangkasan dan Pembedaman pada 12 MST

| Perlakuan | Jumlah Cabang | Jumlah Ruas | Jumlah daun |
|----------------|---------------|-------------|-------------|
| P ₀ | 29,33 | 63,33 a | 193,00 a |
| P ₁ | 31,33 | 57,00 a | 178,33 b |
| P ₂ | 31,67 | 58,33 a | 189,67 b |
| P ₃ | 34,00 | 36,33 b | 132,67 c |
| P ₄ | 34,33 | 37,67 b | 132,33 c |

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang berbeda menandakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNT

P₀: tanpa dipangkas dan tanpa dibenam; P₁: dipangkas pada umur 30 hari setelah tanam (HST) dan tanpa dibenam; P₂: dipangkas pada umur 30 HST dan dibenam; P₃: dipangkas pada umur 60 HST dan tanpa dibenam; P₄: dipangkas pada umur 60 HST dan dibenam

Jumlah daun *A. gangetica* juga dipengaruhi secara nyata oleh pemangkasan dan pembedaman (Tabel 1). Daun terbanyak dijumpai pada perlakuan P₀ (tanpa dipangkas tanpa dibenam) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan P₁ (dipangkas 30 HST tanpa dibenam) dan P₂ (dipangkas 30 HST dibenam), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P₃ (dipangkas 60 HST tanpa dibenam) dan P₄ (dipangkas 60 HST dibenam). Hasil yang sama juga ditemukan pada penelitian Susanto *et.al.* (2013) yang menunjukkan bahwa pemangkasan

menghasilkan jumlah daun rosela lebih sedikit dibandingkan tanpa pemangkasan.

Jumlah daun *A. gangetica* semakin banyak dengan semakin banyaknya jumlah ruas (Tabel 1). Di mana pada perlakuan P₀ (tanpa dipangkas tanpa dibenam), jumlah ruas lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya juga menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak. Hasil yang sama ditemukan pada Asbur (2016), di mana jumlah daun berbanding lurus dengan jumlah ruas karena daun *A. gangetica* muncul di kiri dan kanannya buku yang berada di antara ruas.



Hasil analisis ANOVA terlihat bahwa pemangkasan dan pembedaman *A. gangetica* berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga dan

jumlah polong *A. gangetica* tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering tanaman *A. gangetica* (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah Bunga (buah), Jumlah Polong (polong), dan Bobot Kering Tanaman (g) *A. gangetica* dengan Perlakuan Pemangkasan dan Pembedaman pada 12 MST

| Perlakuan | Jumlah Bunga | Jumlah Polong | Bobot Kering | |
|----------------|--------------|---------------|--------------|---------|
| | | | Akar | Tajuk |
| P ₀ | 19,00a | 31,00a | 36,47 | 1021,43 |
| P ₁ | 12,00bc | 8,67b | 52,60 | 1416,40 |
| P ₂ | 12,67b | 9,33b | 41,33 | 913,47 |
| P ₃ | 8,33c | 6,33b | 56,67 | 908,90 |
| P ₄ | 9,00bc | 7,00b | 48,13 | 807,50 |

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang berbeda menandakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% berdasarkan uji BNT

P₀: tanpa dipangkas dan tanpa dibenam; P₁: dipangkas pada umur 30 hari setelah tanam (HST) dan tanpa dibenam; P₂: dipangkas pada umur 30 HST dan dibenam; P₃: dipangkas pada umur 60 HST dan tanpa dibenam; P₄: dipangkas pada umur 60 HST dan dibenam

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemangkasan dan pembedaman berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga *A. gangetica*, di mana pemangkasan menurunkan jumlah bunga *A. gangetica*. Hal ini karena bunga *A. gangetica* termasuk *flos terminalis* atau bunga yang muncul dari pucuk (Adetula, 2022). Jadi, jika pucuknya dipotong, jumlah bunganya akan berkurang. Susanto *et al.* (2013) juga menemukan hasil yang sama pada tanaman rosela.

Jumlah bunga berkurang dapat disebabkan oleh dua peristiwa, yaitu (1) penurunan jumlah bunga karena bunga berubah menjadi polong, dan (2) penurunan jumlah bunga karena gugur. Dipercayai bahwa penyebab gugurnya bunga ini karena bunga tidak dapat bersaing dengan polong muda dalam menggunakan bahan fotosintesis yang tersedia. Menurut Egli (2005), bunga, dan polong berasimilasi secara bersamaan. Polong yang sedang berkembang mengkonsumsi asimilasi lebih intensif, yang

dapat mengakibatkan bunga dan polong muda berguguran karena tidak dapat terus menggunakan asimilat.

Jumlah polong *A. gangetica* juga dipengaruhi oleh perlakuan pemangkasan dan pembedaman (Tabel 2). Di mana jumlah polong terbanyak dijumpai pada perlakuan P₀ (tanpa dipangkas tanpa dibenam) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan pemangkasan dan pembedaman (P₁, P₂, P₃, P₄). Ini sangat erat kaitannya dengan jumlah bunga yang terbentuk.

Pada perlakuan P₀ (tanpa dipangkas tanpa dibenam), jumlah bunga lebih banyak daripada perlakuan pemangkasan dan pembedaman (P₁, P₂, P₃, P₄) juga menghasilkan jumlah polong yang lebih banyak. Ini mengindikasikan bahwa semakin banyak jumlah bunga maka jumlah polong juga akan semakin banyak karena polong berasal dari penyerbukan benang sari dan putik yang ada pada bunga.



Tabel 2 terlihat bahwa pemangkasan dan pembedaan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar dan tajuk *A. gangetica*. Tetapi ada kecenderungan pemangkasan pucuk memicu perkembangan akar yang terlihat dari lebih beratnya akar pada perlakuan pemangkasan dan pembedaan (P₁, P₂, P₃, P₄) dibandingkan perlakuan tanpa pemangkasan dan pembedaan (P₀). Hasil yang sama dijumpai pada penelitian Kathiresan *et al.* (2019). Pucuk yang dipangkas akan memacu pertumbuhan akar lebih banyak yang bertujuan untuk menyerap air dan hara lebih banyak agar pemulihan tajuk setelah pemangkasan lebih cepat.

KESIMPULAN

Berbeda dengan hasil yang didapat dari perlakuan pemangkasan pada tanaman hortikultura yang umumnya dapat meningkatkan jumlah bunga dan buah, tetapi hasil temuan yang didapat dalam penelitian ini adalah pemangkasan dan pembedaan mempengaruhi pertumbuhan dan menghambat pembentukan bunga dan polong *A. gangetica*. Di mana pemangkasan yang dilakukan pada 60 HST menghasilkan jumlah bunga dan polong lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menghaturkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Riset dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi LLDIKTI Wilayah I dan Kepada Fakultas Pertanian UISU yang telah memberikan dukungan kebun percobaan dan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adetula, O. A. (2022). *Asystasia gangetica* (L.) Anderson. Record from PROTA4U. Grubben GJH and Denton OA (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands.
[https://www.prota4u.org/database/prota/v8.asp?g=pe&p=Asystasia+gangetica+\(L.\)+T.Anderson](https://www.prota4u.org/database/prota/v8.asp?g=pe&p=Asystasia+gangetica+(L.)+T.Anderson)
- Albarracín, V., Hall, A. J., Searles, P. S., & Rousseaux, M. C. (2017). Responses of vegetative growth and fruit yield to winter and summer mechanical pruning in olive trees. *Scientia Horticulturae*, 225, 185-194.
- Albarracín, V., Hall, A. J., Searles, P. S., & Rousseaux, M. C. (2018). Impact of simulated mechanical hedge pruning and wood age on new shoot demography and return flowering in olive trees. *Trees*, 32, 1767-1777.
- Albarracín, V., Hall, A. J., Searles, P. S., & Rousseaux, M. C. (2019). Responses of shoot growth, return flowering, and fruit yield to post-pruning practices and growth regulator application in olive trees. *Scientia Horticulturae*, 254, 163-171.
- Ariyanti, M., Mubarak, S., & Asbur, Y. (2017). Study of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as cover crop against soil water content in mature oil palm plantation. *Journal of Agronomy*, 16(4), 154-159.
- Asbur, Y. (2016). Peran *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson dalam konservasi tanah dan neraca hara di perkebunan kelapa sawit menghasilkan. Disertasi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. *Bogor: Institut Pertanian Bogor*.



- Asbur, Y., Purwaningrum, Y., & Ariyanti, M. (2020). Vegetation Composition and Structure under Mature Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Stands. In *Proceedings of the 7th International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR 2018)* (pp. 254-260).
- Asbur, Y., Purwaningrum, Y., & Ariyanti, M. (2018). Growth and nutrient balance of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as cover crop for mature oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantations. *Chilean journal of agricultural research*, 78(4), 486-494.
- Asbur, Y., & Purwaningrum, Y. (2018). Decomposition and release rate of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson litter nutrient using litterbag method. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.5), 116-119.
- Asbur, Y., Yahya, S., Murti Laksono, K., Sudradjat, S., & Sutarta, E. S. S. S. (2016a). The roles of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson and ridge terrace in reducing soil erosion and nutrient losses in oil palm plantation in South Lampung, Indonesia. *Journal of Tropical Crop Science*.
- Asbur, Y., Yahya, S., Murti Laksono, K., & Sudradjat, S. E. (2016b, April). *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson: Noxious Weed yang Bermanfaat di Perkebunan Kelapa Sawit Menghasilkan. In *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Agronomi Indonesia*. Bogor (Vol. 27, pp. 1147-1155).
- Connor, D. J., Gómez-del-Campo, M., Rousseaux, M. C., & Searles, P. S. (2014). Structure, management and productivity of hedgerow olive orchards: A review. *Scientia Horticulturae*, 169, 71-93.
- Egli, D. B. (2005). Flowering, pod set and reproductive success in soya bean. *Journal of Agronomy and crop science*, 191(4), 283-291.
- Fisher, N. M., & Dunham, R. J. (1992). Morfologi Akar dan Pengambilan Zat Hara. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*.
- Kathiresan, K., Narendran, R., Kalidasan, K., & Dinesh, P. (2019). Pruning of shoot branches: An efficient technique for stimulating the mangrove growth (*Rhizophora mucronata*). *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 17, 309-312.
- Nugroho, A. W. (2013). Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan awal cemara udang (*Casuarina Equisetifolia* Var. *Incana*) pada gumuk pasir pantai. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal*, 1(1), 113-125.
- Susanto, S., Aji, T. G., & Rahayu, A. (2013). The effect of apex pruning on vegetative and generative growth of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 4(3), 150-156.
- Vivaldi, G. A., Strippoli, G., Pascuzzi, S., Stellacci, A. M., & Camposeo, S. (2015). Olive genotypes cultivated in an adult high-density orchard respond differently to canopy restraining by mechanical and manual pruning. *Scientia Horticulturae*, 192, 391-399.