

**PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN AIR TERHADAP
BIOMASSA DAN PERAKARAN *Asystasia gangetica* SEBAGAI
COVER CROP YANG DITANAM SECARA CAMPURAN**

SKRIPSI

**Ibram Prabowo Maryo
71210713025**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan bimbingannya. Skripsi ini dapat diselesaikan sesuai dengan rencana yang berjudul **“Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Terhadap Biomassa Dan Perakaran *Asystasia gangetica* Sebagai Cover Crop Yang Ditanam Secara Campuran**” Ini sebagai pemenuhan syarat lulus Sarjana (S1) Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara. Selama penyusunan Skripsi ini kami banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak agar kendala tersebut dapat teratasi.

Dan dengan ketulusan hati, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebanyak-banyaknya. Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan usulan penelitian ini terutama kepada:

1. Ibu Dr. Yenni Asbur, S.P., M.P. selaku Ketua Pembimbing yang telah membimbing dengan kesabaran serta memberi masukan, kritik dan saran yang membuat penulisan proposal penelitian ini menjadi lebih baik.
2. Ibu Dr. Yayuk Purwaningrum, S.P., M.P. selaku Anggota dari komisi pembimbing yang telah membimbing dengan kesabaran serta memberi masukan, kritik dan saran yang membuat penulisan proposal penelitian ini menjadi lebih baik.
3. Ibu Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Ir. Noverina Chaniago, M.P. selaku Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.
5. Seluruh dosen Program Studi Agroteknologi Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu-ilmu selama penulis mengemban pendidikan.
6. Superhero dan panutanku, Ayahanda Andi Maryo Beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan, Namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan serta Doa yang tiada henti kepada penulis hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai Sarjana (S1), tanpa ridho dan kekuatan doa papa Ibram bukan lah apa-apa, terima kasih selalu berjuang dalam mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, semoga papa panjang umur dan sehat selalu.
7. Pintu Surgaku, Ibunda Suyatni Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program study penulis, beliau juga memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan, Namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan serta Doa yang tiada henti kepada penulis hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai Sarjana (S1), tanpa ridho dan kekuatan doa mama Ibram bukan lah apa-apa, terima kasih selalu berjuang dalam mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, semoga mama panjang umur dan sehat selalu.
8. Adekku tercinta Farhan Prasetyo dan Masdiana Lizanti, terima kasih doa dan dukungannya sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya.

9. Kepada teman-teman Angkatan 2021 (AGT) terima kasih atas suka duka yang telah kita lalui, semoga kita semua menjadi orang yang sukses.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima segala kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan usulan penelitian ini. Akhir kata penulis ucapkan Alhamdulillah rabbil'alamin, semoga usulan penelitian ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan khususnya penulis.

Medan, 15 Mei 2025

Ibram Prabowo Maryo

BIODATA MAHASISWA

Penulis bernama Ibram Prabowo Maryo dengan NPM 71210713025 lahir di Tebing Tinggi pada Tanggal 23 September 2003. Penulis beragama Islam. Penulis beralamat di Kota Tebing Tinggi, Kecamatan Padang Hulu, Kelurahan Tualang, Provinsi Sumatera Utara.

Orang Tua, Ayah bernama Andi Maryo dan Ibu bernama Suyatni. Ayah bekerja sebagai Wiraswasta dan Ibu bekerja sebagai Karyawan Swasta. Orang Tua penulis beralamat di Kota Tebing Tinggi, Kecamatan Padang Hulu, Kelurahan Tualang, Provinsi Sumatera Utara.

Pendidikan Formal yang pernah penulis tempuh yaitu: pada Tahun 2008 s/d 2009 menempuh Pendidikan TK. Pada Tahun 2009 s/d 2015 menempuh pendidikan SD Negeri 164518 Tebing Tinggi. Pada Tahun 2015 s/d 2018 menempuh pendidikan SMP Negeri 1 Tebing Tinggi, Pada Tahun 2018 s/d 2021 menempuh pendidikan SMA Negeri 1 Tebing Tinggi. Pada Tahun Ajaran baru 2021/2022 memasuki Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara Medan pada Program Studi Agroteknologi guna melanjutkan pendidikan S1.

Pengalaman penulis selama kuliah S-1, di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara pada tahun 2022 penulis bergabung di Organisasi Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGRO) Sebagai Kepala Bidang Pendidikan dan penulis mengikuti Pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) pada 2023.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	ii
<i>SUMMARY</i>	iv
KATA PENGANTAR	vi
BIODATA MAHASISWA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Hipotesis Penelitian	3
1.4. Kegunaan Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gulma sebagai Cover Crop	5
2.1.1 <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson	6
2.1.2 <i>Nephrolepis biserrata</i>	8
2.2 Peran Air Bagi Tumbuhan	10
2.3 Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan Tanaman	10
3. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.2.1 Alat	13
3.2.2 Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.4.1 Pembuatan Plot Percobaan	15
3.4.2 Pemasangan Naungan	15
3.4.3 Persiapan Bahan Tanam	16
3.4.4 Penanaman	16
3.4.5 Pemupukan	17
3.4.6 Penyiraman	18
3.4.7 Penyulaman	18

3.5 Variabel Pengamatan	18
3.5.1 Persentase Penutupan Tanah (%)	18
3.5.2 Panjang Akar (m)	19
3.5.3 Luas Permukaan Akar (m ²)	21
3.5.4 Diameter Akar (cm)	22
3.5.5 Bobot Kering Biomassa (g)	22
3.5.6 Nisbah Akar Tajuk (NAT)	22
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Gambaran Umum Penelitian	23
4.2 Persentase Penutupan Tanah	25
4.3 Bobot Kering Biomassa <i>A. gangetica</i>	29
4.4 Sistem Perakaran <i>A. gangetica</i>	32
5. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

1.1	Kerangka berpikir	4
2.1	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson (Sumber: Socfindo Conservation, 2024)	7
2.2	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sumber: Eng, 2024)	9
3.1	Tata letak plot percobaan sesuai kombinasi perlakuan di lapangan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK)	14
3.2	Tata letak plot percobaan yang ditutup oleh naungan plastik transparan dan paranet 55% pada perlakuan naungan	16
3.3	Tata letak penanaman cover crop secara campuran sesuai perlakuan: A. Monokultur <i>A. gangetica</i> (G1); B. Penanaman campuran 60% <i>A. gangetica</i> dan 40% <i>N. biserrata</i> (G2); C. Penanaman campuran 40% <i>A. gangetica</i> dan 60% <i>N. biserrata</i> (G3)	17
3.4	Aplikasi pupuk NPK 7,6 g/plot yang dilarutkan kedalam 4 L air secara larikan dengan dosis 1 L/larikan	18
3.5	Papan kuadran untuk mengukur persentase penutupan tanah	19
3.6	Tanaman sampel untuk pengukuran sistem perakaran <i>A. gangetica</i>	20
3.7	Cara menghitung dan mengukur Panjang akar (Pratiwi et al., 2019)	21
4.1	Pertumbuhan dan perkembangan cover crop pada awal tanam (A) dan 6 MST (B)	24
4.2	Persentase penutupan tanah: A. Perlakuan G1 (monokultur <i>A. gangetica</i>); B. G2 (60% <i>A. gangetica</i> + 40% <i>N. biserrata</i>); C. G3 (40% <i>A. gangetica</i> + 60% <i>N. biserrata</i>)	26
4.3	Karakteristik pertumbuhan <i>A. gangetica</i>	27
4.4	Karakteristik pertumbuhan <i>N. biserrata</i>	29

DAFTAR TABEL

4.1	Persentase penutupan tanah (%) spesies gulma yang ditanam secara campuran sebagai cover crop	25
4.2	Bobot kering biomassa <i>A. gangetica</i> per plot (g) yang ditanam secara campuran dengan frekuensi penyiraman yang berbeda	29
4.3	Total panjang akar, luas permukaan akar, diameter akar, dan nisbah akar tajuk <i>A. gangetica</i> sebagai cover crop yang ditanam secara campuran dengan frekuensi penyiraman yang berbeda	32

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 2 MST	55
2	Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 3 MST	55
3	Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 4 MST	56
4	Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 5 MST	56
5	Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 6 MST	57
6	Data pengamatan dan hasil sidik ragam bobot kering biomassa <i>A. gangetica</i> (g/plot)	57
7	Data pengamatan dan hasil sidik ragam total Panjang akar <i>A. gangetica</i> (m)	58
8	Data pengamatan dan hasil sidik ragam luas permukaan akar <i>A. gangetica</i> (m ²)	59
9	Data pengamatan dan hasil sidik ragam diameter akar <i>A. gangetica</i> (cm)	60
10	Data pengamatan dan hasil sidik ragam Nisbah akar-tajuk <i>A. gangetica</i>	61

DAFTAR PUSTAKA

- Adyuta CK. 2017. Respons Anatomis dan Fisiologis Talas Jepang (*Colocasia esculenta* L. var. *Antiquorum*) dengan Perlakuan Jenis Tanah dan Interval Penyiraman [Tesis]. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Akbar R, Sun J, Bo Y, Khattak WA, Khan AA, Jin C, Zeb U, Ullah N, Abbas A, Liu W, Wang X. 2024. Understanding the Influence of Secondary Metabolites in Plant Invasion Strategies: A Comprehensive Review. *Plants*. 13(22) :3162. <https://doi.org/10.3390/plants13223162>
- Al Toriq MR, Puspitawati RP. 2023. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap stomata dan Trikoma pada daun tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*. 12(3): 258-72.
- Ali W, Gao R, Zhao T, Chen J, He Y, Luo T, Hussain S. 2024. Fall/winter cover crop roots change soil hydrology to control the drought status of subsequent season summer maize in Ultisol. *Soil and Tillage Research*, 236: 105948. <https://doi.org/10.1016/j.still.2023.105948>
- Ambayeba Muimba-Kankolongo. 2018. Chapter 7- Pre- and Postharvest Field Operations. *Food Crop Production by Smallholder Farmers in Southern Africa*. Pages 59-71. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814383-4.00007-4>
- Ariyanti M. *Peranan tanaman penutup tanah Nephrolepis biserrata pada teknik konservasi tanah dan air terhadap Neraca air di perkebunan kelapa sawit* (Doctoral dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)).
- Ariyanti M, Yahya S, Murtalaksono K, Suwanto SH. 2015. Study of the growth of *Nephrolepis biserrata* Kuntze and its utilization as cover crop under mature oil palm plantation. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*. 19(1): 325-33.
- Ariyanti M, Yahya S, Murtalaksono K, Suwanto S, Siregar HH. 2016. Water balance in oil palm plantation with ridge terrace and *Nephrolepis biserrata* as cover crop. *Journal of Tropical Crop Science*, 3(2): 35-55. <https://doi.org/10.29244/jtcs.3.2.35-55>
- Asbur Y, Yahya S, Murtalaksono K, Sudradjat SE, Sutarta ES. 2016. 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*. 3(2): 49-55.
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Rambe RDH, Kusbiantoro D, Hendrawan D, Khairunnisyah K. 2019. Studi jarak tanam dan naungan terhadap pertumbuhan dan potensi *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson sebagai tanaman penutup tanah. *Kultivasi*. 18(3): 969-976.
- Asbur Y, Purwaningrum Y. 2024a. Komposisi Komunitas Tumbuhan di Bawah Tegakan Kelapa Sawit Menghasilkan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 32(1): 23-34. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v32i1.268>
- Asbur Y, Purwaningrum Y. 2024b. Improvement of Soil Chemical Properties in Mature Oil Palm Plantations by Pruning and Immersing of Weeds as Cover

- Crops. *Universal Journal of Agricultural Research*, 12(1): 188-194. <http://doi.org/10.13189/ujar.2024.120118>
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Lubis FA, Maruapey A. 2024a. Analisis Pertumbuhan Gulma *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson Untuk Pemanfaatan Sebagai Tanaman Penutup Tanah. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*. 16(2): 87-95. <http://org/10.33506/md.v16i2.3520>
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Satriawan H, Rahayu MS, Ariyanti M. 2024b. Evaluation of the suitability of three weed species as alternative cover crops in smallholder oil palm plantations through plant spacing management. *Plant Science Today*, 11(1): 521-530. <https://doi.org/10.14719/pst.2754>
- Astuti YT, Santosa TN. 2018. Sistem penanaman legume cover crop pada lahan replanting perkebunan kelapa sawit. *Agroista: Jurnal Agroteknologi*, 2(1): 28-40.
- Awmpuia L, Lalruatsanga H. 2021. Enumeration of Plant Species Inhabiting Oil Palm Trees (*Elaeis-guineensis*) at Zawlpui Plantation Site, Serchhip District, Mizoram. *Science & Technology Journal*, 9(1): 32-35. <https://doi.org/10.22232/stj.2021.09.01.06>
- Balqis AM. 2024. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Beberapa Jenis Gulma Yang Ditanam Secara Campuran Sebagai Tanaman Penutup Tanah [Skripsi]. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.
- Basche A, Tully K, Álvarez-Berrios NL, Reyes J, Lengnick L, Brown T, Moore JM, Schattman RE, Johnson LK, Roesch-McNally G. 2020. Evaluating the untapped potential of US conservation investments to improve soil and environmental health. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 26(4): 547876. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.547876>
- Bello O, Abu-Mahfouz AM, Hamam Y, Page PR, Adedeji KB, Piller O. 2019. Solving management problems in water distribution networks: A survey of approaches and mathematical models. *Water*, 11(3): 1-29. <https://doi.org/10.3390/w11030562>
- Black K. 2021. *Strategies for Increasing Continuous Living Cover Adoption in Minnesota's Corn-Soybean Systems* [Master's thesis]. Minnesota (US): University of Minnesota.
- Blesh J. 2018. Functional traits in cover crop mixtures: Biological nitrogen fixation and multifunctionality. *Journal of Applied Ecology*, 55(1): 38-48. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13011>
- Blesh J, VanDusen BM, Brainard DC. 2019. Managing ecosystem services with cover crop mixtures on organic farms. *Agronomy Journal*, 111(2): 826-40. <https://doi.org/10.2134/agronj2018.06.0365>
- Boniface HS, Mirsky SB, Ryan MR, Smith RG, Ackroyd VJ, Bybee-Finley KA, Darby HM, Duiker SW, Hashemi M, Hirsh SM, Krezinski I. 2024. Environmental conditions outweigh seeding rates for cover crop mixture performance across the Northeast US. *Field Crops Research*. 1(318): 109564. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109564>

- Brinkmann N, Eugster W, Buchmann N, Kahmen A. 2019. Species-specific differences in water uptake depth of mature temperate trees vary with water availability in the soil. *Plant Biology*, 21(1): 71-81. <https://doi.org/10.1111/plb.12907>
- Brum M, Vadeboncoeur MA, Ivanov V, Asbjornsen H, Saleska S, Alves LF, Penha D, Dias JD, Aragão LE, Barros F, Bittencourt P. 2019. Hydrological niche segregation defines forest structure and drought tolerance strategies in a seasonal Amazon forest. *Journal of Ecology*, 107(1): 318-33. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13022>
- Cahyo AN, Murti RH, Putra ET. 2020. Dampak Kekeringan Terhadap Proses Fisiologis, Pertumbuhan, dan Hasil Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Warta Perkaretan*. 39(1): 57-72.
- Crystal-Ornelas R, Hudgins EJ, Cuthbert RN, Haubrock PJ, Fantle-Lepczyk J, Angulo E, Kramer AM, Ballesteros-Mejia L, Leroy B, Leung B, López-López E. 2021. Economic costs of biological invasions within North America. *NeoBiota*, 67: 485-510. <https://doi.org/10.3897/neobiota.67.58038>
- Dai L, Cheng TF, Lu M. 2020. Summer monsoon rainfall patterns and predictability over Southeast China. *Water Resources Research*. 56(2): e2019WR025515. <https://doi.org/10.1029/2019WR025515>
- Dai J, Zhang X, Wang L, Wang R, Luo Z, He X, Rao Z. 2023. Water stable isotope characteristics and water use strategies of co-occurring plants in ecological and economic forests in subtropical monsoon regions. *Journal of Hydrology*, 621: 129565. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129565>
- Dao J, Xing Y, Chen C, Chen M, Wang Z, Chen Y. 2025. Changes in shoot and root adaptations of fibrous-root and taproot crops in response to different drought types: A meta-analysis. *Agricultural Water Management*. 309: 109320. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2025.109320>
- Das GG. 2014. Land Use, Land Cover, and Food-Energy-Environment Trade-Off: Key Issues and Insights for Millennium Development Goals. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, Pp. 114-133. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52512-3.00081-4>
- Derpsch R, Kassam A, Reicosky D, Friedrich T, Calegari A, Basch G, Gonzalez-Sanchez E, dos Santos DR. 2024. Nature's laws of declining soil productivity and Conservation Agriculture. *Soil Security*, 14: 100127. <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2024.100127>
- Dewi GM, Surahmanto S, Fuskhah E. 2015. Kadar Serat Kasar Dan Kecernaan Secara In Vitro Jerami Kedelai Yang Ditanam Dengan Perlakuan Penyiraman Air Laut Dan Mulsa Eceng Gondok. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 13(2): 187-192. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v13i2.419>
- Diatta AA, Min D, Jagadish SK. 2021. Drought stress responses in non-transgenic and transgenic alfalfa-Current status and future research directions. *Advances in Agronomy*. 170: 35-100. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2021.06.002>

- Ding H, Zhang Z, Kang T, Dai L, Ci D, Qin F, Song W. 2017. Rooting traits of peanut genotypes differing in drought tolerance under drought stress. *International Journal of Plant Production*. 11(3): 349-360. <https://doi.org/10.22069/IJPP.2017.3544>
- Ding L, Li Z, Xu K, Huang M, Shen B, Hou L, Xiao L, Liang S, Shi Z, Wang X, Guo K. 2024. A water stress factor based on normalized difference water index substantially improved the accuracy of light use efficiency model for arid and semi-arid grasslands. *Journal of Environmental Management*, 349: 119566. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119566>
- Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. 2023. Mengenal Biomassa, 3 Energi Alternatif Ramah Lingkungan Menurut SMKN 5 Kupang [Internet]. [Diakses 14 Mei 2025]. Tersedia pada: <https://vokasi.kemendikdasmen.go.id/>
- Eng OK. 2024. *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott-A Natural Ground Cover Vegetation in Oil Palm Estates [Internet]. [Diakses 23 Oktober 2024] Tersedia pada: <https://g-planter.com/nephrolepis-biserrata/>
- Florence AM, McGuire AM. 2020. Do diverse cover crop mixtures perform better than monocultures? A systematic review. *Agronomy Journal*, 112(5): 3513-3534. <https://doi.org/10.1002/agj2.20340>
- Gong C, Tan Q, Xu M, Liu G. 2020. Mixed-species plantations can alleviate water stress on the Loess Plateau. *Forest Ecology and Management*, 458: 117767. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117767>
- Gong C, Tan Q, Liu G, Xu M. 2021. Impacts of tree mixtures on understory plant diversity in China. *Forest Ecology and Management*, 498: 119545. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119545>
- Gunawan S, Budiastuti MT, Sutrisno J, Wirianata H. 2020. Effects of organic materials and rainfall intensity on the productivity of oil palm grown under sandy soil condition. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(1): 356-361. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.1.11001>
- Hasibuan SA, Rais RN, Rahman A, Damayanti AP, Sari IK. 2020. Laporan PKL (Praktek Kerja Lapangan) PT. Saudara Sejati Luhur (Asian Agri) Unit Kebun Pulau Maria.
- He Y, Yang M, Chen B, Zhao J, Ali W. 2022. Soil aggregation influences soil drought degree after long-term organic fertilization in red soil. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(5): 410.
- Hou C, Li X, Tian D, Xu B, Zhang C, Ren J, Chen N. 2022. Evaluation of the Effects of Water and Salinity Stress on the Growth and Biochemistry of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) at the Branching Stage. *Sustainability*. 14(16): 10262. <https://doi.org/10.3390/su141610262>
- Huang L, Zhu X, Zhou S, Cheng Z, Shi K, Zhang C, Shao H. 2021. Phthalic acid esters: Natural sources and biological activities. *Toxins*. 13(7): 495. <https://doi.org/10.3390/toxins13070495>

- Jasechko S, Sharp ZD, Gibson JJ, Birks SJ, Yi Y, Fawcett PJ. 2013. Terrestrial water fluxes dominated by transpiration. *Nature*, 2496(7445): 347-350. <https://doi.org/10.1038/nature11983>
- Jones R, Brown T. 2019. Effects of Monoculture on Root Development in Native Plants. *Journal of Ecology and Conservation*, 15(3): 45-58.
- Jones R, Brown T. 2020. The Effect of Water Availability and Competition on Root-Shoot Ratio in Herbaceous Plants. *Journal of Plant Ecology*, 14(2): 112-123.
- Kaur H, Kohli SK, Khanna K, Bhardwaj R. 2021. Scrutinizing the impact of water deficit in plants: Transcriptional regulation, signaling, photosynthetic efficacy, and management. *Physiologia Plantarum*. 172(2): 935-962. <https://doi.org/10.1111/ppl.13389>
- Liu Z, Yu X, Jia G, Zhang J, Zhang Z. 2018. Water consumption by an agroecosystem with shelter forests of corn and *Populus* in the North China Plain. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 265: 178-189. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.05.027>
- Lozano YM, Aguilar-Trigueros CA, Flaig IC, Rillig MC. 2020. Root trait responses to drought are more heterogeneous than leaf trait responses. *Functional Ecology*. 34(11): 2224-2235. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13656>
- Mahdya AS, Nurmala T, Yuwariah Y. 2020. Pengaruh frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan, hasil, dan fenologi tanaman hanjeli ratun di dataran medium. *Kultivasi*. 19(3): 1196-1201. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i3.26945>
- Manan FA, Mamat DD, Samad AA, Ong YS, Ooh KF, Chai TT. 2015. Heavy metal accumulation and antioxidant properties of *Nephrolepis biserrata* growing in heavy metal-contaminated soil. *Global NEST Journal*, 17(3): 544-554. <https://doi.org/10.30955/gnj.001463>
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2013. Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan Minitab. Bogor (ID): IPB Press.
- Maulidia A, Sedayu A, Panca Sakti D, Dwi Puspita E, Kusumaningtyas F, Hendi Ristanto R, Rahmah S. 2019. Keanekaragaman Tanaman Paku (Pteridophyta) di Jalur Ciwalen Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 4(1): 41-48, <https://doi.org/10.23969/biosfer.v4i1.660>
- Moreno-Cadena P, Salmeron M, Canisares LP, Poffenbarger HJ. 2024. Productivity benefits of cereal-legume cover crop mixtures under variable soil nitrogen and termination times. *European Journal of Agronomy*, 155: 127114. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2024.127114>
- Nugroho CA, Setiawan AW. 2022. Pengaruh frekuensi penyiraman dan volume air terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy pada media tanam campuran arang sekam dan pupuk kandang. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 25(1): 12-23. <https://doi.org/10.30596/agrium.v25i1.8471>

- Rahastiningrum S. 2017. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Ukuran Pupuk Kandang Kambing Terhadap Kualitas Kompos dan Pertumbuhan Selada [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Ratmadanti FR. 2013. Kajian Anatomis Akar dan Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Pada Budidaya Vertikultur dengan Intensitas Beda Penyiraman [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Rezamela E, Rosniawaty S, Suherman C. 2020. Respons Pertumbuhan Bibit Setek Teh (*Camellia Sinensis* (L.) O. Kuntze) Klon GMB 7 pada Berbagai Interval Penyiraman. *Agrikultura*. 31(3): 263-272.
- Romaidi R, Solikha M, Minarno EB. 2012. Jenis-jenis paku epifit dan tumbuhan inangnya di Tahura Ronggo Soeryo Cangar. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 3(1): 8-15. <http://dx.doi.org/10.18860/elha.v3i1.2221>
- Pratiwi Y, Kastono D, Indradewa D. 2019. Perbandingan Perakaran Beberapa Kultivar Kedelai (*Glycine max* L.) yang Mengalami Kekeringan dengan Metode Pengamatan Berbeda. *Vegetalika*, 8(4): 276-291.
- Pratiwi A, Nafira AF. 2021. Pengaruh frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Konservasi Hayati*, 17(2): 75-84. <https://doi.org/10.33369/hayati.v17i2.15034>
- Samedani B, Juraimi AS, Anwar MP, Rafii MY, Sheikh Awadz SH, Anuar AR. 2013. Competitive interaction of *Axonopus compressus* and *Asystasia gangetica* under contrasting sunlight intensity. *The Scientific World Journal*, 1: 308646. <https://doi.org/10.1155/2013/308646>
- Saputra A, Wawan W. 2017. Pengaruh Leguminosa Cover Crop (LCC) *Mucuna bracteata* pada tiga kemiringan lahan terhadap sifat kimia tanah dan perkembangan akar kelapa sawit belum menghasilkan. *JOM FAPERTA*, 4(2): 1-15.
- Satriawan H, Fuady Z, Ernawita E. 2021. The potential of *Nephrolepis biserrata* fern as ground cover vegetation in oil palm plantation. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 22(11): 4808-4817. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221113>.
- Sibarani FT, Saidy AR, Priatmadi BJ, Langai BF, Primananda S, Sinaga RA, Kurniawan AA, Fitriana CD. 2024. Diversity of the Ground Cover Crop *Nephrolepis biserrata* in Oil Palm Plantations on Various Soil Types. *Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*, 55(4): 23-38. <https://doi.org/10.62321/issn.1000-1298.2024.04.03>
- Sigalingging D. 2021. Apabila Mengukur Volume benda tidak teratur misalnya batu maka alat ukur yang tepat digunakan adalah [Internet]. [Diakses 23 Oktober 2024]. Tersedia pada: <https://www.bintannews.com/2021/10/pengukuran-volume-benda-yang-bentuknya-tidak-teratur.html>
- Sinaga R. 2008. Keterkaitan nisbah tajuk akar dan efisiensi penggunaan air pada rumput gajah dan rumput raja akibat penurunan ketersediaan air tanah. *Jurnal Biologi Sumatera*. 3(1): 29-35.

- Sitanggang KD, Saragih SH, Rizal K. 2020. Induksi pembungaan *Mucuna bracteata* menggunakan paklobutrazol dengan sistem tanam vertikal. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14(2): 57-63. <https://doi.org/10.35457/viabel.v14i2.1251>
- Smith A, Lee S, Patel R. 2020. Water Stress and Root Growth: A Comparative Study. *Plant Physiology Journal*, 12(2): 78-89.
- Smith A, Lee S, Patel R. 2021. Drought Stress and Root-Shoot Allocation in Native Vegetation. *Plant and Soil Science Journal*, 15(4): 234-245.
- Socfindo Conservation. 2024. Rumput Israel: *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson [Internet]. [Diunduh pada 21 Oktober 2024]. Tersedia pada <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/936>
- Sun C, Gao C, Chen W. 2024. Unrevealing the water-use strategies for typical ecological restoration plants and cash crops in the Eastern Chinese Loess Plateau region. *Journal of Hydrology: Regional Studies*. 56: 102013. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2024.102013>
- Supriyanto, Purwanto, Poromarto SH, Supyani. 2022. The effect of indigenous vegetations on the biological control of oil palm basal stem rot (BSR) disease caused by *Ganoderma* in peatlands. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2022 Apr 1 (Vol. 1016, No. 1, p. 012059)*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1016/1/012059>
- Syarovy M, Santoso H, Sembiring DS. 2021. Pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada lahan dengan tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata* yang tidak terawat dan alang-alang (*Imperata cylindrica*). *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 26(1): 46-54. <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v26i1.46>
- Tanasale VL, Makaruku MA, Goo N, WAttimena AY. 2023. *Ilmu Gulma*. Pattimura University Press. 127 pp.
- Tang S, Wang LC, Wu XG. 2019. Valuation of wetland ecosystem services in rapidly urbanizing region: a case study of the nanjing jiangbei new area, China. *Applied Ecology & Environmental Research*, 17(5): 10909-10927. http://dx.doi.org/10.15666/aer/1705_1090910927
- Teixeira CS, Malysz M, Savanciski S, Gayger AL, Artusi AC, de Almeida Delevatti HA, Decian VS, Petry C, Bayer C, Sausen TL. 2024. Monocultures negatively influence ecosystem services provided by roots, plant litter and soil C stocks in subtropical riparian zones. *Environ Dev Sustain* 26: 14729–14742. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03214-z>
- Wallander S, Smith D, Bowman M, Claassen R. 2021. Cover crop trends, programs, and practices in the United States.
- Wang J, Fu B, Wang L, Lu N, Li J. 2020. Water use characteristics of the common tree species in different plantation types in the Loess Plateau of China. *Agricultural and Forest Meteorology*, 288: 108020. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108020>

- Wikipedia. 2024. *Nephrolepis biserrata* [Internet]. [Diunduh 21 Oktober 2024]. Tersedia pada https://en.wikipedia.org/wiki/Nephrolepis_biserrata
- Yang C, Fredua-Agyeman R, Hwang SF, Gorim LY, Strelkov SE. 2024. Genome-wide association studies of root system architecture traits in a broad collection of Brassica genotypes. *Frontiers in Plant Science*. 15: 1389082. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1389082>
- Zhang S, Yang D, Yang Y, Piao S, Yang H, Lei H, Fu B. 2018. Excessive afforestation and soil drying on China's Loess Plateau. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 123(3): 923-935. <https://doi.org/10.1002/2017JG004038>
- Zhang Y, Zhang M, Qu D, Duan W, Wang J, Su P, Guo R. 2020. Water use strategies of dominant species (*Caragana korshinskii* and *Reaumuria soongorica*) in natural shrubs based on stable isotopes in the Loess Hill, China. *Water*. 12(7): 1923. <https://doi.org/10.3390/w12071923>
- Zhao Y, Wang L. 2021. Insights into the isotopic mismatch between bulk soil water and *Salix matsudana* Koidz trunk water from root water stable isotope measurements. *Hydrology and Earth System Sciences*, 25(7): 3975-3989. <https://doi.org/10.5194/hess-25-3975-2021>
- Zhao Y, Dai J, Tang Y, Wang L. 2022. Illuminating isotopic offset between bulk soil water and xylem water under different soil water conditions. *Agricultural and Forest Meteorology*, 325: 109150. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.109150>
- Zhao L, Gao X, An Q, Ren X, Zhang Y, Luo L, Ma N, Song X, Cai Y, Zhao X. 2023. A shift from isohydric to anisohydric water-use strategy as a result of increasing drought stress for young apple trees in a semiarid agroforestry system. *Agricultural and Forest Meteorology*. 336: 109484. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2023.109484>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 2 MST

Perlakuan	Kelompok			Rataan
	1	2	3	
G1	43,00	42,79	43,22	43,00
G2	37,00	37,00	36,25	36,75
G3	42,50	41,25	40,00	41,25

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	2	1,531	0,7654		
Gulma	2	62,402	31,2008	60,47*	0,001
Galat	4	2,064	0,5160		
Total	8	65,996			

KK (%) = 2,90

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 2. Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 3 MST

Perlakuan	Kelompok			Rataan
	1	2	3	
G1	65,00	64,75	65,25	65,00
G2	48,75	43,50	48,00	46,75
G3	53,00	52,25	52,25	52,50

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	2	7,292	3,646		
Gulma	2	522,375	261,187	111,94*	0,000
Galat	4	9,333	2,333		
Total	8	539,000			

KK (%) = 5,41

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 3. Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 4 MST

Perlakuan	Kelompok			Rataan
	1	2	3	
G1	88,50	90,00	87,75	88,75
G2	74,25	75,00	73,50	74,25
G3	73,50	75,25	74,00	74,25

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	2	4,667	2,333		
Gulma	2	420,500	210,250	1187,29*	0,000
Galat	4	0,708	0,177		
Total	8	425,875			

KK (%) = 1,22

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 4. Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 5 MST

Perlakuan	Kelompok			Rataan
	1	2	3	
G1	95,50	98,50	97,00	97,00
G2	74,50	71,75	73,50	73,25
G3	80,50	76,50	76,25	77,75

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	2	3,125	1,562		
Gulma	2	954,875	477,437	114,87*	0,000
Galat	4	16,625	4,156		
Total	8	974,625			

KK (%) = 5,83

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 5. Data pengamatan dan hasil sidik ragam persentase penutupan tanah (%) pada 6 MST

Perlakuan	Kelompok			Rataan
	1	2	3	
G1	100,00	100,00	100,00	100,00
G2	92,00	91,63	91,25	91,63
G3	98,00	90,50	94,25	94,25

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	2	10,41	5,203		
Gulma	2	110,09	55,047	12,23*	0,020
Galat	4	18,00	4,500		
Total	8	138,50			

KK (%) = 5,57

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 6. Data pengamatan dan hasil sidik ragam bobot kering biomassa *A. gangetica* (g/plot)

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
F1G1	253,75	256,67	250,83	253,75
F1G2	257,10	255,23	258,98	257,10
F1G3	284,50	280,65	288,34	284,50
F2G1	475,50	480,45	470,55	475,50
F2G2	290,30	300,10	280,50	290,30
F2G3	178,20	180,10	176,30	178,20

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	1	64	32,0		
Frekuensi	2	11048	11048,4	789,77*	0,000
Galat a	2	126	63,1		
Gulma	2	55647	27823,5	1988,90*	0,000
Frekuensi*Gulma	2	81313	40656,3	2906,22*	0,000
Galat b	8	112	14,0		
Total	17	148310			

KK a (%) = 10,99; KK b (%) = 5,18

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 7. Data pengamatan dan hasil sidik ragam total Panjang akar *A. gangetica* (m)

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
F1G1	39,10	40,20	38,00	39,10
F1G2	17,11	15,78	14,43	15,77
F1G3	24,31	26,50	22,12	24,31
F2G1	15,67	12,80	14,23	14,23
F2G2	37,58	36,61	35,63	36,60
F2G3	19,95	21,91	20,93	20,93

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	1	7,86	3,932		
Frekuensi	2	27,53	27,528	19,83*	0,002
Galat a	2	4,57	2,283		
Gulma	2	58,74	29,370	21,16*	0,001
Frekuensi*Gulma	2	1568,12	784,062	564,83*	0,000
Galat b	8	11,11	1,388		
Total	17	1677,93			

KK a (%) = 7,05; KK b (%) = 5,50

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 8. Data pengamatan dan hasil sidik ragam luas permukaan akar A. gangetica (m²)

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
F1G1	40,01	36,75	38,38	38,38
F1G2	24,63	24,34	24,04	24,34
F1G3	31,63	28,78	28,78	29,73
F2G1	29,90	30,10	29,70	29,90
F2G2	39,93	39,43	40,43	39,93
F2G3	20,17	18,68	19,26	19,37

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	1	5,882	2,941		
Frekuensi	2	5,260	5,260	9,45*	0,015
Galat a	2	2,285	1,142		
Gulma	2	307,271	153,636	276,08*	0,000
Frekuensi*Gulma	2	628,355	314,177	564,56*	0,000
Galat b	8	4,452	0,556		
Total	17	953,505			

KK a (%) = 4,55; KK b (%) = 3,18

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 9. Data pengamatan dan hasil sidik ragam diameter akar *A. gangetica* (cm)

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
F1G1	0,33	0,31	0,29	0,31
F1G2	0,48	0,54	0,57	0,53
F1G3	0,53	0,49	0,61	0,54
F2G1	0,57	0,77	0,67	0,67
F2G2	0,41	0,39	0,32	0,37
F2G3	0,26	0,49	0,35	0,37

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	1	0,013358	0,006679		
Frekuensi	2	0,000401	0,000401	0,11tn	0,747
Galat a	2	0,019886	0,009943		
Gulma	2	0,006058	0,003029	0,84tn	0,465
Frekuensi*Gulma	2	0,276853	0,138426	38,51*	0,000
Galat b	8	0,028756	0,003594		
Total	17	0,345312			

KK a (%) = 2,63; KK b (%) = 1,58

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)

Lampiran 10. Data pengamatan dan hasil sidik ragam Nisbah akar-tajuk *A. gangetica*

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
F1G1	0,11	0,09	0,13	0,11
F1G2	1,11	2,07	1,60	1,59
F1G3	0,52	0,64	0,75	0,63
F2G1	0,04	0,06	0,08	0,06
F2G2	0,67	0,52	0,36	0,52
F2G3	0,81	1,05	0,59	0,82

Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-Hitung	P-Value
Kelompok	1	0,1277	0,06385		
Frekuensi	2	0,4449	0,44494	9,46*	0,015
Galat a	2	0,1389	0,06946		
Gulma	2	2,9188	1,45940	31,03*	0,000
Frekuensi*Gulma	2	1,3480	0,67402	14,33*	0,002
Galat b	8	0,3763	0,04704		
Total	17	5,3547			

KK a (%) = 6,36; KK b (%) = 5,23

Keterangan: Jika P-value < 0,05 → * (nyata), Jika P-value > 0,05 → tn (tidak nyata)