Asbur, Y · Y. Purwaningrum · R.D.H. Rambe · D. Kusbiantoro · D. Hendrawan ·
Khairunnisyah

Studi jarak tanam dan naungan terhadap pertumbuhan dan potensi *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson sebagai tanaman penutup tanah

Study of plant distance and shade on growth and potential of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as cover crop

Diterima : 28 April 2019/Disetujui : 5 November 2019 / Dipublikasikan : 31 Desember 2019
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract. Cover crop is one of nature-based agricultural practices that can increase the provision of various ecosystem services in agro-ecosystems. *A. gangetica* is a weed that is often found in oil palm plantations and has the potential as a cover crop. This study aimed to study the optimum planting distance of growth and potential of *A. gangetica* as a cover crop on open and shaded land. The study was conducted at the Experimental Field, Faculty of Agriculture, UISU, Medan, from January to April 2018. The study used a Split Plot Design with three replications. The first factor as main plot was shade that consisted of two levels, there were: without shade and 50% shaded. The second factor as subplot was planting distance which consisted of three levels, there were: 10 cm x 10 cm, 20 cm x 20 cm, and 40 cm x 40 cm. The results showed that *A. gangetica* has the potential as cover crop because it grew fast, cover land rapidly, adapt to the environment, and able to suppress weed with an optimum planting distance of 20 cm x 20 cm.

Keywords: Cover crop · Planting distance · Shade, weed cover

Sari Tanaman penutup tanah adalah salah satu praktek pertanian berbasis alam yang dapat meningkatkan penyediaan berbagai layanan ekosistem di agroekosistem. *A. gangetica* merupakan gulma yang banyak dijumpai di perkebunan kelapa sawit dan berpotensi sebagai

tanaman penutup tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jarak tanam optimum terhadap pertumbuhan dan potensi *A. gangetica* sebagai tanaman penutup tanah pada lahan terbuka dan ternaungi. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian UISU, Medan, dari Januari-April 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan tiga ulangan. Faktor pertama sebagai petak utama adalah naungan yang terdiri dari dua taraf, yaitu: tanpa naungan dan naungan 50%. Faktor kedua sebagai anak petak adalah jarak tanam yang terdiri dari tiga taraf, yaitu: 10 cm x 10 cm, 20 cm x 20 cm, 40 cm x 40 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *A. gangetica* berpotensi sebagai tanaman penutup tanah karena tumbuh cepat, cepat menutupi lahan, mampu beradaptasi terhadap lingkungan, dan mampu menekan pertumbuhan gulma dengan jarak tanam optimum 20 cm x 20 cm..

Kata kunci: Tanaman penutup tanah · Jarak tanam · Naungan · Menekan gulma

Pendahuluan

Tanah adalah pondasi berbagai penyediaan layanan ekosistem yang didefinisikan sebagai layanan yang disediakan ekosistem untuk kesejahteraan manusia (misalnya untuk produksi biomassa dan bahan mentah, siklus hara, konservasi keanekaragaman hayati, lingkungan fisik, dan penyerapan karbon) yang bertujuan untuk mencapai tujuan dari pertanian yang berkelanjutan (Keesstra *et al.*, 2016; Daryanto *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pergeseran ke pertanian berbasis alam sebagai alternatif pertanian konvensional telah direkomendasikan (Keesstra *et al.*, 2018). Contoh dari praktek-

Dikomunikasikan oleh Memet Hakim dan Mira Ariyanti

Asbur, Y¹ · Y. Purwaningrum¹ · R.D.H. Rambe¹ · D. Hendrawan² · D. Kusbiantoro² · Khairunnisyah²

¹ Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan

² Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan

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

praktek tersebut termasuk meminimalkan gangguan tanah mekanis, meningkatkan diversifikasi spesies, dan pemanfaatan gulma sebagai tanaman penutup tanah (FAO, 2002).

Tanaman penutup tanah adalah salah satu dari beberapa praktek pertanian berbasis alam yang paling dikenal dapat meningkatkan penyediaan berbagai layanan ekosistem di agro-ekosistem (Keesstra *et al.*, 2018). Residu tanaman penutup tanah diketahui dapat memberikan efek baik pada intensitas dan variabilitas musiman dari berbagai proses tanah yang relevan dengan transportasi dan transformasi hara dalam tanah (Kahimba *et al.*, 2008; Siczek and Lipiec, 2011; Alvarez, 2017; Daryanto *et al.*, 2018). Tanaman penutup tanah telah lama diakui sebagai praktek yang bermanfaat tidak hanya karena dampaknya terhadap penurunan erosi tanah dan hilangnya hara tanah (Asbur *et al.*, 2016; Alvarez *et al.*, 2017; Snapp and Surapur, 2018; Hanrahan *et al.*, 2018), tetapi juga untuk pengendalian gulma (Alonso-Ayuso *et al.*, 2018), meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah (Nevens *et al.*, 2018), dan penambahan bahan organik tanah (Asbur dan Ariyanti, 2017).

Asystasia gangetica (L.) T. Anderson merupakan gulma yang banyak dijumpai di perkebunan kelapa sawit dan perkarangan rumah, tepi jalan, kebun, dan lapangan terbuka (Setiawan, 2013). Tanaman ini berasal dari Afrika dan mulai dikenalkan di Malaysia tahun 1876 dan 1923 sebagai tanaman hias. *A. gangetica* digolongkan kedalam **gulma jahat** karena kemampuannya menghasilkan biji yang sangat banyak dan pengendaliannya akan sangat sulit jika populasi sudah terlalu banyak berkembang pada suatu wilayah (Sandoval and Rodriguez, 2016). Namun, dengan pengelolaan yang baik, *A. gangetica* dapat digunakan kembali sebagai penutup tanah di kebun kelapa sawit menghasilkan terutama *A. gangetica* subspecies *gangetica* karena memenuhi beberapa syarat sebagai tanaman penutup tanah, diantaranya adalah tidak mempunyai sulur dan duri (Sandoval and Rodriguez, 2016); mampu tumbuh baik pada tanah dengan tingkat kesuburan yang rendah, toleran terhadap naungan, bahkan dapat tumbuh pada tingkat naungan 90% walaupun pertumbuhannya lebih lambat (Adetula, 2004); tumbuh cepat dan menutup tanah dengan ketebalan yang tinggi (Priwiratama, 2011); mengandung beberapa unsur hara seperti N, P, K, pada jaringan tanamannya (Asbur *et al.*, 2015a); cepat

terdekomposisi (Asbur and Purwaningrum, 2018); mampu meningkatkan cadangan karbon tanah, ketersediaan hara N, P, dan K berdasarkan neraca haranya (Asbur *et al.*, 2015a; Asbur *et al.*, 2018); mampu menurunkan erosi dan kehilangan hara N, P, K (Asbur *et al.*, 2016); serta mampu meningkatkan kadar air tanah pada saat musim kemarau di perkebunan kelapa sawit di Lampung Selatan (Ariyanti *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, diketahui bahwa *A. gangetica* sangat berpotensi untuk digunakan sebagai tanaman penutup tanah, namun dibutuhkan kajian mengenai pertumbuhan *A. gangetica* dengan pengaturan jarak tanam dan naungan. Pengaturan jarak tanam dibutuhkan untuk mendapatkan jarak tanam yang optimum bagi pertumbuhan tanaman, sedangkan naungan dibutuhkan untuk mengetahui daya adaptasi tanaman terhadap intensitas cahaya matahari. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jarak tanam optimum terhadap pertumbuhan dan potensi *A. gangetica* sebagai tanaman penutup tanah pada lahan terbuka dan ternaungi.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara (UISU), Medan, Sumatera Utara (3°30' - 3°43' LU, dan 98°35' - 98°44' BT dengan ketinggian 25 m di atas permukaan laut), dari Januari sampai April 2018. Total curah hujan selama periode penelitian adalah 786.2 mm/tahun, dan sebagian besar terjadi pada bulan Februari 2018. Temperatur harian rata-rata berkisar antara 24,3-34,2 °C selama periode penelitian. Keadaan umum tanah di lokasi penelitian adalah pH H₂O sebesar 5,2; kandungan C-organik 1,44%; N-total 0,18%; P-tersedia 13,84 ppm; P-total 225,85 ppm; K-tersedia 30,42 ppm; dan K-total 278,69 ppm; dan jenis tanah Ultisol menurut klasifikasi USDA (United States Department of Agriculture, 2003). Lokasi penelitian dibuat dalam bentuk petak-petak percobaan dengan ukuran 2 m x 2 m.

Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah setek batang tengah *A. gangetica* yang diambil dari perkebunan kelapa sawit PP London Sumatera, dan pupuk urea.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, meteran, alat tulis, luxmeter, cangkul, ember, pisau, paranet dengan pengaturan

naungan 50%, plastik transparan, oven, kamera, papan perlakuan, bambu untuk tiang paranet dan tali rafia.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan tiga ulangan. Faktor pertama sebagai petak utama adalah naungan yang terdiri dari dua taraf, yaitu: tanpa naungan dan naungan 50%. Perlakuan naungan menggunakan paranet. Naungan dibuat menutupi seluruh permukaan petak percobaan dengan bambu sebagai tiang penyangga paranet. Faktor kedua sebagai anak petak adalah jarak tanam yang terdiri dari tiga taraf, yaitu: 10 cm x 10 cm, 20 cm x 20 cm, dan 40 cm x 40 cm.

Teknologi budidaya menggunakan teknologi budidaya pada umumnya. Pemupukan tanaman dilakukan menggunakan pupuk urea dengan dosis 150 kg/ha dengan cara disebar merata. Variabel yang diamati yaitu persentase tumbuh, persentase penutupan tanah, laju pertumbuhan tanaman, tinggi tanaman, jumlah cabang per tanaman, jumlah ruas per tanaman, umur berbunga, bobot kering tanaman, jumlah populasi, dan jenis gulma lain yang tumbuh di petak percobaan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara naungan dan jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati.

Naungan secara mandiri berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh, jumlah cabang per tanaman, dan umur berbunga *A. gangetica*, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap persentase penutupan tanah, laju pertumbuhan tanaman, tinggi tanaman, jumlah ruas *A. gangetica*, bobot kering tanaman, dan jumlah populasi gulma (Tabel 1 dan Tabel 2).

Jarak tanam secara mandiri berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh, persentase penutupan tanah, laju pertumbuhan tanaman, umur berbunga *A. gangetica*, bobot kering tanaman, dan jumlah populasi gulma lain, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang per tanaman, dan jumlah ruas *A. gangetica* (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1 menunjukkan bahwa naungan berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh *A. gangetica*. Persentase tumbuh *A. gangetica* tertinggi dijumpai pada perlakuan tanpa naungan, yaitu 98.89% dan terendah dijumpai pada perlakuan dengan naungan 50%, yaitu 97.78%.

Tanpa adanya naungan mengindikasikan bahwa cahaya matahari sepenuhnya digunakan dengan baik pada proses fotosintesis sehingga tanaman *A. gangetica* dapat tumbuh dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Fauzi *et al.* (2016) pada tanaman *Mucuna bracteata* dan Sumiahadi *et al.* (2016) pada tanaman *Arachis pintoi* yang menunjukkan bahwa persentase tumbuh tanaman *M. bracteata* dan *A. pintoi* terbaik dijumpai pada kondisi tanpa naungan.

Naungan berpengaruh tidak nyata terhadap persentase penutupan tanah, laju pertumbuhan tanaman, dan tinggi tanaman *A. gangetica* (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa *A. gangetica* mampu tumbuh dan beradaptasi dengan baik pada kondisi naungan maupun tanpa naungan. Berbeda dengan hasil penelitian Ekawati (2017) dan Fauzi *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa naungan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kolesom dan *M. bracteata*.

Menurut Isnaini (2015) dan Adetula (2004), *A. gangetica* memiliki toleransi tinggi terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan dan memiliki strategi tertentu untuk mengeksploitasi lingkungan. Pada daerah yang ternaungi, *A. gangetica* akan lebih banyak memproduksi organ vegetatif, sementara pada daerah terbuka akan lebih banyak memproduksi organ generatif. Hal ini terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2, dimana pada kondisi naungan *A. gangetica* lebih banyak menghasilkan organ vegetatif dengan menghasilkan jumlah cabang per tanaman yang lebih banyak, dan pada kondisi tanpa naungan menghasilkan organ generatif yang lebih cepat, yaitu dengan berbunga lebih cepat.

Jarak tanam berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh dan penutupan tanah *A. gangetica*. Persentase tumbuh *A. gangetica* tertinggi dijumpai pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 40 cm dan 20 cm x 20 cm, yaitu 100.00%, dan jarak tanam 10 cm x 10 cm menghasilkan persentase tumbuh terendah, yaitu 95.00%. Sejalan dengan hasil penelitian Asbur *et al.* (2015b) yang menunjukkan bahwa persentase tumbuh *A. gangetica* yang ditanam di kebun kelapa sawit lebih tinggi pada jarak tanam 40 cm x 40 cm dibandingkan jarak tanam 10 cm x 10 cm. Hal ini disebabkan persentase tumbuh *A. gangetica* merupakan perbandingan banyaknya tanaman yang hidup dengan banyaknya populasi *A. gangetica* per luas tanam. Demikian pula hasil penelitian Philippe *et al.* (2018) pada tanaman wortel yang menunjukkan bahwa persentase pertumbuhan wortel lebih tinggi pada jarak tanam

yang lebih renggang. Menurut Peach *et. al.* (2000), pada jarak tanam yang lebih rapat terjadi persaingan antar tanaman karena distribusi cahaya dan unsur hara tanah yang tidak merata, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Persentase penutupan tanah tertinggi dijumpai pada perlakuan jarak tanam 10 cm x 10 cm dan 20 cm x 20 cm, dan terendah pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 40 cm. Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang rapat tanaman memberikan jumlah tajuk yang lebih banyak. Setiap setek menumbuhkan tunas-tunas yang terus menutupi ruang-ruang di antara tanaman yang masih kosong. Sejalan dengan hasil penelitian Huang *et. al.* (2004) pada tanaman *A. pintoi* yang menunjukkan bahwa semakin rapat jarak tanamnya, maka penutupannya juga semakin cepat, baik di lahan tandus maupun subur. Demikian pula hasil penelitian Asbur *et. al.* (2015b; 2018) yang menunjukkan bahwa persentase penutupan *A. gangetica* lebih cepat pada

jarak tanam 10 cm x 10 cm dan 20 cm x 20 cm dibandingkan jarak tanam 40 cm x 40 cm.

Jarak tanam berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman *A. gangetica* (Tabel 1). Terlihat bahwa pada jarak tanam 20 cm x 20 cm, laju pertumbuhan tanaman *A. gangetica* lebih cepat, yaitu 0,27 g/hari dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam 40 cm x 40 cm dan 10 cm x 10 cm, yaitu berturut-turut 0,21 g/hari, dan 0,12 g/hari. Lebih lamanya laju pertumbuhan tanaman *A. gangetica* pada jarak tanam yang lebih rapat dan lebih renggang disebabkan jarak tanam yang terlalu sempit mengakibatkan persentase cahaya yang diterima menjadi lebih sedikit, akibatnya proses fotosintesis menjadi terhambat sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Demikian pula apabila jarak tanam yang terlalu renggang menyebabkan intensitas cahaya matahari yang diterima terlalu tinggi sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman (Khulafaurrosidin, 2009).

Tabel 1. Rataan persentase tumbuh, persentase penutupan tanah, laju pertumbuhan tanaman, tinggi tanaman, dan jumlah cabang per tanaman *A. gangetica* dengan perlakuan jarak tanam dan naungan.

Perlakuan	Persentase tumbuh (%)	Persentase penutupan tanah (%)	Laju pertumbuhan tanaman (g/hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang per tanaman (cabang)
Naungan					
Tanpa naungan	98.89 a	92.00	0.23	97.89	32.45b
Naungan 50%	97.78 b	92.56	0.16	104.60	37.87a
Jarak Tanam					
10 cm x 10 cm	95.00 b	100.00 a	0.12 b	103.20	34.23
20 cm x 20 cm	100.00 a	100.00 a	0.27 a	101.10	36.03
40 cm x 40 cm	100.00 a	76.83 b	0.21 ab	99.43	35.20

Keterangan: Angka yang tidak diikuti dengan huruf menyatakan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%.

Tabel 2. Rataan jumlah ruas, umur berbunga, bobot kering tanaman dan jumlah populasi gulma dengan perlakuan jarak tanam dan naungan.

Perlakuan	Jumlah ruas (ruas)	Umur berbunga (hari)	Bobot kering tanaman (g)	Jumlah populasi gulma lain
Naungan				
Tanpa naungan	69.89	43.22 b	20.71	53.89
Naungan 50%	76.71	55.22 a	18.88	72.16
Jarak Tanam				
10 cm x 10 cm	69.33	55.83 a	10.84 b	26.17 c
20 cm x 20 cm	76.17	50.00 b	23.67 a	53.05 b
40 cm x 40 cm	74.39	41.83 c	24.91 a	77.33 a

Keterangan: Angka yang tidak diikuti dengan huruf menyatakan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%.

Gambar 9. Respon persentase penutupan tanah *A. gangetica* terhadap jarak tanam yang berbeda.

Gambar 1 menunjukkan bahwa *A. gangetica* yang ditanam dengan jarak tanam 10 cm x 10 cm lebih cepat menutup lahan dibandingkan dengan *A. gangetica* yang ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm dan 40 cm x 40 cm. penanaman *A. gangetica* dengan jarak tanam 10 cm x 10 cm sudah menutup 100% pada umur 7 MST, sedangkan *A. gangetica* yang ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm menutup 100% pada umur 9 MST, dan *A. gangetica* yang ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm menutup 100% pada umur 12 MST. Persentase penutupan lahan *A. gangetica* lebih cepat dibandingkan dengan penutupan *A. pintoi*. Penutupan *A. gangetica* pada seluruh permukaan lahan memerlukan waktu 9-12 MST, sedangkan *A. pintoi* memerlukan waktu 12 MST untuk dapat menutupi lahan 58% (Sumiahadi *et. al.*, 2016) dan 85.98% (Febrianto dan Chozin, 2014).

Jarak tanam juga berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman *A. gangetica* (Tabel 2). Bobot kering tanaman lebih berat pada jarak tanam 40 cm x 40 cm yang tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, yaitu berturut-turut 24.91 g dan 23.67 g, tetapi berbeda nyata dengan jarak tanam 10 cm x 10 cm, yaitu 10.84 g. Sejalan dengan hasil penelitian Zhang *et. al.* (2014) dan Testa *et. al.* (2016), yang menunjukkan bahwa bobot kering tanaman jagung meningkat dengan kerapatan tanaman sedang, yaitu 10,5 tanaman/m² dibandingkan 7,5 tanaman/m², 9 tanaman/m², dan 12 tanaman/m². Menurut Li *et. al.* (2015), rendahnya bobot kering tanaman pada kepadatan tanaman yang tinggi disebabkan terjadinya kompetisi dalam memanfaatkan cahaya, unsur hara, dan air.

Jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang per

tanaman, dan jumlah ruas *A. gangetica* (Tabel 1 dan Tabel 2). Sejalan dengan hasil penelitian Welde and Gebremariam (2016) bahwa tinggi tanaman jagung tidak dipengaruhi oleh jarak tanam.

Jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah ruas per tanaman *A. gangetica*, tetapi terdapat peningkatan tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah ruas per tanaman *A. gangetica* pada jarak tanam 20 cm x 20 cm dan 10 cm x 10 cm dibandingkan jarak tanam 40 cm x 40 cm. Menurut Welde and Gebremariam (2016), peningkatan tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah ruas tanaman ini karena adanya saling menaungi yang lebih tinggi antar tajuk tanaman dan tanaman mungkin telah menggunakan hasil fotosintesis untuk peningkatan tinggi tanaman dalam upaya untuk mendapatkan lebih banyak sinar matahari.

Umur berbunga dan jumlah populasi gulma lain dipengaruhi oleh jarak tanam (Tabel 2). Semakin lebar jarak tanam, umur berbunga semakin cepat. Demikian pula jumlah populasi gulma lain akan semakin tinggi pada jarak tanam yang lebih lebar. Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang lebih lebar tidak terjadi kompetisi dalam mendapatkan cahaya matahari, sedangkan pada jarak tanam yang lebih rapat, sudah terjadi kompetisi dalam mendapatkan cahaya matahari. Pada jarak tanam yang lebih lebar juga terdapat banyak ruang kosong sehingga menyediakan ruang bagi gulma lain untuk tumbuh. Menurut Khulafaurrosidin (2009), jarak tanam yang terlalu lebar berakibat intensitas cahaya matahari yang diterima terlalu tinggi sehingga menyebabkan tanaman *A. gangetica* cepat berbunga dan menyediakan ruang bagi gulma lain untuk tumbuh dan berkembang. Sejalan dengan hasil penelitian Probowati *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa *Amaranthus spinosus*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus* merupakan gulma dominan yang banyak dijumpai di setiap pertanaman dengan jarak tanam yang lebih lebar.

Kesimpulan

1. Tanaman *A. gangetica* berpotensi sebagai tanaman penutup tanah karena memenuhi syarat-syarat suatu tanaman dapat dimanfaatkan sebagai tanaman penutup tanah, yaitu tumbuh cepat, cepat menutupi lahan, mampu beradaptasi terhadap lingkungan

(mampu tumbuh baik pada kondisi tanpa naungan dan dengan naungan), dan mampu menekan pertumbuhan gulma.

2. Jarak tanam optimum untuk penanaman *A. gangetica* sebagai tanaman penutup tanah adalah 20 cm x 20 cm.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Kompetitif Nasional Penelitian Berbasis Kompetisi (SK No. 0045/E3/LL/2018 dan No. 58/I/LP-UISU/V/2018).

Daftar Pustaka

- Adetula, O.A. 2004. *Asystasia gangetica* (L.) Anderson. PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources végétales de l'Afrique tropicale). Record from PROTA4U. G. J. H. Grubben, & O. A. Denton. (Ed.). Netherlands: Wageningen.
- Alonso-Ayuso, M., J.L. Gabriel, I. García-González, I., J.P. Del Monte, and M. Quemada. 2018. Weed density and diversity in a long-term cover crop experiment background. *Crop Protection*, 112: 103-111. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.04.012>.
- Alvarez, R., H.S. Steinbach, and J.L. De Paepe. 2017. Cover crop effects on soils and subsequent crops in the pampas: A meta-analysis. *Soil & Tillage Research* 170: 53-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2017.03.005>.
- Ariyanti, M., S. Mubarak, and Y. Asbur. 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. doi: 10.3923/ja.2017.154.159.
- Asbur, Y., dan M. Ariyanti. 2017. The role of soil conservation to soil carbon stocks, organic matter, and oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) growth. *Jurnal Kultivasi*, 16(3): 402-411. doi: 10.24198/kltv.v16i3.14446.
- Asbur, Y., and Y. Purwaningrum. 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. doi: 10.14419/ijet.v7i2.5.21665.
- Asbur, Y., Y. Purwaningrum, and M. Ariyanti. 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. doi:10.4067/S0718-58392018000400486.
- Asbur, Y., S. Yahya, K. Murtalaksono, Sudradjat, dan E.S. Sutarta. 2015a. Peranan tanaman penutup tanah terhadap neraca hara N, P, dan K di perkebunan kelapa sawit menghasilkan di Lampung Selatan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 23(2): 53-60.
- Asbur, Y., S. Yahya, K. Murtalaksono, Sudradjat, and E.S. Sutarta. 2015b. Study of *Asystasia gangetica* (L.) Anderson utilization as cover crop under mature oil palm with different ages. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 19(2): 137-148.
- Asbur, Y., S. Yahya, K. Murtalaksono, Sudradjat, and E.S. Sutarta. 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: 53-60.
- Daryanto, S., B. Fu, L. Wang, P.A. Jacinthe, and W. Zhao. 2018. Quantitative synthesis on the ecosystem services of cover crops. *Earth-Science Reviews*, 185: 357-373. doi:10.1016/j.earscirev.2018.06.013.
- Ekawati, R. 2017. Pertumbuhan dan produksi pucuk kolesom pada intensitas cahaya rendah. *Jurnal Kultivasi* 16(3): 412-417. <https://doi.org/10.24198/kltv.v16i3.13719>.
- FAO. 2002. Conservation agriculture: case studies in Latin America and Africa. *FAO Soils Bulletin* 78, Rome.
- Fauzi, R., Meiriani, dan A. Barus. 2016. Pengaruh persentase naungan terhadap pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata* D.C. asal setek dengan konsentrasi IAA yang berbeda. *Jurnal Agroteknologi*, 4(3): 2114-2126.
- Febrianto, Y., dan M.A. Chozin. 2014. Pengaruh jarak tanam dan jenis stek terhadap kecepatan penutupan *Arachis pintoi* Krap. & Greg. sebagai biomulsa pada pertanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* M.). *Bul. Agrohorti*, 2(1): 37-41.
- Hanrahan, B.R., J.L. Tank, S.F. Christopher,

- U.H. Mahl., M.T. Trentman., and T.V. Royer. 2018. Winter cover crops reduce nitrate loss in an agricultural watershed in the central U.S. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 265: 513–523. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.07.004>.
- Huang, Y.B., T. Long., Z. Zhong., C. En., and Y. Zhao. 2004. Utilization of *Arachis pintoi* In red soil region and its efficiency on water-soil conservation in China. International soil conservation organisation conference, Brisben.
- Isnaini, N. 2015. Strategi Hidup Gulma *Asystasia gangetica*. Indonesia: Bakrie Sumatra Utara. Medan.
- Kahimba, F.C., R.S. Ranjan., J. Froese., M. Entz., and R. Nason. 2008. Cover crop effects on infiltration, soil temperature, and soil moisture distribution in the Canadian prairies. *Applied Engineering in Agriculture*, 24(3): 321–333. http://www.umanitoba.ca/outreach/naturalagriculture/articles/pdf/kahimba2008_cover-crop.pdf
- Keesstra, S., J. Bouma., J. Wallinga., P. Tittone., P. Smith., A. Cerdà., L. Montanarella., J. Quinton., Y. Pachepsky., W. van der Putten., R. Bardgett., S. Moolenaar., G. Mol., B. Jansen., and L. Fresco. 2016. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. *Soil*, 2(2): 111–128. doi:10.5194/soil-2-111-2016.
- Keesstra, S., J. Nunes., A. Novara., D. Finger., D. Avelar., Z. Kalantari., and A. Cerdà. 2018. The superior effect of nature based solutions in land management for enhancing ecosystem services. *Science of the Total Environment*, 610: 997–1009. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.08.077.
- Khulafaurrosidin. 2009. Pengaruh jarak tanam dan waktu penyiangan gulma terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. (Skripsi). Retrieved from Universitas PGN Yogyakarta.
- Li, J., R.Z. Xie., K.R. Wang., B. Ming., Y.Q. Guo., G.Q. Zhang., and S.K. Li. 2015. Variations in maize dry matter, harvest index, and grain yield with plant density. *Agron. J.*, 107(3): 829–834. <http://dx.doi.org/10.2134/agronj14.0522>.
- Nevins, C.J., C. Nakatsu., and S. Armstrong. 2018. Characterization of microbial community response to cover crop residue decomposition. *Soil Biology and Biochemistry*, 127: 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.09.015>.
- Peach, L., L.R. Benjamin., and A. Mead. 2000. Effects on the growth of carrots (*Daucus carota* L.), cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata L.) and onion (*Allium cepa* L.) of restricting the ability of the plants to intercept resources. *J. Exp. Bot.*, 51: 605–615. <http://dx.doi.org/10.1093/jexbot/51.344.605>.
- Philippe, D., D. Dominique., B.M. Sophie., D. Maxime., V. Franck., D. Jacques., and K. François. 2018. Spatial variation of root yield within cultivated carrot fields is strongly impacted by plant spacing. *Scientia Horticulturae*, 241: 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.06.072>.
- Priwiratama, H. 2011. *Asystasia gangetica* (L.) subsp. micrantha (Nees). Informasi organisme pengganggu tanaman. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, vol. G-0001, 1–2.
- Probawati, R.A., B. Guritno., dan T. Sumarmi. 2014. Pengaruh tanaman penutup tanah dan jarak tanam pada gulma dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(8): 639–647.
- Sandoval, J.R., and P.A. Rodriguez. 2016. *Asystasia gangetica* (Chinese violet). Department of Botany-Smithsonian NMNH, Washington DC, USA. Retrieved from <https://www.cabi.org/isc/datasheet/7641>
- Setiawan, I. 2013. Gulma *Asystasia gangetica*. Indonesia: Rineka Cipta, Jakarta.
- Siczek, A., and J. Lipiec. 2011. Soybean nodulation and nitrogen fixation in response to soil compaction and surface straw mulching. *Soil and Tillage Research*, 114(1): 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.still.2011.04.001>.
- Snapp, S., and S. Surapur. 2018. Rye cover crop retains nitrogen and doesn't reduce corn yields. *Soil & Tillage Research*, 180: 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.02.018>.
- Sumiahadi, A., M.A. Chozin., dan D. Guntoro. 2016. Evaluasi pertumbuhan dan perkembangan *Arachis pintoi* sebagai biomulsa pada budidaya tanaman di lahan kering tropis. *J. Agron. Indonesia*, 44(1): 98–103. <http://dx.doi.org/10.24831/jai.v44i1.12509>
- Testa, G., A. Reyneri., and M. Blandino. 2016. Maize grain yield enhancement through high plant density cultivation with different inter-row and intra-row spacings. *Europ. J. Agronomy*, 72: 28–37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2015.09.006>
- United States Department of Agriculture. 2003. *Agricultural Statistics Annual*. Retrieved from <https://www.nass.usda.gov/Publications/>

- Ag_Statistics/2003/index.php.
- Welde, K., and H.L. Gebremariam. 2016. Effect of different furrow and plant spacing on yield and water use efficiency of maize. *Agricultural Water Management*, 177: 215–220. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2016.07.026>.
- Zhang, Q., L. Zhang., J. Evers., W. Van Derf., W. Zhang., and L. Duan. 2014. Maize yield and quality in response to plant density and application of a novel plant growth regulator. *Field Crops Res.*, 164: 82–89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2014.06.006>