

Jurnal Ilmu Kehutanan

Journal of Forest Science
<https://jurnal.ugm.ac.id/jikfkt>



Pertumbuhan Tanaman Semusim dan Manglid (*Magnolia champaca*) pada Pola Agroforestry

Plant Growth of Crop and Manglid Species (Magnolia champaca) on the Agroforestry Pattern

Aditya Hani & Levina Pieter Geraldine

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestri, Jl. Ciamis-Banjar Km 4 PO Box 5 Ciamis Jawa Barat

*E-mail: adityahani.bppta@gmail.com

HASIL PENELITIAN

Riwayat Naskah :

Naskah masuk (*received*): 6 Oktober 2017

Diterima (*accepted*): 8 Mei 2018

KEYWORDS

agroforestry

corn

cropping pattern

manglid

soybean

planting pattern

ABSTRACT

Critical dry land can be rehabilitated by applying agroforestry patterns. Dry land has problems with low fertility and susceptible to erosion. Agroforestry can increase the success of planting as well as support food self-sufficiency efforts. Selection of crops will increase the success of planting as well as to obtain intermediate results for farmers. This study aimed to determine the productivity of each plant species on the manglid agroforestry system. The observations used experimental design by making experimental plots of manglid planting and crops of soybean and maize species. The study used a complete Randomized Block Design (RCBD) consisting of treatment of manglid spacing: 3 m x 3 m (J1), 3 m x 4 m (J2), 3 m x 5 m (J3), 3 m x 6 m (J4). Each treatment consisted of 42 plants (7x6) and 3 replications, yielding a total of 504 manglid plants. Soybean crops was planted alternately with corn. Soybeans were grown in manglid while corn was planted among manglid plants. The results showed that treatment of manglid plant spacing did not show a difference growth until the age of 9 months. Soybean crops grown in the staple of staple crops were still able to provide productivity of 0.190-0.529 ton/ha, maize grown among manglid crops was able to provide the highest productivity of 1,224 ton/ha. Agroforestry pattern that gives the highest income for farmers was obtained on the pattern of planting manglid + sweet corn + soybean with plant spacing of 3 m x 6 m.

KATA KUNCI

agroforestri
jagung
kedelai
manglid
pola tanam

INTISARI

Lahan kering yang kritis dapat direhabilitasi dengan menerapkan pola agroforestri. Lahan kering mempunyai masalah dengan kesuburan yang rendah serta rentan erosi. Agroforestri dapat meningkatkan keberhasilan penanaman sekaligus mendukung upaya swasembada pangan. Pemilihan jenis tanaman akan meningkatkan keberhasilan penanaman sekaligus memperoleh hasil antara bagi petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas masing-masing jenis tanaman penyusun pada sistem agroforestri manglid. Pengamatan menggunakan *eksperimental design* dengan membuat plot percobaan penanaman manglid dan tanaman semusim jenis kedelai dan jagung. Penelitian menggunakan rancangan percobaan acak lengkap kelompok (RCBD) yang terdiri dari perlakuan jarak tanam manglid yaitu: 3 m x 3 m (J1), 3 m x 4 m (J2), 3 m x 5 m (J3), 3 m x 6 m (J4). Setiap perlakuan, terdiri dari 42 tanaman (7x6) serta 3 ulangan, sehingga total tanaman manglid sebanyak 504 tanaman. Tanaman kedelai ditanam selang-seling dengan jagung. Kedelai ditanam dilarikan manglid sedangkan jagung ditanam di antara tanaman manglid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam manglid belum memberikan perbedaan pertumbuhan sampai umur 9 bulan. Tanaman kedelai yang ditanam dalam larikan tanaman pokok masih mampu memberikan produktivitas 0,190-0,529 ton/ha, jagung yang ditanam di antara tanaman manglid mampu memberikan produktivitas tertinggi sebesar 1,224 ton/ha. Pola agroforestri yang memberikan pendapatan tertinggi bagi petani diperoleh pada pola tanam manglid+jagung manis+kedelai dengan jarak tanam 3 m x 6 m.

© Jurnal Ilmu Kehutanan-All rights reserved

Pendahuluan

Luas lahan kritis sampai tahun 2015 mencapai 24,3 juta ha, sementara pada tahun 2015 kemampuan merehabilitasi seluas 214 ribu ha (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2016). Hutan rakyat pada lahan kritis di daerah Mentraman Kabupaten Malang berhasil dibangun karena masyarakat mengelolanya secara agroforestri (Triwanto et al. 2012). Upaya untuk meningkatkan keberhasilan rehabilitasi lahan dapat dilakukan dengan menerapkan sistem agroforestri. Paul dan Weber (2016) menyebutkan sistem agroforestri dengan *intercropping* merupakan teknik silvikultur yang penting dalam upaya rehabilitasi lahan. Kegiatan rehabilitasi juga dapat dipadukan dengan upaya peningkatan produksi tanaman pangan yang saat ini sedang gencar dilakukan

oleh pemerintah. Mulyani et al. (2011) menyebutkan pengembangan tanaman pangan dapat dilakukan melalui perluasan lahan pada lahan kering seluas 11,75 juta ha, intensifikasi pemanfaatan lahan, salah satunya melalui pola agroforestri.

Lahan kering pada umumnya mempunyai kondisi yang marginal dengan kondisi iklim, biofisik (kesuburan tanah yang rendah) serta topografi yang berlereng sehingga rentan erosi (Abdurahman et al. 2008). Kondisi tersebut menyebabkan lahan marginal memiliki produktivitas serta keuntungan yang rendah sehingga masyarakat memiliki minat yang rendah untuk mengelolanya (Mehmood 2016). Salah satu lahan kering marginal yang dapat dikembangkan sebagai lahan pertanian adalah lahan kering di daerah dataran tinggi yang tidak produktif. Lahan kering di

dataran tinggi mempunyai potensi sebagai bagian upaya pemenuhan kebutuhan pangan dengan pengelolaan kesuburan tanah yang tepat, pengendalian erosi (konservasi tanah), rehabilitasi lahan dan pengelolaan sumberdaya air yang efisien (Abdurachman et al. 2008).

Jagung dan kedelai merupakan salah satu komoditas pangan utama di Indonesia. Pemenuhan kebutuhan kedua jenis tersebut saat ini belum dapat dipenuhi dari dalam negeri. Kementerian Pertanian (2017) mencatat impor jagung pada tahun 2016 sebesar 1,92 juta ton dengan nilai 602,5 juta dolar sedangkan impor kedelai tercatat 5,76 juta ton dengan nilai 3,3 milyar dolar. Kebutuhan yang terus meningkat disebabkan karena jagung dan kedelai merupakan komoditas pangan dan pakan utama di Indonesia (Saliem & Nuryanti 2011). Produksi kedelai secara nasional semakin menurun karena minat petani menanam kedelai masih sangat rendah (Zakaria et al. 2010). Kedelai di dalam negeri tidak mampu bersaing dengan komoditas tanaman pangan yang lain demikian juga bila dibandingkan dengan kedelai impor (Nainggolan & Rachmat 2014). Tumpang-sari jagung dan kedelai memiliki manfaat karena tanaman jagung/tanaman tahunan memperoleh pengaruh positif dari ketersediaan unsur N dari kacang-kacangan, serta nilai kesetaraan lahan akan lebih tinggi jika dibandingkan dengan pola tanam monokultur (Chatarina 2009).

Budidaya tanaman semusim di daerah dataran tinggi dapat dikembangkan dengan sistem agroforestri. Agroforestri mempunyai keunggulan yaitu: (1) mampu menutup permukaan tanah dengan sempurna sebagai bagian konservasi tanah dan air, (2) variasi tanaman membentuk jaringan perakaran yang kuat baik pada lapisan tanah atas maupun bawah, sehingga mengurangi kerentanan terhadap longsor, (3) meningkatkan kesuburan fisika dan biologi tanah (4) secara ekonomi meningkatkan pendapatan petani dan menekan resiko kegagalan panen, dan (5) mempunyai peran penting dalam upaya rehabilitasi lahan kritis (Atmojo

2008). Selain itu agroforestri di daerah pegunungan yang pada umumnya berbatasan dengan hutan hutan alam/lindung dapat berfungsi sebagai bagian dari konservasi jenis, mengurangi kegiatan ekstraktif dari hutan alam, adanya nilai tambah dari kegiatan penanaman pohon akan meningkatkan minat yang besar bagi petani (Dawson et al. 2012).

Petani di dataran tinggi umumnya mempunyai lahan yang terbatas, sehingga peluang untuk menerapkan sistem agroforestri akan semakin besar (Achmad & Purwanto 2014). Selain itu, penerapan agroforestri pada dataran tinggi ditujukan agar manfaat ekologi, ekonomi dan sosial dari pemanfaatan lahan tetap terjaga. Salah satu kunci keberhasilan agroforestri adalah pemilihan jenis dan pengaturan ruang tumbuh yang tepat sehingga tidak terjadi persaingan antar jenis tanaman kayu-kayuan dan tanaman semusim. Jenis tanaman kayu yang sesuai untuk dikembangkan di daerah pegunungan adalah jenis manglid. Manglid merupakan jenis yang jenis yang secara kultur memiliki nilai yang penting bagi masyarakat di daerah tropis karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Namun secara alami permudaannya kurang baik akibat sifat benihnya yang rekalsitran (Fernando 2013). Oleh karena itu perlu dikembangkan melalui budidaya tanaman. Manglid memiliki fenotip yang lurus dan tinggi dengan tajuk sedang serta toleran terhadap pemangkasan sehingga sangat sesuai untuk digunakan pada pola agroforestri (Sudomo et al. 2013). Pemilihan tanaman semusim pada pola agro-forestri menentukan tingkat keberhasilan penanaman. Atman (2007) menyebutkan bahwa pemilihan varietas jagung pada tanaman sela perkebunan akan mempengaruhi tingkat produksi yang dicapai. Pengaturan ruang tumbuh melalui pengaturan jarak tanam tanaman kayu diharapkan akan menjaga tingkat persaingan antara jenis penyusun agroforestri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penanaman manglid (*M. champaca*) serta hasil tanaman semusim sebagai hasil antara bagi petani.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan mulai Desember 2015 – Mei 2016. Lokasi penelitian di Desa Cukangkawung, Kec. Sodonghilir, Kabupaten Tasikmalaya Propinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 850 m dpl dengan posisi 7°29'20.3" LS dan 108°01'17.8"LU yang merupakan lahan bekas tanaman teh rakyat.

Bahan dan alat penelitian

Bahan penelitian meliputi: benih kedelai dan jagung (jagung manis, jagung hibrida: varietas bisi 2, pionir dan pertiwi), pupuk kandang, EM-4, pupuk urea dan phonska, pestisida, terpal. Alat penelitian meliputi: cangkul, garpu, parang, mistar, sprayer, kaliper, timbangan, kamera, alat tulis.

Metode

Percobaan dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap kelompok (RCBD) yang terdiri perlakuan jarak tanam manglid yaitu: 3 m x 3 m (J1), 3 m x 4 m (J2), 3 m x 5 m (J3), 3 m x 6 m (J4). Setiap perlakuan terdiri dari 42 tanaman manglid (7x6) diulang sebanyak 3 ulangan, sehingga total tanaman sebanyak 504 tanaman. Pada lokasi penelitian juga terdapat petak penanaman monokultur dengan 4 jarak tanam yang sama dengan masing-masing yang dapat digunakan sebagai pembandingan.

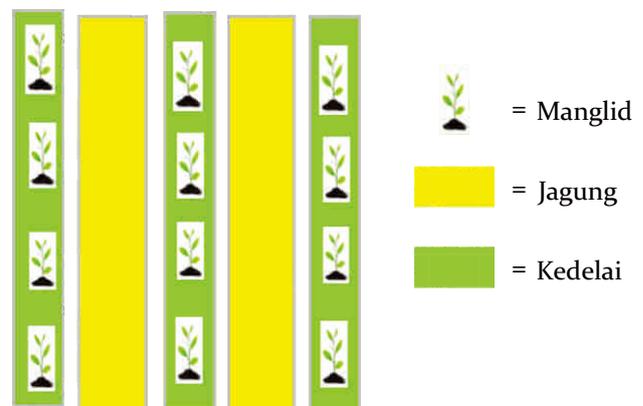
Bibit tanaman manglid berasal dari pembibitan yang dilakukan di persemaian Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry. Bibit yang siap tanam memiliki tinggi minimal 25 cm. lubang tanam manglid dibuat dengan ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm, selanjutnya diberi pupuk kandang masing-masing 1 ember (\pm 1,5 kg). Penanaman dilakukan pada awal musim penghujan (Desember 2015).

Penanaman tanaman semusim dilakukan pada Februari 2016. Kedelai ditanam pada larikan tanaman

manglid yang sebelumnya dibuat bedengan selebar 1 m memanjang sesuai panjang penanaman manglid. Benih kedelai dengan cara ditugal dengan kedalaman \pm 3 cm, jarak tanam 40 cm x 15 cm dengan setiap lubang diisi 2-3 benih kedelai. Luas petak pengamatan adalah 12 m² (Patriyawaty et al. 2012) yang dibuat sebanyak 1 plot pengamatan setiap jarak tanam dan diulang 3 ulangan sehingga jumlah sampel plot pengamatan kedelai sebanyak 12 ulangan. Jagung ditanam di antara tanaman manglid setelah tanaman kedelai. Benih jagung ditanam dengan jarak tanam 50 cm x 70 cm. Jenis jagung yang digunakan berupa jagung hibrida dan jagung manis. Pengamatan produksi jagung dilakukan dengan petak pengamatan berukuran luas 4 m² (Dewanto et al. 2013) dengan jumlah petak pengamatan setiap jenis jagung sebanyak 12 ulangan sehingga total petak pengamatan jagung sebanyak 48 petak pengamatan. *Lay-out* penanaman tanaman manglid, kedelai, dan jagung disajikan di Gambar 1.

Parameter yang diamati terhadap tanaman pokok yaitu: kemampuan hidup (% hidup), tinggi dan diameter. Pengukuran dilakukan pada umur 3 bulan setelah tanam (BST) dan 12 BST, sedangkan tanaman kedelai dan jagung diamati produksi hasil panen.

Pengaturan ruang tumbuh tanaman bertujuan untuk mengurangi persaingan antara jenis penyusun serta menentukan komposisi yang paling optimal bagi



Gambar 1. Lay-out pola tanam agroforestri
Figure 1. Lay-out of agroforestry planting pattern

pemilik lahan. Tanaman berkayu diatur dalam jarak tanam dengan radius keliling 50 cm yang tidak ditanami dengan jenis tanaman lain, sedangkan bidang olah tanaman semusim dibagi menjadi dua yaitu: 1) areal guludan yang berada dalam jalur tanaman berkayu yang ditanam jenis tanaman legum (kedelai) yang sekaligus sebagai bagian dari teknik konservasi tanah, 2) bidang olah tanaman semusim (jagung) dengan lebar sesuai jarak tanam tanaman berkayu sehingga luas masing-masing ruang tumbuh disajikan pada Tabel 1.

Parameter yang diamati terhadap tanaman pokok yaitu: kemampuan hidup (% hidup), tinggi dan diameter. Pengukuran dilakukan pada umur 3 bulan setelah tanam (BST) dan 12 BST, sedangkan tanaman kedelai dan jagung diamati produksi hasil panen.

Pengaturan ruang tumbuh tanaman bertujuan untuk mengurangi persaingan antara jenis penyusun serta menentukan komposisi yang paling optimal bagi pemilik lahan. Tanaman berkayu diatur dalam jarak tanam dengan radius keliling 50 cm yang tidak ditanami dengan jenis tanaman lain, sedangkan bidang olah tanaman semusim dibagi menjadi dua yaitu: 1) areal guludan yang berada dalam jalur tanaman berkayu yang ditanam jenis tanaman legum (kedelai) yang sekaligus sebagai bagian dari teknik konservasi tanah, 2) bidang olah tanaman semusim (jagung) dengan lebar sesuai jarak tanam tanaman berkayu sehingga luas masing-masing ruang tumbuh disajikan pada Tabel 1.

Pada jarak tanam manglid 3 m x 3 m maka dalam 1 (satu) ha terdiri dari bidang olah tanaman berkayu sebesar 1.111,11 m², bidang olah di atas guludan (kedelai) sebesar 2.222,22 m² dan bidang olah tanaman semusim

6.666,67 m². Semakin luas jarak tanam berkayu maka akan semakin meningkatkan luas bidang olah untuk budidaya tanaman semusim (jagung), sebagai contoh pada jarak tanam 3 m x 6 m luas bidang tanaman berkayu sebesar 555,56 m² dan luas bidang olah tanam semusim sebesar 8.333,33 m².

Analisis data

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis menggunakan analisis keragaman (Anova) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Taraf kepercayaan yang digunakan adalah 95%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dilanjutkan dengan uji Lanjut Duncan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 17.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis varian pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan manglid sampai umur 9 bulan disajikan pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam pada tanaman manglid sampai umur 9 bulan belum memberikan perbedaan pertumbuhan antar perlakuan. Hal ini disebabkan pada umur tersebut tanaman manglid belum memiliki ukuran yang besar. Tajuk maupun perakaran tanaman belum saling bersentuhan antar tanaman sehingga belum terjadi kompetisi dalam memperoleh cahaya maupun nutrisi di dalam tanah. Apabila dibandingkan antara manglid yang ditanam melalui pola agroforestri dengan manglid yang ditanam secara monokultur yang berada berdekatan dengan lokasi penelitian dengan umur tanaman yang sama maka diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 1. Luasan ruang tumbuh setiap jenis tanaman penyusun pada berbagai jarak tanam manglid
Table 1. Growth spatial area of each species of constituted plants at various spacing of manglid

Jarak tanam manglid (m)	Ruang tumbuh manglid (m ²)	Ruang tumbuh kedelai (m ²)	Ruang tumbuh jagung (m ²)
	1111,11	2222,22	6666,67
3 m x 4 m	833,33	1666,67	7.500
3 m x 5 m	666,67	1333,33	8000
3 m x 6 m	555,56	1111,11	8.333,33

Tabel 2. Hasil analisis varian perlakuan jarak tanam terhadap pertumbuhan sengon dan manglid (umur 9 bulan).

Table 2. Results of variance analysis of tree spacing treatment to the growth of sengon and manglid (9 month-old)

Sumber variasi	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	Sign.
Perlakuan					
Diameter	3	357,63	119,21	1,84	0,14
Tinggi	3	4027,58	1342,53	0,93	0,43

Keterangan: berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Remark: significantly different at the level confidence of 95%

Tabel 3. Pertumbuhan tanaman manglid (umur 9 bulan)

Table 3. Growth of manglid (9-month-old)

Perlakuan	Diameter (cm)	Standar deviasi	Tinggi (cm)	Standar deviasi
Monokultur				
3 x 3 m	2,26	7,70	103,7	38,30
3x4 m	1,75	7,05	85,7	39,39
3 x 5 m	2,24	7,74	90,68	35,36
3 x 6 m	2,22	7,52	98,76	31,24
Rata-rata	2,21		94,72	
Agroforestri				
3x4 m	2,40	7,85	98,83	38,37
3 x 5 m	2,19	7,87	104,43	38,68
3 x 6 m	2,34	9,22	94,91	42,50
Rata-rata	2,28	7,92	100,64	40,80

Pola agroforestri dapat memberikan pertumbuhan tanaman yang lebih baik karena pengelolaan lahan lebih intensif antara lain: 1) adanya pengolahan tanah untuk penanaman semusim menyebabkan tanah menjadi lebih gembur sehingga manglid memiliki perkembangan perakaran yang lebih baik, 2) pemberian pupuk baik organik (\pm 4,5 ton per ha) maupun kimia untuk tanaman semusim secara langsung ikut memperbaiki kesuburan tanah sehingga kebutuhan hara oleh tanaman manglid lebih tercukupi. Khasanah et al. (2015) menyebutkan penanaman jagung di antara jati memberikan pertumbuhan jati yang lebih baik dibandingkan dengan penanaman jati secara monokultur yang disebabkan karena pohon memperoleh keuntungan dari adanya pemupukan dari tanaman jagung. Selain itu keberadaan tanaman semusim pada pola agroforestri dapat menciptakan kondisi iklim mikro yang lebih baik dengan menjaga kelembaban tanah serta mengurangi intensitas sinar matahari yang mengenai permukaan tanah (Rodrigo et al. 2010).

Pola agroforestri selain meningkatkan pertumbuhan tanaman kayu-kayuan juga memberikan pendapatan bagi petani dari hasil tanaman semusim. Walaupun hasil yang diperoleh dari tanaman semusim masih rendah, namun agroforestri dapat memberikan alternatif pendapatan dan mengurangi resiko finansial bagi petani (Cubbage et al. 2012). Produksi dan produktivitas tanaman kedelai yang ditanam pada jalur tanaman manglid pada setiap jarak tanam disajikan pada Tabel 4.

Produktivitas kedelai terbesar ditunjukkan pada jarak tanam 3 m x 4 m namun hasil uji lanjut Duncan tidak memberikan perbedaan yang nyata antar jarak tanam. Hasil produksi yang merupakan hasil perkalian antara produktivitas dengan luas bidang tanam kedelai pada masing-masing jarak tanam menunjukkan bahwa produksi kedelai pada jarak tanam 3 m x 3 m memberikan potensi hasil terbesar (0,19 ton per ha). Produktivitas kedelai tersebut masih lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas rata-rata secara nasional. Kementerian Pertanian (2016) mencatat

Tabel 4. Produksi dan produktivitas kedelai pada jalur tanaman manglid
Table 4. Production and productivity of soybean on manglid tree spacing

Jarak tanam manglid	Produksi(ton/ha)	Standar deviasi	Produktivitas (ton/ha)	Standar deviasi
3 m x 3 m	0,1175	0,062	0,529	0,35
3 m x 4 m	0,032	0,019	0,19	0,12
3 m x 5 m	0,056	0,007	0,418	0,05
3 m x 6 m	0,016	0,029	0,143	0,26

Tabel 5. Status hara tanah pada pola tanam agroforestri manglid
Table 5. Soil nutrient status in the agroforestry manglid planting pattern

Parameter	pH	C- organik	N-total	C/N	P-tersedia	K	KTK
Nilai	4,94	1,47	0,14	11,06	5,56	0,025	15,06
Keterangan	Masam	Rendah	Rendah	Sedang	Sangat rendah	Sangat rendah	Rendah

Keterangan: Kriteria penilaian sifat kimia tanah (Hardjowigeno 2003)

Remark : Evaluation criteria of chemical properties of soil (Hardjowigeno 2003)

bahwa produksi kedelai rata-rata per ha di tingkat petani mencapai 1,4 ton per ha. Rendahnya produksi kedelai dari lahan agroforestri disebabkan karena masih rendahnya kesuburan tanah di lokasi penelitian (Tabel 5) yang merupakan lahan bekas perkebunan teh rakyat yang sudah tidak produktif. Selain itu rendahnya produksi kedelai disebabkan adanya serangan hama yang merusak polong kedelai. Hama kedelai yang ditemukan di Indonesia cukup banyak sekitar 111 jenis hama yang dapat mengancam produksi kedelai (Inayati & Marwoto 2015).

Tabel 5 menunjukkan bahwa kesuburan tanah di lokasi penelitian sangat rendah. Hal ini diakibatkan karena erosi yang sudah lama terjadi akibat lahan yang tidak dikelola dengan baik. Perkebunan teh yang ada di daerah pegunungan memiliki faktor pembatas biofisik seperti lereng yang curam, kepekaan tahan terhadap erosi, longsor dan curah hujan yang tinggi (Idjudin 2011). Oleh karena itu salah satu upaya untuk memperbaiki kesuburan lahan adalah dengan menerapkan teknik konservasi tanah dan air. Teknik konservasi tanah dan air yang telah diterapkan di lahan penelitian adalah a) pembuatan teras gulud, b) penanaman rumput penguat teras, c) penanaman jenis tanaman legum yaitu jenis kedelai d) penanaman jenis tanaman semusim cepat tumbuh serta memiliki tajuk yang kuat dan cukup rapat dengan menanam jenis jagung. Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa

pengaruh jarak tanam manglid dan jenis jagung tidak memberikan perbedaan yang nyata. Produksi dan produktivitas jagung sebagai tanaman tumpangsari pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 6.

Jagung yang ditanam di lokasi penelitian terdiri dari jagung hibrida dengan 3 merek dagang yaitu: bi (bisi dua), pe (pertiwi), pi (pionir) serta satu jenis jagung manis (ma). Produksi tongkol jagung hibrida tertinggi ditunjukkan pada merek dagang Pe sebesar 0,977 ton/ha dengan produktivitas 1,224 ton/ha pada jarak tanam manglid 3 m x 5 m, diikuti oleh jagung hibrida dengan merek dagang Bi pada jarak tanam manglid 3 m x 4 m (0,721 ton/ha dan 0,961 ton/ha) dan merek dagang Bi pada jarak tanam 3 m x 4 m dengan produksi 0,663 ton/ha dan produktivitas 0,883 ton/ha). Produksi dan produktivitas jagung hibrida terendah ditunjukkan oleh jagung hibrida merek dagang Pepada jarak tanam manglid 3 x 3 m dengan produksi 0,365 ton/ha serta produktivitas 0,555 ton/ha).

Produktivitas dan produksi jagung manis tertinggi ditujukan pada jarak tanam manglid 3 m x 6 m (0,587 ton/ha, 0,704 ton/ha). Produktivitas jagung secara nasional sekitar 4,8 ton per ha (Kementerian Pertanian 2016) sehingga secara umum produktivitas jagung dari lahan agroforestri manglid umur < 1 tahun masih rendah. Hal ini disebabkan karena kesuburan lahan di lokasi penelitian yang sangat rendah. Peluang

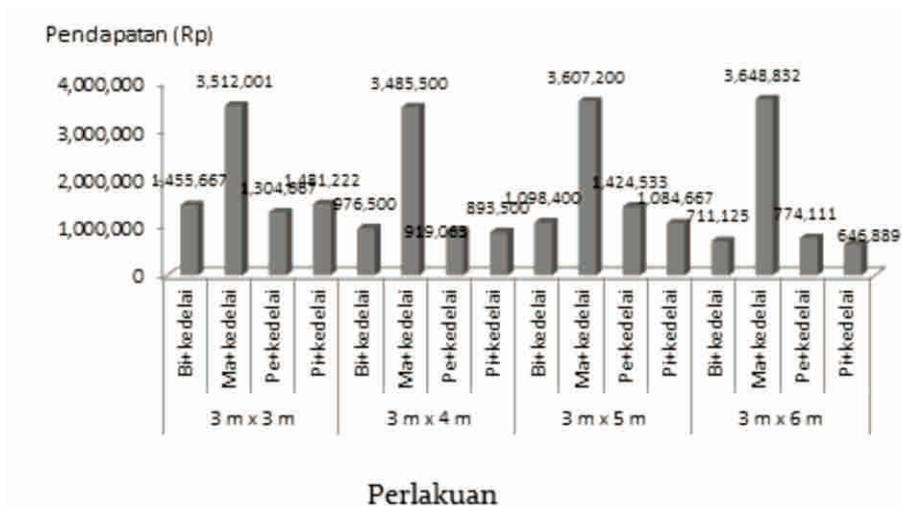
Tabel 6. Produktivitas dan produksi tongkol jagung pada perlakuan jarak tanam manglid

Table 6. Productivity and production of corncob on manglid spacing treatment

Jarak tanam manglid	Merk dagang	Produksi (ton/ha)	Standar deviasi	Produktivitas (ton/ha)	Standar deviasi
3 m x 3 m	Bi	0,516	0,097	0,774	0,145
	Ma	0,429	0,02	0,643	0,029
	Pe	0,365	0,278	0,555	0,43
	Pi	0,541	0,143	0,812	0,21
3 m x 4 m	Bi	0,721	0,058	0,961	0,078
	Ma	0,538	0,277	0,717	0,369
	Pe	0,663	0,198	0,883	0,262
	Pi	0,638	0,137	0,851	0,184
3 m x 5 m	Bi	0,650	0,031	0,813	0,039
	Ma	0,527	0,042	0,658	0,052
	Pe	0,977	0,173	1,224	0,219
	Pi	0,637	0,098	0,796	0,122
3 m x 6 m	Bi	0,583	0,037	0,700	0,04
	Ma	0,587	0,172	0,704	0,206
	Pe	0,646	0,15	0,775	0,181
	Pi	0,519	0,152	0,623	0,183

peningkatan produktivitas jagung dari lahan agroforestri masih memungkinkan jagung yang ditanam di antara sawit muda diperoleh jagung pipil sebesar 0,9-2,6 ton/ha (Herman & Pranowo 2011). Hasil yang hampir sama diperoleh pada agroforestri di antara tanaman *Eucalyptus* sp. yang memberikan produksi tertinggi pada jarak tanam 6 m x 1 m yang disebabkan rendahnya tingkat persaingan antara tanaman semusim dan kayu dalam memperoleh air dan cahaya (Prasad et al.2010). Walaupun secara produksi

menurun, namun penanaman jagung secara *intercropping* dengan tanaman kayu lebih menguntungkan dan layak dibandingkan secara monokultur karena adanya hasil tanaman kayu yang tumbuh lebih baik (Bertomeu 2012). Untuk mengetahui pendapatan petani yang diperoleh dari masing-masing pola tanam disajikan pada Gambar 1 dengan asumsi harga jagung hibrida per kg tongkol Rp. 1.000, harga jagung manis per kg tongkol Rp. 6.000 serta harga kedelai Rp. 8.000 per kg.



Gambar 1. Potensi pendapatan petani dari pola agroforestri manglid

Figure 1. Potential incomes of farmers from manglid agroforestry patterns

Pola agroforestri manglid yang memberikan pendapatan tertinggi bagi petani diperoleh pada pola tanam manglid+jagung manis+kedelai dengan jarak tanam 3 m x 6 m (Rp. 3.648.832 per ha). Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin lebar jarak tanam manglid akan meningkatkan pendapatan petani dari hasil tanaman bawah. Pendapatan petani masih dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan produktivitas lahan melalui peningkatan kesuburan lahan. Tanaman jagung dapat ditingkatkan produktivitasnya melalui pupuk kandang dosis 20 ton per ha (Susila et al. 2011). Jagung manis dengan pemberian pupuk yang intensif mempunyai produktivitas hasil antara 8,7 – 11,2 ton per ha (Made, 2010). Penanaman jagung dan kedelai dalam sistem tumpangsari agroforestri masih memberikan produktivitas yang cukup baik karena kedua jenis tersebut merupakan jenis yang dapat ditumpangsarikan (Permanasari & Kastono 2012).

Pola agroforestri mampu meningkatkan keberhasilan penanaman kayu-kayuan pada lahan bekas kebun teh rakyat yang berada pada kondisi marginal. Tanaman semusim dapat menekan pertumbuhan gulma yang dapat mengganggu tanaman pohon (Paul & Weber 2016). Agroforestri mempunyai potensi keuntungan yang lebih kompetitif dibandingkan tanaman semusim maupun hutan monokultur pada lahan yang marginal. Namun faktor sosial mempunyai peran yang penting untuk dapat mengadopsi sistem tersebut (Dosskey et al. 2012). Faktor sosial yang berpengaruh antara lain adalah adanya kemauan dari petani untuk memberikan bahan organik pada lahan marginal karena keberadaan bahan organik menjadi kunci keberhasilan produktivitas yang tinggi. Bahan organik akan meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui mekanisme peningkatan perkembangan perakaran sebagai alat untuk menyerap unsur hara tanah dan memacu pertumbuhan tunas batang (Bravo et al. 2012). Namun belum semua petani mau menginvestasikan pada lahan marginal dalam bentuk pemberian pupuk organik. Hal yang sama dilaporkan oleh Hani et al.

(2016) yang menyebutkan petani di Pegunungan Menoreh pada umumnya lebih mengalokasikan pupuk kandang dari ternak mereka untuk komoditas padi di lahan persawahan. Hal ini disebabkan karena penggunaan pupuk organik dianggap kurang praktis, memerlukan biaya angkut yang lebih besar serta manfaatnya baru dapat dirasakan dalam jangka panjang sehingga belum semua petani mau menerapkannya. Faktor yang dapat mempengaruhi petani untuk menerapkan sistem pertanian organik yaitu: 1) adanya pendapatan di luar pertanian sehingga dapat mengurangi resiko, 2) pasar pertanian organik dengan harga yang lebih tinggi dibandingkan pertanian konvensional (Singh et al. 2015).

Kesuburan tanah pada bekas perkebunan teh pada umumnya sangat rendah dan dalam kondisi marginal yang ditunjukkan dari rendahnya kandungan unsur hara makro maupun mikro (Zheng 2012) dengan kadar bahan organik yang mengalami penurunan menjadi kurang dari 5% (Rahardjo 2008). Oleh karena itu perlu teknologi yang tepat untuk dapat merehabilitasi lahan tersebut. Penanaman pohon secara konvensional pada lahan marginal seringkali menemui banyak kegagalan. Hal ini disebabkan salah satunya adanya persaingan antara tanaman berkayu dengan gulma yang pada umumnya masih tumbuh bagus pada lahan yang marginal. Penerapan agroforestri melalui teknik *intercropping* merupakan praktek silvikultur yang penting dalam upaya restorasi lahan dan hutan yang marginal. Hal ini disebabkan keberadaan tanaman semusim yang cepat tumbuh dapat menekan pertumbuhan gulma secara cepat sekaligus mengurangi penggunaan herbisida (Paul & Weber 2016) sehingga mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan bahan kimia.

Penanaman kedelai pada lahan yang kurang subur seperti pada lokasi penelitian dapat ditujukan sebagai tanaman penutup tanah cepat tumbuh serta untuk meningkatkan kesuburan lahan. Tanaman kedelai merupakan jenis legum yang mempunyai kemampuan dalam mengikat nitrogen. Bakteri

rizobium yang terdapat di perakaran kedelai dapat berfungsi sebagai inokulan pupuk hayati sehingga dapat meningkatkan ketersediaan N di dalam tanah (Saraswati & Sumarno 2008) sehingga pemanfaatan tanaman kedelai pada tanah-tanah yang kritis dapat digunakan untuk perbaikan kesuburan lahan. Penanaman kedelai sangat direkomendasikan pada awal penanaman pohon untuk meningkatkan kesuburan tanah serta memberikan manfaat ekonomi dari sistem tersebut karena kedelai merupakan jenis yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi (Paula et al. 2013). Biomasa dari tanaman kacang-kacangan memiliki nisbah C:N rendah sehingga proses dekomposisi berlangsung cepat yang menyebabkan pelepasan unsur hara dan asam-asam organik berlangsung cepat (Wijanarko 2015).

Kesimpulan

Pertumbuhan tanaman manglid sampai umur 9 bulan masih cukup seragam. Tanaman kedelai yang ditanam dalam larikan tanaman pokok masih mampu memberikan produktivitas 0,19-0,529 ton/ha sedangkan jagung yang ditanam di antara tanaman manglid mampu memberikan produktivitas tertinggi sebesar 1,224 ton/ha. Pola agroforestri yang memberikan pendapatan tertinggi bagi petani diperoleh pada pola tanam manglid+jagung manis+kedelai dengan jarak tanam 3 m x 6 m.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Balai Litbang Teknologi Agroforestry yang telah memberikan kesempatan serta dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada Budi Rahmawan yang telah membantu dalam proses pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Abdurachman A, Dariah A, Mulyani A. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal Litbang Pertanian* 27(2):43-49.
- Achmad B, Purwanto RH. 2014. Peluang adopsi sistem agroforestry dan kontribusi ekonomi pada berbagai pola tanam hutan rakyat di Kabupaten Ciamis. *Bumi Lestari* 14(1):15-26.
- Atman. 2007. Tanaman sela jagung dengan kelapa. *Jurnal Ilmiah Tambua* 6(2):187-193.
- Atmojo SW. 2008. Peran agroforestri dalam menanggulangi banjir dan longsor DAS. Seminar Nasional Pendidikan Agroforestry Sebagai Strategi Menghadapi Pemanasan Global. Fakultas Pertanian, UNS, Solo.
- Bertomeu M. 2012. Growth and yield of maize and timber trees in smallholder agroforestry systems in Claveria, Northern Mindanao, Philippines. *Agroforestry Systems* 84(1):73-87.
- Bravo K, Tosli M, Baldi E, Marcolini G, Sorenti G, Quartieri M, Marangoni B. 2012. Effect of organic fertilization on carbon assimilation and partitioning in bearing nectarine trees. *Scientia Horticulturae* 137:100-106.
- Chatarina TS. 2009. Respon tanaman jagung pada sistem monokultur dengan tumpangsari kacang-kacangan terhadap ketersediaan unsur hara dan nilai kesetaraan lahan di lahan kering. *GaneC Swara (Edisi Khusus)* 3(3):17-21.
- Cubbage F, Glenn V, Mueller JP, Robison D, Myers R, Luginbuhl J, Myers M. 2012. Early tree growth, crop yields and estimated returns for an agroforestry trial in Goldsboro, North Carolina. *Agroforest Systems* 86:323-334.
- Dawson I, et al. 2013. What is the relevance of smallholders' agroforestry systems for conserving tropical tree species and genetic diversity in *in situ* and *ex situ* settings? A review. *Biodiversity and Conservation* 22(2):301-324.
- Dewanto FG, Londok JJMR, Tuturoong RAV, Kaunang WB. 2013. Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan. *Jurnal ZooteK* 32(5):1-8.
- Dosskey MG, Bentrup G, Schoeneberger M. 2012. A role for agroforestry in forest restoration in the lower Mississippi alluvial valley. *Journal of Forestry* 110(1):48-55.

- Favreto R, Mello RS, P. Baptista LR. 2010. Growth of *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) under forest and agroforestry in southern Brazil. *Agroforestry Systems* 80(2):303-313.
- Fernando MTR, Jayasuriya KG, Walck JL, Wijetunga ASTB. 2013. Identifying dormancy class and storage behaviour of champak (*Magnolia champaca*) seeds, an important tropical timber tree. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka* 41(2):141-146.
- Hani A, Indrajaya Y, Suryanto P, Budiadi B. 2016. Dry land agroforestry practices in Menoreh Hills, Kulon Progo. *Agrivita* 38(2):193-203.
- Hardjowigeno S. 2003. Ilmu tanah. Akademika Presindo. Jakarta.
- Herman M, Pranowo D. 2011. Produktivitas jagung sebagai tanaman sela pada peremajaan sawit rakyat di Bagan Septa Permai Riau. *Prosiding Seminar Nasional Sereal 2011*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri.
- Idjudin AA. 2011. Peranan konservasi lahan dalam pengelolaan perkebunan. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 5(2):103-116.
- Inayati A. 2015. Kultur teknis sebagai dasar pengendalian hama kutu kebul *Bemisia tabaci* Genn. pada tanaman kedelai. *Buletin Palawija* 29:14-25.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2016. Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2015. Jakarta.
- K e m e n t e r i a n P e r t a n i a n . 2 0 1 7 . <http://aplikasi.pertanian.go.id/eksim2012/hasilimporNegara.asp>. (diakses Juli 2017).
- Kementerian Pertanian. 2016. Basis Data Pertanian. <http://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/index.asp>.
- Made U. 2012. Respons berbagai populasi tanaman jagung manis (*Zea mays* saccharata Sturt.) terhadap pemberian pupuk urea. *Agroland* 17(2):138-143.
- Mehmood MA, Ibrahim M, Rashid U, Nawaz M, Ali S, Hussain A, Gull M. 2016. Biomass production for bioenergy using marginal lands. *Sustainable Production and Consumption* 9:3-21.
- Mulyani A, Ritung S, Las I. 2011. Potensi dan ketersediaan sumberdaya lahan untuk mendukung ketahanan pangan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 30(2):73-80.
- Nainggolan K, Rachmat M. 2014. Prospek swasembada kedelai Indonesia. *Jurnal Pangan* 23(1):83-92.
- Patriyawaty NR, Kuswantoro H, Indriani FC, Supeno A. 2012. Daya hasil galur-galur kedelai toleran lahan kering masam di Lampung Selatan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka kacang dan Umbi 2012*. Balai Penelitian Kacang dan Umbi, Malang.
- Paul C, Weber M. 2016. Effects of planting food crops on survival and early growth of timber trees in eastern Panama. *New Forests* 47(1):53-72.
- Paula R, et al. 2013. Eucalypt growth in monoculture and silvopastoral systems with varied tree initial densities and spatial arrangements. *Agroforestry Systems* 87(6):1295-1307.
- Perdana A, Rahmanullah A, Manurung G, Roshetko JM, van Noordwijk M. 2015. Intercropping teak (*Tectona grandis*) and maize (*Zea mays*): Bioeconomic trade-off analysis of agroforestry management practices in Gunungkidul, West Java. *Agroforestry Systems* 89(6):1019-1033.
- Permanasari I, Kastono D. 2012. Pertumbuhan tumpangsari jagung dan kedelai pada perbedaan waktu tanam dan pemangkasan jagung. *Jurnal Agroteknologi* 3(1):13-21.
- Prasad JVNS, et al. 2011. Tree row spacing affected agronomic and economic performance of Eucalyptus-based agroforestry in Andhra Pradesh, Southern India. *Agroforestry Systems* 78(3):253-267.
- Saliem HP, Nuryanti S. 2011. Perspektif ekonomi global kedelai dan ubikayu mendukung swasembada. Hlm. 1-14. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2011*. Malang.
- Saraswati, Sumarno. 2000. Pemanfaatan mikroba penyubur tanah sebagai komponen teknologi pertanian. *Iptek Tanaman Pangan* 3(1):41-58.
- Singh M, Maharjan KL, Maskey B. 2015. Factors impacting adoption of organic farming in Chitwan district of Nepal. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development* 5(1):1-12.
- Sudomo A, Rohandi A, Mindawati N. 2013. Penggunaan zat pengatur tumbuh *Rootone-f* pada stek pucuk manglid (*Manglietia Glauca*). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 10(2):57-63.
- Susila TGO, Wijana IW. 2011. Pengaruh jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt). *Pastura Journal of Tropical Forage Science* 1(2):52-55.

- Triwanto J, Syarifudin A, Mutaqin T. Aplikasi agroforestry di Desa Mentaraman Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang. *Dedikasi* **9**:13-21.
- Wijanarko A. 2015. Peranan biomassa tanaman kacang-kacangan sebagai bioremediasi untuk meningkatkan kesuburan kimiawi ultisol. *Buletin Palawija* **29**:26-32.
- Zakaria AK, Sejati WK, Kustiari R. 2010. Analisis daya saing komoditas kedelai menurut agro ekosistem: kasus di tiga provinsi di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi* **28**(1):21-37.
- Zheng Z, He X, Li T. 2012. Status and evaluation of the soil nutrients in tea plantation. *Procedia Environmental Sciences* **12**:45-51.