

DIMENSI POHON SENTANG (*Azadirachta excelsa* Jack) DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max* (L) Merrill) DI DALAM SISTEM AGROFORESTRI

Dimension of Sentang (Azadirachta excelsa Jack) and Production of Soybean (Glycine max (L) Merrill) in Agroforestry System

Suci Ratna Puri, Nurheni Wijayanto, dan Arum Sekar Wulandari

Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan IPB
Jl Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga 16680

ABSTRACT

System which integrating forestry and agriculture is known by agroforestry. Utilizing of unproductive land below the trees will be more optimum. Sentang (*Azadirachta excelsa* Jack) is one of the plants that can be used in agroforestry system. The aim of this research was to know the effect of agroforestry toward tree dimension and production of some soybean varieties. Research design that was used in this research is split plot design that consisted of 2 factors and three repetitions. Planting pattern as a main plot is a the first factor, consisted of planting pattern of agroforestry (S1) and monoculture (S0). The second factor that was a submain plot is some varieties of soybean which consisted of variety of Grobogan, Anjasmoro, Tanggamus, and Wilis.

The results shows that accretion mean of tree height, stem and crown diameter of Sentang in agroforestry plot are bigger than in monocultural plot. Lateral root in monocultural plot is deeper than in agroforestry plot. The difference of plant growth in each planting pattern of agroforestry is affected by interaction among plant component. Utilizing of some soybean varieties in agroforestry of sentang one year old did not result significant production than in monoculture pattern. In this research, variety Tanggamus and Wilis on monocultural plot has better growth and production than variety of Grobogan and Anjasmoro.

Key words: agroforestry, tree dimension, sentang (Azadirachta excelsa Jack), soybean, varieties.

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk diikuti dengan peningkatan kebutuhan pangan, sandang dan papan. Lahan yang memadai diperlukan dalam memenuhi semua kebutuhan tersebut, terutama di bidang pertanian. Pengolahan lahan yang tidak ramah lingkungan dapat mempercepat terjadinya degradasi kesuburan tanah (Prasetyo 2004). Pembukaan hutan tropis untuk pertanian menyebabkan perluasan lahan kritis dan marjinal sehingga diperlukan suatu sistem kehutanan dan pertanian terpadu untuk menciptakan keselarasan antara intensifikasi pertanian dan pelestarian hutan. Sistem yang memadukan kehutanan dengan pertanian dikenal dengan agroforestri (Kartasubrata 2003).

Florido dan Mesa (2001) mengemukakan bahwa sentang (*Azadirachta excelsa* Jack), merupakan jenis tanaman cepat tumbuh dan multifungsi. Jenis ini dapat dipanen pada umur 6–7 tahun dengan rata-rata diameter setinggi 24–30 cm sehingga tanaman ini sangat potensial sebagai alternatif pengganti kayu dari hutan alam.

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu tanaman potensial yang dapat dikembangkan dalam sistem agroforestri. Perkembangan kedelai sebagai tanaman penghasil protein di Indonesia ternyata masih memerlukan penanganan yang lebih tepat.

Produksi kedelai Indonesia dari tahun 2007 sampai tahun 2012 mengalami peningkatan, namun mengalami penurunan pada tahun 2013. Produksi kedelai Indonesia tahun 2013 mencapai 779 992 ribu ton atau mengalami penurunan sebesar 63.16 ribu ton (7.89%) dibandingkan tahun 2012 dengan produksi sebesar 843.15 ribu ton. Penurunan produksi ini terjadi karena adanya penurunan luas panen seluas 16.83 ribu hektar (11.46%), diikuti juga dengan penurunan produktivitas sebesar 0.69 ku/ha (4.87%) (BPS 2014).

Berdasarkan keunggulan yang dimiliki dari kedua jenis tersebut, diharapkan akan meningkatkan produktivitas sistem agroforestri, dikarenakan terjadinya interaksi dari kombinasi kedua jenis tersebut. Diperlukan penelitian tentang bagaimana sebenarnya proses hubungan interaksi yang terjadi antar komponen penyusun agroforestri dan produktivitas kedua jenis tanaman penyusunnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pola tanam agroforestri terhadap dimensi pohon sentang dan menemukan varietas kedelai yang memiliki produktivitas terbaik di dalam agroforestri sentang.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Februari 2015 sampai Juni 2015. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di kebun Pusat Penelitian Tanaman Obat Biofarmaka di Cikabayan Kampus IPB Darmaga dengan luas lahan 450 m².

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai (varietas Anjasmoro, Grobogan, Wilis, Tanggamus), pupuk kandang sapi 1000 kg/ha, pupuk NPK (75 kg/ha urea, 100 kg/ha SP36 dan 100 kg/ha KCL), insektisida (bahan aktif karbofuran: 3%), insektisida (bahan aktif delta metrin 25 g/L), kapur (dolomit) 1.5 ton/ha, *lux meter*, kaliper, termometer dll.

Pangamatan dan Pengambilan Data

Pengukuran dimensi tanaman sentang meliputi: (1) Pengukuran tinggi (cm) : Pengukuran ini dilakukan setiap 1 (satu) bulan sekali sampai bulan ke-4, (2) Pengukuran diameter batang (cm) : Pengukuran diameter dilakukan setiap 1 (satu) bulan sekali sampai bulan ke-4, (3) Pengukuran Tajuk : Pengukuran dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penanaman tanaman kedelai, (4) Pengukuran akar tanaman sentang : Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir penanaman tanaman kedelai. Pengukuran akar dan pengukuran tajuk dilakukan dengan mengamati pohon contoh pada masing-masing pola tanam, yaitu sebanyak 16 pohon untuk setiap pola tanam

Hasil tanaman kedelai

Hasil tanaman kedelai yang diamati adalah jumlah buku produktif, jumlah cabang produktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji per petak, umur panen dan hasil per ha.

Tanaman contoh kedelai diambil di setiap satuan petak percobaan yang terdiri atas 10 tanaman kedelai untuk diamati, dan 2 tanaman kedelai per perlakuan dan ulangan sebagai tanaman destruktif yang diambil di bagian tengah.

Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan pada percobaan ini adalah petak terbagi (*split plot design*) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Pola tanam sebagai petak utama, yang terdiri dari pola tanam agroforestri (S1) dan monokultur (S0). Faktor kedua yang merupakan anak petak adalah berbagai varietas kedelai yang keragamannya terletak di dalam petak utama yang terdiri dari varietas Anjasmoro (A), Grobogan (G), Tanggamus (T) dan Wilis (W).

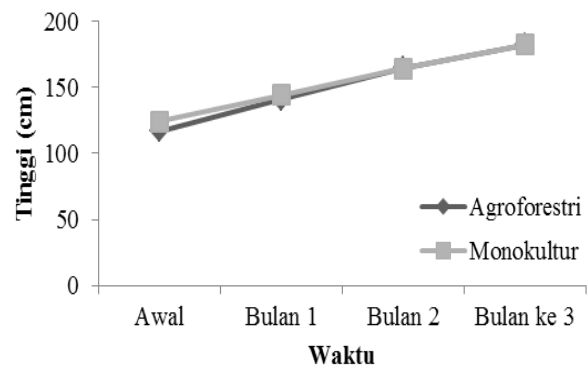
Analisis data menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Uji lanjut Duncan taraf 5% dilakukan apabila terdapat pengaruh nyata terhadap peubah yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

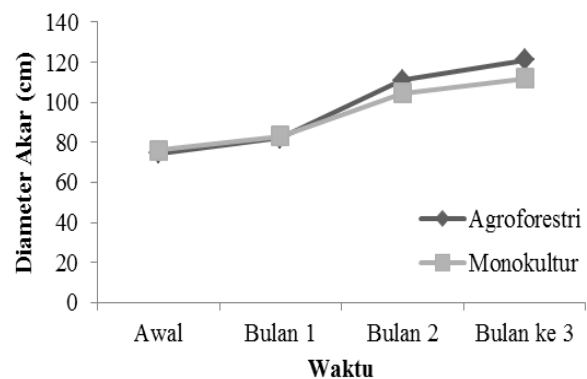
HASIL

Dimensi pohon sentang

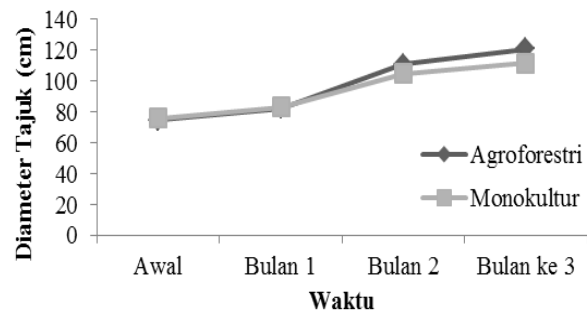
Pertambahan dimensi sentang umur 1 tahun pada plot monokultur dan agroforestri di kebun Pusat Penelitian Tanaman Obat Biofarmaka di Cikabayan Kampus IPB Darmaga.



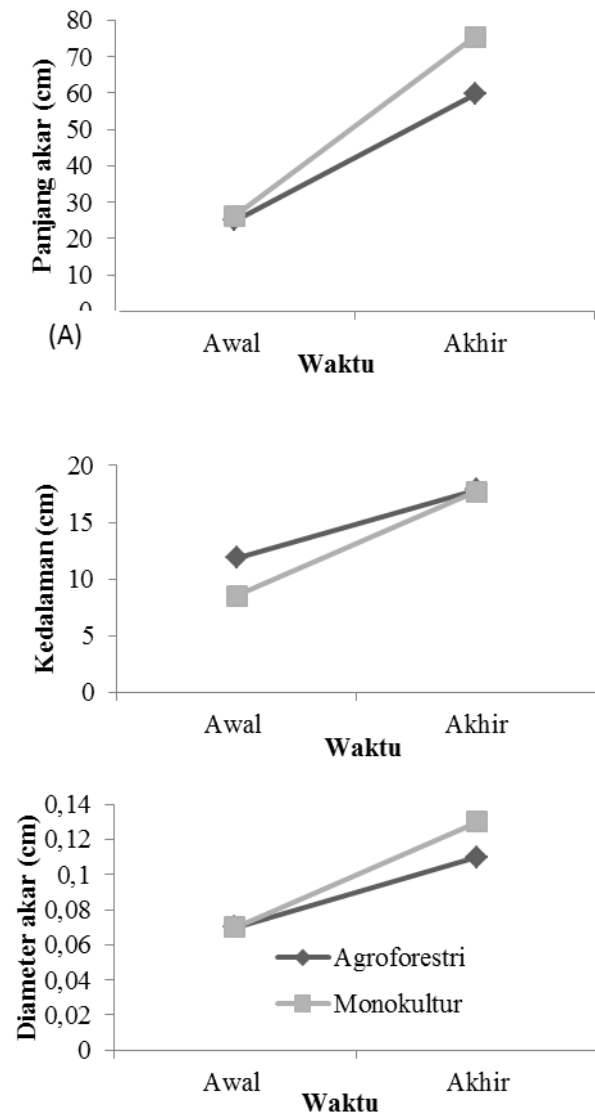
Gambar 1 Grafik pertumbuhan tinggi sentang (bulan)



Gambar 2 Grafik pertumbuhan diameter sentang (bulan)



Gambar 3 Grafik pertumbuhan diameter tajuk sentang (bulan)



Gambar 4 Grafik pertumbuhan akar: panjang (a), kedalaman (b), dan diameter sentang (bulan) (c)

Berdasarkan Gambar 1, 2 dan 3 rata-rata tinggi sentang pada plot monokultur lebih tinggi dibandingkan

Produksi Kedelai

Tabel 2 Rekapitulasi hasil analisis ragam data produksi kedelai yang diberikan perlakuan pola tanam dan varietas.

Peubah	Pola Tanam	Varietas	Interaksi	KK	R2
	(S)	(V)	(SxV)		
Produksi					
1. Umur panen kedelai (HST)	**	**	**	0.00	1.00
2. Jumlah buku produktif/tanaman	tn	**	tn	6.13	0.97
3. Jumlah cabang produktif	tn	**	**	10.43	0.91
4. Jumlah polong/tanaman	tn	**	*	14.00	0.94
5. Jumlah polong isi/tanaman	tn	**	*	14.01	0.94
6. Jumlah polong hampa/tanaman	tn	tn	tn	22.11t	0.54t
7. Bobot biji/tanaman (g)	tn	**	tn	16.47	0.85
8. Bobot 100 biji (g)	*	**	tn	5.53	0.98
9. Bobot biji/petak (g)	tn	**	tn	20.32	0.79
10. Hasil/ha (ton/ha)	tn	**	tn	19.77	0.79

(tn) : tidak berbeda nyata, (*) : berbeda nyata pada taraf uji 5%, (**): berbeda sangat nyata pada taraf uji 1% ; KK : koefisien keragaman; (t) : hasil trasformasi akar (x+0.5); HST : hari setelah tanam.

pada plot agroforestri, namun untuk rata-rata diameter batang dan diameter tajuk pada plot agroforestri memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan plot monokultur. Rata-rata pertambahan panjang, kedalaman dan diameter akar lateral pada plot monokultur lebih tinggi dibandingkan pada plot agroforestri. Besarnya pertambahan panjang akar lateral pada plot monokultur adalah 16.35 cm, sedangkan pada plot agroforestri adalah 11.55 cm. Rata-rata kedalaman akar pada plot monokultur juga lebih tinggi dibandingkan plot agroforestri yaitu 3.06 cm, sedangkan pada plot agroforestri adalah 2.02 cm. Hal tersebut juga terjadi pada parameter diameter akar, dimana rata-rata penambahan diameter akar pada plot monokultur lebih tinggi dibandingkan dengan plot agroforestri. Rata-rata pertambahan diameter akar sentang pada plot monokultur yaitu 0.02 cm, sedangkan pada plot agroforestri yaitu 0.01 cm, namun perbedaannya tidak terlalu besar.

PEMBAHASAN

Dimensi pohon

Rata-rata pertambahan tinggi pohon, diameter batang dan diameter tajuk sentang pada plot agroforestri tumbuh lebih besar dibandingkan pada plot monokultur, hal ini diduga karena perlakuan yang diberikan pada tanaman kedelai memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan sentang. Perlakuan tersebut seperti pemupukan, penggemburan, penyiangan gulma secara tidak langsung, sentang mendapatkan serapan unsur hara yang lebih baik karena bahan organik maupun pupuk yang diberikan ke tanaman kedelai juga diserap oleh sentang untuk proses pertumbuhannya. Perbedaan pertumbuhan tanaman pada masing-masing pola agroforestri juga dipengaruhi oleh adanya interaksi antar komponen tanaman. Interaksi yang positif pada pola agroforestri akan menghasilkan peningkatan produksi dari semua komponen tanaman yang ada pada pola tersebut dan sebaliknya (Hairiah *et al.* 2002).

Tabel 5 Interaksi antara pola tanam dan varietas terhadap produksi kedelai

Peubah	Pola tanam	Varietas			
		Grobogan	Anjasmoro	Tanggamus	Wilis
1. Umur panen kedelai (HST)	S0	77.00f	88.00d	93.00b	90.00c
	S1	78.00e	93.00b	94.00a	93.00b
2. Jumlah cabang produktif	S0	2.70d	3.27cd	4.47a	3.73bc
	S1	1.97e	3.67bc	3.47c	4.33ab
3. Jumlah polong/tanaman	S0	36.93d	76.70c	114.10a	102.23ab
	S1	29.50d	84.17bc	85.43bc	115.97a
4. Jumlah polong isi/tanaman	S0	30.13d	73.30c	110.60a	99.17ab
	S1	27.37d	80.67bc	83.43bc	112.33a

Angka-angka pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan) ; S0 : Monokultur, S1 : Agroforestri

Luas tajuk pohon akan bertambah seiring bertambahnya diameter dan tinggi pohon. Tajuk pohon yang luas akan meningkatkan proses fotosintesis yang terjadi pada pohon yang bersangkutan sehingga pertumbuhannya juga semakin cepat. Proses fotosintesis akan berpengaruh terhadap pertumbuhan daerah perakaran dan bagian pohon yang lainnya. Tajuk melalui proses fotosintesis menyediakan karbohidrat untuk akar, sedangkan akar menyerap air dan hara dari dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan tajuk (Wijayanto dan Araujo 2011).

Dalam pertumbuhannya, akar merupakan bagian terpenting dari pohon untuk dapat mempertahankan hidupnya. Akar memiliki tugas untuk memperkuat berdirinya tumbuhan, menyerap air dan unsur-unsur hara yang terlarut di dalamnya dari dalam tanah, serta terkadang sebagai tempat untuk menimbun makanan.

Di dalam sistem agroforestri, pengaturan sifat-sifat perakaran sangat perlu untuk menghindari persaingan unsur hara dan air yang berasal dari dalam tanah. Sistem perakaran yang dalam ditumpangsarikan dengan tanaman yang berakar dangkal. Tanaman monokotil yang pada umumnya mempunyai sistem perakaran yang dangkal, sedangkan tanaman dikotil pada umumnya mempunyai sistem perakaran yang dalam, karena memiliki akar tunggang.

Akar yang diukur pada penelitian ini merupakan akar lateral. Akar lateral adalah cabang-cabang akar yang dihasilkan oleh akar utama dan masih dapat bercabang lagi.

Kedalaman perakaran sangat berpengaruh pada porsi air yang diserap, makin panjang dan dalam akar menembus tanah, makin banyak air yang dapat diserap bila dibandingkan dengan perakaran yang pendek dan dangkal dalam waktu yang sama. Kedalaman akar berkurang dengan bertambahnya air tanah. Jumlah air yang diserap akar berkurang dengan bertambahnya kedalaman (Jumin 1989).

Perlakuan pola tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata pertambahan kedalaman akar, namun tidak berbeda nyata pada rata-rata pertambahan panjang dan diameter akar. Rata-rata pertambahan panjang, kedalaman dan diameter akar lateral pada plot monokultur lebih tinggi dibandingkan pada plot agroforestri (Tabel 1), hal ini diduga karena porsi air

pada pola tanam agroforestri lebih tinggi dibandingkan dengan monokultur. Perlakuan penyiraman yang dilakukan pada kedelai menyebabkan bertambahnya porsi air pada lahan agroforestri yang dapat dimanfaatkan oleh akar sentang dalam memenuhi kebutuhan air pada proses pertumbuhannya.

Produksi Kedelai

Umur panen kedelai pada pola tanam agroforestri lebih lama bila dibandingkan dengan perlakuan pola tanam monokultur. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada penelitian ini pola tanam monokultur menyebabkan tanaman berbunga lebih cepat dibandingkan pada pola tanam agroforestri. Hal ini diduga karena adanya tanggap faktor genetik yang berbeda terhadap faktor lingkungan, sehingga menunjukkan perbedaan pertumbuhan dan pemasakan buah. Suhartina dan Arsyad (2006) menyatakan bahwa kekeringan pada fase reproduktif mempercepat umur masak. Umur panen varietas Tanggamus pada pola tanam agroforestri lebih lama dibandingkan dengan varietas lainnya baik di pola tanam monokultur maupun agroforestri. Umur panen tercepat terdapat pada varietas Grobogan pada pola tanam monokultur. Bobot 100 butir merupakan karakter untuk mengetahui ukuran biji kedelai, semakin besar bobot 100 butir biji kedelai maka ukuran biji kedelai juga semakin besar. Tanaman kedelai yang tumbuh pada lingkungan ternaungi pada fase generatif akan mengalami penurunan aktivitas fotosintesis sehingga alokasi fotosintat ke organ reproduksi menjadi berkurang hal ini menyebabkan ukuran biji menjadi lebih kecil dibandingkan pada kondisi terbuka (Kakiuchi dan Kobata 2004).

Jumlah buku dan jumlah cabang produktif varietas Tanggamus memberikan hasil jumlah buku dan cabang produktif yang tertinggi dibandingkan dengan varietas lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Wilis. Perbedaan jumlah buku tiap varietas diduga karena adanya perbedaan rata-rata tinggi tanaman. Pola tanam agroforestri memiliki jumlah buku produktif yang banyak dibandingkan dengan pola tanam monokultur (Tabel 3). Sopandie *et al.* (2006) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap intensitas cahaya rendah adalah dengan peningkatan tinggi tanaman, tetapi jumlah daun dan jumlah cabang juga akan berkurang

sebagai konsekuensi pertumbuhan tinggi tanaman yang diutamakan. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa peningkatan intensitas cahaya dapat melipatgandakan percabangan per tanaman.

Jumlah polong total dan jumlah polong isi per tanaman varietas Wilis memberikan hasil jumlah polong total dan polong isi per tanaman yang tertinggi dibandingkan dengan varietas lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Tanggamus. Hal tersebut di duga karena jumlah buku produktif, cabang produktif dan polong isi dari varietas Wilis memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan varietas lainnya. Peningkatan jumlah polong total diikuti dengan meningkatnya jumlah cabang produktif, buku produktif dan jumlah polong isi. Pola tanam monokultur memiliki jumlah polong total dan polong isi kedelai yang banyak dibandingkan dengan pola tanam agroforestri. Hasil yang sama dari penelitian Wahyu dan Sundari (2010) bahwa varietas Wilis memiliki jumlah polong terbanyak, hasil biji tertinggi dan dinilai sangat toleran terhadap naungan. Penurunan jumlah polong dapat disebabkan adanya penerimaan cahaya yang sedikit oleh tanaman yang menyebabkan berkurangnya hasil fotosintat.

Varietas Wilis memberikan hasil bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak yang tertinggi dibandingkan dengan varietas lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Anjasmoro dan Tanggamus. Jumlah polong berisi, jumlah polong hampa dan jumlah polong total sangat berpengaruh terhadap bobot biji per tanaman. Varietas Wilis memiliki nilai rata-rata tertinggi pada semua indikator tersebut sehingga menyebabkan varietas Wilis memiliki nilai tertinggi terhadap bobot biji pertanaman yang diikuti dengan meningkatnya bobot biji per petak dan akan mempengaruhi hasil per ha nya.

Pola tanam monokultur memiliki bobot biji per tanaman, bobot biji per petak dan hasil per ha yang tinggi dibandingkan dengan pola tanam agroforestri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan pada masing-masing karakter dari komponen hasil yaitu hasil kedelai dapat menurun dengan terjadinya penurunan jumlah buku, cabang, dan polong serta dengan meningkatnya jumlah polong hampa per tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Soepandi *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa jumlah cabang, jumlah buku, jumlah polong isi, jumlah polong total berkorelasi positif terhadap bobot biji per tanaman. Kemampuan kedelai yang diuji dalam menghasilkan bobot biji per tanaman yang tinggi menunjukkan bahwa kedelai tersebut mampu menggunakan cahaya tersebut secara efisien untuk pengisian biji sehingga pada kondisi tercekam pun masih mampu mempertahankan hasil agar tetap tinggi (Asadi *et al.* 1997)

SIMPULAN

Rata-rata pertambahan tinggi pohon, diameter batang dan diameter tajuk sentang pada plot agroforestri tumbuh lebih besar dibandingkan pada plot monokultur. Akar lateral sentang lebih banyak ditemukan pada lahan monokultur dari pada lahan agroforestri. Varietas

Tanggamus, Anjasmoro dan Wilis pada pola tanam monokultur memiliki produksi lebih tinggi dibandingkan dengan varietas grobogan. Penggunaan berbagai varietas kedelai pada agroforestri tanaman sentang umur 1 tahun menghasilkan produksi yang tidak berbeda nyata dari produksi pada pola tanam monokultur.

DAFTAR PUSTAKA

- Asadi BD, Arsyad M, Zahara H, Darmidjati. 1997. Pemuliaan kedelai untuk toleran naungan dan tumpang sari. *Buletin Agrobio*. 1: 15-20.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi padi, jagung dan kedelai. [internet]. [Diunduh 2015 Feb 3]. Tersedia pada: http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php.
- Florido, Mesa. 2001. Marango: *Azadirachta excelsa* (Jack) Linn. *Research Information Series on Ecosystem*. 13(3).
- Gardner FP, Pearce RB, Mitchell RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Susilo H dan Subiyanto, penerjemah. Jakarta (ID): UI Press.
- Hairiah K, van Noordwijk M, Suprayogo D. 2002. Interaksi antara pohon-tanah-tanaman semusim: Kunci keberhasilan kegagalan dalam sistem agroforestry. Di dalam: Hairiah K, Widiyanto, Utami SR, Lusiana B, editor. *Wanulcas: (Model Simulasi untuk Sistem Agroforestri)*. Bogor (ID): International Centre for Research in Agroforestry. 19-42.
- Jumin HB. 1989. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis*. Jakarta (ID): CV. Rajawali.
- Kakiuchi J, Kobata T. 2004. Shading and thinning effects on seed and shoot dry matter increase in determinate soybean during the seed-filling period. *Agron J.* (96): 398-405.
- Kartasubrata J. 2003. *Social forestry dan agroforestri di Asia. Lab. Politik Ekonomi dan Sosial Kehutanan Fakultas Kehutanan*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2013. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. 2nd Ed.* Bogor (ID): IPB Pr.
- Prasetyo. 2004. Budidaya kapulaga sebagai tanaman sela pada tegakan sengon. *Jurnal Ilmu- Ilmu Pertanian Indonesia*. 6(1): 22-31.
- Sopandie D, Trikoesoemaningtyas, Khumaida N. 2006. Fisiologi, genetik, dan molekuler adaptasi terhadap intensitas cahaya rendah: Pengembangan varietas unggul kedelai sebagai tanaman sela. Laporan Akhir Penelitian Hibah Penelitian Tim Pasca Sarjana. Angkatan II. Bogor (ID): Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat. Institut Pertanian Bogor.
- Suhartina, Arsyad DA. 2006. Toleransi galur dan varietas kedelai terhadap cekaman kekeringan. Di dalam: Suharsono, Makarim AK, Rahmianna AA, Adie MM, Taufik A, Rozi F, Tastra IK, Harnowo D, editor. *Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan*. Bogor (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Wahyu G, Sundari T. 2010. *Penampilan Varietas Unggul Kedelai di Lingkungan Naungan Buatan*. Malang (ID): Balitkabi.

Wijayanto N, Araujo JD. 2011. Pertumbuhan tanaman pokok cendana (*Santalaum album* Linn.) pada

sistem agroforestri di Desa Sanirin, Kecamatan Balibo, Kabupaten Bobonaro, Timor Leste. *J Silvikultur Tropika*. 2(1): 119-123.