UJI COBA PADI GOGO (*Oriza sativa*) TAHAN NAUNGAN DENGAN SISTEM WANATANI DI BAWAH TEGAKAN HUTAN TANAMAN JATI (*Tectona grandis*) DI BKPH JAMPANG KULON, JAWA BARAT
*(Trial of Shade Tolerant on Dry Field Rice in Agroforestry System Under Teak Plantation Forest (*Tectona grandis*) at Jampang Kulon Forest District, West Java)*

Oleh/By :

Sumarhani, Harun Alrasjid, dan/and Yetti Heryati

ABSTRACT

Planting trial of dry field rice under *Tectona grandis* plantation forest was carried out in Jampang Kulon Forest District, West Java. The aim of the research is to choose the most suitable line/variety dry field rice which is potential to be developed under *T. grandis* stand and provide good effect on teak growth as well. In this research five lines/variety of dry field rice under three age class of *T. grandis* stands (3 years, 14 years and 26 years) were used. A Split Plot Design with three age class of *T. grandis* as main plot and five lines/variety of dry field rice as sub plot and each of them with 4 replicates was used. Size of each main plot was 36 m x 35 m while each sub plot size was 4 m x 5 m. The result of the trial showed that five line/variety of shade tolerant, dry resistant, acid soil tolerant and short age dry field rice grow better under 3 year old *T. grandis* stand (70,25 %) rather than under 14 and 26 year old teak stands at 70,28 % light intensity. The highest yield of dry field rice was produced by Dt-15/II/KK line (2.487,50 gr/20 m²) and jatiluhur variety (2.725,00 gr/20 m²). Both of them have good prospect as crop commodity for agroforestry system under teak plantation forest. Both of them (Dt-15/II/KK line and jatiluhur variety) have a chance to be developed in big scale in reasearch development.

Key words : Dry field rice, *Tectona grandis*, Dt-15/II/KK line and jatiluhur variety, agroforestry

ABSTRAK

Percobaan penanaman padi gogo tahan naungan di bawah tegakan hutan tanaman jati telah dilakukan di Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Jampang Kulon, Jawa Barat. Tujuan penelitian yaitu untuk mendapatkan galur/varietas padi gogo tahan naungan yang potensial untuk dikembangkan di bawah tegakan hutan tanaman jati dan memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan jati. Di dalam penelitian ini menggunakan 5 galur/varietas padi gogo di bawah tegakan jati umur 3 tahun, 14 tahun, dan 26 tahun. Penelitian menggunakan rancangan *Split Plot Design* dengan perlakuan 3 klas umur jati sebagai petak utama dan 5 galur/varietas padi gogo sebagai anak petak, yang masing-masing di ulang 4 kali. Ukuran petak utama masing-masing ialah 36 m x 35 m dan anak petak ialah 4 m x 5 m. Hasil uji coba memperlihatkan bahwa 5 galur/varietas padi gogo yang tahan naungan, tahan kekeringan, toleran terhadap tanah asam, dan berumur genjah dapat tumbuh dengan baik di bawah tegakan hutan tanaman jati umur 3 tahun (70,25 %) dengan intensitas cahaya 70,28 % daripada tegakan jati umur 14 dan 26 tahun. Produksi padi gogo yang tertinggi adalah galur Dt-15/II/KU (2.487,50 gr/20 m²) dan varietas jatiluhur (2.725,00 gr/20 m²). Kedua galur/varietas padi tersebut mempunyai prospek yang baik sebagai komoditi tanaman pangan dengan sistem wanatani/agroforestry di bawah tegakan hutan tanaman jati. Padi gogo galur Dt-15/II/KU dan varietas jatiluhur mempunyai peluang dikembangkan melalui penelitian pengembangan dalam skala luas.

Kata kunci : *Tectona grandis*, padi gogo galur Dt-15/II/KK dan varietas jatiluhur, wanatani

I. PENDAHULUAN

Upaya pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pelestarian sumberdaya alam melalui partisipasi

masyarakat yang tinggal di dalam dan di sekitar hutan telah diwujudkan dalam program perhutanan sosial (*Social Forestry*). Perum Perhutani adalah salah satu pelopor yang sejak lama sudah berupaya

meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan melalui pembangunan hutan tanaman dengan mengembangkan berbagai program kegiatan seperti *Prosperity Approach* sejak awal tahun 1972, program Mantri-Lurah (MA-LU) pada tahun 1974, program Pembinaan Masyarakat Desa Hutan (PMDH) pada tahun 1982 (Perum Perhutani, 1982), kemudian program Pembinaan Masyarakat Desa Hutan Terpadu (PMDHT) tahun 1995, dan Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) pada tahun 1999. Namun, dari berbagai program pembangunan kehutanan tersebut belum memberikan hasil nyata terhadap kelestarian hutan dan peningkatan kesejahteraan serta kemandirian masyarakat sekitar hutan.

Social Forestry merupakan program pemerintah yang dinilai oleh berbagai kalangan cukup komprehensif dan dapat memayungi pembangunan kehutanan ke depan dan program ini diluncurkan pada tahun 2002. *Social Forestry* merupakan pengelolaan hutan di Indonesia dengan menempatkan masyarakat sebagai pelaku utama dalam pengelolaan hutan. Bentuk pengelolaan lahan yang umum dilakukan masyarakat sekitar hutan adalah menanam tanaman tahunan (pohon) bersamaan dengan tanaman semusim atau tanaman lainnya, pada suatu tempat dan waktu secara bersamaan (tumpangsari), maupun bergiliran (sistem bera). Sistem pola tanam demikian disebut sistem *agroforestry* (Hairiah, 1999).

Bentuk *agroforestry* sederhana yaitu tumpangsari merupakan suatu wahana untuk membangun usahatani di kawasan hutan. Bentuk *agroforestry* yang sederhana ini dilakukan bersamaan dengan pembuatan hutan tanaman dengan tujuan untuk mengurangi biaya pemeliharaan tanaman pokok kehutanan. Namun dalam perkembangan selanjutnya dari kegiatan tumpangsari digunakan pula untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan.

Timbul masalah bagi masyarakat setelah tanaman hutan membesar dan kanopinya menutupi lahan tanaman pangan, sehingga tanaman pangan ternaungi dan produksinya menurun. Oleh sebab itu petani hanya mengusahakan tanaman pangan dengan

sistem tumpangsari 1-2 tahun setelah tanaman hutan ditanam, mereka terpaksa harus menunggu tegakan pohon dipanen dan kemudian mereka dapat menanam kembali lahan hutan tersebut.

Menurut Sanchez dan Salinas 1981 dalam Basyir (1995), hambatan lain yang mempengaruhi budidaya tanaman pangan di lahan hutan adalah kesuburan tanah rendah, keracunan Fe, Al, dan Mn yang tinggi. Di samping itu pada tanah masam umumnya mempunyai Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang rendah dan kandungan bahan organik juga rendah. Kondisi demikian memberikan pengaruh yang kurang menguntungkan bagi masyarakat desa hutan yang hidupnya mengandalkan hasil tanaman pangan di lahan kering. Upaya mengatasi rendahnya kesuburan tanah kemungkinan yang dapat dilakukan adalah melakukan pengolahan lahan ringan (*minimum tillage*), pemberian kapur pertanian, dan penggunaan bahan organik seperti pupuk hijau, pupuk kandang dan kompos, agar kemampuan tanah untuk menyimpan air dapat lebih banyak. Permasalahan lain yang tidak kalah pentingnya dengan kondisi lingkungan yang telah disebutkan dan bahkan merupakan faktor pembatas utama padi gogo adalah curah hujan (Hsiao, 1982). Karena itu untuk mengurangi cekaman kekeringan adalah menanam varietas padi gogo (*Oriza sativa*) yang tahan kekeringan, toleran naungan, dan berumur genjah, dengan demikian kelestarian hasil tanaman pangan selama daur tanaman pokok akan dapat teratasi, selanjutnya memberikan kelestarian pendapatan penduduk dan memberikan pertumbuhan pohon yang lebih baik.

Hasil uji coba berbagai galur/varietas padi gogo yang toleran terhadap naungan, kekeringan, dan kondisi tanah asam di bawah tegakan hutan tanaman *Acacia mangium* di Parung Panjang Jawa Barat, telah didapatkan lima galur/varietas padi gogo yang mampu tumbuh dengan baik (Alrasjid *et al*, 1999). Selanjutnya kelima galur/varietas padi gogo tersebut diuji kembali di bawah tegakan hutan tanaman jati.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan galur/varietas padi gogo yang potensial untuk dikembangkan pada lahan

hutan di bawah tegakan jati dalam rangka mendukung pelaksanaan sistem *agroforestry* di hutan tanaman jati.

II. METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tahun 2000/2001 selama sekitar enam bulan di kawasan hutan tanaman jati milik Perum Perhutani di Resor Pemangkuan Hutan (RPH) Karangbolong, Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Jampang Kulon, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Sukabumi, Perum Perhutani, Jawa Barat. Menurut administrasi pemerintahan lokasi penelitian termasuk Kecamatan Surade, Kawedanan Ujung Kulon, Kabupaten Sukabumi.

Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 100-150 meter dpl dengan jenis tanah termasuk kompleks Mediteran dan Litosol. Menurut Schmidt dan Ferguson (1951), tipe iklim di lokasi penelitian termasuk tipe B, jumlah curah hujan rata-rata tahunan 3.868 mm. Pengamatan curah hujan pada

stasiun klimatologi di Kecamatan Surade, Sukabumi selama lima tahun terakhir (1996-2000) memperlihatkan bahwa rata-rata jumlah curah hujan tahunan 3.591 mm dan rata-rata hari hujan 114 hari. Sebaran curah hujan bulanan di lokasi penelitian selama lima tahun terakhir tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari :

1. Tegakan jati umur 3 tahun (KU I), 14 tahun (KU II), dan 26 tahun (KU III) dengan jarak tanam 3 m x 3 m.
2. Benih galur/varietas padi gogo (*O. sativa*) yang resisten terhadap naungan, kekeringan, kondisi tanah asam, dan berumur genjah dengan dosis 30 kg/ha. Benih padi gogo tersebut yaitu :
 - A : Galur Dt-15/II/KU
 - B : Galur 8503 E-TB-19-B-3
 - C : Galur C22
 - D : Galur TB 165 E-TB-12
 - E : Varietas jatiluhur

Tabel (Table) 1. Rata-rata curah hujan dan hari hujan bulanan selama lima tahun (1996 s/d 2000) di Kecamatan Surade, Sukabumi (*Average of annual rainfall and rain days during five years (1996-2000) at Surade Sub District, Sukabumi District*)

Bulan (Month)	1996		1997		1998		1999		2000	
	CH (rf) (mm)	HH (rd) (day)	CH (rf) (mm)	HH (rd) (day)	CH (rf) (mm)	HH (rd) (day)	CH (rf) (mm)	HH (rd) (day)	CH (rf) (mm)	HH (rd) (day)
Jan	271	14	322	9	1368	17	582	20	224	18
Feb	72	6	670	16	1243	20	499	21	375	16
Mar	158	7	141	5	891	16	369	18	586	19
Apr	308	11	117	5	1084	14	728	15	252	16
Mei	258	7	57	6	164	5	156	12	214	12
Jun	73	2	39	2	-	-	27	5	179	8
Jul	98	7	-	-	17	1	4	1	86	8
Ags	109	2	-	-	-	-	-	-	13	2
Sep	39	2	-	-	-	-	-	-	83	7
Oct	317	9	-	-	347	14	209	19	537	26
Nov	430	12	9	2	341	12	368	17	721	22
Dec	1006	17	17	1	900	18	563	15	316	15
Jumlah (Total)	3.139	96	1.372	46	6.355	117	3.505	143	3.586	169
Rata-rata (Average)	261,58	8	114,33	3,83	589,58	9,75	292,08	11,92	298,83	14,08

Keterangan (remarks) : CH (rf) : Curah Hujan (Rainfall)
HH (rd) : Hari Hujan (Rain days)

3. Pupuk dasar urea 150 kg/ha, TSP 150 kg/ha dan KCL 100 kg/ha.
4. Insektisida Diazinon dengan dosis 200 ml/ha, Reagent dengan dosis 400-500 ml/ha, dan Furadan 3G dengan dosis 20 kg/ha.

Alat yang digunakan meliputi : alat pengukur tinggi pohon (*stick meter*), alat pengukur diameter batang (*diameter tape*), timbangan, peralatan pertanian, alat pengukur cahaya (*lux meter*), kayu dan bambu untuk pagar petak coba.

C. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*), dengan ulangan empat kali, sebagai perlakuan adalah:

1. Petak utama (*main plot*) : tegakan jati umur 3 tahun (KU I), 14 tahun (KU II), dan 26 tahun (KU III).
2. Anak petak (*sub plot*) : 5 galur/vaietas padi gogo yang terdiri dari galur (A) Dt-15/II/KU, galur (B) 8503 E-TB-19-B-3, galur (C) C22, galur (TB) 165 E-TB-12 (D), dan varietas jatiluhur (E).

Petak utama berukuran 36 m x 35 m atau 1.260 m² yang di dalamnya terdapat anak petak berukuran 4 m x 5 m atau 20 m² sebanyak 20 petak kecil (dari 4 ulangan dengan 5 jenis padi gogo). Luas petak coba secara keseluruhan untuk percobaan ini yaitu 3.780 m² atau (3 x 1.260 m²). Penanaman padi gogo dilakukan secara larikan dengan jarak antar larikan 30 cm sebanyak 60 gram/20 m². Bersamaan dengan penanaman padi gogo dilakukan pula pemberian pupuk dasar urea sebanyak 300 gram/20 m², TSP 300 gram/20 m², dan KCl 200 gram/20 m² serta insektisida Furadan 3 G sebanyak 40 gram/20 m². Selanjutnya pemberian pupuk kedua dan ketiga yaitu hanya pupuk urea dilakukan umur 30 hari dan 60 hari setelah tanam masing-masing sebanyak 300 gram/20 m².

Parameter yang diamati meliputi:

1. Persen jadi, pertumbuhan tinggi tanaman, dan produksi padi gogo. Pengamatan persen jadi dimulai dari sejak mulai berkecambah sampai saat keluar anakan pertama (0-30 hari), pengamatan pertumbuhan tinggi yaitu setelah tanaman

padi berumur 30 hari, sedangkan pengamatan produksi padi dengan kriteria 90 % buah padi sudah menguning.

2. Pertumbuhan vegetatif tinggi dan diameter tanaman jati yang ditumpangsari dengan yang tidak tumpangsari.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persen Jadi Tanaman Padi Gogo

Hasil persen jadi pertumbuhan padi gogo umur 30 hari di bawah tegakan jati umur 3, 14, dan 26 tahun dapat dilihat dalam Tabel 2. Persen jadi padi gogo kelima galur/varietas yang ditanam di bawah tegakan jati umur tiga tahun secara keseluruhan memperlihatkan pertumbuhan yang cukup baik dibandingkan galur/varietas padi yang ditanam di bawah tegakan jati umur 14 dan 26 tahun. Rata-rata persen jadi padi gogo umur 30 hari di bawah tegakan jati umur 3 tahun sebesar 70,25 %, di bawah tegakan jati umur 14 tahun sebesar 59,50 %, dan di bawah tegakan jati umur 26 tahun sebesar 40,75 % (Tabel 3). Tingginya persen jadi padi gogo di bawah tegakan jati umur 3 tahun tersebut kemungkinan dikarenakan intensitas cahaya yang masuk ke lantai dasar tegakan jati (70,28 % atau naungan 29,72 %) cukup baik untuk perkecambahan dan pertumbuhan padi gogo yaitu Gupta dan O'Toole (1986) dalam Basyir *et al* (1995), menyebutkan bahwa intensitas cahaya merupakan komponen iklim yang penting bagi pertumbuhan dan produksi padi gogo. Hal ini sesuai dengan pendapat Harahap *et al* (1995), yang melaporkan bahwa padi gogo tahan naungan di kawasan hutan tanaman jati dengan intensitas naungan 40 %, dapat berproduksi sebesar 2 ton/ha atau 65 % lebih tinggi daripada varietas dodokan yang biasa ditanam secara monokultur. Hasil pencatatan intensitas cahaya matahari yang masuk ke lantai tegakan jati di lokasi penelitian terdapat pada Lampiran 1.

Kalau memperhatikan hasil analisa persen jadi padi gogo seperti yang tertera pada Lampiran 2 dan Tabel 3, menunjukkan bahwa semakin tinggi umur tegakan jati yang menaungi tanaman padi di bawahnya, persen jadi padi gogo yang dihasilkan semakin rendah. Selain besarnya intensitas cahaya

Tabel (Table) 2. Rata-rata persen jadi padi gogo (*O. sativa*) umur 30 hari di bawah berbagai klas umur tegakan jati (*Average of dry field rice germination percentage of 30 days under various ages of teak stand*)

Umur tegakan jati (Age of teak stand)	Padi gogo (Dry field rice)	Persen jadi (Germination percentage) (%)				Jumlah (Total) (%)	Rata-rata (Average) (%)
		I	II	III	IV		
3 tahun (Three years)	A	75	80	70	75	300	75,0
	B	65	80	65	75	285	71,3
	C	75	80	75	80	310	77,5
	D	55	55	65	75	250	62,5
	E	60	65	65	70	260	65,0
Jumlah (Total)							351,3
Rata-rata (Average)							70,25
14 tahun (Four teen years)	A	60	65	50	50	225	56,3
	B	60	65	50	60	235	58,8
	C	70	65	60	65	260	65,0
	D	50	50	60	70	230	57,5
	E	55	60	60	65	240	60,0
Jumlah (Total)							297,6
Rata-rata (Average)							59,50
26 tahun (Twenty six year)	A	50	45	60	30	185	46,3
	B	45	60	30	30	165	41,3
	C	50	45	30	30	155	38,8
	D	40	30	35	50	155	38,8
	E	40	40	30	45	155	38,8
Jumlah (Total)							204
Rata-rata (Average)							40,75

Keterangan (Remarks) :

A : Galur (line) Dt-15/II/KU

B : Galur (line) B 8503 E-TB-19-B-3

C : Galur (line) C22

D : Galur (line) TB 165 E-TB-12

E : Varietas (Variety) Jatiluhur

Tabel (Table) 3. Uji beda nyata jujur rata-rata persen jadi tanaman padi gogo di berbagai kelas umur tegakan jati (*Least significant difference test of mean plant growth percentage of dry field rice under various of teak stand ages*)

Umur tegakan jati (Age of teak stand)	Rata- rata persen jadi padi (Average of plant growth of rice)
umur 3 tahun (Three years old)	70,25 a
umur 14 tahun (Four teen years old)	59,50 b
umur 26 tahun (Twenty six years old)	40,75 bc

Keterangan (Remarks) :

Angka yang diikuti huruf yang sama , tidak berbeda nyata pada taraf $P = 0,01$ (Values followed by the same letters, were not significantly at the $p = 0,01$ level)

yang telah dikemukakan, rendahnya persen jadi padi gogo pada tegakan jati umur 14 dan 26 tahun kemungkinan adanya interaksi antara kedua jenis tanaman jati dan padi gogo

yang bersifat negatif. Torquebiau (1994), Van Noordwijk dan Hairiah (1999), mengemukakan bahwa bila dua jenis tanaman ditanam secara bersamaan dalam sistem

agroforestry, ada kemungkinan akan terjadi interaksi antara kedua jenis tanaman. Bentuk interaksi yang ada pada sistem *agroforestry* adalah :

1. Interaksi positif (saling menguntungkan) yaitu bila peningkatan produksi satu jenis tanaman diikuti oleh peningkatan produksi tanaman yang lain.
2. Interaksi netral yaitu bila kedua jenis tanaman tidak saling mempengaruhi, baik positif maupun negatif.
3. Interaksi negatif (saling merugikan) yaitu bila peningkatan produksi satu jenis tanaman diikuti oleh penurunan produksi tanaman yang lain. Persaingan ini terjadi bila kedua jenis tanaman membutuhkan sumber yang sama, sedangkan ketersediaan sumber yang dibutuhkan terbatas.

Memperhatikan interaksi yang terjadi dalam sistem *agroforestry*, nampaknya kegiatan penjarangan pada tegakan jati umur 14 tahun (KU I) dan umur 26 tahun (KU II) tidak berpengaruh terhadap persen jadi padi gogo bahkan semakin rendah, hal ini kemungkinan adanya interaksi yang bersifat negatif. Interaksi negatif yang dimaksud adalah pertama naungan tegakan jati mengurangi intensitas cahaya yang seharusnya dapat dimanfaatkan oleh

tanaman padi gogo, dan kedua kompetisi antara akar pohon di permukaan (tanaman jati) dengan tanaman semusim (padi gogo) dalam menyerap hara dan air pada lapisan atas tanah (Gambar 1).

Tanaman padi gogo yang ditanam di bawah tegakan jati umur tiga tahun, memiliki persen jadi yang cukup tinggi dan seragam yaitu sebesar 62,5 % - 77,5 %. Persen jadi yang tertinggi adalah padi gogo dengan galur C 22 yaitu 77,5 %. Hal ini berarti intensitas cahaya sebesar 70,25 % baik untuk perkecambahan benih padi dan pertumbuhan selanjutnya tanaman padi gogo (Gambar 2).

Tanaman padi yang ditanam di bawah tegakan jati umur 14 tahun memiliki persen jadi tanaman cukup rendah dan relatif agak seragam yaitu sekitar 56,35 % - 65,0 %. Menurut Basyir *et al* (1995) naungan sebesar 40 % baik untuk perkecambahan benih padi, tetapi untuk pertumbuhan selanjutnya kurang memadai kecuali galur C 22 dan varietas jatiluhur masih memungkinkan untuk tumbuh dengan baik apabila diikuti dengan pemeliharaan yang intensif seperti pemupukan, penggunaan pupuk organik, pengapuran, dan pengendalian hama bila diperlukan.

Tanaman padi yang ditanam di bawah tegakan jati umur 26 tahun, hampir semua galur/varietas memiliki persen jadi yang

Gambar (Figure) 1. Pertumbuhan vegetatif padi gogo tahan naungan umur 3 bulan di bawah tegakan jati umur 3 tahun (Vegetative growth of dry field rice, 3 month old under teak stand of 3 years old)

cukup rendah yaitu antara 38,8 %-46,3 %. Persen jadi yang tertinggi dicapai oleh galur padi A sebesar 46,3 %.

Rendahnya persen jadi di bawah tegakan jati umur 14 dan 26 tahun tersebut dapat ditingkatkan melalui penggunaan pupuk, kapur pertanian, dan pemupukan yang tepat.

B. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Padi Gogo

Pertumbuhan pada tanaman adalah pertambahan ukuran atau volume yang dihasilkan melalui proses pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel (Salisbury dan Cleon,1992). Selanjutnya setelah sel-sel yang membelah tersebut membesar dan sudah mencapai volume akhir, menghasilkan berbagai jenis jaringan dan organ tumbuhan seperti akar, batang, daun, buah, buah, dan biji, yang disebut *perkembangan*. Pada umumnya pertumbuhan tanaman ditandai dengan bertambahnya ukuran atau volume dari suatu bagian tanaman dan lazimnya mengukur perbesaran ke satu atau ke dua arah misalnya tinggi tanaman, diameter batang, dan luas daun.

Tinggi rendahnya pertumbuhan dan produksi suatu tanaman sangat dipengaruhi

oleh faktor luar seperti ketersediaan air, energi cahaya, kesuburan tanah, dan lingkungan tempat tumbuh. Faktor-faktor luar tersebut umumnya tersedia pada lingkungan tanaman, namun kualitas dan kuantitasnya berbeda dari satu tempat ke tempat yang lain. Sedangkan setiap jenis tanaman memerlukan kombinasi faktor pertumbuhan luar yang spesifik untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang optimal. Apabila perpaduan dari faktor-faktor luar tersebut tidak pada kondisi yang optimal sesuai dengan kebutuhan tanaman, maka pertumbuhan dan produksi yang dihasilkannya juga pada kondisi yang tidak optimal (Basyir *et al*, 1995).

Di lokasi penelitian, walaupun faktor pertumbuhan luar seperti kesuburan tanah, ketersediaan air, dan keadaan lingkungan tempat tumbuh semuanya homogen kecuali intensitas cahaya yang berbeda, sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman padi gogo di bawah tegakan jati umur 3, 14, dan 26 tahun. Hasil analisis pertumbuhan tinggi tanaman padi gogo yang sudah berumur 30 tahun di bawah tegakan jati umur 3, 14, dan 26 tahun dapat dilihat

Gambar (Figure) 2. Pertumbuhan vegetatif padi gogo tahan naungan, umur 3 bulan di bawah tegakan jati umur 14 tahun (*Vegetative growth of dry field rice, 3 month old under teak stand of 14 years old*)

dalam Lampiran 3. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman dari lima galur/varietas padi gogo yang ditanam di bawah berbagai kelas umur tegakan jati (3 tahun, 14 tahun, dan 26 tahun) memiliki pertumbuhan tinggi yang berbeda-beda (Tabel 4 dan Tabel 5). Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman padi gogo di bawah tegakan jati umur 3 tahun yaitu 38,73 cm (34 cm-41,92 cm), lebih tinggi dibandingkan dengan di bawah tegakan jati umur 14 tahun yaitu 37,95 cm (30,52 cm-41,65 cm) dan di bawah tegakan jati umur 26 tahun yaitu 31,96 cm (25,37 cm-40,68 cm). Sedangkan galur/varietas yang terbaik di setiap kelas umur tegakan jati adalah galur TB 165 E-TB-12. Tinggi tanaman padi galur TB 165 E-TB-12 pada tegakan jati umur 3 tahun yaitu 41,92 cm, pada tegakan padi umur 14 tahun yaitu 41,65 cm, dan 40,68 cm pada tegakan jati umur 26 tahun. Selanjutnya disusul oleh galur B 8503 E-TB-19-B-3, tinggi tanaman padi gogo sebesar 40,50 cm pada

tegakan jati umur 3 tahun, 41,53 cm, pada tegakan jati umur 14 tahun, dan 32,67 cm pada tegakan jati umur 26 tahun, sedangkan galur lain berada pada urutan ketiga dan seterusnya.

Pertumbuhan padi gogo sangat tergantung pada faktor iklim, tanah, dan intensitas cahaya. Faktor iklim terutama curah hujan sangat menentukan keberhasilan budidaya padi gogo dibanding faktor lain yaitu tanah dan cahaya, karena kebutuhan untuk padi gogo seluruhnya tergantung pada curah hujan dan peluang rekayasa manusia mempengaruhi (mengubah) curah hujan lebih kecil dibanding peluang rekayasa untuk mempengaruhi (mengubah) faktor tanah dan intensitas cahaya. Pada daerah kering dengan ketersediaan air terbatas, tindakan pemilihan varietas yang tahan kering dan berumur genjah serta saat penanaman yang tepat akan membantu keberhasilan budidaya tanaman padi gogo. Menurut Oldeman

Tabel (Table) 4. Rata-rata tinggi tanaman padi gogo umur 30 hari di bawah tegakan jati (*Average of height of plant dry field rice at 30 day under teak stand*)

Umur jati (Age of teak)	Galur/varietas (Line/variety)	Rata-rata tinggi tanaman padi gogo (Height of plant dry field rice) (cm)				Jumlah (Total) (cm)	Rata-rata (Averages) (cm)
		I	II	III	IV		
3 tahun (3 years)	A	37,73	33,13	37,53	37,87	146,26	36,56
	B	46,47	38,47	39,20	37,87	162,01	40,50
	C	35,27	35,40	31,93	33,40	136,00	34,00
	D	39,73	45,53	39,13	43,27	167,66	41,92
	E	40,07	42,33	40,40	40,93	163,73	40,93
Total (Total)							193,91
Rata-rata (Average)							38,78
14 tahun (14 years)	A	35,40	35,73	39,67	38,93	149,73	37,43
	B	38,80	42,20	40,80	44,33	166,13	41,53
	C	36,07	32,13	28,73	25,13	122,06	30,52
	D	40,73	45,07	39,07	41,73	166,60	41,65
	E	42,67	34,13	45,20	32,59	154,59	38,64
Total (Total)							189,77
Rata-rata (Average)							37,95
26 tahun (26 years)	A	32,40	33,10	32,07	27,93	125,5	31,38
	B	34,40	35,87	31,27	29,13	130,67	32,67
	C	28,40	23,87	20,20	29,00	101,47	25,37
	D	49,33	31,27	34,80	47,33	162,73	40,68
	E	28,33	29,87	27,47	32,33	118,00	29,50
Total (Total)							159,60
Rata-rata (Average)							31,92

Keterangan (Remarks) :

A : Galur (line) Dt-15/II/KU

B : Galur (line) B 8503 E-TB-19-B-3

C : Galur (line) C22

D : Galur (line) TB 165 E-TB-12

E : Varietas (variety) Jatiluhur

I, II, III, dan IV : Ulangan (replications)

Tabel (Table) 5. Uji beda nyata jujur rata-rata tinggi tanaman padi gogo di berbagai kelas umur tegakan jati (*Least significant difference test of mean plant height of dry field rice under various teak stand ages*)

Umur tegakan jati (Age of teak stand)	Rata- rata pertumbuhan tinggi padi (Average plant height growth of rice)
umur 3 tahun(<i>Three years old</i>)	38,73 a
umur 14 tahun(<i>Four teen years old</i>)	37,95 b
umur 26 tahun(<i>Twenty six years old</i>)	31,91 bc

Keterangan (Remarks) :

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf $P = 0,01$ (*Values followed by the same etters, were not significantly at the $p = 0,01$ level*)

(1980), jumlah curah hujan yang cukup untuk pertanaman padi gogo yaitu 200 mm/bulan atau lebih selama tiga bulan secara berurutan. Kalau memperhatikan jumlah curah hujan yang dibutuhkan untuk tanaman padi gogo, bahwa jumlah curah hujan di lokasi penelitian bukan merupakan kendala bagi pertumbuhan tanaman padi gogo, karena jumlah curah hujan pada saat musim hujan memenuhi syarat untuk pertumbuhan tanaman padi gogo (Tabel 1). Nampaknya perbedaan pertumbuhan tinggi pada tanaman padi tersebut, kemungkinan dikarenakan adanya perbedaan intensitas cahaya yang menyinari lantai bawah tegakan jati. Jumlah intensitas cahaya di bawah tegakan jati umur 3 tahun lebih besar dibanding di bawah tegakan jati umur 14 dan 26 tahun.

Di dalam proses kehidupan tumbuhan cahaya mempunyai peran yang sangat penting dalam proses fotosintesa yang dibuat oleh khloroplast untuk menghasilkan karbohidrat atau pati dan energi (Salisbury dan Cleon, 1992). Selain itu, cahaya juga mempunyai fungsi untuk mengatur aktivitas sejumlah enzim dalam proses fotosintesa.

C. Produksi Padi Gogo di Bawah Tegakan Jati

Pada saat menentukan dan menanam benih, petani sudah menaruh harapan bahwa padinya akan tumbuh subur dengan produksi gabah yang tinggi. Namun petani sering melalaikan panca usaha pertanian yang harus mereka lakukan dengan sungguh-sungguh bila ingin memperoleh produksi yang tinggi. Panca usahatani tersebut yaitu penggunaan varietas unggul, persiapan lahan,

teknik budidaya, pemeliharaan yang tepat, dan pengendalian hama penyakit bila diperlukan. Pertumbuhan dan produksi suatu tanaman adalah hasil dari proses fisiologi yang ada dalam tanaman selama kehidupan tanaman berlangsung. Proses fisiologis itu meliputi proses fotosintesa (oksidasi dan reduksi), translokasi, transpirasi, respirasi, dan metabolisme nitrogen secara langsung dipengaruhi oleh faktor luar seperti tanah, iklim, dan tindakan budidaya.

Pertumbuhan vegetatif berpengaruh terhadap produksi yang dihasilkan. Namun demikian tidak berarti pertumbuhan vegetatif awal (umur 30 hari) akan menghasilkan produksi gabah yang tinggi pula.

Produksi padi gogo tahan naungan di bawah tegakan jati umur 3, 14, dan 26 tahun dapat dilihat dalam Tabel 6 dan Tabel 7. Dari tabel tersebut diperlihatkan bahwa rata-rata produksi dari kelima jenis tidak terlalu tinggi dan yang tertinggi dihasilkan oleh varietas padi jatiluhur (2.725,00 gr/20 m²) dan galur padi Dt 15/II/KU (2.487,50 gr/20 m²). Berdasarkan hasil tersebut, kedua jenis padi ini patut direkomendasikan untuk digunakan sebagai komoditi tanaman pangan dalam pelaksanaan pola *agroforestry* atau tumpangsari di hutan jati, walaupun persen jadi tanamannya khusus untuk varietas jatiluhur rendah. Hal ini tidak jadi masalah karena persen jadi tanaman tergantung pada mutu benih dan kemungkinan mutu benih padi jatiluhur yang digunakan dalam percobaan bermutu rendah.

Seperti yang dikemukakan oleh Gupta dan O'Toole (1986) dalam Basyir *et al*, (1995), rendahnya produksi padi gogo di Indonesia (daerah tropis) dibanding dengan

Tabel (Table) 6. Rata-rata produksi padi gogo di bawah tegakan jati umur 3 tahun (gr/20 m²) (Average of dry field rice production under 3 years old teak stand) (gr/20m²)

Jenis padi gogo (Species of dry field rice)	Ulangan (Replications)				Jumlah (Total) (gram)	Rata-rata (Average) (gram)
	I	II	III	IV		
A	2100	3850	2100	1900	9.950	2487,50
B	900	1950	2070	700	5.620	1405,00
C	1600	1150	1170	1200	5.120	1280,00
D	1930	1770	1400	850	5.950	1487,50
E	1670	3800	4150	1280	10.900	2725,00

Keterangan (Remarks) :

A : Galur (line) Dt-15/II/KU D : Galur (line) TB 165 E-TB-12
B : Galur (line) B 8503 E-TB-19-B-3 E : Varietas (variety) jatiluhur
C : Galur (line) C22

Tabel (Table) 7. Estimasi produksi padi gogo di bawah tegakan jati kelas umur 14 dan 26 tahun (Production estimate of dry field rice under teak plantation of 14 years and 26 years)

Jenis padi gogo (Species of dry field rice)	Produksi padi (Production of dry field rice) (gram/20 m ²)	
	Kelas umur 14 tahun (Age class of 14 years)	Kelas umur 26 tahun (Age class of 26 years)
A	1867,50	1535,6
B	1158,68	813,84
C	1073,55	640,83
D	1368,50	923,44
E	2515,38	1626,62

Keterangan (Remarks) :

A : Galur (line) Dt-15/II/KU D : Galur (line) TB 165 E-TB-12
B : Galur (line) B 8503 E-TB-19-B-3 E : Varietas (variety) jatiluhur
C : Galur (line) C22

daerah sub tropis dikarenakan intensitas cahaya di Indonesia sebesar 350 cal/cm²/hari pada musim hujan dan 450 cal/cm²/hari pada musim kemarau sedangkan di daerah tropis dapat mencapai 550 cal/cm²/hari. Sementara padi gogo di Indonesia hanya ditanam pada musim hujan pada saat intensitas cahaya rendah. Estimasi produksi padi gogo kelima galur/varietas jika tetap diusahakan di bawah tegakan jati dengan kondisi cahaya sangat minim (Tabel 7).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Rata-rata persen jadi tanaman kelima jenis padi gogo (*O. sativa*) yang ditanam di bawah tegakan jati kelas umur 3 tahun (70,25 %) dibandingkan dengan kelima jenis padi gogo yang ditanam di bawah

tegakan kelas umur 14 tahun (59,6 %) dan kelas umur 26 tahun (40,75 %).

2. Galur padi gogo C 22, baik yang ditanam di bawah tegakan jati kelas umur 3 tahun dan kelas umur 14 tahun menunjukkan persen jadi tanaman yang tertinggi (77,5 % dan 65 %), kemudian disusul sebagai urutan kedua oleh galur padi Dt-15/II/KU (75 %) dan galur B 8503 E-TB-19-B-3 (58,8 %). Sedangkan padi gogo yang ditanam di bawah tegakan jati kelas umur 26 tahun persen jadi tanaman yang tertinggi dicapai oleh galur Dt-15/II/KU (45 %) dan disusul oleh galur B 8503 E-TB-19-B-3 (41,3 %). Sedangkan persen jadi tanaman untuk jenis padi lainnya hampir sama (38,8 %).
3. Rata-rata pertumbuhan vegetatif padi gogo yang tercepat dicapai oleh galur padi TB 165 E-TB-12, kemudian disusul

oleh galur padi B 8503 E-TB-19-B-3 sebagai urutan kedua, yaitu 41,92 cm dan 40,50 cm di bawah tegakan jati umur 3 tahun. Kemudian tinggi tanaman padi kedua galur tersebut di bawah tegakan jati umur 14 tahun yaitu 41,65 cm dan 41,53 cm dan di bawah tegakan jati umur 26 tahun yaitu 40,68 cm dan 32,67 cm, sedangkan varietas jatiluhur dan galur padi yang lainnya merupakan urutan ketiga dan seterusnya.

4. Rata-rata produksi gabah yang tertinggi dicapai oleh varietas padi jatiluhur (1626,62-2725 gram per petak coba) dan galur Dt-15/II/KU (1535,6-2487,5 gram per petak coba).
5. Varietas padi gogo jatiluhur dan galur padi Dt-15/II/KU berprospek untuk dijadikan komoditi tanaman *agroforestry* di hutan tanaman jati.

B. Saran

Untuk menghindarkan adanya bias antara hasil uji coba dan pelaksanaan penanaman dalam praktek, maka sebelum padi gogo varietas jatiluhur dan galur Dt-15/II/KU dikembangkan dalam skala operasional/bisnis maka masih perlu dilakukan uji coba dengan skala luas dalam bentuk riset pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alrasjid, H., Sumarhani, dan Yetti Heryati. 1999. Percobaan Penanaman Padi Gogo di Bawah Tegakan Hutan Tanaman *Acacia mangium* di BKPH Parungpanjang, Jawa Barat. Buletin Penelitian Hutan No.621. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Basyir, A., Punarto, S. Suyanto, dan Supriyatin. 1995. Padi Gogo. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Puslitbang Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian.
- Harahap, Z., Suwarno, E. Lubis, dan Susanto, 1995. Padi Unggul Toleran Kekeringan dan Naungan. Puslitbang Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian.
- Hsiao, T. 1982. The Soil Plant Atmosphere Continuum in Relation to Drought and Crop Production, pp. 40-52 *dalam* Drought Resistance in Crops with Emphasis on Rice. IRRI. Los Banos Philipines.
- Hairiah, K. 1999. Interaksi Antara Tanaman Tahunan - Tanah dan Tanaman Semusim. Materi Pelatihan Agroforestry Untuk Penyuluh. Prosiding Workshop. Pusdiklat Kehutanan dan Perkebunan. Bogor.
- Oldeman, I.R. 1980. The Agroclimatic Classification of Rice Growing Environment in Indonesia. IRRI Phillipine.
- Perum Perhutani. 1982. Pembangunan Masyarakat Desa Sekitar Hutan. Prosiding Lokakarya. Perum Perhutani. Jakarta.
- Salisbury, Frank B. and Cleon W. Ross. 1992. Plant Physiology (Fourth edition). Wadsworth Publishing Company, Belmont, California. A. Division of Wadworth Inc.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Type Based On Wet And Dry Period Ratios For Indonesia With Western New Guinea. Jawatan Meteorology Dan Geofisika. Jakarta
- Torquebiau, E. 1994. Ecological Interactions in Agroforestry. ICRAF-DSO Course. Nairobi, Kenya.
- Van Noordwijk, M. and K. Hairiah. 1999. Tree-Soil-Crops Interactions. Agroforestry Lecture Notes. ICRAF SE. Asia. Bogor.

Lampiran (Appendix) 1. Rata-rata intensitas cahaya di bawah berbagai klas umur tegakan jati (%) (*Average of light intensity under various age of teak stand (%)*)*

Umur jati (Age of teak)	Ulangan (replications)						Rata-Rata (Average) (%)
	1	2	3	4	5	6	
3 tahun (Three years)	70,84	70,56	69,45	70,84	70,84	69,17	70,28
14 tahun (Four teen years)	68,06	68,92	69,45	68,06	69,31	69,45	68,88
26 tahun (Twenty six years)	52,08	49,72	44,86	43,11	36,11	31,25	40,86

Keterangan (Remarks) :

* = Pengamatan intensitas cahaya pk 10.00-12.00 (*Measurement of light intensity at 10.00 to 12.00*)

Lampiran (Appendix) 2. Analisa sidik ragam persen jadi galur/varietas padi gogo di bawah tegakan jati (*Analysis of variance of plant growth percentage of dry field rice line/varieties under teak stand*)

Sumber keragaman (Source of variance)	Derajat bebas (df)	Jumlah kuadrat (SS)	Kuadrat tengah (MS)	F hitung (F cal)	F table (F table)	
					5 %	1 %
Ulangan (Replications)	3	161,67	53,89	0,68	4,76	9,78
Faktor A (Factor A)	2	8835,83	4417,92	56,30 **	5,14	10,92
Galat a (Error a)	6	470,83	78,47			
Faktor B (Factor B)	4	385,00	96,25	1,46	2,63	3,89
Interaksi AB (Interaction AB)	8	622,50	77,81	1,18	2,21	3,04
Galat b (Error b)	36	2342,50	65,87			
Jumlah (Total)	59	12818,33				

Keterangan (Remarks) :

** Sangat nyata (*Highly significant*)

Faktor A : tegakan jati (*teak stand*)

Faktor B : galur/varietas padi gogo (*line/variety dry field rice*)

Lampiran (Appendix) 3. Analisa sidik ragam pertumbuhan tinggi tanaman padi gogo di bawah tegakan jati (*Analysis of variance of plant growth percentage of dry field rice under teak stand*)

Sumber keragaman (Source of variance)	Derajat bebas (df)	Jumlah kuadrat (SS)	Kuadrat tengah (MS)	F hitung (F cal)	F table (F table)	
					5 %	1 %
Ulangan (Replications)	3	52,41	17,47	1,66	4,76	9,78
Faktor A (Factor A)	2	561,67	280,84	26,77 **	5,14	10,92
Galat a (Error a)	6	62,93	10,49			
Faktor B (Factor B)	4	857,41	214,35	13,53 **	2,63	3,89
Interaksi AB (Interaction AB)	8	159,26	19,91	1,25	2,21	3,04
Galat b (Error b)	36	570,32	15,84			
Jumlah (Total)	59	2264,01				

Keterangan (Remarks) :

** Sangat nyata (Highly significant)

Faktor A : tegakan jati (*teak stand*)

Faktor B : galur/varietas padi gogo (*line/variety dry field rice*)