

PROSPEK PENGEMBANGAN PADI GOGO TOLERAN NAUNGAN SEBAGAI TANAMAN SELA

Sahardi

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan,
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 17,5, Makassar

ABSTRACT

Prospect of development shading tolerant of upland rice as alley crop. Rice can be growth in high radiation intensity, but several upland rice genotypes can grow and give high yield in low radiation intensity environment. The result of the evaluation on 200 upland rice genotypes were gained 10 genotypes were rate tolerant to shade, such are: Jatiluhur, Dodokan, B2966F-PN-7-MR-2-PN-4, TB177E-TB-30-B-2, TB165E-TB-6, B9049C-TB-4-B-2, TB154E-TB-1, S3613F-PN-1-1, C22, and B8503ME-TB-19-B-3-4. Those genotypes were potentially suitable for alley cropping under estate crop an industrial forest ecosystem as alley crop or industry plant of forest (2-3 years).

Key words: *Upland rice, shading tolerant, alley crop.*

ABSTRAK

Padi tergolong tanaman yang menyenangi intensitas radiasi tinggi. Namun, banyak padi gogo yang dapat tumbuh dan berkembang baik dengan daya hasil yang tinggi pada lingkungan intensitas radiasi yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa plasma nutfah padi gogo yang tersebar di berbagai daerah ada yang toleran terhadap naungan. Hasil evaluasi dari 200 genotipe padi gogo, diperoleh 10 genotipe yang konsisten toleran terhadap naungan, yaitu: Jatiluhur, Dodokan, B2966F-PN-7-MR-2-PN-4, TB177E-TB-30-B-2, TB165E-TB-6, B9049C-TB-4-B-2, TB154E-TB-1, S3613F-PN-1-1, C22, dan B8503ME-TB-19-B-3-4. Genotipe tersebut sangat berpeluang untuk dikembangkan sebagai tanaman sela di antara tanaman perkebunan atau Hutan Tanaman Industri (HTI) umur 2-3 tahun atau pada areal perkebunan yang diremajakan.

Kata kunci: Padi gogo, toleran naungan, tanaman sela.

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi padi nasional untuk memenuhi kebutuhan pangan (beras) terus dilakukan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi. Upaya ekstensifikasi diantaranya dilakukan melalui perluasan areal tanam padi ke lahan kering, termasuk lahan di bawah tegakan tanaman perkebunan dan Hutan Tanaman Industri (HTI). Potensi lahan perkebunan cukup luas yaitu sekitar 14,4 juta hektar (BPS 1998) dan yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman pangan sekitar 1,9 juta hektar per tahun. Lahan perkebunan sangat potensial untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian yang produktif, dengan memanfaatkan padi gogo sebagai tanaman sela. Jika hasil padi gogo sebagai tanaman sela rata-rata adalah 1,5 t/ha, maka lahan tidur di daerah perkebunan diharapkan dapat memberikan kontribusi produksi padi sekitar 2,85 juta ton. Produksi padi sebanyak itu sangat berarti untuk ketahanan pangan di masa mendatang. Padi gogo berpeluang ditanam sebagai tanaman sela pada setiap kebun yang baru dibuka atau wilayah perluasan yang diremajakan sampai tahun ke-4 setelah peremajaan (Sumitro 1991).

Penanaman padi gogo sebagai tanaman sela pada lahan perkebunan dapat memberikan beberapa manfaat yaitu (a) pemanfaatan lahan lebih efisien, (b) kebun dan tanamannya lebih terpelihara dengan baik, (c) tersedianya pangan (beras) bagi petani, dan (d) sebagai sumber pendapatan petani sebelum tanaman utama menghasilkan. Namun demikian, pada lingkungan yang ternaungi rendahnya intensitas radiasi surya menjadi faktor pembatas utama untuk pertumbuhan dan produksi padi gogo.

Walaupun padi tergolong tanaman yang menyenangi intensitas radiasi tinggi, kenyataan menunjukkan bahwa ada genotipe padi gogo yang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik serta memberikan daya hasil yang tinggi pada lingkungan tumbuh dengan intensitas radiasi yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa, plasma nutfah padi gogo yang tersebar di berbagai daerah ada yang toleran terhadap naungan. Evaluasi dan seleksi plasma nutfah yang tersedia perlu dilakukan untuk memperoleh genotipe yang toleran terhadap naungan. Hasil kegiatan tersebut akan bermanfaat untuk mengoptimalkan program perbaikan varietas padi gogo yang sesuai sebagai tanam sela pada lahan perkebunan atau HTI. Tulisan ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang prospek pengembangan padi gogo toleran naungan sebagai tanaman sela.

PENGARUH NAUNGAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN

Naungan berpengaruh terhadap iklim lingkungan mikro tumbuh tanaman, khususnya terhadap intensitas dan kuantitas radiasi surya yang datang dan dipantulkan. Unsur iklim mikro lain yang terpengaruh adalah kelembaban

relatif, suhu tanah, dan udara. Disamping itu naungan mengurangi sirkulasi udara dari luar tajuk tanaman, akibatnya kelembaban pagi hari lebih rendah dan siang hari lebih tinggi dibandingkan diluar naungan (Seemen 1979; Wahid 1984).

Naungan (intensitas radiasi yang rendah) dapat mempengaruhi proses metabolisme yang terjadi di dalam tanaman seperti fotosintesis, respirasi, transpirasi, reduksi nitrat, sintesis protein, produksi hormon, translokasi, dan penuaan (Struik dan Deinum 1982). Radiasi surya merupakan sumber energi utama bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Terdapat tiga faktor utama radiasi yang penting bagi tanaman yaitu intensitas, kualitas, dan periode lama penyinaran. Radiasi surya berpengaruh terhadap: (a) laju pertumbuhan, (b) laju transpirasi, dan (c) pencapaian periode kritis pertumbuhan tanaman (Squire 1993). Pengurangan intensitas radiasi akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi padi. Studi tentang pengaruh cekaman naungan terhadap menurunnya pertumbuhan dan produksi tanaman serta terganggunya berbagai proses metabolisme pada tanaman padi telah dipublikasikan (Vijayalaksmi *et al.* 1991; Murty *et al.* 1992; Jiao, Tong, dan Zhang 1993; Watanabe *et al.* 1993).

Kebutuhan intensitas radiasi yang optimal untuk pertumbuhan padi adalah 380–460 kal/cm²/hari (Laing *et al.* 1984), dan intensitas radiasi minimum adalah 265 kal/cm²/hari (Las 1982). Intensitas radiasi yang rendah mengakibatkan turunnya laju fotosintesis dan sintesis karbohidrat (Murty *et al.* 1992; Vijayalaksmi *et al.* 1991). Hal ini secara langsung mengakibatkan rendahnya produktivitas padi pada kondisi defisit radiasi. Pemberian naungan 80% mengakibatkan produksi berkurang sampai 73,8% (Murty dan Dey 1991). Pemberian naungan pada fase reproduktif berpengaruh terhadap jumlah gabah dan akhirnya terhadap total hasil. Jumlah gabah per satuan luas berkorelasi positif dengan intensitas radiasi. Oleh karena itu, adanya naungan pada fase pembentukan malai sampai pada fase pemasakan akan menurunkan hasil karena menurunkan jumlah gabah per malai (Yoshida dan Parao 1976; Las 1982).

Varietas yang memberikan hasil tinggi pada kondisi radiasi penuh, belum tentu dapat memberikan hasil tertinggi pada kondisi ternaungi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bharali *et al.* (1995) yang melaporkan bahwa varietas Sonamuhki memberikan hasil tertinggi pada kondisi naungan 50%, sedangkan pada kondisi radiasi normal (tanpa naungan) varietas IET 6666 yang memberikan hasil tertinggi. Budidaya padi gogo umumnya dilakukan pada musim hujan pada kondisi intensitas radiasi yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan intensitas radiasi pada musim kemarau. Faktor tersebut diduga menjadi penyebab rendahnya produksi padi gogo di daerah tropis, termasuk Indonesia (Basyir *et al.* 1995).

Karakter Morfologi Genotipe Padi Gogo Toleran Naungan

Padi gogo yang tumbuh di bawah naungan memperlihatkan karakter morfologi yang berbeda dengan padi gogo tanpa naungan. Pemberian naungan 50% menyebabkan berubahnya morfologi tanaman. Perubahan karakter tersebut diduga sebagai bentuk mekanisme adaptasi genotipe toleran terhadap cekaman naungan. Besarnya perubahan dari setiap karakter berbeda antar kelompok genotipe yang toleran dengan yang peka. Genotipe yang toleran terhadap naungan memiliki daun yang lebih luas namun lebih tipis. Hal itu disebabkan cekaman naungan menghambat pembentukan sel-sel lapisan palisade dan sel-sel mesofil (Mohr dan Schoopfer 1995; Purwanto 1998).

Kemampuan tanaman dalam mengatasi cekaman naungan tergantung kepada kemampuannya dalam berfotosintesis secara normal pada kondisi intensitas radiasi rendah. Oleh karena itu, perubahan karakter morfologi genotipe yang toleran terhadap naungan mengarah pada pembentukan struktur kanopi (daun dan segala propertinya) yang efisien dalam penangkapan dan penggunaan energi radiasi surya.

Karakter Anatomi Genotipe Toleran Naungan

Genotipe toleran naungan memiliki kandungan klorofil a dan rasio klorofil a/b yang lebih tinggi, peningkatan kandungan klorofil b yang lebih rendah, jumlah stomata lebih banyak dan sel-sel mesofil yang lebih tipis dari pada genotipe yang peka. Menurut Watanabe *et al.* (1991) pada kondisi intensitas radiasi yang tinggi, rasio klorofil a/b tertinggi terdapat pada tanaman yang beradaptasi pada radiasi tinggi. Sedangkan pada kondisi radiasi yang rendah rasio klorofil a/b tertinggi terdapat pada tanaman yang dapat beradaptasi pada cahaya rendah. Menurut Sahardi (2000), mekanisme toleransi tanaman padi terhadap naungan ditunjukkan oleh adanya perubahan karakter anatomi yaitu meningkatnya kandungan klorofil a dan terhambatnya peningkatan kandungan klorofil b sehingga rasio klorofil a/b tetap tinggi, dan menipisnya tingkat ketebalan sel-sel mesofil. Hal itu semua berguna untuk mempertinggi efisiensi penggunaan energi pada kondisi intensitas radiasi yang rendah.

Mekanisme Adaptasi Tanaman terhadap Naungan

Menurut Hale dan Orcutt (1987) tanaman beradaptasi terhadap naungan melalui dua cara yaitu: (a) peningkatan luas daun sebagai cara mengurangi penggunaan metabolit dan (b) mengurangi jumlah radiasi yang ditransmisikan serta yang direfleksikan.

Respon tanaman terhadap naungan berbeda-beda dan tergantung pada jenisnya, ada tanaman yang adaptif terhadap sinar radiasi langsung dan ada yang adaptif terhadap kondisi penyinaran tidak langsung (keadaan ternaungi). Menurut Smith (1982), tanaman dikelompokkan dalam tiga golongan

berdasarkan kebutuhan cahaya yaitu tanaman yang hanya tumbuh baik pada cahaya penuh (*sun plant*), tanaman yang hanya tumbuh baik pada naungan tinggi (*shade plant*) dan golongan tanaman dapat tumbuh pada keadaan kondisi pencahayaan tersebut (*facultative sun* atau *facultative shade*).

Pertumbuhan dan Produksi

Genotipe padi gogo yang toleran terhadap naungan pada saat ditumbuhkan pada kondisi intensitas radiasi yang rendah memperlihatkan pertumbuhan yang lebih kompak dan tegak. Pada naungan 50% genotipe yang toleran terhadap naungan memiliki jumlah anakan dan jumlah gabah per malai yang lebih banyak, persentase gabah hampa yang lebih kecil dan hasil relatif yang tinggi dari pada genotipe yang peka. Tingginya hasil gabah dari genotipe yang toleran naungan di duga sangat terkait dengan kehampaan gabah yang rendah, jumlah anakan produktif dan jumlah gabah/malai yang tinggi. Dugaan ini dibuktikan dengan koefisien korelasi yang sangat nyata antara hasil (%) dengan persentase gabah hampa berkisar $-0,89''$, jumlah anakan produktif ($0,83''$), dan jumlah gabah/malai ($0,54''$). Artinya makin rendah kehampaan dan makin tinggi jumlah anakan produktif serta jumlah gabah/ malai, maka semakin tinggi persentase hasil relatif (Sahardi 2000).

Rendahnya kehampaan gabah pada genotipe yang toleran diduga erat kaitannya dengan akumulasi pati dan sukrosa yang tinggi, serta rendahnya kandungan N-terlarut pada batang tanaman. Menurut Supriyono *et al.* (1999), kandungan pati dan sukrosa batang varietas Jatiluhur (toleran) lebih tinggi dari pada Kalimutu (peka). Rendahnya akumulasi karbohidrat pada batang menyebabkan banyaknya gabah yang hampa. Menurut Murty dan Sahu (1987), pada kondisi intensitas radiasi yang rendah, karbohidrat yang diakumulasi pada batang dikontribusikan secara substansial untuk pengisian biji. Selain itu, kehampaan yang tinggi pada kondisi intensitas radiasi yang rendah disebabkan juga oleh akumulasi N-terlarut yang tinggi pada malai, sehingga menyebabkan gangguan dalam pengisian biji (Murty dan Sahu 1987; Chaturvedi *et al.* 1989). Peningkatan kandungan total amino-N dan N terlarut pada genotipe yang peka terhadap intensitas radiasi yang rendah menyebabkan terganggunya sintesis protein dan rendahnya ketersediaan karbohidrat, yang mengakibatkan tingginya kehampaan malai (Murty dan Sahu 1987; Sulistyono *et al.* 1998).

Kemampuan genotipe toleran naungan membentuk jumlah anakan produktif yang lebih banyak, diduga karena genotipe yang lebih efisien memanfaatkan energi dari intensitas radiasi yang rendah untuk fotosintesis. Dugaan tersebut didasarkan pada kenyataan bahwa di bawah naungan dengan intensitas radiasi surya 50% dari pencahayaan normal aktivitas enzim sukrosa fosfat sintetase (SPS) lebih tinggi pada genotipe yang toleran (Supriyono *et al.* 1999). Dilaporkan pula aktivitas enzim rubisco pada saat proses fotosintesis yang berfungsi sebagai katalisator dalam fiksasi CO_2 relatif lebih tinggi pada genotipe yang toleran dibandingkan dengan genotipe yang peka. (Juhaeti

et al. 2000). Selain itu kandungan asam fosfogliserat (PGA) pada genotipe yang toleran relatif lebih tinggi daripada genotipe yang peka (Soverda *et al.* 2000). Menurut Hanada (1993), berkurangnya jumlah anakan tanaman padi yang tumbuh pada kondisi intensitas radiasi yang rendah disebabkan oleh berkurangnya distribusi fotosintat ke organ tanaman tersebut.

PERBAIKAN VARIETAS PADI GOGO

Evaluasi Genotipe Toleran terhadap Naungan

Pemuliaan padi gogo toleran terhadap naungan tergolong sebagai kegiatan yang prioritasnya rendah. Dari pustaka yang ada, sejumlah varietas telah dirakit dengan menggunakan seleksi langsung toleransi genotipe terhadap naungan alami (Harahap *et al.* 1995; Suwarno dan Lubis 1995; Sulistyono *et al.* 1998), seleksi dengan naungan buatan (Murty dan Sahu 1987; Cabuslay *et al.* 1995) dan seleksi dalam ruang gelap (Sahu *et al.* 1984 dan Sahardi 2000).

Ketiga metode tersebut dapat digunakan untuk menyaring genotipe yang toleran terhadap naungan. Hal ini terlihat dari kesesuaian hasil evaluasi pada naungan alami dengan uji cepat dalam ruang gelap menunjukkan bahwa dari 25 genotipe yang toleran pada naungan alami, 52,0% diantaranya juga toleran pada uji ruang gelap, sedangkan genotipe yang konsisten peka pada kedua metode penyaringan tersebut adalah 78,2% dari 92 genotipe yang peka pada naungan alami. Untuk evaluasi pada naungan buatan dengan uji cepat ruang gelap diperoleh 85,7 % (dari 14 genotipe toleran pada naungan buatan) yang secara konsisten toleran pada kedua metode tersebut, dan dari tujuh genotipe yang peka 6 (85,7%) diantaranya juga peka pada uji ruang gelap (Sahardi 2000).

Metode uji cepat di dalam ruang gelap merupakan metode yang paling praktis, cepat dan mudah dilaksanakan dibandingkan dengan dua metode lainnya. Oleh karena itu, metode uji cepat ini dapat digunakan untuk menyaring genotipe yang toleran terhadap intensitas radiasi yang rendah. Tersedianya metode uji cepat akan sangat membantu untuk menyaring genotipe toleran dan sangat bermanfaat dalam studi pewarisan sifat.

Dari hasil evaluasi terhadap 200 genotipe dengan tiga metode seleksi, berhasil diperoleh 10 genotipe yang secara konsisten toleran pada ketiga metode penyaringan yang dicoba. Genotipe tersebut adalah Jatiluhur, Dodokan, B2966F-PN-7-MR-2-PN-4, TB177E-TB-30-B-2, TB165E-TB-6, B9049C-TB-4-B-2, TB154E-TB-1, S3613F-PN-1-1, C22, dan B8503ME-TB-19B-3-4. Genotipe tersebut sangat potensial dan perlu dipertimbangkan untuk dikembangkan sebagai varietas toleran terhadap naungan. Tiga genotipe diantaranya memiliki berpotensi hasil yang tinggi apabila ditanam sebagai tanaman sela pada karet umur 3 tahun dan naungan buatan 50% yaitu TB165E-TB-6, B9049C-TB-4-B-2 dan S3613F-PN-1-1 dengan produksi gabah kering 2,1–2,4 t/ha (Sahardi 2000)

Seleksi Untuk Toleransi terhadap Naungan

Peneliti di negara-negara maju tidak banyak mencurahkan perhatian pada pengembangan varietas tanaman pangan sebagai tanaman sela di hutan industri. Hal ini disebabkan karena budidaya tanaman sela di bawah tegakan tidak pernah atau tidak dilakukan karena kondisi agroklimat yang tidak sesuai, sehingga hasil-hasil penelitian mengenai masalah ini masih sangat terbatas. Di Indonesia teknik budidaya tanaman sela secara tradisional telah banyak dilakukan oleh petani dengan produksi yang cukup tinggi. Penanaman padi gogo di bawah tegakan karet berumur 3 tahun dengan naungan sekitar 60% menghasilkan gabah kering 2 t/ha, sedangkan bila ditanam pada tanaman yang berumur 1 tahun menghasilkan gabah kering 3,0 t/ha (Wibawa 1994). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tanaman padi tergolong tanaman yang senang cahaya, namun ada genotipe yang dapat beradaptasi baik dan berpotensi hasil tinggi pada lingkungan intensitas radiasi yang rendah. Oleh karena itu, untuk menyaring genotipe yang toleran terhadap naungan perlu evaluasi terhadap plasma nutfah yang ada.

Dari sejumlah varietas padi gogo yang telah dilepas oleh pemerintah, hanya varietas Jatiluhur yang direkomendasikan sebagai varietas padi gogo yang beradaptasi baik sebagai tanaman sela (Harahap *et al.* 1995; Suwarno dan Lubis 1995). Menurut Lubis *et al.* (1993) untuk pengembangan padi gogo sebagai tanaman sela di bawah tegakan, diperlukan varietas berumur ultra genjah hingga sedang (80–120 hari), tinggi tanaman berkisar 110–125 cm, jumlah anakan sedang, tahan blas, toleran kekeringan, dan naungan.

KESIMPULAN

1. Pengembangan padi gogo toleran naungan sebagai tanaman sela pada lahan tanaman perkebunan atau HTI berpeluang untuk meningkatkan produksi padi gogo sebagai sumber ketahanan pangan pada masa yang akan datang.
2. Varietas unggul spesifik toleran terhadap naungan dapat dihasilkan melalui seleksi pada naungan alami, naungan buatan, dan atau ruang gelap.
3. Karakter padi gogo toleran naungan antara lain adalah memiliki daun yang lebih panjang dan luas dengan yang teridentifikasi lebih tipis,
4. Beberapa genotipe padi gogo yang toleran terhadap naungan antara lain adalah: Jatiluhur, Dodokan, B2966F-PN-7-MR-2-PN-4, TB177E-TB-30-B-2, TB165E-TB-6, B9049C-TB-4-B-2, TB154E-TB-1, S3613F-PN-1-1, C22, dan B8503ME-TB-19-B-3-4.

DAFTAR PUSTAKA

- Basyir, A., S. Punarto, Suyanto, dan Supriyatin. 1995. Padi gogo. *Dalam: Monografi Balittan Malang No. 14*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Badan Litbang Pertanian. 48 p.
- Bharali, B., K. Chandra, and S. C. Dey. 1995. Evaluation of production efficiency of some rice varieties for low light stress. *Indian Journal of Plant Physiology*. 38 (2): 158–159.
- BPS. 1998. Indonesia Dalam Angka 1998. BPS, Jakarta
- Jiao, D.M., H.Y. Tong, and J.X. Zhang. 1993. Identification of photosynthetic characteristic adapted to wide range of light intensities in rice varieties. *Chinese J. Rice Sci.* 7 (4): 243–246.
- Laing, D.R., R. Posada, P.R. Jennings, C.P. Martinez, and P.G. Jones. 1984. Upland rice in Latin America environment, constraints, and potency ratio. An Overview of Upland Rice Research. IRRI. Los Banos, Philippines. p. 197–228.
- Las, Ir. 1982. Effisiensi Radiasi Surya dan Pengaruh Naungan Fisis terhadap Padi Gogo. Tesis Magister Science. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Murty, K.S. and S.K. Dey. 1991. Effect of low light on F1 rice hybrids. *IRRN*. 16(4): 6.
- Murty, K.S., S.K. Dey, P. Swain, and M.J. Baig. 1992. Elite F1 rice hybrids for low light. Monsoon Areas. *IRRN*. 17(6): 13–14.
- Sahardi. 2000. Karakteristik Mofologi dan Pewarisan Sifat Toleran Naungan Padi Gogo. Seminar, PPs, IPB. Bogor.
- Seemen, J. 1979. Green house climate. *In: J. Seemen, Y.I. Chircov, J. Lamos, B. Primaoult (eds). Agro meteorology Springer Verlag*. New York.
- Sumitro, A. 1991. Evaluasi lingkungan pemukiman transmigrasi pola hutan tanaman industri (Studi kasusdi proyek hutan tanaman industri). *Bulletin Ilmiah Instiper* 2(2): 1–15.
- Vijayalaksmi, C., R. Radhakhrisman, M. Nagaran, and C. Rajendran. 1991. Effect of solar irradiation deficit on rice productivity. *J. Crop. Sci.* (167): 184–187.
- Wahid, P. 1984. Pengaruh Naungan dan Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Lada. Disertasi. Fakultas Pascasarjana, IPB. Bogor.
- Watanabe, N., C. Fujii, M. Shiota, and Y. Futura. 1993. Changes in chlorophyll, thylakoid proteins and photosynthetic adaptation to sun and shade envorment in diploide and tetraploid *Oryza punctuata* Kotschy and diploid *Oryza eichingeri* Peter. *Plant physiol. Biochem.* 31 (4): 469–474
- Yoshida, S. and F.T. Parao. 1976. Climate influence on yield and yield components of lowland rice in tropics. *Proc. of Symposium on Climate and Rice*. The IRRI. Los Banos, Philippines. p. 471–494.