

## **Evaluasi Plasma Nutfah Padi Gogo terhadap Cekaman Naungan (Evaluation of Upland Rice Germplasm for Shade Tolerance)**

**Yusi Nurmalita Andarini\* dan Andari Risliawati**

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111,  
Jawa Barat, Indonesia

Telp. (0251) 8337975, 8354985; Faks. (0251) 8338820

\*E-mail: andarini.yusi@gmail.com

Diajukan: 15 Januari 2021; Direvisi: 18 Mei 2021; Diterima: 1 Juni 2021

### **ABSTRACT**

Rice is the main agricultural commodity in Indonesia that can grow in various ecosystems such as irrigated fields, swamp land, and dry land. The utilization of marginal land such as dry land under plant canopies has the potential to increase national rice production. However, it requires adaptive rice genotypes for such conditions. This research aimed to evaluate several accessions upland rice germplasm against shade stress. A total of nineteen accessions of upland rice were evaluated in a factorial nested design with three replications. Shaded stress applied was on levels of 25%, 50%, and without shade (control). The upland rice germplasm evaluated for shade tolerance showed a phenotype variance in some of the observed characters. Cluster analysis produced three clusters based on two main components which were able to explain the diversity of 76.2%. Cluster one was a cluster with the best performance on traits of plant height, panicle length, number of seeds per panicle, and number of productive tillers. This cluster consists of seven accessions, namely Ndabulu, Sahang, Taun Suar, Ketan Tomang B, Umbang Putih, Umbang Hitam, and Limar. These accessions were not significantly different in plant performance at 25 or 50% of shade stress.

**Keywords:** IAARD genebank, germplasm evaluation, cluster analysis.

### **ABSTRAK**

Padi merupakan komoditas pertanian utama di Indonesia yang dapat tumbuh di berbagai ekosistem seperti lahan sawah, lahan rawa, dan lahan kering. Pemanfaatan lahan marjinal seperti lahan kering di bawah tegakan berpotensi untuk meningkatkan produksi padi nasional, tetapi memerlukan genotipe padi yang adaptif pada kondisi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi beberapa aksesori plasma nutfah padi gogo terhadap cekaman naungan. Sebanyak 19 aksesori padi gogo dievaluasi dalam rancangan tersarang faktorial tiga ulangan dengan taraf cekaman naungan 25%, 50%, dan tanpa naungan (kontrol). Plasma nutfah padi gogo yang dievaluasi toleransinya pada cekaman naungan menunjukkan keragaman fenotipe pada beberapa karakter yang diamati. Analisis kluster menghasilkan tiga kluster berdasarkan peubah dua komponen utama yang mampu menerangkan keragaman sebesar 76,2%. Kluster satu yang merupakan kluster dengan performa karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah biji per malai, dan jumlah anakan produktif terbaik, terdiri atas tujuh aksesori yaitu aksesori Ndabulu, Sahang, Taun Suar, Ketan Tomang B, Umbang Putih, Umbang Hitam, dan Limar. Ketujuh aksesori ini performa tanamannya tidak berbeda nyata baik pada cekaman naungan 25 maupun 50%.

**Kata kunci:** Bank Gen Pertanian Balitbangtan, evaluasi plasma nutfah, analisis kluster.

## PENDAHULUAN

Padi adalah tanaman yang penting di Indonesia karena beras yang dihasilkannya merupakan makanan pokok utama penduduknya. Padi juga merupakan salah satu tanaman penting dunia dan tumbuh di berbagai agroekosistem yaitu sawah, lahan pasang surut, dan lahan kering. Ketersediaan lahan adalah salah satu faktor penentu bagi pencapaian peningkatan produksi komoditas ini. Penurunan produksi padi sawah, selain disebabkan oleh perubahan iklim, sebagian besar juga disebabkan oleh alih fungsi lahan sawah menjadi area pemukiman maupun kawasan industri. Di Indonesia, laju konversi lahan sawah menjadi lahan nonpertanian ini ternyata cukup besar yaitu mencapai seratus ribu hektar setiap tahunnya (Maliara 2013).

Salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan lahan demi meningkatkan produksi padi dapat dilakukan dengan memaksimalkan penanaman padi gogo. Di Indonesia, pertanaman padi gogo di lahan optimal mencapai 1,5 juta hektar dan di lahan kering sekitar 13 juta hektar. Tanah yang baik untuk pertumbuhan padi gogo adalah tanah gembur dan cukup subur, drainase (pembuangan air) baik dengan pH tanah sekitar 5,5–6,5. Lahan marginal lain yang dapat dimanfaatkan untuk penanaman padi gogo adalah lahan di bawah tegakan pohon yang ternaungi, antara lain lahan di bawah tegakan pohon perkebunan, tanaman hutan industri yang masih muda, atau tumpang sari dengan tanaman lain (Sundari et al. 2015). Pada perkebunan tanaman industri, saat umur kelapa sawit 10–15 tahun dan tanaman karet 7–25 tahun, intensitas cahaya yang diterima tanaman kelapa sawit adalah kurang dari 20%. Pada komoditas lain, lahan naungan ini telah dimanfaatkan untuk pengembangan budi daya tanaman pangan dari kelompok aneka kacang dan ubi. Penggunaan lahan ternaungi untuk tanaman padi memiliki potensi keberhasilan yang sama (Widodo 2011).

Potensi pengembangan padi gogo di bawah tegakan memiliki potensi yang cukup baik tetapi faktor keterbatasan cahaya menjadi hambatan, sehingga memerlukan tanaman yang toleran terhadap kondisi naungan. Melalui kegiatan pemuliaan tanaman, dapat dicari sumber gen yang dapat meng-

atasi masalah naungan tersebut untuk memperbaiki karakter pada varietas padi gogo. Sumber gen potensial dapat diketahui melalui karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi toleransi beberapa aksesori padi gogo terhadap naungan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Cikeumeuh, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) Bogor pada tahun 2017. Benih plasma nutfah padi gogo yang digunakan sebanyak sembilan belas aksesori yang berasal dari koleksi Bank Gen Pertanian Balitbangtan (Tabel 1).

Sebanyak 19 aksesori ditanam dalam suatu petakan dengan tingkat naungan yang berbeda, yaitu 25%, 50%, dan tanpa naungan. Naungan diberikan dengan cara menempatkan paranet di atas pertanaman padi gogo. Setiap aksesori ditanam tiga tanaman per lubang dalam 3 baris sepanjang 4 m dan jarak tanam 25 cm × 20 cm. Tanaman diberi pupuk urea dengan dosis 200 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha, ditabur bersamaan dengan penanaman secara larikan. Pengamatan karakter tanaman diukur terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah malai per rumpun, jumlah biji dan panjang tiap malai, anakan produktif, dan anakan tidak produktif.

Percobaan dilaksanakan dalam rancangan tersarang dua faktor (naungan dan aksesori) dengan tiga ulangan, di mana ulangan tersarang dalam naungan. Model aditif linear dari rancangan percobaan yang digunakan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + N_i + R_{k(i)} + A_j + N_i A_j + \varepsilon_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan naungan ke- $i$ , aksesori ke- $j$ , dan ulangan ke- $k$

$\mu$  = nilai rata-rata umum

$N_i$  = pengaruh naungan taraf ke- $i$

$R_{k(i)}$  = pengaruh ulangan ke- $k$  dalam naungan ke- $i$

$A_j$  = pengaruh aksesori ke- $j$

$N_i A_j$  = pengaruh interaksi naungan ke- $i$  dan aksesori ke- $j$

$\varepsilon_{ijk}$  = pengaruh galat pengamatan naungan ke- $i$ , aksesori ke- $j$ , dan ulangan ke- $k$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Karakter Plasma Nutfah Padi Gogo

Plasma nutfah padi gogo koleksi Bank Gen Pertanian Balitbangtan yang dievaluasi memiliki keragaman yang cukup besar. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh utama naungan yang nyata terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, dan jumlah anakan non produktif (Tabel 2). Sementara itu, pengaruh aksesori menunjukkan hasil berbeda nyata pada hampir seluruh karakter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, panjang malai, jumlah anakan produktif, jumlah anakan nonproduktif, dan umur berbunga.

Penelitian ini mengidentifikasi pengaruh interaksi antara aksesori dan naungan yang nyata terhadap karakter tinggi tanaman, panjang malai,

jumlah anakan produktif, dan umur berbunga. Interaksi aksesori dengan perlakuan naungan yang memberikan pengaruh nyata terhadap karakter pertumbuhan dan produksi padi gogo menunjukkan bahwa respons masing-masing aksesori terhadap perlakuan naungan memberikan dampak yang berbeda terhadap produktivitas tanaman.

Menurut Susanto dan Sundari (2011), tanaman yang mendapat cekaman naungan cenderung mempunyai batang yang lebih tinggi dibanding dengan tanaman tanpa naungan. Perubahan tinggi tanaman pada beberapa tanaman akibat naungan sudah tampak mengalami etiolasi pada naungan 25%. Etiolasi yang terjadi pada sebagian besar tanaman akibat naungan disebabkan karena adanya produksi dan distribusi auksin yang tinggi sehingga merangsang pemanjangan sel dan mendorong meningkatnya tinggi tanaman.

**Tabel 1.** Plasma nutfah padi gogo yang diuji pada cekaman naungan.

No.	Nomor aksesori	Nama aksesori	Asal provinsi
1.	05020-09200	Ndabulu	Sulawesi Tenggara
2.	05020-09205	Meeto	Sulawesi Tenggara
3.	05020-15138	Pare Bakato Kaka	Nusa Tenggara Timur
4.	05020-20422	Sahang	Kalimantan Tengah
5.	05020-20465	Merawi	Kalimantan Tengah
6.	05020-20472	Taun Suar	Kalimantan Tengah
7.	05020-20492	Ketan Tomang B	Kalimantan Tengah
8.	05020-20497	Umbang Putih	Kalimantan Tengah
9.	05020-20500	Umbang Hitam	Kalimantan Tengah
10.	05020-20622	Way Rarem	Jawa Barat
11.	05020-20717	Sigambiri Titek	Sumatra Utara
12.	05020-20718	Sigambiri Bagol	Nusa Tenggara Timur
13.	05020-20741	Padi Mufa	Nusa Tenggara Timur
14.	05020-20745	Mamabhara	Nusa Tenggara Timur
15.	05020-20974	Limar	Jawa Barat
16.	05020-21018	Padi Halus	Kalimantan Timur
17.	05020-21652	Lokal A	Jawa Tengah
18.	05020-21658	Slegreng	Jawa Tengah
19.	05020-30880	Inpago 10	Jawa Barat

**Tabel 2.** Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam pada beberapa karakter agronomi padi gogo terhadap cekaman naungan, Cikeumeuh Bogor, 2017.

Karakter	Nilai F hitung			KK (%)	Rata-rata
	Naungan	Aksesori	Naungan × aksesori		
Tinggi tanaman (cm)	6,19*	1,68*	1,68*	8,53	113,87
Panjang malai (cm)	0,45 <sup>tn</sup>	1,99**	1,99**	6,05	24,08
Jumlah biji	0,85 <sup>tn</sup>	1,32 <sup>tn</sup>	1,32 <sup>tn</sup>	16,76	143,05
Jumlah anakan produktif	28,43**	1,77**	1,77*	26,15	7,46
Jumlah anakan nonproduktif	5,14*	3,30**	1,32 <sup>tn</sup>	43,46	2,37
Umur berbunga (hari)	6,08*	252,91**	9,45**	0,85	124,26

KK = koefisien keragaman, \* = berpengaruh nyata pada taraf 5%, \*\* = berpengaruh nyata pada taraf 1%, <sup>tn</sup> = tidak berpengaruh nyata.

Karakter anakan baik anakan produktif maupun nonproduktif erat kaitannya dengan produktivitas, sehingga dianggap penting dalam pemuliaan padi gogo. Berdasarkan nilai koefisien keragaman (KK), peubah yang memiliki keragaman cukup tinggi yaitu anakan nonproduktif dengan nilai KK 43,46% (Tabel 2). Semakin tinggi jumlah anakan nonproduktif maka produktivitas padi akan menurun (Wendi et al. 2014).

Pada karakter tinggi tanaman, perlakuan naungan 50% menghasilkan nilai rata-rata tertinggi dan berbeda nyata dengan kisaran 106,30–120,72 cm. Aksesori dengan tinggi tanaman tertinggi adalah aksesori Limar dan aksesori dengan tinggi tanaman terendah adalah aksesori Padi Mufa (Tabel 3). Menurut Levitt (1980), peningkatan tinggi tanaman merupakan salah satu mekanisme adaptasi penghindaran (*avoidance*) terhadap kondisi defisit cahaya. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan pada taraf cekaman naungan tertinggi (50%), tanaman rata-rata tumbuh lebih tinggi. Perlakuan naungan dapat merangsang ekspansi sel dan pembelahan sel yang cepat, sehingga

menyebabkan pertambahan panjang daun dan tinggi tanaman (Schoch 1972). Hal serupa dilaporkan oleh Sopandie et al. (2003) yang menyebutkan bahwa naungan dapat meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun.

Pada karakter jumlah rata-rata anakan produktif tertinggi dihasilkan pada perlakuan tanpa naungan, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Aksesori dengan jumlah anakan produktif terendah adalah aksesori Limar (4,2 anakan produktif) dan tertinggi adalah aksesori Padi Mufa (11,1 anakan produktif). Jumlah anakan ditentukan oleh karakteristik genetik selama fase pertumbuhan vegetatif dan faktor lingkungan seperti radiasi matahari dan cahaya (Fageria 2007). Menurut Liu et al. (2012), setiap genotipe memiliki perbedaan respons terhadap cahaya. Jumlah anakan produktif padi akan menurun pada kondisi cahaya rendah baik pada genotipe peka maupun toleran, namun pada genotipe toleran penurunannya relatif kecil (Chozin et al. 1999).

Pada peubah umur berbunga, perlakuan tanpa naungan berbunga lebih cepat dan berbeda

**Tabel 3.** Nilai tengah pada setiap karakter agronomi sembilan belas aksesori padi gogo, Cikemeuh Bogor, 2017.

	Tinggi tanaman (cm)	Panjang malai (cm)	Jumlah biji	Jumlah anakan produktif	Jumlah anakan nonproduktif	Umur berbunga (hari)
<b>Naungan</b>						
Tanpa naungan	106,30 c	23,80 a	147,34 a	10,44 a	1,97 b	121,23 c
Naungan 25 %	114,59 b	24,19 a	143,72 a	6,27 b	2,24 b	125,26 b
Naungan 50 %	120,72 a	23,80 a	138,09 a	5,67 b	1,97 b	126,28 a
<b>Aksesori</b>						
Ndabulu	159,84 a	28,60 a	155,1 cd	6,7 def	2,3 bcde	144,0 c
Meeto	91,13 i	22,19 gh	126,9 ef	6,9 def	2,3bcde	126,7 g
Pare Bakato Kaka	78,38 j	21,54 h	96,7 g	10,2 ab	2,9 bc	123,3 i
Sahang	134,13 de	23,07 fgh	169,2 bc	4,7 g	4,5 a	123,6 i
Merawi	87,76 ij	22,83 fgh	110,4 fg	7,5 cde	2,1 cde	128,3 f
Taun Suar	153,16 ab	27,04 b	186,6 b	6,3 defg	1,82 cde	145,0 b
Ketan Tomang B	145,67 bc	24,03 def	141,2 de	5,3 fg	3,3 b	143,3 c
Umbang Putih	141,13 cd	24,68 cde	145,3 cde	7,9 cd	2,6 bcd	141,9 d
Umbang Hitam	129,31 ef	24,09 def	122,7 efg	8,3 bcd	1,8 cde	118,3 k
Way Rarem	123,41 fg	25,88 bc	209,4 a	5,7 efg	1,6 de	93,1 l
Sigambiri Titek	86,44 ij	22,66 fgh	122,6 efg	9,5 abc	2,4 bcde	118,3 k
Sigambiri Bagol	86,93 ij	23,31 efg	120,5 efg	9,4 abc	2,5 bcde	120,0 j
Padi Mufa	77,76 j	22,29 gh	98,7 g	11,1 a	2,2 bcde	118,3 k
Mamabhara	83,00 ij	22,78 fgh	108,8 fg	7,6 cde	2,5 bcde	118,3 k
Limar	162,47 a	29,02 a	167,8 bc	4,2 g	1,9 cde	148,3 a
Padi Halus	81,71 ij	22,09 gh	103,1 fg	9,4 abc	1,6 de	138,3 e
Lokal A	116,33 gh	24,67 cde	214,3 a	4,6 g	1,4 e	125,0 h
Slegreng	107,84 h	21,59 h	105,4 fg	8,2 bcd	2,9 bc	93,3 l
Inpago 10	117,13 gh	25,26 cd	212,9 a	8,1 cd	2,4 bcde	93,3 l

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama di setiap faktor perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf  $\alpha = 5\%$ .

nyata dibanding dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Umur berbunga dapat ditentukan oleh faktor abiotik pada lingkungan pertanaman misalnya intensitas cahaya. Widiastoety dan Bahar (1995) menyatakan bahwa kecepatan pertumbuhan dan perkembangan tunas serta waktu pembungaan dipengaruhi oleh intensitas cahaya, lama penyinaran, suhu, kelembapan, frekuensi penyinaran, dan tersedianya hara. Kesumawati et al. (2012) menyatakan bahwa salah satu faktor yang menentukan sensitifitas tanaman terhadap cahaya adalah adanya pigmen fitokrom yang berfungsi sebagai reseptor cahaya. Pigmen fitokrom akan merangsang perkembangan generatif atau fase berbunga.

#### **Analisis Komponen Utama dan Klastering Plasma Nutfah Padi Gogo terhadap Cekaman Naungan**

Analisis komponen utama telah dilakukan untuk menghasilkan peubah baru yang merupakan kombinasi linier dari enam karakter padi gogo. Tujuan dari analisis komponen utama adalah untuk mereduksi jumlah peubah yang akan dianalisis dengan tidak menghilangkan informasi data peubah asalnya (Diloon dan Goldstein 1984). Analisis komponen utama menghasilkan lima komponen utama (KU) yang mampu menerangkan keragaman sebesar 54,4% yang mewakili karakter tinggi tanaman untuk KU1, 21,8% yang mewakili karakter umur berbunga untuk KU2, 13,7% yang mewakili karakter anakan produktif untuk KU3, 5,7% yang mewakili karakter tinggi tanaman untuk KU4, dan 4,5% yang mewakili karakter panjang malai untuk KU5 (Tabel 4). Menurut Morrison (1978), jumlah peubah komponen utama yang digunakan untuk analisis lanjutan dapat digunakan jika mampu menerangkan keragaman lebih dari 75%. Oleh karena itu pada penelitian ini digunakan dua peubah komponen utama yang telah mampu menerangkan total keragaman sebesar 76,2%.

Kontribusi kelima peubah terhadap peubah komponen utama cukup bervariasi. KU1 menunjukkan bahwa kontribusi tinggi tanaman dan panjang malai cukup besar dibanding dengan karakter lainnya. Sementara itu, pada KU2 peubah yang paling besar kontribusinya adalah umur berbunga

dan yang terkecil kontribusinya adalah panjang malai.

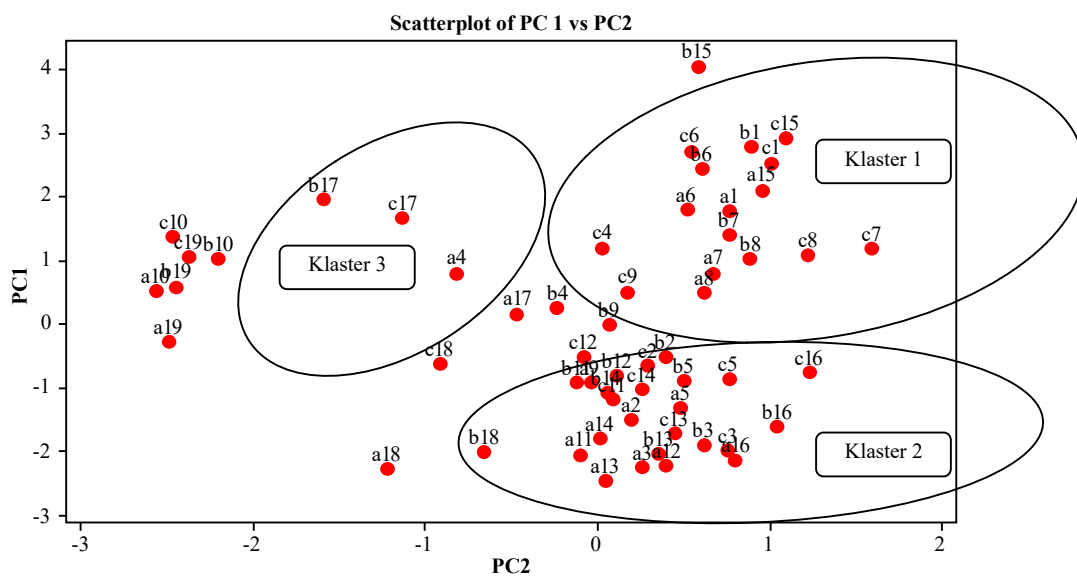
Ke-19 aksesi plasma nutfah padi gogo yang dievaluasi pada tiga taraf cekaman selanjutnya dikelompokkan melalui analisis klaster pada tingkat kemiripan 75%. Pada analisis klaster ini setiap aksesi yang dievaluasi pada tiga kondisi cekaman diasumsikan sebagai individu yang terpisah, sehingga total aksesi yang dianalisis adalah sebanyak 57 individu (Gambar 1 dan 2). Analisis klaster menghasilkan tiga klaster yang terdiri atas 21 individu pada klaster satu, 28 individu pada klaster dua, dan 8 individu pada klaster tiga. Ukuran kesamaan atau kemiripan antar individu didasarkan pada jarak antarklaster sehingga individu-individu yang berdekatan akan memiliki jarak yang kecil.

Data rata-rata peubah padi gogo dari setiap klaster dapat dijadikan penciri klaster (Tabel 5). Berdasarkan karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah biji per malai, dan jumlah anakan produktif, klaster 1 menunjukkan nilai tertinggi. Keempat karakter ini merupakan penciri dari klaster satu, yang juga berarti bahwa individu pada klaster satu memiliki potensi hasil yang baik dibanding dengan individu pada klaster 2 dan 3. Di sisi lain, klaster 3 dicirikan oleh karakter umur berbunga yang lebih rendah tetapi memiliki performa agronomis yang kurang baik bila dibanding dengan klaster 1 dan 2. Hal ini menandakan bahwa umur tanaman yang lebih panjang, memberikan kesempatan lebih banyak bagi tanaman untuk mengakumulasi fotosintat sehingga menghasilkan performa agronomi yang jauh lebih unggul.

Aksesi pada masing-masing klaster sesuai dengan kondisi cekaman naungannya yang memiliki karakter unik dapat dipertahankan sebagai tetua dalam perakitan varietas unggul baru. Ciri-ciri morfologis setiap klaster dapat digunakan untuk mengarakterisasi pola diversitas genetik tanaman, namun sifat yang dapat digambarkan hanya sebagian dari karakter genetik yang umumnya dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Ashary 2010). Kombinasi karakter fenotipik dengan genetik dapat menggambarkan diversitas dan strategi pengelolaan plasma nutfah lebih baik (Carvalho et al. 2004; Xu et al. 2009; Wen et al. 2012).

**Tabel 4.** Nilai akar ciri lima komponen utama pada percobaan evaluasi plasma nutfah padi gogo yang dievaluasi terhadap cekaman naungan, Cikeumeuh Bogor, 2017.

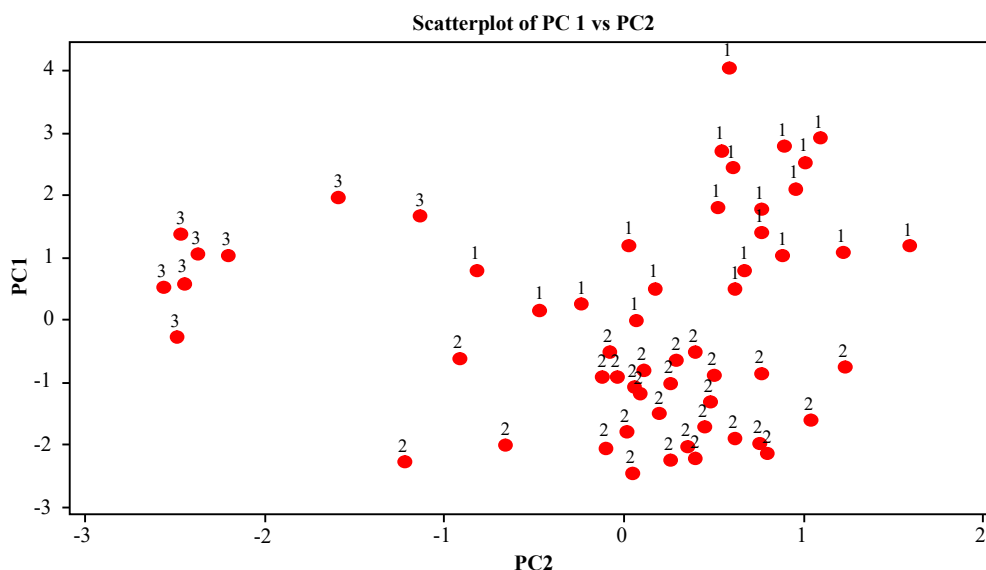
Peubah	Komponen utama 1	Komponen utama 2	Komponen utama 3	Komponen utama 4	Komponen utama 5
Tinggi tanaman	0,543	0,098	-0,037	0,723	0,414
Panjang malai	0,532	-0,028	-0,391	0,014	-0,750
Jumlah biji	0,425	-0,576	-0,227	-0,500	0,432
Anakan produktif	-0,408	0,038	-0,882	0,158	0,171
Umur berbunga	0,274	0,810	-0,129	-0,449	0,223
<i>Eigen value</i>	2,717	1,091	0,683	0,284	0,222
Proporsi (%)	0,544	0,218	0,137	0,057	0,045
Kumulatif (%)	0,544	0,762	0,889	0,955	1,000



**Gambar 1.** Diagram titik hubungan komponen utama pertama dan komponen utama kedua. Huruf a, b, dan c berturut-turut menunjukkan kondisi tanpa naungan, naungan 25%, dan 50%. Angka di belakang huruf menunjukkan nomor aksesori yang diuji sesuai keterangan pada Tabel 1.

Pada penelitian ini analisis kluster dilakukan untuk seluruh aksesori pada tiga kondisi cekaman naungan di mana setiap aksesori pada setiap kondisi cekaman dianggap sebagai individu yang berbeda. Namun demikian, hasil analisis kluster untuk aksesori yang sama pada ketiga kondisi naungan menunjukkan kecenderungan hasil yang sama, kecuali untuk aksesori Umbang Hitam dan Lokal A (Tabel 6). Aksesori Umbang Hitam pada kondisi tanpa naungan berada di kluster 2, sedangkan pada cekaman naungan 25 dan 50% berada di kluster 1. Aksesori Lokal A berada di kluster 1 pada kondisi tanpa naungan dan berada di kluster 3 pada naungan 25 dan 50%. Hal ini menandakan bahwa aksesori Umbang Hitam menunjukkan performa yang lebih baik dalam kondisi ternaungi dan aksesori Lokal A performanya langsung menurun ketika ternaungi.

Sebanyak tujuh belas aksesori lainnya menunjukkan posisi kluster yang sama di ketiga kondisi naungan. Hal ini berarti bahwa aksesori-aksesori ini performa genetiknya tidak dipengaruhi oleh kondisi cekaman lingkungan yang ada. Apabila dipandang dari sisi cekaman naungan yang diterapkan, terlihat bahwa pada kondisi naungan 25 dan 50% menunjukkan hasil anggota kluster yang sama pada ketiga kluster yang terbentuk, yaitu 7 aksesori pada kluster 1, 9 aksesori pada kluster 2, dan 3 aksesori pada kluster 3. Hal ini berarti bahwa baik naungan 25 ataupun 50% tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata dalam mempengaruhi respons aksesori yang diujikan.



**Gambar 2.** Sebaran anggota aksesi padi gogo dalam kluster menurut komponen utama pertama dan komponen utama kedua. Angka pada titik menunjukkan kelompok kluster.

**Tabel 5.** Rata-rata karakter padi gogo dari tiga kluster pada cekaman naungan.

Kluster	Jumlah anggota	Tinggi tanaman	Panjang malai	Jumlah biji per malai	Jumlah anakan produktif	Jumlah anakan nonproduktif	Umur berbunga
1	21	146,52 a	25,77 a	217,60 a	8,99 a	2,55 a	136,68 a
2	28	119,09 b	25,53 a	157,51 b	6,01 b	2,35 a	118,51 b
3	8	87,89 c	22,41 b	110,89 c	5,97 b	1,90 a	99,33 c

Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan pada taraf  $\alpha = 5\%$ .

**Tabel 6.** Anggota pada masing-masing kluster yang terbentuk.

Kluster	Jumlah anggota	Nama aksesi anggota kluster		
		Tanpa naungan	Naungan 25%	Naungan 50%
1	21	Ndabulu (1), Sahang (4), Taun Suar (6), Ketan Tomang B (7), Umbang Putih (8), Limar (15), Lokal A (17)	Ndabulu (1), Sahang (4), Taun Suar (6), Ketan Tomang B (7), Umbang Putih (8), Umbang Hitam (9), Limar (15)	Ndabulu (1), Sahang (4), Taun Suar (6), Ketan Tomang B (7), Umbang Putih (8), Umbang Hitam (9), Limar (15)
2	28	Meeto (2), Pare Bakato Kaka (3), Merawi (5), Umbang Hitam (9), Sigambiri Titek (11), Sigambiri Bagol (12), Padi Mufa (13), Mamabhara (14), Padi Halus (16), Slegreng (18)	Meeto (2), Pare Bakato Kaka (3), Merawi (5), Sigambiri Titek (11), Sigambiri Bagol (12), Padi Mufa (13), Mamabhara (14), Padi Halus (16), Slegreng (18)	Meeto (2), Pare Bakato Kaka (3), Merawi (5), Sigambiri Titek (11), Sigambiri Bagol (12), Padi Mufa (13), Mamabhara (14), Padi Halus (16), Slegreng (18)
3	8	Way Rarem (10), Inpago 10 (19)	Way Rarem (10), Lokal A (17), Inpago 10 (19)	Way Rarem (10), Lokal A (17), Inpago 10 (19)

Angka di dalam kurung adalah nomor urut aksesi sesuai Tabel 1.

### KESIMPULAN

Plasma nutfah padi gogo yang dievaluasi toleransinya pada cekaman naungan menunjukkan keragaman fenotipe pada beberapa karakter yang diamati. Penelitian ini mengidentifikasi pengaruh

interaksi antara aksesi dan naungan yang nyata terhadap karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah anakan produktif, dan umur berbunga. Analisis kluster menghasilkan tiga kluster berdasarkan peubah dua komponen utama yang mampu menerangkan keragaman sebesar 76,2%. Pada kluster

pertama dengan performa karakter tinggi tanaman, panjang malai, jumlah biji per malai, dan jumlah anakan produktif terbaik pada perlakuan naungan 25 dan 50%, yang terdiri atas tujuh aksesori. Ketujuh aksesori tersebut adalah Ndabulu, Sahang, Taun Suar, Ketan Tomang B, Umbang Putih, Umbang Hitam, dan Limar yang dapat menjadi rekomendasi aksesori toleran terhadap naungan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Sutoro, M.S. atas ide dan bimbingannya dalam penulisan naskah ini. Penelitian ini didanai melalui penelitian kompetitif KP4S, Balitbangtan, Kementan, tahun 2017 dengan nomor kontrak 90.32/HM.230/H.1/05/2017.K.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ashary, S. (2010) *Studi keragaman ganyong (Canna edulis Ker.) di wilayah eks Karesidenan Surakarta berdasarkan ciri morfologis dan pola pita isozim*. Tesis S2. Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Carvalho, V.P., Claudete, F.R., Josue, M.F., Rosangela, M.P. & Paulo, M.R. (2004) Genetic diversity among maize (*Zea mays* L.) landraces assessed by RAPD markers. *Genetics and Molecular Biology*, 27 (2), 557–558. doi:10.1590/S1415-47572004000200017.
- Chozin, M.A., Sopandie, D., Sastrosumarjo, S. & Suwarno. (1999) *Physiology and genetic of upland rice adaptability to shade. Final Report of Graduate Team Research Grant, URGE Project*. Directorate General of Higher Education, Ministry of National Education. Jakarta.
- Diloon, W. & Matthew, G. (1984) *Multivariate analysis: Methods and applications*. New York, Wiley.
- Fageria, N.K. (2007) Yield physiology of rice. *Journal of Plant Nutrition*, 30, 843–879. doi: 10.1080/15226510701374831.
- Kesumawati, E., Hayati, E. & Thamrin, M. (2012) Pengaruh naungan dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria sp*) di dataran rendah. *Jurnal Agrista*, 16 (1), 14–21.
- Levitt, J. (1980) *Response of plant to environmental stress*. New York, Academic Press.
- Liu, L., Wang, L., Deng, F., Huang, Y., Liu, D.Y., Ren, W.J. & Yang, W.Y. (2012) Osmotic regulation substance contents and activities of protective enzymes in leaves of different hybrid rice combinations as affected by shading. *Chinese Journal of Rice Science*, 26 (5), 569–575.
- Maliara, I. (2013) *Tiap tahun 100 ribu hektar lahan pertanian menghilang*. [Online] Tersedia pada: <http://www.pertani.co.id/id/berita/18-tiap-tahun-100-ribu-hektare-lahan-pertanian-hilang> [Diakses 24 Februari 2020].
- Morrison, F.D. (1978) *Multivariate statistical methods*. Singapore, Mc Graw Hill.
- Schoch, P.G. (1972) Effect of shading on structural characteristics of the leaf and yield of fruit in *Capsicum annum*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 97 (4), 461–464.
- Sopandie, D., Chozin, M.A., Sastrosumarjo, S., Juhaeti, T. & Sahardi (2003) Toleransi padi gogo terhadap naungan. *Hayati*, 10 (2), 71–75.
- Sundari, T., Nugrahaeni, T. & Susanto, G.W.A. (2015) Interaksi genotipe × lingkungan dan stabilitas hasil biji kedelai toleran naungan. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 44 (1), 16–25. doi:10.24831/jai.v44i1.12487.
- Susanto, G.W.A. & Sundari, T. (2011) Perubahan karakter agronomi aksesori plasma nutfah kedelai di lingkungan ternaungi. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 39, 1–6. doi: 10.24831/jai.v39i1.13180.
- Wen, W., Franco, J., Chavez-Tovar, V.H., Yan, J. & Taba, S. (2012) Genetic characterization of a core set of a tropical maize race Tuxpeño for further use in maize improvement. *Plos One*, 7 (3), e32626. doi: 10.1371/journal.pone.0032626.
- Wendi, Gusmiatun & Nurbaiti, A. (2014) Evaluasi pertumbuhan dan produksi beberapa padi gogo (*Oryza sativa* L.) varietas Jati Luhur dan Situ Bagendit pada perbedaan jumlah benih yang ditanam. *Klorofil*, IX-2, 94–99. doi: 10.32502/jk.v9i2.119.
- Widiastoety, D. & Bahar, F.A. (1995) Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan anggrek dendrobium. *Jurnal Hortikultura*, 5 (4), 72–75.
- Widodo, Y. (2011) Strategi sinergistik peningkatan produksi pangan dalam hutan lestari melalui wanatani. *Jurnal Pangan*, 20 (3), 251–270. doi: 10.33964/jp.v20i3.166
- Xu, Y., Debra, J., Huixia, W., Natalia, P., Araus, J., Yan, J., Shibin, G., Marilyn, L. & Jonathan, H. (2009) Advances in maize genomics and their value for enhancing genetic gains from breeding. *International Journal of Plant Genomics*, 2009, Article ID 957602. doi: 10.1155/2009/957602.