

Respons Akses Plasma Nutfah Kacang Hijau terhadap Cekaman Kekeringan (Responses of Green Peas Germplasms Accession to Drought Stress)

Asadi^{1*}, Sutoro¹, Nurwita Dewi¹, dan Charles S. Bora²

¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia
Telp. (0251) 8337975; Faks. (0251) 8338820

*E-mail: asadiboos@yahoo.com

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur. Jl. Timtim Km 32, PO Box 1022 Naibonat, Kupang 85362, Indonesia

Diajukan: 12 Juni 2017; Direvisi: 16 Agustus 2017; Diterima: 22 Oktober 2017

ABSTRACT

Drought stress becomes a problem that needs to be considered in the cultivation of mungbean on dry land. The goal of this research was to evaluate mungbean accessions to drought stress. A total of 50 accessions of mungbean germplasm collection of ICABIOGRAD Gene Bank were used in this research which was conducted in the Field Station of Naibonat, Kupang in 2013. Experiments used a split plot design of 3 replications. Main plot consisted of two soil conditions (N = normal, K = drought). The subplots were 50 accessions of mungbean. Normal soil (N) was always watered as needed until a week before harvest while dry soil (K) was not watered since 4 weeks after planting until harvesting. Each accession was grown in 2 m × 3 m plots with spacing of 40 cm × 20 cm, 2 plants per hill. Drought tolerance level was calculated based on the percentage reduction results in drought conditions compared with normal conditions. The relationship between agronomic characters was identified by correlation analysis. The results showed that among 50 germplasm accessions, were identified 11 accessions were tolerant to drought relatively. Of 11 accessions that were tolerant to drought, five accessions (Walet, Kenari, Merak, Sriti, and Lokal Pameungpeuk) were most tolerant with yield decrease on the drought conditions lower than the other tolerant accessions. The correlation between agronomic characters (yield components) to yield of mungbean germplasm in normal and drought conditions is almost similar.

Keywords: mungbean, germplasm, drought tolerant.

ABSTRAK

Cekaman kekeringan menjadi masalah yang perlu diperhatikan dalam budi daya kacang hijau di lahan kering, mengingat ketersediaan air yang relatif terbatas terutama pada musim kemarau. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi akses-aksesi kacang hijau terhadap cekaman kekeringan. Sebanyak lima puluh akses plasma nutfah kacang hijau yang terdiri atas varietas unggul nasional, dan varietas lokal koleksi Bank Gen BB Biogen digunakan dalam penelitian ini. Pengujian kekeringan dilaksanakan di KP Naibonat, BPTP NTT, Kupang pada tahun 2013. Percobaan menggunakan Rancangan Petak Terpisah 3 ulangan, di mana petak utama adalah kondisi tanah (normal dan kekeringan) dan anak petak adalah 50 akses kacang hijau. Pada kondisi normal (N) tanah pada setiap petak selalu dalam keadaan cukup air hingga seminggu menjelang panen (disiram sesuai keperluan). Pada kondisi kekeringan (K) tanah tidak disiram semenjak umur 4 minggu setelah tanam hingga panen. Setiap galur ditanam 2 tanaman per rumpun, pada jarak 40 cm × 20 cm dalam petakan 2 m × 3 m. Pengamatan dilakukan terhadap hasil biji dan karakter agronomi penting lainnya. Toleransi kekeringan dinilai berdasarkan persentase penurunan hasil pada kondisi kekeringan dibanding dengan kondisi normal. Untuk melihat keamatan hubungan antarkarakter agronomis dilakukan uji korelasi. Berdasarkan hasil evaluasi, diperoleh 11 akses plasma nutfah yang toleran, lima akses di antaranya tergolong paling toleran dengan penurunan hasil pada kondisi kekeringan lebih rendah dibanding dengan varietas toleran lainnya. Kelima varietas tersebut adalah Walet, Kenari, Merak, Sriti, dan Lokal Pameungpeuk. Korelasi antarkarakter agronomi (komponen hasil) dengan hasil biji plasma nutfah kacang hijau pada kondisi normal dan kekeringan relatif sama.

Kata kunci: kacang hijau, plasma nutfah, toleran kekeringan.

PENDAHULUAN

Kacang hijau memiliki kelebihan dibanding dengan kacang-kacangan lain, di antaranya berumur genjah (55–65 HST). Kacang hijau dapat ditanam di lahan sawah maupun lahan kering. Di lahan kering kacang hijau ditanam pada musim penghujan. Kacang hijau sudah banyak berkembang dan diusahakan di lahan-lahan kering Indonesia bagian timur, seperti Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT). Di NTT dengan pendeknya waktu musim penghujan (2–4 bulan/tahun), kacang hijau biasanya ditanam dengan cara bersamaan (tumpang sari) dengan komoditas semusim lainnya seperti jagung dan ubi kayu.

Pada tahun 2014 terjadi peningkatan produksi sebanyak 34,27 ribu ton (16,7%) dibanding dengan tahun 2013. Peningkatan produksi diperkirakan terjadi karena peningkatan luas panen dari 182.075 ha pada tahun 2013 menjadi 202.365 ha pada tahun 2014 dan disertai peningkatan produktivitas sebesar 0,57 kw/ha (5,07%) (Badan Pusat Statistika 2014).

Peningkatan produksi pertanian di Indonesia termasuk kacang hijau dapat dilakukan melalui usaha peningkatan produktivitas dan perluasan areal tanam. Dalam usaha perluasan areal tanam, penggunaan lahan-lahan pertanian bergeser dari lahan yang subur ke lahan-lahan marginal. Lahan marginal di Indonesia terdiri atas lahan kering, lahan salin, gambut, dan lahan-lahan lain yang memiliki tingkat kesuburan yang relatif rendah. Indonesia memiliki lahan kering yang cukup luas dan cukup berpotensi bagi pengembangan areal tanam palawija seperti kacang hijau (Kasryno & Soeparno 2013). Cekaman kekeringan menjadi masalah yang perlu diperhatikan dalam budi daya beberapa tanaman di lahan kering karena ketersediaan air tidak selalu terjamin sepanjang musim tanam (Yudiwanti et al. 2008). Dengan adanya dampak perubahan iklim global, ketersediaan air juga akan menjadi kendala pada pertanaman pada musim penghujan.

Kekeringan merupakan faktor yang berhubungan dengan keseimbangan air yang tersedia bagi tanaman sehingga kekeringan akan mempengaruhi semua proses metabolisme tanaman.

Pengaruh cekaman kekeringan sudah terlihat sejak awal pertumbuhan (Aslam et al. 2013), dan bila terjadi sepanjang periode pertumbuhan tanaman dapat menyebabkan gangguan proses metabolisme dan kerusakan jaringan yang bersifat permanen sehingga tanaman tidak dapat melakukan pemulihan atau *recovery*. Dampak cekaman kekeringan sangat nyata menurunkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Hassan et al. 2004).

Tanggap pertumbuhan dan hasil tanaman terhadap cekaman air (kekeringan) tergantung pada stadia pertumbuhan saat cekaman tersebut terjadi. Cekaman yang terjadi pada saat stadia reproduktif sangat berpengaruh terhadap hasil kacang hijau dibanding dengan cekaman pada fase pertumbuhan yang lain. Tanaman kacang hijau dalam keadaan cekaman kekeringan memiliki umur berbunga dan umur panen yang lebih pendek dibanding dengan tanaman yang berada dalam kondisi pengairan yang baik (Thomas et al. 2004). Produksi polong tanaman chickpea lebih dipengaruhi oleh cekaman air pada saat awal pembentukan polong dibanding pada akhir pembentukan polong (Leport et al. 2006). Demikian pula, pada kedelai, periode kritis terhadap cekaman kekeringan terjadi pada stadia pengisian polong hingga menjelang pemasakan polong (Suhartina et al. 2014). Untuk memaksimalkan hasil kacang hijau diperlukan pengairan pada semua fase pertumbuhan tanaman, terutama pada stadia pengisian polong. Metode pengujian untuk cekaman kekeringan yang telah dikembangkan di antaranya adalah melalui perlakuan kekeringan di lapangan (Golabadi et al. 2006; Zare et al. 2013). Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi aksesibilitas kacang hijau terhadap cekaman kekeringan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di KP Naibonat, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur (BPTP NTT) pada tahun 2013.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah 50 aksesori plasma nutfah kacang hijau yang terdiri atas varietas unggul dan varietas lokal koleksi Bank Gen

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) (Tabel 1).

Metode percobaan menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan 3 ulangan. Petak utama adalah kondisi tanah yang terdiri atas 2 lingkungan (N = normal, K = kekeringan), sedangkan anak petak adalah 50 aksesi kacang hijau. Pada kondisi normal (N) tanah pada setiap petak selalu disiram sesuai keperluan hingga seminggu menjelang panen. Pada kondisi kekeringan (K) tanah tidak disiram semenjak umur 4 minggu setelah tanaman hingga panen.

Setiap galur ditanam dalam petakan 2 m × 3 m, jarak tanam 40 cm × 20 cm, 2 tanaman per rumput. Lahan dipupuk dengan takaran 250 kg NPK (ponska)/ha, 50 kg urea/ha, 50 kg SP36/ha, diberikan bersamaan dengan waktu tanam. Pengendalian gulma dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu umur 4 dan 5 minggu setelah tanam.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter agronomi yang terdiri atas tinggi tanaman, umur berbunga, umur masak, jumlah cabang, panjang polong, jumlah biji/tanaman, bobot 100 biji, hasil biji/tanaman, hasil biji/petak, dan hasil biji/ha. Toleransi kekeringan dinilai berdasarkan persentase penurunan hasil pada kondisi kekeringan dibandingkan dengan kondisi normal.

Analisis Data

Untuk melihat keeratan hubungan antarvariabel agronomis (pendukung produktivitas) (X_i) dan antarvariabel X_i dengan variabel terikat (hasil biji)

X_8 (Y) digunakan rumus koefisien korelasi Pearson (Wijaya 2009) yang diolah menggunakan fasilitas *software Minitab 17*.

$$r_{X_i Y_i} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{(\sum (n \sum X_i^2 - \sum X_i^2)(\sum Y_i^2 - \sum Y_i^2))}}$$

$r_{X_i Y_i}$ = nilai korelasi antarvariabel X_i dan antar Y_i dengan Y_i , nilai $r = -1 < r < 1$

n = jumlah perlakuan yang diamati

x = variabel bebas (variabel pertama)

y = variabel terikat (variabel kedua)

Korelasi antarvariabel karakter agronomis pendukung produktivitas (X) dan antar X dengan hasil biji (Y) ditampilkan pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Ragam

Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan bahwa perbedaan genetik (aksesi) kacang hijau nyata pengaruhnya pada semua karakter yang diamati. Hal ini mengindikasikan bahwa semua aksesi kacang hijau yang diuji (50 aksesi) memiliki keragaman yang cukup tinggi pada semua karakter agronomi yang diamati. Perbedaan lingkungan (kekeringan dan kondisi normal) nyata pengaruhnya terhadap umur masak aksesi kacang hijau, namun tidak terlihat pengaruhnya terhadap karakter agronomis lainnya. Kenyataan ini menandakan bahwa umur masak kacang hijau dipengaruhi oleh kondisi tanah. Pada kondisi kering umur masak menjadi lebih cepat. Pengaruh interaksi genetik dan lingkungan hanya ditemukan pada karakter jumlah polong per tanaman.

Tabel 1. Plasma nutfah kacang hijau yang diuji di KP Naibonat Kupang, NTT, 2013.

Asal Aksesi	Nama Aksesi	Jumlah
Varietas Unggul Nasional	Siwalik, Arta Ijo, Betet, Gelatik, Parkit, Merpati, Walet, Camar, Manyar, Bhakti, Nuri, Kenari, Merak, Sriti, Perkutut, Kutilan, Vima-1	17
Lokal Jawa barat	Arta Item, Arta Moseng, Lokal Pameungpeuk, Lokal Tarogong-M, Lokal Tarogong-K, Lokal Pameungpeuk-H, Lokal Pamengpeuk-C, Lokal Bungbulang	8
Lokal Jawa Tengah	Lokal Majenang-A, Mentik Hitam, PB-1, Lokal Kudus-H, Lokal Kudus-C	5
Lokal Jawa Timur	Lokal Madura, Lokal Ngawi	2
Lokal Sulawesi Selatan	Nilon	1
Lokal Sulawesi Tenggara	Lokal Mutaha, Lokal Abuki	2
Lokal Maluku Utara	Plastik, Lokal Jailolo	2
Lokal Nusa Tenggara Barat	Calon Haji, Samsek-A, Antap Ongko-1a, Antap Ongko-a, Antap Ongko-2a, Calon Haji Ongko, Lokal Sumbawa Timur	7
Lokal Nusa Tenggara Timur	Fore Wehal, Fore Lotu Bue Bura, Lokal Kota Kumbah-A, Lokal Borong-A, Lokal Kupang-C	6
Jumlah		50

Tabel 2. Tabel matrik korelasi antara variabel bebas X_i dan variabel Y plasma nutfah kacang hijau.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_1	1						
X_2	$r_{X_1X_2}$	1					
X_3	$r_{X_1X_3}$	$r_{X_2X_3}$	1				
X_4	$r_{X_1X_4}$	$r_{X_2X_4}$	$r_{X_3X_4}$	1			
X_5	$r_{X_1X_5}$	$r_{X_2X_5}$	$r_{X_3X_5}$	$r_{X_4X_5}$	1		
X_6	$r_{X_1X_6}$	$r_{X_2X_6}$	$r_{X_3X_6}$	$r_{X_4X_6}$	$r_{X_5X_6}$	1	
X_7	$r_{X_1X_7}$	$r_{X_2X_7}$	$r_{X_3X_7}$	$r_{X_4X_7}$	$r_{X_5X_7}$	$r_{X_6X_7}$	1
$X_8 (Y)$	r_{X_1Y}	r_{X_2Y}	r_{X_3Y}	r_{X_4Y}	r_{X_5Y}	r_{X_6Y}	r_{X_7Y}

Tabel 3. Analisis ragam plasma nutfah kacang hijau pada lingkungan normal dan kekeringan, KP Naibonat, NTT, 2013.

Karakter	Kuadrat Tengah (KT)		
	G	L	GL
Umur berbunga (hari)	47,70**	56,33 ^{tn}	3,55 ^{tn}
Umur masak (hari)	106,93**	39,60**	4,48 ^{tn}
Tinggi tanaman (cm)	220,73**	1.745,80 ^{tn}	24,22 ^{tn}
Jumlah polong/tanaman	4,89**	159,43 ^{tn}	22,62**
Panjang polong (cm)	2,85**	10,49 ^{tn}	0,52 ^{tn}
Jumlah biji/polong	2,37**	43,18 ^{tn}	1,75 ^{tn}
Bobot 100 biji (g)	11,37*	5,23 ^{tn}	0,34 ^{tn}
Hasil biji/petak (g/3,2 m ²)	422.245,4**	159.022 ^{tn}	9.480 ^{tn}

G = anak petak (50 aksesori kacang hijau), L = petak utama (kekeringan), GL = interaksi antara G dan L, * berbeda nyata pada taraf uji F 5%, ** berbeda nyata pada taraf uji F 1%, tn = tidak nyata.

Karakter Umur, Tinggi Tanaman, Jumlah dan Panjang Polong

Umur masak antargenotipe memiliki keragaman yang cukup tinggi atau berbeda nyata, namun responsnya tidak berbeda di antara kedua perlakuan kekeringan (Tabel 4). Umur berbunga 50 aksesori berkisar dari 38–50 hari, yakni terpaut 12 hari, sedangkan umur masak berkisar dari 53–71 hari, atau terpaut 22 hari. Varietas Vima-1 memiliki umur berbunga dan masak paling genjah, yaitu 38 dan 53–55 hari, sedangkan varietas lokal NTT (Fore Wehal) umurnya lebih dalam (umur berbunga 49–50 hari dan umur panen 69–71 hari), yakni 14 hari lebih dalam umurnya dibanding dengan varietas Vima-1.

Di lahan kering seperti di Nusa Tenggara Timur varietas kacang hijau biasanya ditanam pada akhir musim penghujan, sedangkan di lahan sawah pada MK II, yaitu setelah panen padi kedua. Pada kedua musim tanam tersebut waktu yang tersedia untuk pertumbuhan kacang hijau relatif pendek dan sering terjadi kekeringan sehingga diperlukan varietas yang berumur genjah (50–60 hari) dan toleran terhadap kekeringan.

Pada kedua kondisi tanah, tinggi tanaman dan panjang polong pada aksesori kacang hijau menunjukkan respons yang sama, namun jika dilihat dari nilai rata-rata aksesori pada kedua kondisi tanah dengan nilai BNT tinggi tanaman 6,0 dan BNT panjang polong (0,9) terlihat perbedaan yang nyata pada aksesori-aksesori yang diuji. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan genetik pada masing-masing aksesori kacang hijau. Koleksi plasma nutfah lokal atau galur homozigot tanaman dengan latar belakang genetik yang berbeda akan menunjukkan perbedaan pada karakter morfologi atau agronominya yang dicirikan oleh karakter khusus sebagai pembeda dari masing-masing aksesori.

Hasil analisis ragam menunjukkan hanya peubah atau karakter jumlah polong/tanaman memperlihatkan interaksi yang nyata antara aksesori dengan kondisi kekeringan (Tabel 3 dan 4). Hal ini ditunjukkan oleh perbedaan jumlah polong aksesori kacang hijau pada masing-masing kondisi kekeringan. Varietas Arto Ijo, Perkutut, dan Lokal Sumbawa Timur memiliki polong terbanyak (18–21 polong/tanaman) dan relatif stabil pada kedua kondisi tanah, namun hasil biji ketiga varietas tersebut masih rendah dibanding dengan beberapa varietas lainnya (Tabel 4).

Tidak terlihatnya pengaruh interaksi yang nyata pada peubah-peubah lainnya, menunjukkan bahwa aksesori kacang hijau yang digunakan memiliki respons yang relatif sama pada kedua kondisi tanah, baik kondisi normal maupun kering.

Hasil dan Komponen Hasil Lainnya

Di antara 50 aksesori kacang hijau yang diuji, sebelas aksesori yang memberikan hasil biji lebih tinggi (>1 t/ha) dengan persentase penurunan hasil rendah (2,12–27,91%) telah dipilih sebagai aksesori yang toleran terhadap kekeringan (Tabel 5). Kriteria yang digunakan dalam memilih varietas toleran kekeringan adalah berdasarkan penurunan hasil yang rendah pada kondisi kekeringan dibanding dengan keadaan normal (<10%) dengan hasil biji >1 t/ha. Kendati tidak berbeda nyata antarkedua kondisi tanah, hasil biji tertinggi dengan penurunan hasil terendah pada kondisi kekeringan ditemukan pada varietas Kenari (1,40 t/ha). Penurunan hasil varietas Kenari pada kondisi kekeringan dibanding

Tabel 4. Data karakter agronomis aksesori plasma nutfah kacang hijau pada kondisi normal dan kekeringan di lahan kering, KP Naibonat, NTT, 2013.

Aksesori	Umur berbunga (hari)		Umur masak (hari)		Tinggi tanaman (cm)		Jumlah polong/tanaman		Panjang polong (cm)	
	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K
Siwalik	42	41	64	63	56,5	57,3	16	20	8	8
Arta Ijo	41	41	59	57	45,5	45,7	19	20	7	8
Betet	38	38	59	55	46,1	42,5	15	14	8	8
Gelatik	39	38	59	59	49,4	39,6	20	10	8	8
Parkit	39	39	58	58	53,4	43,4	17	20	9	7
Merpati	39	39	57	56	47,0	41,4	13	13	8	8
Walet	40	39	59	60	49,4	45,2	15	17	9	9
Camar	40	41	58	57	44,9	35,4	20	15	7	7
Manyar	41	39	57	59	52,4	48,2	14	20	8	8
Bhakti	38	39	57	57	47,8	41,4	13	11	8	9
Nuri	43	42	62	62	55,9	48,1	21	16	8	8
Kenari	40	39	58	57	46,3	43,3	16	9	9	9
Merak	39	39	57	55	43,6	42,0	15	12	9	9
Sriti	40	39	58	60	46,9	43,0	17	14	9	8
Perkutut	41	41	65	64	42,6	40,4	21	20	8	8
Kutilang	40	39	57	57	49,8	41,0	13	11	10	9
Vima-1	38	38	54	53	41,3	35,4	13	12	9	8
Arta Moseng	42	42	59	58	60,1	50,9	20	15	8	8
Lokal Madura	39	38	56	56	40,2	37,2	19	16	8	7
Arata Item	46	46	69	67	62,8	63,2	17	16	8	9
Calon Hajiza	42	42	67	62	58,0	49,7	18	16	7	8
Sam sek A	48	48	66	69	55,4	55,3	12	11	9	9
Amtap Ongko 1a	40	40	61	57	46,7	44,2	15	20	9	8
Antap Ongko a	48	38	68	69	63,0	54,7	21	9	9	8
Antap ongko 2a	47	46	69	69	62,2	55,9	12	13	9	8
Calon Haji Ongko	48	47	65	68	61,1	51,2	22	13	9	8
Plastik-H	40	39	59	57	51,5	44,4	15	17	8	8
Lokal Ps.Jailolo.C	43	42	60	58	50,5	45,0	16	12	9	9
Lokal Sumba Timur	39	39	63	59	52,3	52,6	21	18	8	7
Fore Wehal	50	49	69	71	57,5	54,7	14	13	9	9
Fore Lotu	44	43	66	63	62,5	48,9	19	15	9	9
Bue Bura	49	45	67	69	52,9	60,2	10	12	9	9
Lokal Kota Kumbah-A	41	41	59	58	46,1	43,1	16	18	9	9
Lokal Borong-A	40	39	59	59	47,7	45,0	14	20	9	8
Nilon	41	40	60	58	48,4	40,8	12	14	10	10
Lokal Mutaha-M-1	39	39	57	58	43,7	37,4	12	11	11	10
Lokal Abuki	43	43	67	66	61,8	57,9	14	12	10	9
Lokal Majenang-A	43	41	63	64	49,0	44,0	13	16	10	8
Lokal Pameungpeuk	40	39	59	58	51,2	44,7	14	15	9	9
Lokal Tarogong-M	40	39	57	56	45,7	44,7	15	12	9	8
Lokal Tarogong-K	38	38	56	54	48,6	45,6	13	15	9	8
Mentik Hitam	39	39	56	55	41,7	33,3	19	12	8	7
PB-1	40	40	60	58	42,0	43,7	11	12	9	9
Lokal Kudus-H	41	39	57	57	54,4	41,7	17	13	8	8
Lokal Kudus-C	41	40	63	62	47,8	43,1	13	14	9	10
Lokal Ngawi	39	38	57	56	43,7	42,4	20	18	8	8
Lokal Pameungpeuk-H	39	39	58	58	50,9	42,1	18	13	9	9
Lokal Pameungpeuk-C	43	42	63	62	51,3	47,6	16	16	10	9
Lokal Bungbulang	40	39	59	57	47,7	46,4	15	14	10	9
Lokal Kupang-C	43	42	60	60	54,5	45,5	16	12	10	9
Rerata	41	41	61	60	51	45,8	16,0	14,5	8,7	8,3
Kisaran	38–50	38–49	54–69	54–71	41,3–63,0	33,3–63,2	11–22	9–20	7–11	7–10
BNT Genotipe 0,05	2,25		2,40		6,0		4,1		0,9	
BNT G x L 0,05	NS		NS		NS		5,8		NS	
KK (%)	4,82		3,50		11,06		23,68		9,3	

N = normal, K = kekeringan, BNT = beda nyata terkecil, KK = koefisien keragaman.

dengan kondisi normal relatif rendah (8,3%). Menurut Ranawake et al. (2011), cekaman kekeringan pada kacang hijau akan mempengaruhi sistem per-

akaran, produksi biomasa (batang dan daun), mengurangi pertumbuhan bintil akar, yang pada akhir-

nya akan menurunkan hasil biji. Mojaddam et al. (2014) mengemukakan bahwa kekeringan pada kacang hijau akan berpengaruh negatif terhadap karakter agronomis dan proses metabolisme dalam tanaman yang akhirnya akan menurunkan jumlah polong dan bobot 100 biji. Hasil penelitian Mirzaei et al. (2014) menunjukkan bahwa cekaman kekeringan pada kacang hijau akan mempengaruhi jumlah polong dan hasil biji. Namun, pada varietas kacang hijau yang toleran kekeringan pengaruh negatif terhadap sistem perakaran dan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman dapat dikurangi.

Persentase penurunan hasil varietas Sriti paling rendah (2,12%), akan tetapi hasil bijinya baik pada kondisi kekeringan ataupun normal paling rendah di antara ke-11 varietas pilihan. Varietas Sriti adalah varietas unggul kacang hijau yang sudah dilepas pada tahun 1992, berasal dari seleksi galur introduksi AVRDC. Berdasarkan deskripsi varietasnya, varietas ini dapat beradaptasi baik pada keadaan kering (Suhartina 2005). Oleh karena itu, varietas Sriti disarankan dijadikan sebagai sumber gen atau tetua dalam perbaikan varietas kacang hijau untuk kekeringan.

Varietas lokal NTT (Fore Lotu) pada penelitian ini memberikan hasil yang dapat menyamai varietas unggul seperti Merak dan Sriti (1,02 t/ha), yakni menurun 14,5% dibanding dengan hasil biji pada kondisi normal. Varietas ini pada kondisi ke-

keringan memiliki umur masak 63 hari, tinggi tanaman 49 cm, jumlah polong 15 buah per tanaman, dan jumlah biji 9 butir/polong. Ukuran biji varietas Fore Lotu tergolong agak besar, yaitu 5,9–6,0 g/100 biji. Data karakter agronomis tersebut secara umum menyamai atau lebih tinggi dari rerata 50 genotipe yang diuji (Tabel 5). Varietas lokal Fore Lotu bersama 10 varietas kacang hijau terbaik dari hasil pengujian ini telah ditanam di lahan petani di 4 desa di Kabupaten Kupang untuk dimurnikan dan dipelajari daya hasil dan adaptasinya. Diharapkan dari hasil penelitian ini akan diperoleh 1 varietas lokal (Fore Lotu) yang berdaya hasil tinggi dan memiliki prospek untuk dilepas menjadi varietas unggul lokal NTT, serta satu atau lebih varietas unggul nasional kacang hijau atau varietas lokal dari provinsi lain yang berdaya hasil tinggi dan beradaptasi baik di Provinsi NTT.

Varietas Arta Moseng adalah varietas lokal asal Jawa Barat yang pada kondisi normal memberikan hasil yang paling tinggi (1,59 t/ha), namun pada kondisi kekeringan hasilnya turun menjadi 1,14 t/ha, yakni turun 27,91% atau paling tinggi penurunan hasil dibanding dengan varietas lainnya (Tabel 5). Untuk memperoleh hasil yang tinggi, varietas Arta Moseng disarankan untuk ditanam di daerah yang kondisi tanahnya normal.

Tabel 5. Komponen hasil, hasil, dan persentase penurunan hasil varietas kacang hijau toleran kekeringan di KP Naibobot, NTT, 2013.

Galur/varietas	Jumlah biji/polong (biji)		Bobot biji (g/100 biji)		Hasil biji (t/ha)		Penurunan hasil (%) ([(N+K)/N × 100])
	N	K	N	K	N	K	
Parkit	11	11	6,40	6,47	1,51	1,21	19,78
Walet	11	11	6,70	6,27	1,21	1,12	7,57
Kenari	11	9	6,40	6,60	1,53	1,40	8,30
Merak	10	10	6,80	6,53	1,09	1,03	5,92
Sriti	12	10	6,13	6,83	1,03	1,01	2,12
Kutilang	11	9	7,50	7,20	1,56	1,24	20,55
Vima-1	12	10	6,13	5,90	1,33	1,13	15,15
Arta Moseng	12	11	4,50	4,57	1,59	1,14	27,91
Fore Lotu	11	10	5,90	6,03	1,19	1,02	14,49
Lokal Pameungpeuk	11	10	6,87	6,20	1,32	1,13	13,91
Lokal Tarogong-M	11	9	6,57	6,07	1,29	1,16	9,79
Rerata (50 aksesi)	11	10	5,49	5,22	0,99	0,84	15,15
Kisaran (50 aksesi)	9–13	9–12	2,8–7,5	2,53–7,23	0,49–1,59	0,37–1,40	
BNT aksesi		1,3		0,68		0,33	
BNT G × L 0,05		tn		tn		tn	
KK (%)		10,8		11,8		4,4	

N = normal, K = kekeringan, tn = tidak nyata, BNT = beda nyata terkecil, KK = koefisien keragaman.

Korelasi Antarkarakter Agronomis pada Plasma Nutfah Kacang Hijau

Kondisi normal (A)

Nilai koefisien korelasi (r) menunjukkan ke-eratan hubungan antara karakter-karakter agronomis. Pada kondisi tanah normal (tanpa kekeringan), ada 10 nilai r yang nyata-sangat nyata antar variabel bebas karakter agronomi (X_i), dan 3 nilai r yang nyata antarvariabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y) (Tabel 6). Nilai r antarvariabel bebas (X) yang nyata seperti antar X_1X_2 , X_1X_3 dengan X_1X_7 menunjukkan keeratan hubungan antara karakter umur berbunga (X_1) dengan masing-masing karakter umur masak (X_2), tinggi tanaman (X_3), dan bobot 100 biji (X_7). Korelasi yang nyata antara karakter pendukung produktivitas X_i dengan hasil biji (Y) ditemukan pada korelasi antara umur berbunga dan hasil biji (X_1Y), umur masak (X_2Y), serta bobot 100 biji dan hasil biji (X_7Y). Korelasi antara umur berbunga dan umur masak dengan hasil menunjukkan nilai korelasi (r) negatif. Hal ini menunjukkan semakin genjah umur berbunga dan umur masak semakin rendah hasil, sebaliknya semakin panjang umur berbunga dan umur masak semakin tinggi hasil biji kacang hijau. Masa vegetatif yang singkat pada varietas yang berumur genjah mengakibatkan periode fotosintesis dan proses akumulasi fotosintat juga singkat, sehingga jumlah dan proses transportasi fotosintat dari *source* ke *sink* (biji) menjadi lebih terbatas, sehingga hasil biji menjadi lebih rendah jika dibanding dengan genotipe yang berumur lebih panjang.

Korelasi antara karakter bobot 100 biji (X_7) dengan hasil biji adalah sangat nyata, kenyataan ini menunjukkan semakin tinggi bobot biji atau semakin besar ukuran biji maka hasil biji akan se-

makin tinggi. Bagi pemulia hal ini sangat bermanfaat dalam merakit varietas kacang hijau yang berdaya hasil tinggi, yakni dengan cara meningkatkan ukuran biji namun tetap mempertahankan jumlah polong/tanaman yang sama. Namun, pada kondisi normal jumlah polong/tanaman (X_4) berkorelasi negatif dengan ukuran biji kacang hijau (X_7), artinya semakin banyak polong maka ukuran biji semakin kecil. Hal yang sama juga ditemukan pada korelasi antara umur berbunga, umur masak, dan tinggi tanaman dengan ukuran biji. Semakin panjang umur berbunga dan umur masak, semakin tinggi tanaman maka semakin kecil ukuran biji kacang hijau, dan semakin rendah hasil biji.

Kondisi kekeringan (B)

Korelasi antarvariabel X_i pada kondisi kekeringan hampir mirip dengan kondisi normal (A) (Tabel 6). Perbedaannya, pada kondisi kekeringan korelasi yang nyata ditemukan antara umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, dan jumlah polong/tanaman dengan jumlah biji/polong. Banyaknya biji/polong ditentukan oleh umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, dan jumlah polong/tanaman. Korelasi antara jumlah polong/tanaman dengan jumlah biji/polong cukup menarik, semakin banyak polong/tanaman, semakin banyak jumlah biji/polong. Namun, kedua karakter jumlah polong/tanaman dan jumlah biji/polong tidak berkorelasi (tidak nyata) dengan hasil biji (Y). Perbedaan korelasi antara hasil (Y) dengan variabel lain (X_i) dan antara kondisi normal vs kondisi kekeringan ditemukan pada variabel tinggi tanaman (X_3). Pada kondisi normal korelasi tinggi tanaman dengan hasil tidak nyata, sedangkan pada kondisi kekeringan nyata ($-0,374^{**}$). Artinya, semakin pendek kekeringan semakin tinggi hasil biji kacang hijau.

Tabel 6. Tabel matrik korelasi antarkarakter agronomi plasma nutfah kacang hijau pada kondisi normal (A) (di bawah diagonal) dan kondisi kekeringan (B) (di atas diagonal).

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
X_1	1	0,803 ^{**}	0,675 ^{**}	-0,075	0,219	0,340 [*]	-0,318 [*]
X_2	0,838 ^{**}	1	0,773 ^{**}	-0,094	0,192	0,317 [*]	-0,316 [*]
X_3	0,711 ^{**}	0,731 ^{**}	1	0,059	0,148	0,377 ^{**}	-0,342 [*]
X_4	-0,012	0,054	0,162	1	-0,371 ^{**}	0,445 ^{**}	-0,251
X_5	0,139	0,043	0,026	-0,505 ^{**}	1	0,074	0,507 ^{**}
X_6	0,038	0,012	0,135	-0,131	0,304 [*]	1	-0,445 ^{**}
X_7	-0,430 ^{**}	-0,407 ^{**}	-0,400 ^{**}	-0,425 ^{**}	0,497 ^{**}	-0,016	1
Y	-0,357 [*]	-0,320 [*]	-0,081	-0,115	0,236	0,167	0,495 ^{**}

X_1 = umur berbunga (hari), X_2 = umur masak (hari), X_3 = tinggi tanaman (cm), X_4 = jumlah polong/tanaman, X_5 = panjang polong (cm), X_6 = jumlah biji/polong, X_7 = bobot 100 biji (g), Y = hasil biji (g/3,2 m²).

KESIMPULAN

Genotipe tanaman kacang hijau yang diuji tidak menunjukkan respons yang berbeda pada kondisi normal dan kering untuk karakter umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah polong, panjang polong, jumlah biji/polong, bobot 100 biji, dan hasil biji/petak.

Berdasarkan persentase penurunan hasil, telah diidentifikasi 11 aksesori kacang hijau yang toleran kekeringan. Lima aksesori yang paling toleran adalah Walet, Kenari, Merak, Sriti, dan Lokal Pameungpeuk.

Korelasi antarkarakter agronomi (komponen hasil) dengan hasil biji plasma nutfah kacang hijau pada kondisi normal dan kekeringan relatif sama, baik pada kondisi normal atau kekeringan. Karakter agronomi, yaitu umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, dan bobot 100 biji plasma nutfah kacang hijau berkorelasi nyata dengan hasil biji. Implikasinya, seleksi plasma nutfah kacang hijau untuk toleransi terhadap kekeringan dapat dilakukan pada kondisi tanah normal (tanpa kekeringan).

Seleksi galur kacang hijau untuk daya hasil tinggi baik pada kondisi normal ataupun kekeringan perlu memperhatikan umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, dan ukuran biji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Y. Maxwel Robertson, STP, sebagai Kepala KP Naibonat, BPTP NTT, Kupang dan Saudara Jumanta sebagai teknisi BB Biogen yang telah membantu dalam persiapan dan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aslam, M., Maqbool, M.A., Zaman, Q.U., Latif, M.Z. & Ahmad, R.M. (2013) Responses of mungbean genotypes to drought stress at early growth stages. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, 13 (5), 22–27.
- Badan Pusat Statistik (2014) *Produksi tanaman pangan dalam angka. Angka Ramalan II tahun 2014*. Jakarta, Badan Pusat Statistik.
- Golabadi, M., Arzani, A. & Maibody, S.A.M.M. (2006) Assessment of drought tolerance in segregating populations in durum wheat. *African Journal of Agricultural Research*, 1 (5), 162–171.
- Hassan, N.S., Shaaban, L.D., Hashem, E.S.A. & Seleem, E. (2004) *In vitro* selection for water stress tolerant callus line of *Helianthus annuus* L. Cv. Myak. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6 (1), 13–18.
- Kasryno, F. & Soeparno, H. (2013) Pertanian lahan kering sebagai solusi untuk mewujudkan kemadirian pangan masa depan. Dalam: Dariah, A., Kartiwa, B., Sutrisno, N., Sarwani, M., Soeparno, H., Pasandaran, E. (editor) *Prospek pertanian lahan kering dalam mendukung ketahanan pangan*. Kementan, Badan Litbang Pertanian. hlm. 11–34.
- Leport, L., Turner, N.C., Davies, S.L. & Siddique, K.H.M. (2006) Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought. *European Journal of Agronomy*, 24, 236–246.
- Mirzaei, A., Naseri, R., Vafa, P. & Moradi, M. (2014) Effects of drought stress on qualitative and quantitative traits of mungbean. *International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering*, 8 (2), 144–148.
- Mojaddam, M., Aramideh, S., Derogar, N. & Marashi, S.K. (2014) The interactive effect of different levels of nitrogen and drought stress on yield and yield components of the mungbean. *International Journal of Biosciences*, 5 (8), 47–53.
- Ranawake, A.L., Amarasingha, U.G.S., Rodrigo, W.D.R.J., Rodrigo, U.T.D. & Dahanayaka, N. (2011) Effect of water stress on growth and yield of Mungbean (*Vigna radiata* L). *Tropical Agricultural Research and Extension*, 14(4).
- Suhartina (2005) *Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian*. Malang, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Suhartina, Purwantoro, Nugrahaeni, N. & Taufiq, A. (2014) Stabilitas hasil galur kedelai toleran cekaman kekeringan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 33 (1), 54–60.
- Thomas, M.J., Robertson, S., Fukai, M.B. & Peoples, S. (2004) The effect of timing and severity of water deficit on growth, development, yield accumulation and nitrogen fixation of mungbean. *Field Crops Research*, 86, 67–80.
- Wijaya (2009) *Analisis korelasi*. [Online] Tersedia pada: <https://zeamayshibrida.files.wordpress.com/2010/12/17-rancob-korelasi-pearson.pdf> [Diakses 19 April 2017].
- Yudiwanti, Sudarsono, Purnamawati, H., Yusnita, Hapsoro, D., Hemon, A.F. & Soenarsih, S. (2008) Perkembangan pemuliaan kacang tanah di Institut Pertanian Bogor. Dalam: Harsono, A., Taufiq, A., Rahmaniana, A., Suharsono, Adie, M.M., Rozi, F., Wijarnako, Andy, Widjono, A. & Soehendi, R. (editor) *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian, Baliitkabi, Malang. Inovasi Teknologi Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi. 9 November 2007*. Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Tanaman Pangan. hlm. 152–161.
- Zare, M., Deghani, B., Alizadeh, O. & Azarpanah, A. (2013) The evaluation of various agronomic traits of mungbean (*Vigna radiata* L.) genotypes under drought stress and non-stress conditions. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 2 (19), 764–770.