

Potensi Galur-Galur Harapan Wijen di Lahan Sawah Sesudah Padi *Potency of Sesame Promising Lines in Paddy Fields after Rice*

Hadi Sudarmo, Rully Dyah Purwati, dan Djumali

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Jln. Raya Karangploso Kotak Pos 199, Malang
E-mail: balittas@litbang.deptan.go.id

Diterima: 3 September 2012 disetujui: 29 Oktober 2012

ABSTRAK

Wijen (*Sesamum indicum* L.) merupakan komoditas yang dapat digunakan sebagai bahan baku aneka industri dan minyak makan. Di Indonesia, wijen dibudidayakan di lahan kering pada musim penghujan dengan produktivitas rata-rata pada tahun 2005 sebesar 420 kg. Peningkatan produksi wijen nasional dapat ditempuh dengan memperluas pengembangan wijen ke lahan sawah sesudah padi. Upaya tersebut perlu didukung dengan perakitan varietas unggul. Dari kombinasi hasil persilangan sudah terpilih 11 galur harapan, selanjutnya untuk mengetahui potensi hasil dan daya adaptasi galur-galur tersebut terhadap lingkungan, dilakukan uji multilokasi di tiga lokasi masing-masing tiga musim tanam. Pengujian menggunakan rancangan acak kelompok diulang tiga kali dengan ukuran petak 6 m x 8 m. Data hasil biji dianalisis ragam gabungan, untuk uji stabilitas mengikuti metode Eberhart dan Russell, dan untuk mengetahui daya adaptasi galur dilakukan plotting data menggunakan metode Finlay dan Wilkinson. Penelitian menghasilkan tiga galur unggul yang berpotensi hasil tinggi yakni 99002/7/3, 99001/9/1, dan 99003/11/10 dengan potensi hasil masing-masing 2.222 kg/ha, 1.933 kg/ha, dan 1.874 kg/ha. Galur 99002/7/3 dan 99001/9/1 beradaptasi umum di semua lingkungan, sedangkan galur 99003/11/10 beradaptasi khusus pada lingkungan suboptimal. Delapan galur yang lain berpotensi hasil lebih rendah yaitu 99002/7/10 beradaptasi umum di semua lingkungan, sedangkan 99001/15/2, 99001/9/7, 99001/15/4, 99002/7/5, 99001/8/3, 99001/10/9, dan 99003/28/5 tidak mempunyai kemampuan adaptasi terhadap semua lingkungan.

Kata kunci: Wijen, *Sesamum indicum* L., lahan sawah, galur unggul, adaptasi

ABSTRACT

Sesame (*Sesamum indicum* L.) is a potential commodity that has essential as raw material for varying industry and edible oil. In Indonesia, sesame is commonly cultivated in dry land during rainy season with the productivity as much as 420 kg/ha in 2005. Increasing national sesame production can be reached by expanding the development area into the paddy fields after rice. To increase productivity, it has to be supported by high yielding varieties. Eleven promising lines had been selected for multilocation trials. This trial aimed to determine yield potential and adaptability of these promising lines on the environment. The multilocation trials were conducted at three locations and each on three seasons. The trials used a randomized block design with three replications plot size was 6 m x 8 m. The yield was observed and analysed using combining analysis, then the stability of each line was further analysed using the method of Eberhart and Russell. To determine the lines adaptability, the data were plotted using the method of Finlay and Wilkinson. Result shows that there are three superior lines i.e. 99002/7/3, 99001/9/1, and 99003/11/10 which have potential production 2,222 kg/ha, 1,933 kg/ha and 1,874 kg/ha respectively, lines 99002/7/3 and 99001/9/1 common in all environments, whereas line 99003/11/10 was unstable and had a specific adaptability in suboptimal environments. Eight other lines that could potentially yield lower 99002/7/10 common in all environments, while 99001/15/2, 99001/9/7, 99001/15/4, 99002/7/5, 99001/8/3, 99001/10/9, and 99003/28/5 do not have the ability to adapt to all environments.

Keywords: Sesame, *Sesamum indicum* L., paddy field, superior lines, adaptability

PENDAHULUAN

WIJEN (*Sesamum indicum* L.) merupakan komoditas bahan pangan dan industri yang memiliki nilai ekonomi tinggi, bijinya dapat digunakan untuk aneka industri dan minyak makan (Suddiyam & Maneekhao 1997).

Tanaman wijen dibudidayakan di berbagai negara, tiga negara utama penghasil wijen adalah Myanmar 722.900 ton, India 623.000 ton, dan Cina 587.947 ton (FAO 2010). Di sisi lain pemanfaatan wijen sebagai bahan industri makanan dan sumber minyak makan nabati juga menyebar ke seluruh dunia. Produksi wijen nasional pada tahun 2005 mencapai 1.853 ton (0,06% dari produksi dunia), Indonesia pada tahun 2004 mengimpor biji wijen sebesar 2.113,738 ton dan minyak 324,020 ton, namun juga melakukan ekspor dalam bentuk biji sebesar 174,664 ton dan dalam bentuk minyak sebesar 14,895 ton (Rachman 2007).

Di Indonesia, wijen dibudidayakan di lahan kering pada musim penghujan, dengan produktivitas rata-rata masih sangat rendah yaitu \pm 465 kg. Penyebab rendahnya produktivitas tersebut antara lain petani masih menggunakan varietas lokal dan belum menerapkan teknik budi daya yang tepat. Penelitian teknik budi daya wijen telah banyak dilakukan, antara lain penelitian Haruna (2011) dan Haruna & Abimiku (2012) tentang penggunaan pupuk kandang unggas, baik secara tunggal maupun kombinasi dengan pupuk anorganik. Di Nigeria, pupuk kandang unggas dapat meningkatkan produksi wijen hingga 62–68%, namun setelah dianalisis lebih jauh oleh Umar *et al.* (2011), penggunaan pupuk anorganik lebih menguntungkan sebesar 27% dibandingkan dengan pupuk organik (pupuk kandang). Hasil penelitian lain disampaikan Roy *et al.* (2009) bahwa di Khulna, Bangladesh, produksi wijen yang ditanam dengan jarak tanam 30 x 10 cm lebih tinggi 2–8% dibandingkan 15 x 10 cm dan 45 x 10 cm.

Upaya untuk meningkatkan produksi wijen nasional dapat ditempuh melalui dua cara yakni (1) ekstensifikasi, utamanya pengem-

baran wijen ke lahan sawah sesudah padi. Menurut Hanafi (2011), potensi luas lahan sawah non-irigasi di Indonesia mencapai 3,16 juta ha dan yang beririgasi seluas 4,90 juta ha, (2) intensifikasi melalui penggunaan varietas unggul dan penerapan teknik budi daya yang tepat. Varietas unggul yang tersedia untuk lahan kering adalah Sbr 1, Sbr 2, Sbr 3 dengan potensi produksi 1,3 ton/ha (Suprijono & Mardjono 2004). Adapun varietas unggul untuk lahan sawah sesudah padi yang direkomendasikan adalah Sbr 4 berpotensi produksi 1,2 ton/ha (Mardjono *et al.* 2006).

Sejak tahun 1997, pengembangan wijen mulai memasuki wilayah lahan sawah sesudah padi I (MK-I) maupun (MK-II) pada musim kemarau, antara lain di Kabupaten Sampang, Nganjuk, dan Sukoharjo. Perbedaan kondisi agroekologi lahan kering dengan lahan sawah menyebabkan perbedaan kebutuhan varietas unggul beserta teknologi budi dayanya. Pengembangan wijen di lahan sawah sesudah padi perlu didukung oleh peningkatan produktivitas tanaman melalui perakitan varietas unggul. Hibridisasi untuk menghasilkan varietas unggul produktivitas tinggi yang sesuai untuk lahan sawah sesudah padi sudah dilakukan pada tahun 1999. Varietas Sbr 1 yang memiliki produktivitas tinggi disilangkan dengan tiga aksesori potensial yakni SI-13 yang tahan penyakit busuk batang dan berpotensi produksi tinggi, serta SI-22 dan SI-26 yang memiliki sifat ukuran kapsul besar dengan delapan ruang kapsul, dan berumur genjah.

Tanaman wijen sangat peka terhadap pengaruh lingkungan (Auckland 1981). Menurut Mungomery (1981), untuk dapat dilepas sebagai varietas unggul baru, galur harapan perlu diuji di berbagai daerah pengembangan. Hasil pengujian tanaman di beberapa lokasi sering menunjukkan perbedaan hasil atau ketidakmampuan hasil. Keadaan ini sangat menyulitkan pemulia tanaman dalam memilih suatu galur unggul. Untuk mengetahui apakah galur harapan yang diuji diberbagai lokasi memiliki stabilitas umum atau khusus, maka perlu dilakukan uji stabilitas dengan menggunakan metode Eberhart & Russell (1966).

Stratifikasi lingkungan berdasarkan persamaan faktor-faktor lingkungan makro seperti kesuburan tanah, elevasi, dan iklim secara efektif dapat mengurangi besarnya interaksi tersebut. Perakitan varietas yang cocok untuk masing-masing lingkungan lebih mudah dari pada mengubah faktor lingkungan yang ada (Suwarno *et al.* 1984). Untuk mengetahui daya adaptasi lebih spesifik dari masing-masing galur harapan pada berbagai daerah pengembangan, maka dilakukan plotting data dengan metode Finlay & Wilkinson (1963).

Seleksi terhadap keturunan hasil persilangan yang dilakukan tahun 2004–2005 menghasilkan sebelas galur harapan yang mempunyai potensi hasil 1,4–2,3 ton biji/ha lebih tinggi 30–119% dibandingkan dengan varietas Sbr 1 (tetua). Hal tersebut menunjukkan adanya nilai heterosis yang tinggi pada karakter produksi. Sundari & Kamala (2012) juga mendapatkan heterosis tinggi untuk karakter produksi pada sepuluh kombinasi persilangan wijen yang dilakukan di India. Lebih jauh Sundari *et al.* (2012) melakukan analisis dengan metode *Scaling test* untuk mengetahui pengaruh tindak gen pada keturunannya.

Sebelas galur hasil seleksi tersebut perlu dievaluasi lebih lanjut dengan uji multilokasi di beberapa daerah pengembangan wijen. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui potensi produksi, stabilitas, dan daya adaptasi galur-galur harapan wijen di lahan sawah sesudah padi agar dapat dipilih beberapa galur unggul untuk dilepas sebagai varietas unggul baru. Sebagai contoh hasil penelitian Chowdhury *et al.* (2010), pada uji multilokasi lima galur mutan dengan berbagai "tipe tanaman" menunjukkan perbedaan hasil wijen yang nyata di antara galur-galur tersebut maupun lokasi, dengan demikian masing-masing tipe tanam-

an (galur) hanya sesuai untuk dikembangkan di lokasi tertentu.

BAHAN DAN METODE

Uji multilokasi untuk mengetahui potensi dan daya adaptasi galur-galur wijen dilakukan di lahan sawah sesudah padi di tiga lokasi yaitu di Sukoharjo, Nganjuk, dan Sampang pada tahun 2007, 2009, dan 2011 dengan kondisi agroekologi seperti tercantum pada Tabel 1. Perlakuan sebanyak 11 galur harapan yaitu 99001/8/3, 99001/9/1, 99001/9/7, 99001/10/9, 99001/15/2, 99001/15/4, 99002/7/3, 99002/7/5, 99002/7/10, 99003/11/10, 99003/28/5, dan satu varietas pembanding (Sbr 4) disusun dalam rancangan acak kelompok dan diulang 3 kali.

Ukuran petak yang digunakan adalah 6 m x 8 m, menggunakan jarak tanam 60 cm x 25 cm dengan dua tanaman per lubang. Penanaman wijen yang tepat untuk lahan sawah adalah pada musim kemarau setelah panen padi pertama atau kedua. Hal ini berlawanan dengan penanaman untuk lahan kering yang kebutuhan airnya tergantung pada air hujan. Untuk lahan kering penanaman paling optimum dilakukan pada akhir musim penghujan (Olowe 2007).

Pupuk majemuk NPK (15-15-15) diberikan pada 3 MST dengan dosis setara 67,5 kg N + 36 kg P₂O₅ + 30 kg K₂O/ha (Romli & Hariyono 2007), dengan cara ditugal sekitar 10 cm di sisi lubang tanam. Pupuk N menggunakan urea diberikan pada 6 MST dengan dosis 66 kg/ha.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penjarangan, penyiangan, pemupukan, dan pembumbunan dilakukan secara intensif sesuai baku teknis (Mardjono & Suprijono

Tabel 1. Spesifikasi agroekosistem masing-masing lokasi uji multilokasi

No.	Lokasi	Tinggi (m dpl)	Tanah				Jumlah hujan rerata/th (mm)	Jumlah hujan per musim tanam selama pengujian (mm)
			Tekstur tanah	C organik (%)	N total (%)	C/N		
1.	Sukoharjo	120	Liat	0,76	0,11	7	1 460	174,67
2.	Nganjuk	65	Liat	1,16	0,13	9	1 620	34,00
3.	Sampang	40	Lempung	0,61	0,09	7	1 530	236,33

2005). Pengairan dan pengendalian hama dilakukan sesuai kebutuhan tanaman di masing-masing lokasi. Panen dilakukan apabila 75% kapsul dari individu tanaman pada seluruh populasi setiap petak sudah menguning.

Parameter yang diamati adalah hasil biji (kg) pada setiap petak, kemudian dikonversikan menjadi kg per hektar. Menurut Haruna *et al.* (2011), karakter produksi wijen per tanaman merupakan karakter penting untuk menentukan produksi wijen per satuan luas.

Analisis data menggunakan analisis variansi gabungan dengan perbandingan ganda Tukey taraf 5%. Galur yang memiliki potensi produksi tinggi dipilih sebagai calon varietas unggul. Apabila terjadi interaksi antargalur dengan lingkungan yakni lokasi dan tahun, maka untuk mengetahui stabilitas masing-masing galur dilakukan analisis lanjutan menggunakan metode Eberhart & Russell (1966) dengan model persamaan $Y_{ij} = \mu_i + \beta_i I_j + \delta_{ij}$ dimana:

Y_{ij} = rata-rata hasil galur ke-i pada lingkungan ke-j

μ_i = rata-rata hasil galur ke-i pada semua lingkungan

β_i = koefisien regresi dari rata-rata hasil galur ke-i (y) terhadap indeks lingkungan (x)

I_j = indeks lingkungan, yaitu simpangan rata-rata semua galur pada suatu lingkungan dari rata-rata umum, $I_j = (\sum_j Y_{ij} / v) - (\sum_i \sum_j Y_{ij} / vn)$

δ_{ij} = simpangan dari regresi hasil galur ke-i di lingkungan ke-j

Parameter stabilitas terdiri atas:

a. Koefisien regresi (β_i) diduga:

$$b_i = \sum_j Y_{ij} I_j / \sum_j I_j^2$$

b. Simpangan regresi ($\delta^2 d_{ij}$) diduga:

$$S^2 d_i = \sum_j \hat{S}^2_{ij} (n - 2) - S^2 e / r$$

$$S^2 e / r = n \text{ dugaan galat gabungan (ragam dari rata-rata suatu galur pada lingkungan ke-j dan } \sum_j \hat{S}^2_{ij} = (\sum_j Y^2_{ij} - Y^2_j / n) - (\sum_{ij} Y_{ij} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$$

Suatu galur/varietas dianggap mantap atau stabil apabila galur/varietas tersebut memiliki nilai koefisien regresi tidak berbeda dengan nilai reratanya ($b_i = 1,0$ dan nilai sim-

pangan regresinya tidak berbeda nyata dengan 0 ($S^2 d_i = 0$).

Untuk mengetahui lebih jelas tentang daya adaptasi dari suatu galur dilakukan plotting data menggunakan metode Finlay & Wilkinson (1963) dengan memanfaatkan hubungan antara nilai rata-rata hasil (μ_i) dan nilai koefisien regresi (b_i). Hasil yang diperoleh masuk dalam tiga kategori penafsiran daya adaptasi yaitu 1) Apabila nilai koefisien regresi (b) mendekati atau sama dengan 1,0 menunjukkan stabilitas rata-rata, suatu genotipe yang memiliki nilai stabilitas rata-rata dan hasilnya lebih tinggi dari nilai rata-rata, maka genotipe tersebut masuk dalam kategori beradaptasi umum. Sebaliknya untuk genotipe yang hasilnya lebih rendah dari nilai rata-rata disebut sebagai genotipe yang beradaptasi rendah atau tidak memiliki kemampuan adaptasi terhadap semua lingkungan; 2) Apabila nilai koefisien regresi (b) meningkat di atas 1,0 menunjukkan stabilitas di bawah rata-rata yang berarti kepekaan terhadap lingkungan meningkat atau beradaptasi khusus pada lingkungan yang subur atau optimal; 3) Apabila nilai koefisien regresi (b) semakin kecil di bawah 1,0 menunjukkan stabilitas di atas rata-rata yang berarti ketahanan terhadap perubahan lingkungan meningkat atau beradaptasi khusus pada lingkungan suboptimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksresi hasil biji masing-masing genotipe pada setiap lokasi penelitian beragam. Hasil analisis ragam gabungan dari tiga tahun dan tiga lokasi (Tabel 2) memperlihatkan bahwa galur/varietas berpengaruh terhadap hasil biji yang diperoleh.

Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan potensi genetik antara galur/varietas yang diuji. Di samping dipengaruhi oleh galur, hasil wijen/ha juga sangat dipengaruhi oleh lingkungan yakni tahun dan lokasi secara parsial maupun interaksi tingkat dua dan interaksi ketiganya. Interaksi yang nyata antara galur dengan lingkungan/lokasi menunjukkan bah-

wa penampilan suatu genotipe mempunyai respon yang berbeda terhadap perubahan lingkungan, galur yang berpenampilan produktivitas tinggi di suatu lingkungan tidak selalu berpenampilan sama di lingkungan yang lain (Chowdhury *et al.* 2010).

Tabel 2. Sidik ragam gabungan 3 lokasi dan 3 tahun untuk hasil biji wijen per ha

Sumber keragaman	db	Kuadrat tengah
Tahun	2	12 554 306,18 **
Lokasi	2	2 873 428,74 **
Tahun*lokasi	4	3 279 789,24 **
Ulangan (tahun*lokasi)	18	201 298,27**
Galur	11	110 203,11 **
Galur * tahun	22	58 164,61 **
Galur * lokasi	22	71 559,59 **
Galur * tahun * lokasi	44	45 911,14 **
Galat	198	23 932,56
Total terkoreksi	323	58 422 898,84

Tabel 3 menunjukkan di lokasi Sukoharjo pada tahun 2007 terdapat 5 galur yang berproduktivitas lebih dari 2 ton antara lain galur 99002/7/3, akan tetapi saat ditanam di Sampang pada tahun 2011 kelima galur tersebut hasilnya lebih rendah dibandingkan dengan galur 99003/11/10. Adanya interaksi genotipe dengan lingkungan berkaitan dengan kemampuan beradaptasi dari individu atau populasi tanaman pada lingkungan tertentu. Menurut Poespodarsono (1988), adaptasi merupakan suatu proses yaitu individu atau populasi berubah bentuk dan fungsinya untuk dapat hidup baik pada kondisi lingkungan tertentu. Dengan tidak konsistennya hasil suatu galur wijen antara lokasi satu dengan yang lain, maka untuk membantu dalam memilih galur unggul dan untuk mengetahui daya adaptasi masing-masing galur di beberapa lingkungan pengujian perlu dilakukan uji stabilitas.

Hasil analisis uji stabilitas sebelas galur dan satu varietas menggunakan metode Eberhart & Russell (1966), memperlihatkan bahwa delapan galur dan satu varietas menghasilkan biji kering yang stabil di tiga lokasi selama tiga tahun (sembilan set pengujian), galur tersebut yaitu 99001/8/3, 99001/9/1, 99001/10/9, 99001/15/2, 99001/15/4, 99002/7/3, 99002/7/5, 99002/7/10, dan varietas Sbr 4. Hal tersebut

ditunjukkan bahwa nilai koefisien regresinya sama atau tidak berbeda nyata dengan 1,0 dan simpangan regresinya tidak berbeda dengan 0 (Tabel 4). Terdapat satu galur harapan (99003/11/10) yang hasilnya tidak stabil, nilai koefisien regresinya berbeda nyata dengan satu. Selain itu terdapat dua galur (99001/9/7 dan 99003/28/5) yang garis regresinya tidak linier yakni nilai simpangan regresinya berbeda nyata dengan nol. Hasil penelitian Kumaresan & Nadarajan (2005) menggunakan metode tersebut menunjukkan tiga tetua dan dua genotipe turunannya berproduksi tinggi dan stabil di berbagai lingkungan, sehingga genotipe-genotipe ini direkomendasikan untuk dikembangkan di berbagai lingkungan. Mekonnen & Mohammed (2009) menggunakan metode analisis yang berbeda yaitu *Additive Main Effects and Multiplicative Interaction Models* (AMMI) juga menunjukkan bahwa dari 20 genotipe yang diuji delapan di antaranya stabil yaitu memiliki nilai interaksi antara genotipe dan lingkungan nyata, dan diperoleh tiga genotipe yang tidak stabil dengan nilai interaksi sangat nyata.

Hasil analisis stabilitas tersebut apabila dilakukan plotting data menggunakan metode Finlay & Wilkinson (1963), terdapat tiga galur menunjukkan stabilitas rata-rata dan memiliki kemampuan adaptasi umum yaitu 99001/9/1, 99002/7/3, dan 99002/7/10, serta terdapat satu galur yang stabilitasnya di atas rata-rata dan beradaptasi khusus pada lingkungan sub-optimal yaitu 99003/11/10. Galur 99001/9/1 daya adaptasinya baik di semua lingkungan ditandai dengan nilai koefisien regresinya di sekitar 1,0 dan hasil bijinya tinggi (Gambar 1). Tujuh galur yang lain yaitu 99001/15/2, 99001/9/7, 99001/15/4, 99002/7/5, 99001/8/3, 99001/10/9, dan 99003/28/5 tidak mempunyai kemampuan adaptasi terhadap semua lingkungan terlihat dari hasilnya yang lebih rendah dari nilai rata-rata. Dari sebelas galur yang diuji terdapat tiga galur yang mampu menghasilkan biji wijen minimal 12% lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Sbr 4. Tiga galur tersebut adalah 1) Galur 99002/7/3

Tabel 3. Hasil biji 12 galur/varietas wijen di tiga lokasi dan tiga tahun

No.	Galur/Varietas	Tahun dan lokasi									Rerata
		2007			2009			2011			
		Sukoharjo	Nganjuk	Sampang	Sukoharjo	Nganjuk	Sampang	Sukoharjo	Nganjuk	Sampang	
kg/ha											
1	99001/8/3	1 774,07 bc	1 539,63 d	1 484,37 b	1 592,59 a	754,50 ab	833,33 d	936,51 c	1 436,51 b	1 000,05 cd	1 261,29 C
2	99001/9/1	1 933,33 abc	1 875,70 ab	1 840,28 a	1 444,45 abc	720,84 ab	866,67 d	1 309,52 a	1 626,98 ab	1 313,40 ab	1 436,80 AB
3	99001/9/7	2 122,22 ab	1 944,96 a	1 250,00 cd	1 362,96 c	813,90 a	988,89 bcd	1 222,22 ab	1 547,62 b	833,37 d	1 342,91 ABC
4	99001/10/9	1 988,88 abc	1 937,41 a	1 232,64 d	1 437,04 abc	689,59 ab	933,33 bcd	1 039,68 bc	1 539,68 b	1 168,95 bc	1 329,69 BC
5	99001/15/2	2 074,07 abc	1 867,63 ab	1 232,64 d	1 562,96 ab	753,47 ab	911,11 cd	1 238,10 ab	1 484,13 b	1 015,60 cd	1 348,86 ABC
6	99001/15/4	1 885,19 abc	1 742,66 bc	1 423,61 bc	1 540,74 ab	838,89 a	1 100,00 ab	1 075,40 abc	1 460,32 b	926,71 cd	1 332,61 ABC
7	99002/7/3	2 222,22 a	1 760,14 bc	1 727,43 a	1 488,89 abc	626,39 ab	1 111,11 ab	1 174,60 abc	1 801,59 a	1 326,74 ab	1 471,01 A
8	99002/7/5	2 007,40 abc	1 673,41 cd	1 336,81 bcd	1 318,52 c	811,11 a	1 055,56 abc	1 126,98 abc	1 634,92 ab	1 013,38 cd	1 330,90 ABC
9	99002/7/10	2 035,18 abc	1 859,03 ab	1 449,65 b	1 466,67 abc	712,11 ab	1 000,00 bcd	1 103,17 abc	1 746,03 a	1 135,61 bc	1 389,72 ABC
10	99003/11/10	1 874,07 abc	1 525,11 d	1 432,29 bc	1 459,26 abc	898,62 a	1 211,11 a	1 222,22 ab	1 599,21 ab	1 493,41 a	1 412,81 AB
11	99003/28/5	1 700,00 c	1 629,78 cd	1 831,60 a	1 474,07 abc	623,61 ab	1 011,11 bcd	1 115,08 abc	1 460,32 b	1 091,17 bcd	1 326,30 BC
12	Sbr 4	1 951,85 abc	1 542,15 d	1 519,10 b	1 414,82 bc	491,66 b	911,11 cd	1 071,43 abc	1 428,57 b	1 024,49 cd	1 261,69 C
	KK (%)	16,70	13,17	14,11	13,90	9,97	16,13	7,70	14,68	8,56	11,43
	Rerata-lokasi	1 964,04 A	1 741,47 AB	1 480,04 BCD	1 463,58 BCD	727,89 E	994,44 E	1 136,24 CDE	1 563,82 ABC	1 111,91 DE	
	Indeks lokasi (I _j)	610,33	387,75	126,32	109,87	- 625,82	- 359,27	- 217,47	210,11	- 241,81	

Tabel 4. Nilai koefisien regresi dan simpangan regresi hasil wijen

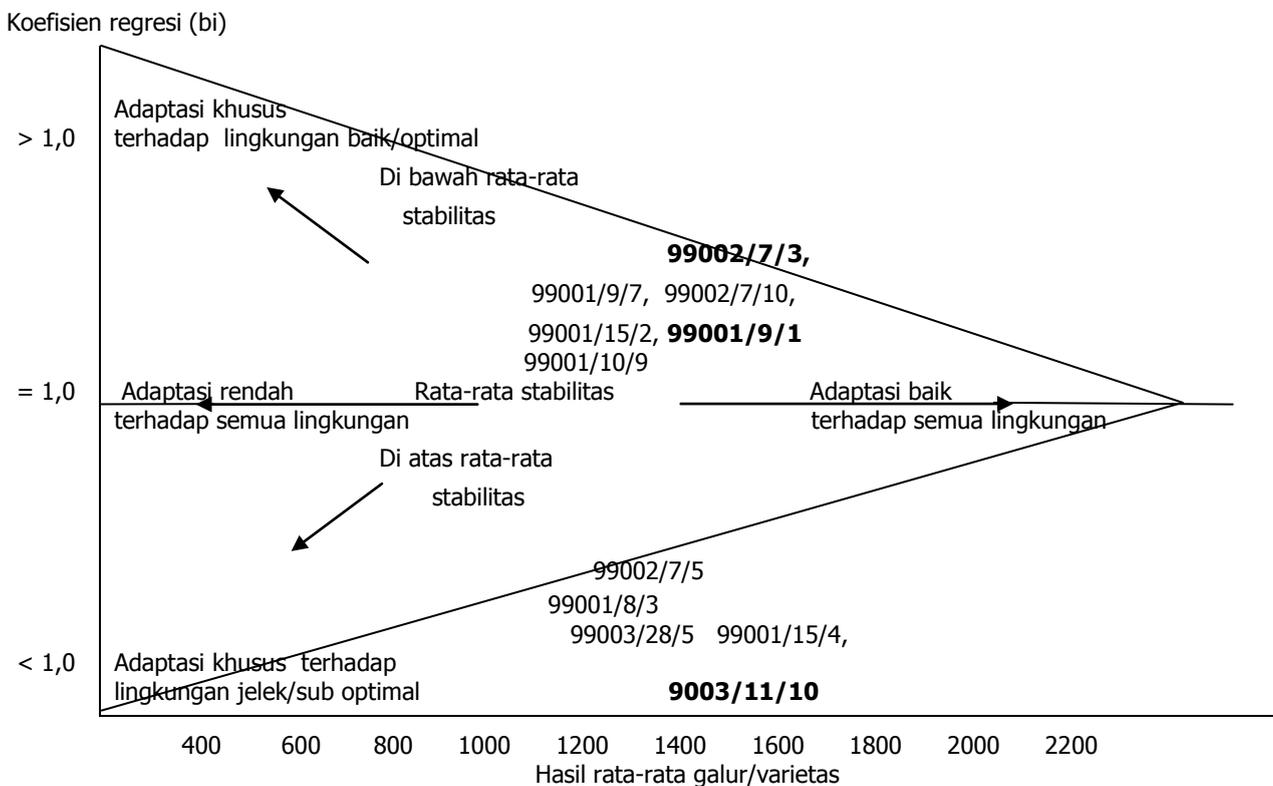
No.	Galur/Varietas	Nilai koefisien regresi	Nilai simpangan regresi	Nilai rata-rata hasil biji (kg/ha)	Keunggulan atas Sbr 4 (%)	Stabilitas dan daya adaptasi berdasarkan Finlay & Wilkinson 1963
1	99001/8/3	0,92 tn	1,158 tn	1 261,29 C	0,04	Stabilitas di atas rata-rata, adaptasi rendah
2	99001/9/1	1,04 tn	1,944 tn	1 436,80 AB	13,92	Stabilitas rata-rata, adaptasi umum
3	99001/9/7	1,11 tn	2,297 *	1 342,91 ABC	5,93	Stabilitas di bawah rata-rata, adaptasi rendah
4	99001/10/9	1,08 tn	1,163 tn	1 329,69 BC	5,44	Stabilitas rata-rata, adaptasi rendah
5	99001/15/2	1,08 tn	1,387 tn	1 348,86 ABC	6,97	Stabilitas rata-rata, adaptasi rendah
6	99001/15/4	0,90 tn	0,799 tn	1 332,61 ABC	5,71	Stabilitas di atas rata-rata, adaptasi rendah
7	99002/7/3	1,17 tn	1,073 tn	1 471,01 A	16,61	Stabilitas rata-rata, adaptasi umum
8	99002/7/5	0,95 tn	0,722 tn	1 330,90 ABC	6,15	Stabilitas di atas rata-rata, adaptasi rendah
9	99002/7/10	1,11 tn	0,319 tn	1 389,72 ABC	10,2	Stabilitas rata-rata, adaptasi umum
10	99003/11/10	0,65 *	1,131 tn	1 412,81 AB	12,08	Stabilitas di atas rata-rata, adaptasi khusus
11	99003/28/5	0,91 tn	2,343 *	1 326,30 BC	5,15	Stabilitas di atas rata-rata, adaptasi rendah
12	Sbr 4	1,08 tn	0,580 tn	1 261,69 C		Stabilitas rata-rata, adaptasi rendah
	Rata-rata			1 353,71		
	KK (%)			11,43		

* berbeda nyata

memiliki potensi hasil biji 2.222 kg/ha dengan rata-rata 1.471 kg/ha, mampu mengungguli Sbr 4 pada semua lokasi selama tiga tahun pengujian dengan peningkatan hasil sebesar 16,59%. Pada pengujian di Nganjuk tahun 2009 dalam kondisi keterbatasan air (Daftar curah hujan Lampiran 1), mampu menghasilkan biji 27,5% lebih tinggi dibandingkan Sbr 4. Galur tersebut memiliki daya adaptasi baik terhadap semua lingkungan, sehingga dapat dikembangkan di daerah-daerah yang memiliki kesamaan agrosistem seperti lokasi pengujian, 2) Galur 99001/9/1 memiliki potensi hasil biji 1.933 kg/ha, dengan rata-rata 1.437 kg/ha meningkat 13,88% dibandingkan Sbr 4. Pada enam dari sembilan lokasi pengujian, galur tersebut menghasilkan biji >1,3 ton/ha. Pada kondisi keterbatasan air pun masih mampu menghasilkan biji 46,61% lebih tinggi dibandingkan Sbr 4. Dalam plot data terlihat bahwa galur 99001/9/1 beradaptasi baik terhadap semua lingkungan, sehingga dapat dikembangkan di daerah-daerah yang

memiliki kesamaan agrosistem seperti lokasi pengujian, 3) Galur 99003/11/10 memiliki potensi hasil biji 1.874 kg/ha, dengan rata-rata 1.413 kg/ha, lebih tinggi 11,98% dari Sbr 4. Meski dalam kondisi kekurangan air di Nganjuk, galur tersebut mampu menghasilkan biji sebesar 898,62 kg atau 82,77% lebih tinggi dibandingkan Sbr 4. Demikian juga yang terjadi di Sampang tahun 2009 dan 2011, galur tersebut mampu menghasilkan 1.211 kg dan 1.493 kg/ha atau meningkat 32,93 dan 45,77% dibandingkan Sbr 4. Galur tersebut tidak stabil, memiliki stabilitas di atas rata-rata, dan beradaptasi khusus terhadap lingkungan yang kurang subur, sehingga akan berpotensi untuk dikembangkan di daerah-daerah yang memiliki agrosistem suboptimal seperti di Nganjuk tahun 2009 serta di Sampang tahun 2009 dan 2011.

Sebagai ilustrasi terkait dengan daya adaptasi masing-masing galur tersebut lebih jelas tersaji dalam plotting data dengan metode Finlay & Wilkinson (1963) (Gambar 1).



Gambar 1. Interaksi pola populasi galur/varietas yang diperoleh bila koefisien regresi diplot terhadap hasil rata-rata galur/varietas (Finlay & Wilkinson 1963)

Data Tabel 3 memperlihatkan bahwa daerah-daerah yang memiliki agrosistem sub-optimal diwakili oleh lokasi yang bernotasi *E* atau memiliki nilai indeks lokasi (I_j) negatif. Lokasi Sukoharjo secara umum sebenarnya subur akan tetapi pengujian pada tahun 2011 mempunyai nilai indeks lokasi negatif (kurang subur). Hal tersebut akibat pengambilan lapisan *top soil* pada lokasi pengujian oleh petani pemiliknya (tahun 2009) yang digunakan untuk bahan industri batu merah. Nilai indeks lokasi yang negatif juga terjadi di Nganjuk tahun 2009 sebagai akibat curah hujan yang rendah dan air pengairan terbatas.

Terjadinya perbedaan stabilitas pada sembilan galur dari sebelas galur yang diuji diduga karena adanya perbedaan susunan gen yang dimiliki oleh masing-masing galur. Menurut Allard & Bradshaw (1964) dalam Marjani *et al.* (2009), perbedaan tanggap suatu genotipe terhadap lingkungan disebabkan adanya perbedaan susunan gen yang bertanggung jawab atas adaptasi pada suatu lingkungan yang dimiliki masing-masing genotipe. Suatu galur yang memiliki susunan genetik luas umumnya memiliki penyangga populasi (*population buffering*) dan/atau penyangga individu (*individual buffering*) yang kuat sehingga mampu beradaptasi pada kisaran lingkungan yang luas atau beradaptasi umum. Sebaliknya galur yang memiliki susunan genetik sempit akan memiliki penyangga populasi yang rendah sehingga beradaptasi pada lingkungan yang sempit atau beradaptasi khusus.

KESIMPULAN

Uji multilokasi 11 galur wijen di tiga lokasi dan tiga musim tanam menghasilkan tiga galur unggul yang berpotensi hasil tinggi sesuai untuk dikembangkan di lahan sawah sesudah padi yakni 99002/7/3, 99001/9/1, dan 99003/11/10 dengan potensi hasil masing-masing 2.222 kg/ha, 1.933 kg/ha, dan 1.874 kg/ha. Galur 99002/7/3 dan 99001/9/1 beradaptasi umum di semua lingkungan, sedangkan

galur 99003/11/10 beradaptasi khusus pada lingkungan suboptimal.

Delapan galur yang lain berpotensi hasil lebih rendah yaitu 99002/7/10 beradaptasi umum di semua lingkungan, sedangkan 99001/15/2, 99001/9/7, 99001/15/4, 99002/7/5, 99001/8/3, 99001/10/9, dan 99003/28/5 tidak mempunyai kemampuan adaptasi terhadap semua lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Auckland, AK 1981, Breeding objective and assessment of principle commercial strains of sesame in Tanzania, Sesame Status and Improvement *Proceeding of Expert Consultation*, FAO of the United Nations, Rome, p. 127–128.
- Chowdhury, S, Datta, AK, Saha, A, Sengupta, S, Paul, R, Maity, S & Das, A 2010, Traits influencing yield in sesame (*Sesamum indicum* L.) and multilocal trials of yield parameters in some desirable plant types, *Indian J. of Sci. Tech.* 3(2):163–166.
- Eberhart, SA & Russell, EM 1966, Stability parameters for comparing varieties, *Crop Sci.* 6:36–40.
- FAO 2010, *Food and agriculture commodities production 2010*, diakses pada 13 Maret 2012 (<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>).
- Finlay, KW & Wilkinson, GN 1963, The analysis of adaption in a plant breeding programme, *Aus. J. Agric. Res.* 14:742–754.
- Hanafi 2011, *Luas sawah di Indonesia*, diakses pada 13 Maret 2012 (<http://sawahkita.com/index.php/hello-world/>).
- Haruna, IM 2011, Growth and yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) as affected by poultry manure, nitrogen and phosphorus at Samaru, Nigeria, *The Journal of Animal & Plant Sci.* 21 (4):653–659.
- Haruna, IM, Aliyu, L, Olufajo, OO & Odion, EC 2011, Contributions of some yield attributes to seed yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) in the Northern Guinea Savanna of Nigeria, *Asian J. of Crop Sci.* 3(2):92–98.
- Haruna, IM & Abimiku, MS 2012, Yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) as influenced by organic fertilizers in the Southern Guinea Savanna of Nigeria, *Sust. Agric. Res.* 1(1):66–69.

- Kumaresan, D & Nadarajan, N 2005, Stability analysis for yield and its components in sesame (*Sesamum indicum* L.), *Indian J. Agric. Res.* 39(1):60–63.
- Mardjono, R & Suprijono 2005, *Teknologi budi daya dan pascapanen tanaman wijen*, Pertemuan Komisi Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur TA 2005 tanggal 1 Desember 2005, hlm. 93–102.
- Mardjono, R, Suprijono & Sudarmo, H 2006, *Galur-galur baru untuk pengembangan wijen di Indonesia*, Makalah disampaikan pada Sidang Komisi Pelepasan Varietas di Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Marjani, Sudjindro & Purwati, RD 2009, Daya hasil galur-galur kenaf di lahan podsolik merah kuning, *Jurnal Litri.* 15(2):53–59.
- Mekonnen, Z & Mohammed, H 2009, Study on genotype x environment interaction of yield in sesame (*Sesamum indicum* L.), *Journal of Phytology* 1(4):199–2205.
- Mungomery, VE 1981, *Cultivar release and recommendation interpretation of plant response and adaptation to agricultural environment*, AIAS Refresher Training course, Brisbane, 2–26 February, 15 p.
- Olowe, VIO 2007, Optimum planting date for sesame (*Sesamum indicum* L.) in the transition zone of South West Nigeria, *Agric. Trop. and Subtrop.* 40(4):156–164.
- Poespodarsono, S 1988, *Dasar-dasar ilmu pemuliaan tanaman*, Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, Bogor, hlm. 50–55, 96–118.
- Rachman, AH 2007, Status wijen (*Sesamum indicum* L.) di dalam dan luar negeri, *Prosiding seminar memacu pengembangan wijen untuk mendukung agroindustri*, Puslitbangun, Bogor, hlm. 1–5.
- Romli, M & Hariyono, B 2007, Dukungan teknologi pengembangan wijen di lahan kering dan lahan sawah sesudah padi, *Prosiding seminar memacu pengembangan wijen untuk mendukung agroindustri*, Puslitbang Perkebunan, Bogor, hlm. 39–47.
- Roy, N, Mamun, SMA & Jahan, MS 2009, Yield performance of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties at varying levels of row spacing, *Res. J. of Agric. and Biol. Sci.* 5(5):823–827.
- Suddiyam, P & Maneekhao, S 1997, *Sesame (Sesamum indicum L.)*, A guide book for field crops production in Thailand, Field Crops Research Institute, Department of Agriculture, 166 p.
- Sundari, MP & Kamala, T 2012, Heterosis in *Sesamum indicum* L. *Asian J. of Agric. Sci.* 4(4): 287–290.
- Sundari, MP, Kamala, T & Rao, YV 2012, Generation mean analysis in *Sesamum indicum* L. *Asian J. of Agric. Sci.* 4(4):280–286.
- Suprijono & Mardjono, R 2004, Inovasi teknologi untuk pengembangan wijen, *Prosiding loka-karya pengembangan jarak dan wijen dalam rangka otoda*, Puslitbang Perkebunan, Bogor, hlm. 20–24.
- Umar, HS, Okoye, CU & Agwale, AO 2011, Productivity analysis of sesame (*Sesamum indicum* L.) production under organic and inorganic fertilizers applications in Doma Local Government Area, Nasarawa State, Nigeria. *Trop. and Subtrop, Agroecosystems* 14:405–411.

Lampiran 1. Data curah hujan bulanan di Kabupaten Sukoharjo, Nganjuk, dan Sampang tahun 2007, 2009, dan 2011

Bulan	Tahun 2007						Tahun 2009						Tahun 2011					
	Sukoharjo		Nganjuk		Sampang		Sukoharjo		Nganjuk		Sampang		Sukoharjo		Nganjuk		Sampang	
	(mm)	(hh)	(mm)	(hh)	(mm)	(hh)	(mm)	(hh)	(mm)	(hh)	(mm)	(hh)	(mm)	(hh)	(mm)	(hh)	(mm)	(hh)
1	177	6	86	4	160	8	497	18	323	13	62	6	338	18	277	16	175	16
2	413	17	340	18	264	13	355	20	292	10	212	10	222	15	201	14	34	9
3	185	9	255	14	224	14	210	10	159	9	132	10	136	18	180	10	108	13
4	318	14	258	14	303	16	239	9	130	6	149	12	198	9	194	11	186	14
5	28	2	9	2	38	3	227	5	22	2	72	3	181	9	219	7	317	14
6	68	2	21	2	-	-	46	4	8	2	46	2	-	-	0	0	18	2
7	22	2	-	-	10	2	-	-	-	-	173	13	127	4	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	11	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96	12	5	1	-	-	20	1
10	57	4	46	3	65	4	60	3	23	1	137	11	139	6	4	1	22	1
11	123	10	53	3	453	9	137	8	39	5	156	11	163	16	192	14	114	9
12	571	17	327	12	259	13	117	10	95	7	114	10	241	9	240	11	268	15
Jumlah	1 962	83	1 395	72	1 776	82	1 888	87	1 091	55	1 471	111	1 750	105	1 507	84	1 262	94

Keterangan: Tinggi tempat Sukoharjo = 120 m dpl, Nganjuk = 65 m dpl, Sampang = 40 m dpl