

PROSIDING
ISBN 978-602-71940-4-5

**SEMINAR NASIONAL, CALL PAPER, DAN PAMERAN HASIL
PENELITIAN & PENGABDIAN MASYARAKAT
KEMENRISTEK DIKTI RI**

EKSAK

YOGYAKARTA
22 OKTOBER 2015

**MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA BERBASIS SUMBER DAYA ENERGI
DAN MEMPERKOKOH SINERGI PENELITIAN ANTAR PEMERINTAH, INDUSTRI
DAN PERGURUAN TINGGI**



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2015**

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
DAN CALL PAPER**

**MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA BERBASIS SUMBER DAYA ENERGI DAN
MEMPERKOKOH SINERGI PENELITIAN ANTAR PEMERINTAH, INDUSTRI &
PERGURUAN TINGGI**

Cetakan Tahun 2015

Katalog Dalam Terbitan (KDT):

Prosiding Seminar Nasional dan *Call For Paper*
Meningkatkan Martabat Bangsa Berbasis Sumber Daya Energi Dan Memperkokoh Sinergi Penelitian Antar
Pemerintah, Industri & Perguruan Tinggi
LPPM UPNVY

247, hlm; 21 x 29.7 cm.
ISBN: 978-602-71940-4-5

LPPM UPNVY PRESS

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Kapuslitbang LPPM UPNVY
Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283
Telpon (0274) 486733, ext 154
Fax. (0274) 486400

www.lppm.upnyk.ac.id
Email: puslitbang.upn@gmail.com

Penata Letak : Berlina Ayu Suryana
Intan Puspita Sari
Eva Permita Sari
Elfira Fitriani Putri
Desain Sampul : Ristiya Munazahatin

Distributor Tunggal
LPPM UPNVY Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283
Telpon (0274) 486733, ext 154
Fax. (0274) 486400

Hak Cipta dilindungi Undang-undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun, termasuk fotokopi, tanpa izin
tertulis dari penerbit.

DAFTAR REVIEWER
SEMINAR NASIONAL, CALL PAPER, DAN PAMERAN HASIL PENELITIAN &
PENGABDIAN MASYARAKAT KEMENRISTEK DIKTI RI
22 OKTOBER 2015
LPPM UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

- | | | |
|-----|---|---------|
| 1. | Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K., M.Sc. | (UPNVY) |
| 2. | Prof. Dr. Didit Welly Udjianto, M.S. | (UPNVY) |
| 3. | Prof. Dr. Arief Subyantoro, M.S | (UPNVY) |
| 4. | Prof. Dr. Danisworo | (UPNVY) |
| 5. | Prof. Dr. Bambang Prathistho | (UPNVY) |
| 6. | Ptof. Dr. Suwardjono, M.Sc. | (UGM) |
| 7. | Prof. Dr. Jogiyanto Hartono, M.Sc. | (UGM) |
| 8. | Dr. Rahmat Setiawan, M.Si. | (UNAIR) |
| 9. | Dr. Rahmad Sudarsono, M.Si. | (UNPAD) |
| 10. | Dr. Ardhito Bhinadi, M.Si. | (UPNVY) |
| 11. | Dr. Joko Susanto, M.Si. | (UPNVY) |
| 12. | Prof. Dr. Sucy Kuncoko, M.Si. | (UNNES) |
| 13. | Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, M.T. | (UPNVY) |
| 14. | Dr. Sri Suryaningsum, S.E., M.Si., Ak., CA. | (UPNVY) |
| 15. | Dr. Jatmiko Setyawan, M.T. | (UPNVY) |

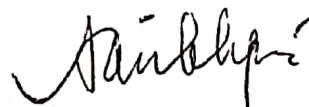
**PRAKATA REKTOR
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA**

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UPN “Veteran” Yogyakarta dapat menyelenggarakan Seminar Nasional, *Call Paper*, dan Pameran Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat yang didanai oleh Kemenristekdikti RI. Adapun tema yang diangkat dalam seminar ini adalah “*Meningkatkan Martabat Bangsa Berbasis Sumber Daya Energi dan Memperkokoh Sinergi Penelitian Antar Pemerintah, Industri & Perguruan Tinggi*”

Seminar Nasional, *Call Paper*, dan Pameran Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat Kemenristekdikti RI diselenggarakan antara lain untuk mempertemukan berbagai pihak, yaitu Pemerintah, Industri dan Perguruan Tinggi dalam membangun bangsa yang tangguh berbasis penelitian di semua bidang disiplin ilmu baik ekonomi, sosial maupun eksakta. Kegiatan ini juga merupakan salah satu wahana untuk penyebarluasan hasil-hasil penelitian dan kajian yang telah dilakukan oleh berbagai pihak, serta saling bertukar informasi untuk meningkatkan mutu baik penelitian maupun pendidikan. Lebih dari itu, melalui seminar diharapkan pula terjadi komunikasi yang baik antara pemerintah, dunia industri, perguruan tinggi, dan lembaga-lembaga riset, sehingga tercipta sinergi yang bersifat implementatif.

Pada kesempatan ini banyak para ahli, akademisi, dan praktisi telah berhimpun di dalam seminar ini untuk menyampaikan makalah hasil-hasil penelitian dan pengabdiannya. Makalah-makalah tersebut selanjutnya dituangkan dalam sebuah prosiding. Diharapkan prosiding ini dapat bermanfaat, turut menambah informasi, dan memperluas khasanah pengetahuan pembaca tentang upaya meningkatkan martabat bangsa berbasis sumber daya dan semoga Allah SWT meridhoi semua langkah baik kita.

Yogyakarta, 22 Oktober 2015
Rektor



Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K., M.Sc.
NIP. 19561219 198411 2 001

Pembuatan Edible Film Dari Pati Kulit Pisang Kepok (<i>Musa Paradisiacal</i> Linn) Sri Sukadarti dan Endang Sulistyawati. Penjajagan Biogis Hasil Fermentasi Limbah Ternak Sapi Kelompok Peternak Pandan Mulyo” Dusun Ngentak, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta	159
KRT. Nur Suhascaryo, Sugeng Priyanto dan Hadi Purnomo. Pembuata Surfakatan Metil Ester Sulfanat dari Minyak Kelapa Untuk Teknologi EOR (<i>Enhance Oil Recovery</i>)	165
Sri Wahyu Murni, Tunjung Wahyu Widayati, Dewi Sulistyowati, dan Satuf Rakhul F.Z Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Media Tanam Cangkok Pada Tanam Cangkok Pada Tanaman Buah Tin (<i>Ficus Carica</i> L.)	170
Heti Herastuti dan Enah Wahyurini Pengaruh Eksplan Biji Belah dan Media Alami Untuk Perbanyak Tanaman Manggis Secara In Vitro (<i>The Effect of Grain Explant and Natural Media for Mangosten Proliferation Using in Vitro Method</i>)	178
Tutut Wirawati dan Ellen Rosyelina S. Teknologi Pemupukan Padi Sawah Dengan <i>Variable Rate Application</i> (VRA) dan Aplikator Glendur dalam Pertanian Presisi di Kabupaten Sragen	183
OS. Padmini, Sari Virgawati dan Mofit Eko Poerwanto Penerapan Konsep “Zero Run Off” dalam Desain Sumur Resapan Berdasarkan Sifat Fisik dan Mekanik Tanah di Daerah Purwomartani Kecamatan Kalasan Kabupaten Sleman-DIY	188
Purwanto dan Susanto. Respon Pertumbuhan Bibit Kemiri Sunan Terhadap Dosis Pupuk NPK pada Berbagai Konsumsi Media Tanam	194
Ellen Rosyelina S. Dan Darban Haryono Seleksi Mutan Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L) Yang Stabil dengan Hasil Tinggi Pada Beberapa Kondisi Media Tanam)	202
Budyastuti Pringgohandoko, Yanisworo W.R, dan Endahbudi Irawati Pengujian Produk Kompos Plus dari Sampah Organik Kampus Untuk Peningkatan Kesuburan Tanah Kebun Percobaan Fakultas	209

SELEKSI MUTAN GANDUM (*Triticum aestivum* L.) YANG STABIL DENGAN HASIL TINGGI PADA BEBERAPA KONDISI MEDIA TANAM

Budyastuti Pringgohandoko, Yanisworo W. R., dan Endahbudi Irawati

ABSTRAK

Mutan gandum yang sudah diperoleh masih perlu banyak dikaji untuk teknik budidayanya, salah satunya adalah perlunya mengetahui ada tidaknya pengaruh media tanam pada masing-masing mutan gandum dalam meningkatkan hasil. Masing-masing mutan gandum memerlukan persyaratan tumbuh yang spesifik media tanamnya. Ada beberapa mutan gandum yang menghendaki kelengasan pada batas bawah kapasitas lapang dan beberapa mutan menghendaki kelengasan pada batas atas kapasitas lapang, namun ada yang dapat tumbuh bagus pada kelengasan yang lebih bervariasi. Tanaman mutan gandum yang baru dibudidayakan di dataran rendah, masih banyak hal yang perlu dipelajari mengenai teknik budidayanya supaya dapat diperoleh mutan gandum ideal yang bisa ditanam pada beberapa kondisi mediastabil tinggi. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan beberapa media tanam untuk penenemen beberapa mutan gandum. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan: mutan gandum SA-75/200/132/81 memiliki rata-rata bobot biji per tanaman gandum yang tinggi karena nilai $PC\ 1 > 0$ (1,02533), dan mutan yang ideal adalah SA-75/200/132/81 disamping bobot biji per tanaman tinggi juga paling stabil $PC2 < 1$ (-0,55599).

Kata kunci: mutan gandum, media tanam, peningkatan has

PENDAHULUAN

Di Indonesia, gandum sudah menjadi makanan pokok ke dua setelah beras sehingga impor gandum cenderung terus meningkat yaitu mencapai 7,4 juta ton pada tahun 2010-2011 dan naik kembali menjadi 7,8 juta ton pada tahun 2011-2012. Hal ini seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, adanya globalisasi pangan dunia dan kenyataan bahwa di Indonesia belum memproduksi gandum secara komersial dan untuk program diversifikasi pangan (Subagyo, 2001; Anonim, 2012). Gandum bukan merupakan tanaman asli Indonesia, tapi berasal dari negara beriklim subtropis. Varietas gandum yang ada di Indonesia pada umumnya berasal dari introduksi, sehingga keragaman genetik gandum di Indonesia masih sangat terbatas. Program untuk keberhasilan penanaman gandum di Indonesia yang beriklim tropis dengan hasil dan kualitas yang baik salah satunya adalah melalui mutasi. Dengan ditemukannya beberapa mutan gandum yang toleran terhadap temperatur tinggi dan cekaman kekeringan di dataran rendah (Pringgohandoko, 2013), maka besar harapan untuk tanaman gandum bisa dibudidayakan secara luas di Indonesia.

Mutan gandum yang sudah diperoleh masih perlu banyak dikaji untuk teknik budidayanya, salah satunya adalah perlunya mengetahui ada tidaknya pengaruh media tanam pada hasil dan kestabilan hasil pada beberapa mutan gandum di dataran rendah. Mutan gandum yang sudah diperoleh masih perlu banyak dikaji untuk teknik budidayanya, salah satunya adalah perlunya mengetahui ada tidaknya pengaruh media tanam pada masing-masing mutan gandum dalam meningkatkan hasil. Masing-masing mutan gandum memerlukan persyaratan tumbuh yang spesifik media tanamnya. Ada beberapa mutan

gandum yang menghendaki kelengasan pada batas bawah kapasitas lapang dan beberapa mutan menghendaki kelengasan pada batas atas kapasitas lapang, namun ada yang dapat tumbuh bagus pada kelengasan yang lebih bervariasi. Tanaman mutan gandum yang baru dibudidayakan di dataran rendah, masih banyak hal yang perlu dipelajari mengenai teknik budidayanya supaya dapat diperoleh mutan gandum ideal yang bisa ditanam pada beberapa kondisi mediastabil tinggi. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan beberapa media tanam untuk penanaman beberapa mutan gandum. Tujuan adalah: Interpretasi nilai PC mutan dan lingkungan (media tanam), keragaan bobot biji per tanaman dan stabilitas tanaman, dan Identifikasi mutan ideal

METODE PENELITIAN

a. Tempat dan Waktu:

Penelitian lapangan akan dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian UGM di Banguntapan, Yogyakarta. Lokasi tersebut mempunyai jenis tanah regosol dengan tinggi tempat ± 115 m dpl. Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2015.

b. Bahan dan alat:

Benih yang digunakan adalah genotipe gandum yang mampu tumbuh di dataran rendah, pupuk NPK, dan pupuk kandang,

c. Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor. Faktor I adalah genotipe gandum yang terdiri dari 7 aras, yaitu: V1(SA-75/300/31/85), V2(WL-2265/300/629/35), V3(PN-81/200/102/38), V4 (DWR-195/300/73/102), V5 (SA-75/200/132/81), V6 (WL-2265/200/28/15) , dan V7 (WL-2265/300/913/22), Faktor II adalah M1 (tanah + pupuk organaik), M2 (tanah + pupuk NPK), dan M3 (tanah tanpa penambahan pupuk), jadi ada 21 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali (blok) dan masing-masing kombinasi perlakuan terdiri dari 25 tanaman.

d. Pelaksanaan Penelitian

Persiapan media tanam dengan mencampurkan tanah regosol sesuai perlakuan, penanaman benih dalam media tanam dalam polibag sedalam ± 1 cm, penyiraman untuk mempertahankan kelengasan media pada kapasitas lapang, dan penyiangan dilakukan secara manual.

e. Pengamatan

1. Interpretasi nilai PC mutan gandum dan lingkungan (media tanam)
2. Keragaan bobot biji per tanaman dan stabilitas tanaman.
3. Identifikasi mutan gandum ideal

f. Analisis Data

Untuk analisis interaksi GxE digunakan analisis model GGE menggunakan program SAS dasar yang ditulis oleh Burgueno *et al.* (2001). Program ini kemudian dikembangkan lebih lanjut disesuaikan dengan perlakuan dan untuk pembuatan grafik GGE-biplot. Pada analisis ini, lingkungan terdiri dari gabungan lokasi dan musim. Rancangan lapang yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap, 3 faktor, yaitu genotipe ($g = 7$), lingkungan ($e = 3$) dan ulangan ($r = 3$).

Model Anava sebagai berikut

$$Y_{ijr} = \mu + g_i + e_j + I_{ij} + \epsilon_{ijr}$$

Model GGE sebagai berikut :

$$Y_{ijr} = \mu + e_j + \sum_{k=1} \lambda_k \alpha_{ik} \gamma_{jk} + \epsilon_{ij}$$

Grafik GGE-biplot

Hasil analisis model GGE disajikan dalam bentuk grafik biplot. Metode GGE biplot dan triplot merupakan gabungan dua konsep, yaitu biplot konsep dan GGE konsep (Gauch dan Zobel, 1997; dan Yan *et al.*, 2000), yang menggambarkan hubungan PC1 dengan PC2 untuk biplot, dan hubungan antara PC1, PC2 dan PC3 untuk triplot. Grafik GGE biplot dan ini dapat digunakan untuk membandingkan perbedaan penampilan genotipe pada suatu lingkungan, membandingkan penampilan suatu genotipe pada berbagai lingkungan berbeda, membandingkan penampilan dua genotipe pada semua lingkungan, mengidentifikasi suatu genotipe terbaik pada semua lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Grafik GGE-biplot

Hasil analisis anova gabungan dari tiga media tanam (Tabel 1) menunjukkan bahwa bobot biji per tanaman gandum nyata dipengaruhi oleh lingkungan (M), yang dapat dijelaskan 61,73% dari total keragaman (G + M + GM), dipengaruhi oleh genotipe (M = 15,69%) dan interaksi genotipe x lingkungan (GM = 22,45%). Pemecahan nilai Jumlah Kuadrat (JK) G + GM melalui analisis GGE-biplot menunjukkan bahwa PC1 dan PC2 merupakan faktor nyata yang dapat menjelaskan masing-masing 95,29% dan 3,56% dari total JK G + GM (Tabel 1).

Tabel 1 . Hasil Anova gabungan genotipe, lingkungan dan interaksi genotipe × lingkungan

Sumber	DB	JK	KT	F	P>F	JK (%)x
Keragaman						
UI (Lingk.)	3	4,0279	1,3426	1,20	0,3390	
Lingkungan	2	141,9702	70,9851	63,56	<,0001	61,73
Genotipe	6	36,1014	6,0169	5,39	0,0028	15,69
Genotipe x Lingk.	12	51,6181	4,3015	3,85	0,0058	22,45
Error	17	18,9871	1,1169			
Total	40	256,2249				

Keterangan: x Persentase terhadap JK G, E dan GE

* Berbeda nyata pada taraf $p = 0,05$

Tabel 2. Analisis GGE bobot biji per tanaman 7 mutan gandum pada 3 macam media tanam

Principal Component	Eigen values	Total eigen values (%)	Kumulatif (%)
PC 1	62953,72	95,29	95,29
PC 2	2349,30	3,56	98,85
Residu	764,98	1,18	100,00
Total	87,7195		

*) Total *eigenvalues* sama dengan total Jumlah Kuadrat (JK) G + GE

Interpretasi nilai PC genotipe dan lingkungan

Grafik GGE biplot basis skala focus-mutan menggambarkan lokasi-lokasi suatu mutan gandum. Mutan gandum yang memiliki nilai $PC1 > 0$ dapat diidentifikasi sebagai mutan yang memiliki bobot biji per tanaman gandum yang tinggi, sedangkan yang memiliki nilai $PC1 < 0$ dapat diidentifikasi sebagai mutan yang memiliki bobot biji per tanaman gandum rendah.

Nilai $PC2$ menggambarkan stabilitas mutan gandum. Semakin besar nilai mutlak $PC2$, semakin tidak stabil keragaan mutan gandum pada berbagai media tanam. Berdasarkan nilai $PC2$, terdapat beberapa kelompok mutan gandum. Kelompok mutan gandum stabil tapi bobot biji per tanaman gandum rendah.

Grafik GGE biplot basis skala fokus-lingkungan (media tanam) menggambarkan estimasi pola suatu lingkungan. Jika semua mutan gandum memiliki nilai $PC1 > 0$ atau $PC1 < 0$ menggambarkan keragaan genotip gandum yang sejalan pada berbagai media tanam, yang menunjukkan interaksi $G \times E$ tipe kuantitatif. Genotipe dengan nilai $PC1$ yang lebih besar dapat dengan mudah diidentifikasi pada media tanam yang memiliki nilai $PC1$ besar (Yan *et al.*, 2000). Hal yang sama pada nilai $PC2$. Media tanam yang memiliki nilai $PC2$ kecil, lebih representatif untuk semua media tanam dan media tanam yang memiliki nilai $PC2$ besar, lebih mampu membedakan mutan dalam batasan efek utama mutan gandum.

Tabel 3. Nilai Eigenvector 7 genotip gandum dan tiga macam media tanam

Faktor	Kode	PC1	PC2
Genotipe	G1	-0,05918	-0,29992
Genotipe	G2	0,17884	-0,48427
Genotipe	G3	-1,35732	-0,83662
Genotipe	G4	1,42303	0,34468
Genotipe	G5	1,02533	-0,33399
Genotipe	G6	-0,87632	0,69106
Genotipe	G7	-0,33437	1,14105
Lingkungan	M1	0,30823	0,60575
Lingkungan	M2	2,38451	0,08486
Lingkungan	M3	-0,23015	1,69049

Pada penelitian ini, nilai $PC1$ lingkungan tersebar pada $PC1 > 0$ (M1 dan M2). Demikian juga nilai $PC2$ lingkungan tersebar pada $PC2 > 0$ (M1, M2 dan M3). Kondisi tersebut menunjukkan terjadi interaksi $G \times E$ yang bersifat kualitatif. Interaksi kualitatif menunjukkan bahwa peringkat bobot biji per tanaman mutan gandum berbeda-beda antar lingkungan (Yan *et al.*, 2000). Suatu genotipe memiliki interaksi positif yang besar dengan suatu lingkungan, namun dengan lingkungan yang lain memiliki interaksi negatif yang besar.

Keragaan bobot biji per rumpun tanaman gandum dan stabilitas genotipe

Keragaman hasil dan stabilitas suatu genotipe dapat dievaluasi dengan metode rerata lingkungan atau AEC (Yan, 2001; Yan, 2002, Yan dan Hunt, 2002). Pada metode ini, rerata lingkungan didefinisikan dengan rerata nilai $PC1$ dan $PC2$ semua lingkungan, dan digambarkan dengan lingkaran kecil pada grafik GGE biplot (Gambar 1). Garis lurus yang melewati titik koordinat rerata lingkungan (AEC) dengan titik asal biplot disebut aksis rerata lingkungan, yang berperan sebagai absis AEC (satu ujung tanda panah). Sebagai ordinat AEC adalah garis lurus yang melalui titik asal biplot dan tegak lurus AEC (dua ujung tanda panah).

Absis AEC mengikuti arah tanda panah menunjukkan semakin besar efek utama genotipe. Ordinat AEC membagi genotipe-genotipe yang memiliki rerata bobot biji per rumpun lebih tinggi dari rerata umum dengan genotipe-genotipe yang memiliki rerata bobot biji per rumpun lebih rendah dari rerata umum. Arah pada ordinat yang menjauh dari titik asal biplot menunjukkan efek interaksi GE yang semakin besar dan menurunnya stabilitas.

Identifikasi genotipe ideal

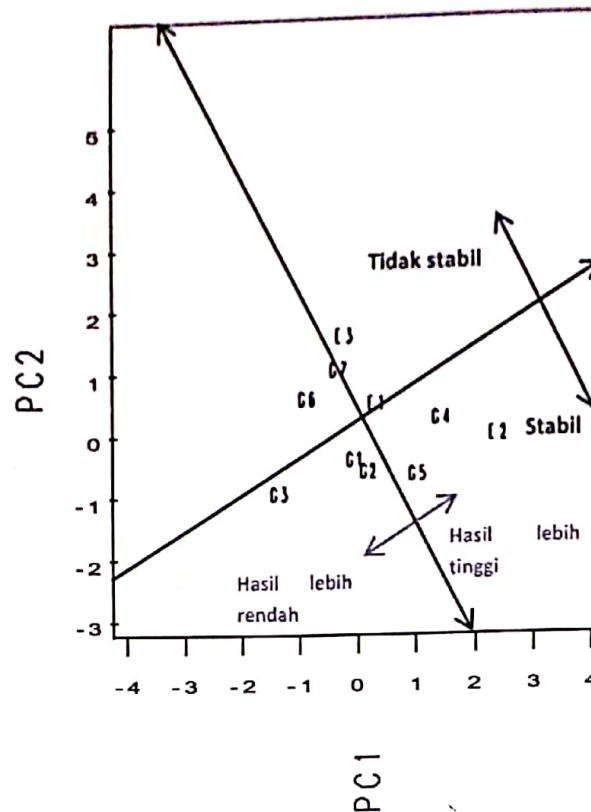
Suatu alat yang dapat digunakan pada analisis GGE biplot untuk mengidentifikasi genotipe superior dan lingkungan ideal adalah korelasi yang tinggi antara nilai PC1 genotipe dengan rerata hasil genotipe (Yan *et al.*, 2000; Yan *et al.*, 2001; Yan dan Rajcan, 2002; Crossa *et al.*, 2002). Menurut Yan dan Rajcan (2002), genotipe ideal adalah genotipe yang memiliki nilai PC1 besar (rerata hasil tinggi) dan nilai absolut PC2 kecil (stabilitas tinggi).

Panjang vektor AEC (jarak dari titik asal biplot dengan tanda rerata lingkungan) merupakan ukuran relatif pentingnya efek utama genotipe dibanding interaksi GxE. Semakin panjang vector AEC, berarti pengaruh yang utama adalah mutan gandum jadi seleksi yang dilakukan berdasarkan pada rerata keragaan (bobot biji per rumpun). Mutan gandum yang memiliki kriteria tersebut adalah G5 (SA-75/200/132/81), disamping bobot biji per rumpun paling tinggi juga paling stabil dibandingkan mutan gandum yang lain, sehingga G5 merupakan genotipe ideal.

Identifikasi genotipe ideal

Suatu alat yang dapat digunakan pada analisis GGE biplot untuk mengidentifikasi genotipe superior dan lingkungan ideal adalah korelasi yang tinggi antara nilai PC1 genotipe dengan rerata hasil genotipe (Yan *et al.*, 2000; Yan *et al.*, 2001; Yan dan Rajcan, 2002; Crossa *et al.*, 2002). Menurut Yan dan Rajcan (2002), genotipe ideal adalah genotipe yang memiliki nilai PC1 besar (rerata hasil tinggi) dan nilai absolut PC2 kecil (stabilitas tinggi).

Panjang vektor AEC (jarak dari titik asal biplot dengan tanda rerata lingkungan) merupakan ukuran relatif pentingnya efek utama genotipe dibanding interaksi GxE. Semakin panjang vector AEC, berarti pengaruh yang utama adalah genotipe jadi seleksi yang dilakukan berdasarkan pada rerata keragaan (bobot biji per tanaman). Genotipe yang memiliki kriteria tersebut adalah WL-2265/200/33/183 (M2) disamping bobot biji per tanaman paling tinggi juga paling stabil dibandingkan genotipe yang lain, sehingga M2 merupakan mutan ideal.



Gambar 1. Koordinat rerata media tanam pada grafik GGE-Biplot basis

KESIMPULAN skala simetris

1. Utan gandum SA-75/200/132/81 memiliki rata-rata bobot biji per tanaman gandum yang tinggi karena nilai PC 1 > 0 (1,02533).
2. Mutan gandum yang ideal adalah SA-75/200/132/81 disamping bobot biji per tanaman tinggi juga paling stabil PC2 < 1 (-0,55599).

DAFTAR PUSTAKA

Anonim 2000. Perkembangan Gandum di Indonesia at: <http://www.bogasariflour.com/html/ind/w73.htm>

Anonim. 2012. Indonesia Rentan Krisis Pangan. Kompas

Azwar, R., T. Danukusuma, dan A. A. Daradjat. 1988. Prospek Pengembangan Terigu di Indonesia. Dalam "Risalah Simposium II. Penelitian Tanaman Pangan". Ciloto, 21-23 Maret 1988. Buku 1. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 227-239 pp.

Burgueno, J., J. Crossa, and M. Vargas. 2001. SAS program for graphing GE and GGE biplot. Biometrics and Statistics Unit. CIMMYT. INT. Mexico.

Dahlan, M., S. Sugiyatni, S. Ponidi, dan A. B. Yayuk. 1985. Adaptasi Varietas Terigu di Jawa Timur. Hasil Penelitian Jagung, Sorgum, Terigu. Risalah Rapat Teknis Puslitbangtan. Bogor 28-29 Maret 1985. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Danakusuma, T. 1985. Hasil Penelitian Terigu dan Prospek Pengembangannya. Penelitian Terigu di Balittan Sukarami. Hasil Penelitian Jagung, Sorgum, Terigu. Risalah Rapat Teknis Puslitbangtan. Bogor 28-29 Maret 1985. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 189-201 pp.
- Gauch, H.G., Jr., and R.W. Zobel. 1997. Identifying mega-environments and targeting genotypes. *Crop. Sci.* 37 : 311 – 326.
- Higa dan Wididana. 1993. Peranan Effektif Mikroorganisme 4 dakam Meningkatkan Kesuburan dan Produktivitas Tanah. PT Soggolangit Persada. Jakarta.
- Pringgohandoko, B. 2013. Kajian Fisiologi: Perbaikan Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) terhadap Cekaman Kekeringan di Dataran Rendah Melalui Mutasi Induksi. Desertasi. Universitas Gajah Mada.
- Yan, W., L.A. Hunt., Q. Sheng, and Z. Szlavnic. 2000. Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on GGE biplot. *Crop. Sci.* 40 : 507-605
- Yan, W. 2001. GGE biplot – a windows application for graphical analysis of multienvironment trial data and other types of two-way data. *Agron. J.* 93: 1111-1118.
- Yan, W. 2002. Singular value partitioning in biplot analysis of multienvironment trial data. *Agron. J.* 94 : 990 – 996.
- Yan, W. and L.A. Hunt. 2002. Biplot analysis of diallel data. *Crop Sci.* 42 : 21 –30.
- Yan, W., and Racjan, I. 2002. Biplot analysis of test sites and trait relations of soybean in Ontario. *Crop Sci.* 42 : 11-20