

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI

**UJI PENDAHULUAN HIBRIDA JAGUNG HASIL PERSILANGAN
GALUR MUTAN M5 DI DESA KANDANG LIMUN BENGKULU**



Dr. Ir. RUSTIKAWATI, MSi

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BENGKULU
DESEMBER 2010**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : UJI PENDAHULUAN HIBRIDA JAGUNG HASIL
PERSILANGAN GALUR MUTAN M5 DI DESA
KANDANG LIMUN BENGKULU

2. Peneliti :

- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Rustikawati, MSi.
- b. Jenis Kelamin : P
- c. NIP : 19650508 199001 2 001
- d. Jabatan Fungsional : Lektor
- e. Jabatan Struktural : -
- f. Bidang Keahlian : Pemuliaan Tanaman/ Bioteknologi
- g. Fakultas/Jurusan : Fakultas Pertanian/ Budidaya Pertanian
- h. Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu

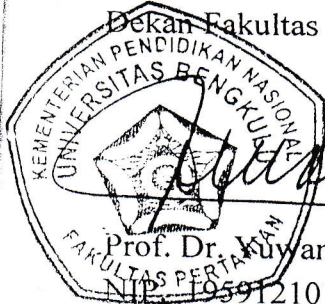
3. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian

- a. Jangka waktu penelitian : 4 (empat) bulan
- b. Biaya : Rp 15 000 000,-

Bengkulu, 20 Desember 2010

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian UNIB



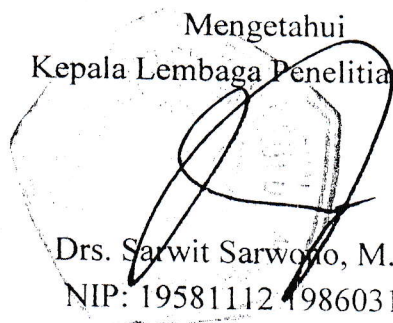
Prof. Dr. Kuyana, M.Sc.
NIP: 195912101986031003

Ketua Peneliti

Dr. Ir. Rustikawati, MSi
NIP: 19650101 199001 2 001

Mengetahui

Kepala Lembaga Penelitian UNIB



Drs. Sarwit Sarwoto, M. Hum
NIP: 19581112 1986031 002

RINGKASAN

UJI PENDAHULUAN HIBRIDA JAGUNG HASIL PERSILANGAN GALUR MUTAN M5 DI DESA KANDANG LIMUN BENGKULU (Rustikawati, 33 halaman)

Perakitan hibrida dari plasma nutfah lokal akhir-akhir ini banyak dilakukan sebagai alternatif terhadap benih impor yang mahal. Taufik *et al.* (2009) berhasil mendapatkan hibrida doble cross yang potensial untuk lahan marginal dengan produksi 5.07 ton/ha. Produksi tersebut lebih tinggi dari hibrida komersial Prima-1 dan DK-3 pada lahan ultisol yang masing-masing 3.7 ton/ha dan 4.41 ton/ha. Potensi tersebut masih bisa ditingkatkan jika diperoleh tetua hibrida galur murni dengan jarak genetik yang jauh dan memiliki efek heterosis tinggi

Pada tanaman jagung, pembentukan galur dengan jarak genetik yang jauh sangat diperlukan agar diperoleh hybrid vigor tinggi pada persilangannya. Rangkaian penelitian untuk pembentukan galur jagung yang adaptif terhadap tanah masam telah dilakukan peneliti hingga silang dalam generasi ke5. Peningkatan keragaman pada generasi awal dilakukan dengan radiasi sinar gamma terhadap biji plasma nutfah dengan dosis 275 Gy. Oleh karena itu hasil penggaluran selanjutnya disebut M5 (mutan generasi ke5). Persilangan antar galur M5 diperoleh hibrida-hibrida yang perlu diuji daya adaptasi dan produksinya pada tanah masam. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan keragaan 25 hibrida dari persilangan galur-galur M5 pada tanah PMK.

Penelitian dilakukan pada tanah PMK di Desa Kandang Limun Kecamatan Muara Bangkahulu Bengkulu mulai ulan September sampai Desember 2010. Hibrida yang dievaluasi meliputi 25 persilangan galur koleksi yang terseleksi untuk ketenggangan terhadap kemasaman. Penanaman dilakukan dalam baris dengan jarak tanam antar tanaman dalam baris 25 cm dan antar baris 75 cm. Pupuk dasar yang diberikan adalah urea 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha dan TSP 100 kg/ha. Pemupukan urea ditambahkan lagi pada umur 1 bulan setelah tanam sebanyak 100 kg/ha bersamaan dengan pembumbunan tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap 20 tanaman sampel pada karakter vegetatif yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun dan diameter batang dan karakter generatif yang meliputi umur bunga betina muncul, umur bunga jantan muncul, jumlah bunga betina dan jumlah tongkol tiap tanaman.

Untuk menentukan persilangan terbaik berdasarkan beberapa karakter digunakan metode indeks seleksi. Karakter yang dilibatkan dalam indeks seleksi ditentukan berdasarkan nilai ekonomi sesuai dengan tujuan pemuliaan (Banziger *et al.*, 2000)

$$I = W_1X_1 + W_2X_2 + W_3X_3 + \dots + W_pX_p$$

Keterangan: I = indeks seleksi, W = bobot ekonomis masing-masing karakter, dan X = rata-rata yang telah distandarisasi, 1, 2, 3, ..., p = karakter yang dilibatkan dalam indeks. Karakter yang terstandarisasi didefinisikan mempunyai rata-rata 0 dan ragam 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan pengamatan terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif pada beberapa karakter penting, H11 paling superior dibandingkan seluruh hibrida yang diuji. Namun setelah diakumulasi dengan parameter produksi dengan pembobotan, nilai indeks seleksi yang tinggi adalah H24, H19, H11, H9 dan H2 dengan nilai indeks berturut-turut 29,80, 21,29, 30,50, 22,63, dan 25,80.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	3
2.1. Tujuan Khusus	3
2.2. Urgensi Penelitian	3
BAB III. KAJIAN PUSTAKA	6
3.1. Mutasi dalam Pemuliaan Tanaman	6
3.2. Keragaman dan Seleksi Tanaman ke arah Ketenggangan terhadap Keracunan Aluminium	8
3.3. Efek Iradiasi Sinar Gamma	9
BAB IV. METODE PENELITIAN	12
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
5.1. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman	14
5.2. Pertumbuhan Generatif Tanaman	17
5.3. Komponen Produksi Tanaman	19
5.4. Seleksi Indeks	21
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	25
6.1. Kesimpulan	25
6.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26

BAB I. PENDAHULUAN

Perkembangan produksi jagung di Indonesia selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan yang cukup berarti. Produksi jagung nasional tahun 2008 sebesar 16,32 juta ton pipilan kering. Pada tahun 2009, produksi naik menjadi 17.66 juta ton (BPS, 2010). Kenaikan produksi jagung terutama disebabkan oleh kenaikan produktivitas dengan adanya perubahan varietas yang ditanam petani dari varitas lokal ke varitas komposit atau hibrida. Sayangnya Hampir semua hibrida yang ditanam petani berasal dari benih impor yang harganya mahal dan seringkali terbatas ketersediaannya.

Berbagai penelitian telah banyak dilakukan oleh pemulia tanaman dalam rangka perakitan kultivar hibrida jagung. Taufik *et al.* (2009) berhasil mendapatkan hibrida doble cross yang potensial untuk lahan marginal dengan produksi 5.07 ton/ha. Produksi tersebut lebih tinggi dari hibrida komersial Prima-1 dan DK-3 pada lahan ultisol yang masing-masing 3.7 ton/ha dan 4.41 ton/ha. Potensi tersebut masih bisa ditingkatkan jika diperoleh tetua hibrida galur murni dengan jarak genetik yang jauh dan memiliki efek heterosis tinggi.

Mutasi induksi dengan sinar gamma merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan keragaman genetik plasma nutfah. Para peneliti bekerjasama dengan P3TIR-BATAN secara aktif melakukan pembentukan galur-galur mutan melalui radiasi sinar gamma serta seleksi galur mutan yang diinginkan, pada beberapa tanaman pangan (P3TIR BATAN, 2000). Komoditi tanaman pangan yang sedang diteliti meliputi tanaman sorghum, padi, kacang merah, kedelai, dan kacang tanah. Dari hasil penelitian ini akan dirilis 6 varietas padi yang tahan wereng coklat (biotype 2 dan 3) serta tahan terhadap bercak daun, 1 varietas kacang merah tahan terhadap kekeringan dan bercak *Cercospora*, serta 3 varietas kedelai tahan terhadap lahan masam dan keracunan aluminium.

Induksi mutasi pada jagung untuk meningkatkan keragaman genetik plasma nutfah dalam rangka pembentukan galur mutan jagung telah dilakukan oleh Rustikawat *et al.*, (2008). Generasi M1 dimulai dari kecambah yang tumbuh dari benih yang diradiasi telah diteliti dan diseleksi pada tahun 1997. Tanaman M1 bersifat heterozigot akibat gen-gen mutan yang baru, dan akan bersegregasi menjadi fenotipe mutan dan non-mutan pada generasi M2. Mutan resesif yang baru terinduksi akan tereksresi dan dapat diamati pada generasi M2, setelah tanaman M1 menyerbuk sendiri. Identifikasi dan isolasi mutan pada tanaman yang menyerbuk silang membutuhkan kontrol polinasi pada saat pembentukan generasi M2. Generasi lanjutan yang berasal silang dalam M2 diberi istilah M3, M4 dan seterusnya (Micke dan Donini, 1993).

Potensi heterosis, yaitu hasil persilangan yang berdaya hasil melebihi daya hasil kedua tetuanya menjadi dasar pengembangan kultivar hibrida (Fehr, 1987). Penggunaan kultivar hibrida telah terbukti dapat meningkatkan daya hasil dari berbagai tanaman pangan, melebihi daya hasil dari kultivar tradisional yang umumnya digunakan petani. Penelitian untuk menghasilkan kultivar hibrida dan untuk memproduksi benih hibrida memang memerlukan biaya yang relatif lebih mahal, sehingga harga benih hibrida juga lebih mahal dibandingkan benih tradisional (lokal). Namun demikian dengan daya hasil yang jauh lebih baik, penggunaan benih hibrida yang lebih mahal masih sangat menguntungkan dan akan tetap menjadi pola pengembangan benih tanaman di masa yang akan datang. Selain itu, benih hibrida memberikan insentif ekonomi kepada produsen benih karena dapat melindungi varietas yang dikembangkan (*breeder's right*).

Untuk tanaman jagung, kultivar hibrida F1 yang ditanam petani memiliki karakteristik daya hasil tinggi tetapi pada umumnya tidak adaptif jika ditanam pada lahan marginal. Hal ini disebabkan karena tetua hibrida tidak dirancang tenggang terhadap kemasaman tanah. Kemungkinan lain karena sebagian besar ibrida jagung pengembangannya dilakukan di luar negeri, kultivar tersebut tidak adaptif terhadap kondisi marginal yang ada di Indonesia. Dalam penelitian ini pembentukan galur dilakukan pada tanah PMK hingga generasi M5 sehingga diharapkan hibrida yang dihasilkan pada akhir percobaan dapat

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif pada beberapa karakter penting, H11 paling superior dibandingkan seluruh hibrida yang diuji. Namun setelah diakumulasi dengan parameter produksi dengan pembobotan, nilai indeks seleksi yang tinggi adalah H24, H19, H11, H9 dan H2 dengan nilai indeks berturut-turut 29,80, 21,29, 30,50, 22,63, dan 25,80.

6.2. Saran

Pementukan galur perlu dilanjutkan agar peluang diperoleh hibrida dengan potensi produksi yang tinggi dapat diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahloowalia BS, Maluszynski and Nichterlein. 2004. Global impact of mutation-derived varieties. *Euphyica* 135: 187-204.
- Ahnstroem G. 1977. Radiobiology. In: Manual on Mutation Breeding, 2nd edition. Tech. Report Series No.119. Joint FAO/IAEA. Vienna: Div. of Atomic Energy in Food and Agriculture. Pp 21-27 p.
- Aisyah, S.I. Mutasi induksi fisik dan pengujian stabilitas mutan yang diprbanyak secara vegetatif pada anyelir (*Dianthus caryophyllus* Linn.)
- Al-Safadi B and Simon PW, 1996. Gamma irradiation induced variation in carrots. *J. Amer Soc. Hort. Sci.* 121: 599-603.
- BPS. 2010. Statistik Indonesia. Biro Pussat Statistik, Jakarta.
- Banziger, M., G.O. Edneades, D. Beck, M. Bekon. Breeding for drought and nitrogen stress tolerance in maize. From theory to practice. D.F CIMMYT. Mexico.
- Devine, T. E. 1982. Genetic Fitting of Crops to Problem Soils. In: Breeding Plant for Less Favorable Environments. Christiansen, M. N. and C. F. Lewis (Eds). John Wiley and Sons. New York. p:143-174.
- Fehr, W.R. 1987. Principle of Cultivar Development. Theory and Technique. Vol. I. MacMillan Pub. Co. New York. 536p.
- Foy, C. D, W. H. Armiger, L. W. Briggles and D. A. Reid. 1965. Differential aluminum tolerance of wheat and barley varieties in acid soils. *Agron. J.* 57: 413-417.
- Gorsline, G. W. 1968. Major gene inheritance of Sr, Ca, Mg, K, P, Zn, Cu, B, Al, Fe and Mn concentration in corn (*Zea mays* L.). *Penn. State Univ. Bull.* 746.
- Gorsline, G. W., W. I. Thomas and D. E. Baker. 1964. Inheritance of P, K, Mg, Cu, B, Zn, Mn, Al, and Fe concentration by corn (*Zea mays* L.) leaves and grain. *Crop Sci.* 4: 207-210.
- Hallauer, A.R. and J.B. Miranda. 1988. Quantitative Genetics in Maize Breeding. (2nd ed.) Iowa State Univ. Press. Iowa
- Ismachin, M. 1988. Pemuliaan Tanaman dengan Mutasi Buatan. Jakarta :Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi. Badan Tenaga Atom Nasional. Koonneef, 1991
- Kuksoca B. V., Piven M, Nicolai and Gleba Yu Yuri. 1997. Somaclonal Variation and In vitro Induced mutagenesis in Grapevine. *Plant Cell Tiss. and Org. Cult.* 49:17-27.
- Lutz, J. A., J. R. G. W. Hawkins and C. F. Genter. 1971. Differential response of corn inbred and single crosses to certain properties of an acid soil. *Agron. J.* 63: 803-805.

- Mariska, Hobir, Gati E, Seswita. 1996. Peningkatan Keragaman genetik tanaman nilam melalui kultur kalus dan radiasi. Pertemuan aplikasi isotop dan radiasi. Badan Tenaga Atom Nasional, Jakarta 9 – 10 Januari 1996, 17 hlm
- Micke, A. and B. Donini. 1993. Induced Mutations. In M.D. Hayward, N.O. Bosemark and I. Romagosa (eds.). Plant Breeding: Principles and Prospects: Chapman and Hall. London. pp52-61.
- Nagatomi S. 1996. Resent Progress on Crop Mutation Breeding in Japan. Prosiding of Plant Mutation Breeding Seminars. Beijing: Cina Agric. Sci. Press. 29-37.
- [P3TIR BATAN] Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi Badan Tenaga Atom Nasional. 2000. Present and future activities of mutation. BATAN, Jakarta.
- Poehlman, J.L. 1987. Breeding Field Crops. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Rustikawati, S.H. Sutjahjo, C. Herison, dan S.I. Aisyah. 2008. Induksi mutasi melalui iradiasi sinar gamma terhadap benih untuk meningkatkan keragaman populasi dasar jagung (*Zea mays L.*). Akta Agrosia 11(1):57-62
- Soeranto, H. 2003. Peran iptek nuklir dalam pemuliaan tanaman untuk mendukung industri pertanian. Jakarta : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).
- Suzuki, D.T., A.J.F. Griffiths, J.H. Miller and R.C. Lewontin. 1993. An Intoduction to Genetic Analysis. W.H. Freeman and Co. New York
- Taufik, M., Suprpto dan H. Widiono. 2009. Uji daya hasil pendahuluan dan lanjutan hibrida silang ganda (double cross) erdaya hasil tinggi dan adaptif pada lahan oltisol degan dosis pemupukan rendah tanpa pengapuran dan tanpa bahan organik. Laporan Penelitian Hibah Strategis Nasional. Lembaga Penelitian, Universitas Bengkulu.
- Van Harten A.M. 1998. Mutation Breeding. Theory and Practical Aplication New York. Cambridge University Press. Hlm 111-162.
- Wattimena, G. A. 1992. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat antar Universitas (PAU) Bekerjasama dengan Lembaga Sumberdaya Informasi IPB. 145p.
- Zaidi, P.H., P. M. Selvan , R. Sultana, A. Srivastava , A.K. Singh, G. Srinivasan, R.P. Singh, and P.P. Singh. 2007. Association between line per se and hybrid performance under excessive soil moisture stress in tropical maize (*Zea mays L.*). Field Crops Research 101: 117-126