KARAKTERISTIK TIGA GALUR JAGUNG EFISIEN HARA HASIL PERSILANGAN DENGAN METODE *POLYCROSS* DAN EFEK XENIA PADA BIJI

Oleh
Rut Meiliana Singarimbun

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2014

SUMMARY

RUT MEILIANA SINGARIMBUN. Characteristics of Three Nutrient Efficient Maize Lines Crossed by Polycross Method and Xenia Effect on Maize Seed (Supervised by **RENIH HAYATI** and **MUNANDAR**).

The objectives were to identify the characteristics of three nutrient efficient maize lines crossed by Polycross Method and to identify the characteristics of maize seed caused by xenia effect through polycross method compared with the results of selfing. This research was conducted on February to June 2013 at the Experimental Field of Department Agronomy, Agriculture Faculty, Sriwijaya University, Inderalaya.

The research used Randomized Latin Square Design (RLSD) with six replications and three treatments. The treatments were three efficient nutrient maize lines, Bisma 41 (B41), Sukmaraga 201 (S201), and Lamuru 164 (L164).

The results showed that three nutrient efficient maize lines significantly affect the female flower emergence. B41 had the highest plant height, ear diameter, dry ear weight, seed weight, weight of 100 seeds, number of ear rows, flower emergence, and physiological maturity. S201 had the highest ear length, and number of seed row. L164 had the highest leaf chlorophyll, number of ear seed, and protein concentration.

The results of this research also showed that xenia effects through polycross displayed on the characteristics of seed hardness, seed color, and seed type. All of seed from the lines parents were considered had hard seed with orange color and flint

type. The lines characteristics in this experiment had hard and medium seeds with orange, yellow, and white color, then had floury and flint types. The highest difference characteristics seed from its parent was shown by S201 for seed hardness, B41 and L164 for seed color, B41 for seed type.

RINGKASAN

RUT MEILIANA SINGARIMBUN. Karakteristik Tiga Galur Jagung Efisien Hara Hasil Persilangan dengan Metode *Polycross* dan Efek Xenia pada Biji (Dibimbing oleh **RENIH HAYATI** dan **MUNANDAR**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik tanaman tiga galur jagung efisien hara hasil persilangan dan mengidentifikasi karakteristik biji jagung yang disebabkan oleh efek xenia melalui metode *polycross* yang dibandingkan dengan hasil persilangan sesama jenisnya (*selfing)*. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Februari sampai Juni 2013 di kebun percobaan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan enam ulangan dan tiga perlakuan. Perlakuan tersebut adalah tiga galur jagung efisien hara yaitu Bisma 41 (B41), Sukmaraga 201 (S201), Lamuru 164 (L164).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tiga galur jagung efisien hara berpengaruh nyata pada waktu muncul bunga betina. Galur B41 mempunyai karakteristik tertinggi pada peubah tinggi tanaman, diameter tongkol, berat kering tongkol, berat biji pipilan per tongkol, berat 100 biji, jumlah baris per tongkol waktu muncul bunga, dan umur matang fisiologis. Galur S201 mempunyai karakteristik tertinggi pada peubah panjang tongkol, dan jumlah biji per baris. Galur L164 mempunyai karakteristik tertinggi pada peubah klorofil daun, jumlah biji per tongkol, dan kadar protein.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan pengaruh efek xenia melalui *polycross* terlihat pada karakteristik kekerasan biji, warna biji, dan tipe biji. Seluruh biji dari induk galur dianggap memiliki biji yang keras berwarna orange dan memiliki tipe biji keras (*flint*). Karakteristik galur pada penelitian ini memiliki biji yang keras dan sedang dengan warna orange, kuning dan putih, kemudian memiliki tipe biji bertepung (*floury*) dan keras (*flint*). Perbedaan tertinggi pada karakteristik biji dari tetua ditunjukkan oleh galur S201 pada kekerasan biji, galur B41 dan L164 pada warna biji, dan galur B41 pada tipe biji.

KARAKTERISTIK TIGA GALUR JAGUNG EFISIEN HARA HASIL PERSILANGAN DENGAN METODE *POLYCROSS* DAN EFEK XENIA PADA BIJI

Oleh
RUT MEILIANA SINGARIMBUN

SKRIPSI
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

pada
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2014

Skripsi

KARAKTERISTIK TIGA GALUR JAGUNG EFISIEN HARA HASIL PERSILANGAN DENGAN METODE *POLYCROSS* DAN EFEK XENIA PADA BIJI

Oleh
RUT MEILIANA SINGARIMBUN
05091007037

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I **Indralaya, Januari 2014**

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dr. Ir. Renih Hayati, M.Sc **Dekan,**

Pembimbing II

Dr. Ir. Munandar, M.Agr **Dr. Ir. Erizal Sodikin**
NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul "Karakteristik Tiga Galur Jagung Efisien Hara Hasil Persilangan dengan Metode *Polycross* dan Efek Xenia pada Biji" oleh Rut Meiliana Singarimbun telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 27 November 2013.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Renih Hayati, M.Sc	Ketua	(…….)
2. Dr. Ir. Munandar, M.Agr	Sekretaris	(……)
3. Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc.Agr	Anggota	(…….)
4. Dr. Ir. Dwi Putro Priyadi, M.Sc	Anggota	(…….)
5. Ir. Endang Darma Setiaty, M.Si	Anggota	(…….)

Menyetujui,
Ketua Program Studi Agroekoteknologi

Dr. Ir. Munandar, M.Agr
NIP.196012071985031005

Mengesahkan,
Ketua Komisi Peminatan
Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Yakup, M.S
NIP. 196211211987031001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil pengamatan dalam penelitian saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan yang lain atau kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Januari 2014

Yang membuat pernyataan,

Rut Meiliana Singarimbun

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di kota Pematangsiantar, Sumatera Utara pada tanggal 2 Mei 1991. Penulis merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Nehemia Singarimbun dan Ibu Rasken Sembiring.

Pendidikan Taman kanak - kanak diselesaikan pada tahun 1997 di TK Katolik Cinta Rakyat Pematangsiantar. Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2003 di SD Swasta RK No. 4 Pematangsiantar. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan pada tahun 2006 di SMP Negeri 1 Pematangsiantar. Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2009 di SMA Negeri 4 Pematangsiantar. Penulis melanjutkan studi sebagai Mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sejak bulan Agustus tahun 2009 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan mengambil peminatan jurusan Budidaya Pertanian (Agronomi) pada tahun 2011 di Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis merupakan salah satu anggota di Organisasi Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK) dan Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRON). Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi eksternal kampus dan juga aktif dalam kegiatan perkuliahan. Selama kuliah penulis dipercaya menjadi asisten Praktikum Dasar-Dasar Agronomi T.A. 2011-2012, asisten Praktikum Teknologi Produksi Hasil Tanaman Sayuran T.A. 2012-2013 dan asisten Praktikum Pertanian Organik T.A. 2012-2013.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan anugerah Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Karakteristik Tiga Galur Jagung Efisien Hara Hasil Persilangan dengan Metode *Polycross* dan Efek Xenia pada Biji".

Skripsi ini adalah salah satu tugas akhir yang harus dilaksanakan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian di Program Studi Agroekoteknologi, peminatan jurusan Budidaya Pertanian (Agronomi), Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sangat mendalam kepada:

1. Allah Bapa yang tak terhitung kasih setia Nya yang telah memberikan karunia, kekuatan dan hikmat bagi penulis.
2. Ibu Dr. Ir. Renih Hayati, M.Sc selaku dosen pembimbing pertama dan bapak Dr. Ir. Munandar, M.Agr selaku pembimbing kedua yang telah berkenan memberikan sumbangsihnya dan bersedia membimbing dalam pelaksanaan penelitian sebagai bahan skripsi penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc.Agr selaku dosen pembahas pertama, Bapak Dr. Ir. Dwi Putro Priyadi, M.Sc selaku pembahas kedua, Ibu Ir. Endang Darma Setiaty, M.Si selaku dosen pembahas ketiga dan Ibu Dr. Ir. Maria Fitriana, M.Sc selaku dosen pembahas pengganti yang telah memberikan ilmu dan saran demi kebaikan skripsi penulis.

4. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin, Ketua Program Studi Agroekoteknologi bapak Dr. Ir. Munandar, M.Agr yang telah mengesahkan skripsi ini.
5. Pegawai tata usaha Program Studi Agroekoteknologi dan Agronomi yang sudah banyak membantu memberi informasi penting.
6. Pegawai Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Bapak Darmawadi dan mbak Sandy yang sudah banyak membantu penulis pada saat analisis di Laboratorium.
7. Kedua Orang tua yang sangat penulis sayangi, yang selalu mendukung lewat pengertian, motivasi dan doa yang tulus. Terimakasih Mamak dan Bapak.
8. Kedua Abang tersayang, David Martin Singarimbun, S.T dan Jonathan Alfarius Singarimbun, Amd yang telah memberikan dukungan materi, semangat dan doa selama ini, terimakasih buat pengertiannya.
9. Impal tersayang Agripa Giovani Kaban yang sangat banyak membantu memberi dukungan, dan selalu ada saat suka maupun duka. Terimakasih buat semuanya. SEMANGAT!.
10. Teman - teman HIMABAET 2009, piri Putri, ”Butet”, Tiur, Molis, Evina, Afrina, Icca, ”Mimi”, Mona, Lena, Melky, Rudi, Sumitro, Rey, Irving, Daniel, Ferdinan, Tulus, Dedy, Agus, Fadel, Julfredy, Andre, Jantho. Terimakasih atas dukungannya. Kita sudah memulai dan harus semangat melewati semuanya.
11. Teman-teman angkatan 2009, adik-adik di Program Studi Agroekoteknologi dan abang/kakak di Program Studi Agronomi yang tidak dapat disebutkan satu per satu terimakasih atas kebersamaan kita yang begitu indah.

12. Kak Dewi Pinem, kak Dea Sitepu, kak Bertha Ginting, Kak Nengsih Nababan yang sudah banyak memberi motivasi, terimakasih buat sharing dan doanya. “Bukan beratnya beban yang dipikirkan, tapi pikirkan dengan siapa kita berjalan dan berharap”. Ganbate untuk kita !.
13. Keluarga PDO BERTUMBUH, “Butet”, Sastra, Renhard, ”Micel”, Yogi, Santa, Fran, Handa, Desi, Ketrin, Ratna, Alex dan seluruh PANREK 2013 yang tak bisa disebut satu-satu. Terimakasih buat dukungan, canda tawa dan kesediaan menerima setiap cerita saat kita bersama. SEMANGAT.
14. Pegagan community dan KOKO’s kost terimakasih buat kebersamaan kita selama ini, semangat, motivasi, pengertian dan untuk semuanya.
15. Teman-teman MAKASRI khususnya angkatan 2009, terimakasih buat kebersamaan yang boleh terjalin selama ini.
16. Almamaterku Universitas Sriwijaya tempat dimana aku menuntut ilmu. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas motivasi dan bantuannya.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih banyak memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR xi

DAFTAR ISI xiv

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR GAMBAR xvii

DAFTAR LAMPIRAN xix

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan dan Hipotesis 4

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tanaman Jagung 5

B. Pemuliaan Tanaman 7

C. Efek Xenia 9

D. Karakteristik Jagung Efisien Hara 10

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu 12

B. Bahan dan Alat 12

C. Metode Penelitian 12

D. Cara Kerja 13

E. Peubah yang Diamati 16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil 21

B. Pembahasan 38

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 47

B. Saran 47

DAFTAR PUSTAKA 48

LAMPIRAN 52

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Hasil analisis keragaman terhadap semua peubah yang diamati 21
2. Hasil Uji BNJ terhadap rata-rata waktu munculnya bunga betina pada tiga galur jagung efisien hara 24
3. Persentase warna bunga jantan pada tiga galur jagung efisien hara 25
4. Persentase warna bunga betina pada tiga galur jagung efisien hara 25
5. Kekerasan biji pada tiga galur jagung efisien hara (*polycross*) 34
6. Kekerasan biji pada tiga galur jagung efisien hara (*selfing)* 34
7. Karakteristik warna biji pada tiga galur jagung efisien hara (*polycross*) .. 35
8. Karakteristik warna biji pada tiga galur jagung efisien hara (*selfing*) 35
9. Karakteristik tipe biji pada galur jagung efisien hara (*polycross*) 36
10. Karakteristik tipe biji pada galur jagung efisien hara (*selfing*) 37

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Pola penanaman jagung *polycross* 14
2. Rata-rata tinggi tanaman tiga galur jagung efisien hara pada pengukuran 2 MST, 4 MST, dan 6 MST 22
3. Rata-rata klorofil daun pada tiga galur efisien hara 23
4. Rata-rata waktu munculnya bunga jantan pada tiga galur efisien hara 24
5. Warna bunga betina pada tiga galur jagung efisien hara 26
6. Warna bunga jantan pada tiga galur jagung efisien hara 26
7. Rata-rata umur matang fisiologis pada tiga galur jagung efisien hara 27
8. Rata-rata panjang tongkol pada tiga galur jagung efisien hara 28
9. Rata-rata diameter tongkol pada tiga galur jagung efisien hara 28
10. Rata-rata berat kering tongkol pada tiga galur jagung efisien hara 29
11. Rata-rata berat biji pipilan per tongkol pada tiga galur jagung efisien hara 30
12. Rata-rata berat 100 biji pada tiga galur jagung efisien hara 30

13. Rata-rata jumlah biji per tongkol pada tiga galur jagung efisien hara 31

14. Rata-rata jumlah biji per baris pada tiga galur jagung efisien hara 32

15. Rata-rata jumlah baris per tongkol pada tiga galur jagung efisien hara 33

16. Warna biji pada tiga galur jagung efisien hara 36

17. Karakteristik tipe biji bertepung (*floury*) 37

18. Karakteristik tipe biji keras (*flint*) 37

19. Rata-rata kadar protein pada tiga galur efisien hara 38

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Denah penanaman jagung dengan persilangan *polycross* 53
2. Denah penanaman jagung dengan persilangan sendiri (*selfing*) 54
3. Data pengukuran tinggi 2 MST 55
4. Data pengukuran tinggi 4 MST 56
5. Data pengukuran tinggi 6 MST 57
6. Data pengukuran klorofil daun 58
7. Data waktu muncul bunga jantan 59
8. Waktu muncul bunga betina 60
9. Data pengukuran umur matang fisiologis 61
10. Data pengukuran panjang tongkol 62
11. Data pengukuran diameter tongkol 63
12. Data pengukuran berat kering tongkol 64
13. Data berat biji pipilan per tongkol 65
14. Data pengukuran berat 100 biji 66
15. Data pengukuran jumlah biji per tongkol 67

16. Data pengukuran jumlah biji per baris 68

17. Data pengukuran jumlah baris per tongkol 69

18. Data kadar protein 70

19. Cara Kerja Analisis Protein Dengan Metode Kjeldahl 71

20. Data Curah hujan Bulanan Tahun 2013 72

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Komoditas jagung (*Zea mays*. L) merupakan komoditas yang mendapat prioritas utama untuk dikembangkan dalam rangka memenuhi permintaan dalam negeri yang terus meningkat dari tahun ke tahun (Balitbang Pertanian, 2005). Produksi jagung tahun 2012 sebesar 19.38 juta ton pipilan kering dan meningkat sebanyak 1.73 juta ton (9.83 persen) dibandingkan tahun 2011 (BPS, 2012).

Kebutuhan jagung yang meningkat mendorong penggunaan berbagai macam jenis benih jagung, akan tetapi benih jagung yang berpotensi di Indonesia pada umumnya sangat respon terhadap input produksi seperti pemupukan, sementara kemampuan ekonomi petani yang rendah untuk membeli pupuk membuat lambatnya perkembangan produksi jagung di Indonesia. Hal ini mendorong pemulia untuk menghasilkan benih jagung yang berpotensi tinggi dan juga efisien menggunakan hara terutama di lahan yang kurang unsur haranya (Swastika *et al.,* 2004).

Pemulia melakukan perbaikan sifat genetik dan karakteristik agronomik tanaman pada kegiatan pemuliaan yang bertujuan untuk menghasilkan generasi yang lebih baik (Badan Pusat Statistik, 2009). Karakteristik agronomik tanaman adalah sifat vegetatif dan generatif tanaman. Hal ini akan menentukan potensi yang akan dihasilkan suatu tanaman. Karakteristik agronomik yang umumnya diamati adalah berat tongkol, berat biji, panjang tongkol, diameter tongkol, waktu berbunga, tinggi tanaman dan umur matang fisiologis (Sartono, 2005).

Persilangan merupakan kegiatan yang penting dan dilakukan paling awal dalam pemuliaan tanaman, yakni pembentukan populasi seleksi. Menurut Priadi *et al.* (2005), karakteristik yang ditampakkan oleh suatu generasi disebabkan oleh genotipe induk yang bergabung melalui persilangan. Terjadinya banyak genotipe baru dalam populasi keturunannya akan memungkinkan munculnya genotipe yang lebih unggul.

Jagung merupakan salah satu tanaman yang baik dalam menyerbuk silang, dikarenakan tepung sari yang mudah disebarkan oleh angin dan ukuran tepung sari yang kecil juga kering. Hal ini membuat tanaman jagung baik dalam melakukan penyerbukan acak (*polycross*) (Poehlman dan Borthakur, 1969). *Polycross* adalah penyerbukan acak secara alami di mana tetua betina diketahui sedangkan tetua jantan tidak diketahui. *Polycross* membantu menyatukan sifat genetik suatu jenis tanaman sehingga diperoleh keragaman genetik, persilangan ini diharapkan dapat menghasilkan tanaman yang memiliki sifat-sifat seperti yang dikehendaki berdasarkan pemilihan tetua yang tepat (Dewi, 2004).

Keragaman genotipe yang dibawa oleh induk tanaman jagung membuat adanya perbedaan karakteristik setiap biji jagung dikarenakan adanya efek xenia. Efek xenia dapat diartikan sebagai efek polen dari tetua jantan yang berkembang pada biji. Peristiwa xenia dipengaruhi oleh induk yang memiliki sifat dominan ditandai dengan munculnya perbedaan karakter warna dan karakter bentuk biji (Weingartner dan Kaeser, 2002).

Jagung efisien hara didefinisikan sebagai kemampuan suatu genotipe yang dibawa secara genetik oleh jagung untuk memproduksi hasil biji yang tinggi

dibandingkan dengan genotipe jagung lainnya pada lahan yang terbatas satu atau lebih kandungan haranya (Presterl *et al*., 2003., Kant dan Kafkafi, 2004). Jagung efisien hara memiliki ciri-ciri khusus pada perakarannya, yang ditandai dengan peningkatan jumlah dan panjang rambut akar, peningkatan kerapatan perakaran, dan peningkatan berat kering perakaran. Ciri-ciri perakaran ini mendasari penyerapan suplai hara ke seluruh bagian tanaman yang sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan morfologi akar (Costa *et al.,* 2002).

Saat ini Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya telah mengembangkan sejumlah genotipe jagung efisien hara hasil persilangan. Jagung efisien hara tersebut merupakan hasil program penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi 2007-2009 (Hayati *et al.,* 2009). Koleksi galur tersebut merupakan hasil perakitan melalui persilangan *polycross* dari 5 varietas tetua yang terpilih unggul yaitu Sukmaraga, Lamuru, Bisma, Srikandi Putih, Bayu dan galur Toray. Galur-galur yang dihasilkan diseleksi menggunakan metode pemuliaan *Recurrent Selection* (Munandar *et al.,* 2010).

Pada tahap ini koleksi jagung tersebut sedang diuji daya hasilnya dan akan diuji adaptasi multilokasi sebelum diajukan ke Departemen Pertanian sebagai varietas unggul jagung komposit yang efisien hara dan toleran lahan marginal. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana karakteristik tanaman dan karakteristik biji jagung efisien hara yang dipengaruhi oleh efek xenia.

B. TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi karakteristik tanaman tiga galur jagung efisien hara hasil persilangan.
2. Mengidentifikasi karakteristik biji jagung yang disebabkan oleh efek xenia melalui metode *polycross* yang akan dibandingkan dengan hasil persilangan sesama jenisnya (*selfing).*

C. HIPOTESIS

1. Diduga terdapat perbedaan dan keragaman karakteristik tanaman dan biji antar galur.
2. Diduga galur S201 memiliki karakteristik tanaman yang lebih tinggi dari galur lainnya dan memiliki persentase tertinggi pada karakteristik biji akibat efek xenia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tanaman Jagung

Tanaman jagung disebut juga tanaman berumah satu (*monoecious*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Satu siklus hidup jagung diselesaikan dalam 80 sampai 150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Menurut Rukmana (1997), sistematika tanaman jagung adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Poales

Famili : Poaceae

Genus : Zea

Spesies : *Zea mays*. L

Bunga jantan dan bunga betina pada tanaman jagung berbeda letak dan waktu masaknya. Bunga jantan masak lebih dahulu dari bunga betina (*protandry*). Bunga jantan (*tassel*) berbentuk malai berkembang dari titik tumbuh apikal di ujung tanaman sedangkan bunga betina berbentuk seperti rambut panjang yang keluar dari tongkol jagung dan muncul dari titik tumbuh apikal tajuk pada tanaman jagung (Palliwal, 2000). Menurut Suprapto dan Marzuki (2002), tepung sari dari bunga jantan dapat diterbangkan oleh angin sejauh satu kilometer. Hal ini membuat hampir semua tepung sari menyerbuki bakal biji jagung dari malai terdekat dan dengan

demikian sekitar 95% dari bakal biji terjadi karena perkawinan silang dan hanya 5% yang terjadi karena perkawinan sendiri.

Menurut Subekti *et al.* (2007), sistem perakaran jagung terdiri dari akar seminal, akar koronal, dan akar udara. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Akar ini hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan pertumbuhan akar seminal akan terhenti pada fase V3 (jumlah daun yang terbuka sempurna 3 pada tanaman berumur 10 sampi 15 hari setelah berkecambah).

Akar koronal adalah akar yang tumbuh dari bagian dasar pangkal batang dan semuanya berada di bawah permukaan tanah. Akar koronal berkembang menjadi serabut akar yang tebal dan berfungsi dalam pengambilan hara dan air. Akar udara tumbuh dari buku yang kedua atau lebih di atas permukaan tanah dan akar ini dapat masuk ke dalam tanah. Akar udara berfungsi dalam penyerapan hara dan menjadi pendukung untuk memperkokoh batang terhadap kerebahan. Pertumbuhan akar akan terhenti setelah penyerbukan terjadi. Berat akar secara keseluruhan meliputi 12 % sampai 15 % dari seluruh berat tanaman termasuk tongkol (Rukmana, 1997).

Daun berada pada setiap ruas batang jagung, dengan kedudukan berlawanan antara daun yang satu dengan yang lain. Jumlah daun berkisar 10 sampai 20 helai tiap tanaman. Daun jagung terdiri dari tiga bagian yaitu kelopak daun, lidah daun dan helaian daun. Kelopak daun umumnya membungkus batang terutama pada tempat daun yang tertancap pada batang (Suprapto dan Marzuki, 2002).

Tanaman jagung cocok ditanam di Indonesia dikarenakan kondisi tanah dan iklim yang sesuai. Disamping itu tanaman jagung tidak banyak menuntut persyaratan

tanam yang banyak. Tanaman jagung tumbuh baik pada temperatur mulai dari 30^{o}C sampai 45^{o}C. Tanaman jagung umumnya tumbuh di daerah pada letak 50^{o} LU sampai 40^{o} LS dan pada ketinggian tempat 0 sampai 1300 m di atas permukaan laut (Warisno, 2005).

B. Pemuliaan Tanaman

Pemuliaan tanaman mengacu kepada suatu kegiatan yang mengubah susunan genetika tanaman dengan cara memadukan sifat-sifat atau penampilan suatu tanaman yang sesuai dengan tujuan yang diinginkan pemulianya. Secara umum tujuan pemuliaan tanaman adalah untuk membentuk genotipe unggul dengan menggabungkan gen-gen dari berbagai tetua (Soemarno, 2003).

Persilangan merupakan salah satu bagian dari pemuliaan tanaman. Persilangan tanaman sampai sekarang tergolong cara yang paling populer untuk meningkatkan variasi genetik karena murah, efektif, dan relatif mudah dilakukan. Keberhasilan persilangan memerlukan pemahaman akan proses reproduksi tanaman yang bersangkutan. Berbagai macam skema persilangan telah dikembangkan (terutama pada pertengahan abad ke-20) dan menghasilkan sekumpulan metode pemuliaan yang lazim. Semua varietas unggul jagung, padi (*Oryza sativa*), dan kedelai (*Glycine max*) yang ditanam di Indonesia saat ini dirakit melalui persilangan dan diikuti dengan seleksi (Wikipedia, 2012).

Seleksi berulang (*recurrent selection*) adalah cara sederhana dalam pemuliaan yang terdiri dari beberapa siklus yang bertujuan untuk mempengaruhi fenotipe tumbuhan dan meningkatkan sifat yang diwariskan dalam suatu populasi

tanaman (Scott *et al.,* 2008). Melalui penelitian yang diteliti oleh Okporie *et al.* (2013) membuktikan bahwa *recurrent selection* juga sangat efektif meningkatkan kandungan kimia dan karakteristik agronomi jagung. Siklus *recurrent selection* terdiri dari pembentukan populasi dan evaluasi individu dalam populasi. Pembentukan populasi pada *recurrent selection* dilakukan dengan persilangan acak (*polycross*) yang berguna untuk menggabungkan setiap genotipe tetua yang terpilih (Priadi *et al.,* 2005).

Menurut Takdir *et al.* (2007), keuntungan yang diperoleh dari tanaman yang menyilang secara acak (*polycross*) adalah memiliki sifat heterozigote. Sifat ini akan memberi peluang untuk memiliki sifat unggul dari induknya dikarenakan meningkatnya jumlah tetua dan jenis induk yang beragam dalam populasi. Contoh sifat yang diturunkan adalah peningkatan vigor benih, pertumbuhan cepat, tanaman subur dan hasil yang lebih tinggi.

Menyerbuk sendiri (*selfing*) akan memiliki sifat homozigote jika dilakukan pembuahan terus menerus. Jika dibandingkan dengan *polycross,* sifat homozygote ini akan mengakibatkan populasi pada suatu generasi cenderung memiliki sifat yang menurun, contohnya adalah daya hasil yang berkurang, tanaman lebih pendek, vigor lebih rendah dari tanaman induknya (Mangoendidjojo, 2008). Pahlevie (2009) membuktikan lewat penelitiannya bahwa tanaman jagung yang disilangkan secara *polycross* memiliki karakteristik dan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan yang diperoleh dengan penyerbukan sendiri (*selfing*).

C. Efek Xenia

Keragaman genotipe yang dibawa oleh suatu generasi dalam suatu persilangan baik dari tetua jantan atau betina akan mengubah sifat genetik dan tampilan suatu tanaman terutama pada biji. Menurut Denney (1992), ekspresi fenotik dari kromosom tetua jantan dalam pembentukan biji jagung akan mengakibatkan efek yang disebut dengan xenia. Efek xenia hanya terjadi pada tanaman menyerbuk silang dan tidak terjadi pada tanaman menyerbuk sendiri.

Xenia bukanlah penyimpangan dari Hukum Pewarisan Mendel, melainkan konsekuensi langsung dari pembuahan berganda (*double fertilisation*) yang terjadi pada tumbuhan berbunga dan proses perkembangan embrio tumbuhan hingga biji masak. Sejumlah gen pada embrio dan endosperm berekspresi dan mempengaruhi penampilan biji, bulir, atau buah pada tahap perkembangan embrio. Pada kajian pewarisan sifat, ekspresi dari gen yang dibawa tetua jantan dan tetua betina diasumsikan baru diekspresikan pada generasi berikutnya. Dengan adanya xenia, ekspresi gen yang dibawa tetua jantan secara dini sudah diekspresikan pada organ tetua betina (buah), embrio dan endosperm (Denney, 1992).

Efek xenia pada jagung terjadi lewat pengaruh tepung sari yang dapat dilihat dari biji yang berkembang. Hal ini secara langsung dapat membantu meningkatkan produksi jagung (Weingartner dan Kaeser, 2002). Bila jagung berbiji putih mendapat tepung sari dari jagung yang berbiji kuning, maka biji yang dihasilkan akan berwarna kuning muda. Peristiwa ini terjadi karena kuning terdapat pada pati keras bagian endosperm dan endosperm terbentuk setelah terjadinya persatuan dari inti sperma dan polar nuclei. Efek xenia tidak hanya terlihat pada tanaman jagung tetapi juga

telihat pada sawo manila (*Manilkara zapota*) , kelapa (*Cocos nucifera*), biji kapas (*Gossypium hirsutum*), bunga matahari (*Helianthus annuus*. L), apel (*Malus domestica*), kurma (*Phoenix dactylifera*), dan pir (*Pyrus amygdaliformis*) (Denney, 1992).

D. Karakteristik Jagung Efisien Hara

Efisiensi penggunaan hara adalah kemampuan tanaman untuk memanfaatkan nutrisi yang tersedia di dalam tanah untuk menghasilkan hasil yang dapat diukur. Contoh peubah hasil yang diukur seperti tinggi tanaman, perkembangan daun, berat kering, produksi buah atau biji-bijian (Hati *et al.,* 2006). Menurut Havlin *et al.* (2005), serapan hara adalah proses dimana akar tanaman mengambil nutrisi dari dalam tanah dan kemudian didistribusikan ke seluruh tanaman. Unsur hara diserap tanaman lewat aliran massa (*mass flow*), difusi dan serapan langsung oleh akar (*root interception*).

Salah satu cara tanaman beradaptasi pada kondisi defisien hara yaitu dengan meningkatkan panjang akar. Akar yang panjang diharapkan mampu menjangkau lapisan tanah lebih dalam untuk memperoleh unsur hara (Mi *et al*., 2005). Kant dan Kafkafi (2004) menjelaskan bahwa efisiensi hara tidak hanya terlihat dari pertumbuhan dan perkembangan akar saja tetapi juga harus mempertimbangkan bagian tajuk tanaman. Efisien hara tidak hanya terkait dengan kapasitas penyerapan hara oleh akar tetapi juga penggunaan hara tersebut oleh seluruh bagian tanaman yang menyebabkan jika penyerapan dan pemanfaatan hara rendah maka hasilnya juga akan rendah.

Seleksi galur efisien hara yang dilakukan Hayati *et al.* (2006) dengan media yang digunakan yaitu hara Kimura B dengan kemasaman tanah dari pH 5,5 sampai 5,8 pada 18 varietas atau galur jagung menunjukkan bahwa varietas Sukmaraga, Lamuru, Bisma, dan Srikandi Kuning tergolong lebih toleran terhadap kondisi suplai hara rendah dengan karakteristik akar yaitu akar lebih panjang, jumlah akar lebih banyak, berat kering akar lebih tinggi dan perakaran terdistribusi dengan lebih baik di bagian atas, tengah, dan bawah dibandingkan varietas atau galur jagung lainnya.

Menurut Presterl *et al*. (2003) jenis tanaman efisien hara adalah tanaman yang memiliki genotipe yang berkemampuan untuk memproduksi hasil panen yang lebih tinggi pada kondisi tanah dengan kandungan hara terbatas dibandingkan dengan genotipe lainnya. Kultivar jagung yang efisien hara memiliki berat kering tajuk dan tingkat penyerapan hara N lebih tinggi dibandingkan kultivar jagung yang tidak efisien hara (Worku *et al.,* 2007).

Seleksi genotipe jagung efisien hara di lahan marjinal di Sumatera Selatan dilakukan oleh Munandar *et al.* (2010), dan telah mendapatkan 108 galur jagung efisien hara. Galur jagung tersebut diuji daya hasil pada dua tingkat pemupukan, menghasilkan 24 galur efisien hara yang berdaya hasil tinggi, toleran pada kondisi pemupukan sub optimum. Galur-galur ini masih perlu diidentifikasikan menjadi galur unggul.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T dan Y.E. Widyastuti. 2002. Meningkatkan Produksi Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.

Aini, Z. 2009. Pertumbuhan dan hasil enam populasi jagung hasil selfing di lahan marginal. Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Inderalaya.

Badan Penelitian Pengembangan Pertanian. 2005. Rencana Strategis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2012. Berita Resmi Statistik Tahun 2012.

Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. 2009. Statistik Provinsi Jambi Tahun 2008.

Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2010. Deskripsi Varietas Unggul Jagung Edisi Keenam. Maros. 118 h.

Costa, C., L.M. Dwyer, X. Zhou, P. Dutilleul, C. Hamel, L.M. Reid, and D.I. Smith. 2002. Root morphology of contrasting maize genotypes. J. Agron. 94 : 96-101.

Denney, J.O. 1992. Xenia includes metaxenia. Horticulture Sci. 27 : 722-728.

Dewi, D.R. 2004. Induksi pembungaan dan kemampuan silang beberapa varietas kedelai. Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universtas Sebelas Maret. Surakarta.

Djalil, M. 2003. Pengaruh pemberian pupuk kcl terhadap pertumbuhan dan pembentukan komponen tongkol jagung hibrida andalas 4. J. Stigma Vol XI : 302-304.

Goldsworthy, P.R and N.M. Fisher. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Penerjemah: Tohari. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Hati, K.M., A. Swarup, A.K. Dwivedi, A.K. Misra, and K.K. Bandyopadhyay. 2006. Changes in soil physical properties and organic carbon status at the topsoil horizon of a vertisol of central India after 28 years of continuous cropping, fertilization and manuring. Agriculture, Ecosystem and Environment Doi : 10.1016/J. Agee. 2006. 06.17.

Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, and W.L. Nelson. 2005. Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River. New Jersey.

Hayati, R., Munandar, dan Irmawati. 2006. Studi perakaran dan seleksi varietas jagung (*Zea mays* L.) pada kondisi defisiensi hara dengan metode kultur Air. J. Tanaman Tropika. 9: 1–11.

Hayati, R., Munandar, dan Sabaruddin. 2009. Pengembangan genotipe jagung efisien hara di lahan marginal. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Universitas Sriwijaya. Inderalaya.

Kant, S dan U. Kafkafi. 2004. Mitigation of mineral deficiency stress. (Online) (http://www.plantstress.com/articles/min_deficiency_m/mitigation.htm. Diakses 10 Desember 2012).

Kristanto, D. 2003. Buah Naga Pembudidayaan Di Pot Dan Di Kebun. Penebar Swadaya. Jakarta.

Kuruseng, H dan M.A Kuruseng. 2008. Pertumbuhan dan produksi berbagai varietas tanaman jagung pada dua dosis pupuk urea. J. Agrisistem. 4 : 1-11.

Mangoendidjojo, W. 2008. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.

Mi, G., F. Zhang, F. Chen, C. Li, L. Liu, and W. Li. 2005. Plant nitrogen nutrition and root development. (Online). (http://www.cau.edu.cn/psi/research/NUE /gaikuang. htm. Diakses 9 Desember 2012).

Munandar., R. Hayati, H. Adam, Sabaruddin, and R.J. Anjani. 2010. Developing nutrient efficient maize genotypes in marginal land using recurrent selection. Proceeding of National Seminar Polinela Lampung. Pp. 674-689.

Mutia, M. 2008. Pengaruh tipe persilangan terhadap hasil buah naga jenis putih (*Hylocereus undatus*). Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Nandariyah., E, Purwanto, Sukaya, dan S. Kurniadi. 2000. Pengaruh tetua jantan dalam persilangan terhadap produksi dan kandungan kimiawi buah salak pondoh super. Zuriat. 11 : 33-38.

Okporie, E.O., D.M. Orcutt, S.C. Chukwu, and G.C. Onyishi. 2013. Phenotypic recurrent selection for increase yield and chemical constituents of maize (*Zea mays* L.). World Applied Sci. 21: 994-999.

Orcutt, D.M and E.T. Nilsen. 2000. The physiology of plants under stress. Soil and biotic factors. John Willey and Sons Inc. New York. 683 p.

Pahlevie, S.A.S. 2009. Pemilihan tetua untuk selfing dan tanaman bersari bebas varietas jagung (*Zea mays* L.). Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

Palliwal, R.L. 2000. Tropical maize morphology. Tropical maize improvement and production. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 13-20.

Poehman, T. M and D. Borthakur. 1969. Breeding Asian Field Crops. Oxford and IBH publishing Co. Calcutta , India.

Presterl. T., G. Seitz, M. Landbeck, E.M. Thiemt, W. Schimdt, and H.H. Geiger. 2003. Crop breeding genetics and citology improving nitrogen-use efficiency in european maize estimation of quantitative genetic parameters. Crop Sci. 43 : 1259-1265.

Priadi, D.P., S. Emilia, dan E.S. Halimi. 2005. Pengaruh waktu perendaman benih dalam larutan colchicines terhadap persentase poliploidi, pertumbuhan dan hasil semangka (*Citrullus vulgaris Schard.*). J. Tan. Tropika. 8:17-21.

Purwono dan R. Hartono. 2006. Bertanam Jagung Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta. 68 h.

Rukmana, R.1997. Usaha Tani Jagung. Kanisius.Yogyakarta.

Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan II. Ed. 4. Penerjemah: D.R. Lukman, dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung. 173 h.

Sartono. 2005. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada berbagai kombinasi pupuk kandang, pupuk hayati dan mikoriza vesikula arbuskula. Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Inderalaya.

Scott, M.P., A. Darrigues, T.S. Stahly, and K. Lamkey. 2008. Recurrent selection to alter grain methionine concentration and improve nutritional value of maize. Crop Sci. 48: 1705-1713.

Soemarno. 2003. Pengantar Pemulian Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.

Subekti, N.A., Syafruddin, R. Efendi, dan S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros

Suprapto, H.S dan A.R. Marzuki. 2002. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.

Swastika, D.K.S., F. Kasim, K. Suhariyanto, W. Sudana, R. Hendayana, R.V. Gerpacio dan P.L. Pingali. 2004. Maize in Indonesia. Production Systems, Constraints and Research Priorities. Mexico, D.F : CIMMYT.

Syafruddin dan S. Saenong. 2009. Strategi pemupukan N pada tanaman jagung. Laporan kerjasama penelitian Balitsereal dengan Internasional Plant Nutrient Institute. 17 h.

Takdir, A.M., S. Sunarti, dan M.J. Mejaya. 2007. Pembentukan varietas jagung hibrida. (Online). (Balitsereal.litbang.deptan.go.id/bjagung/Sembilan.pdf. Diakses16 oktober 2013).

Vasal, S.K. 2000. The Quality Protein Maize Story. Food and Nutrition Bulletin. 21(4): 445-450.

Warisno. 2005. Budidaya Tanaman Jagung Hibrida. Kanisius. Yogyakarta.

Weingartner, U and O. Kaeser. 2002. Combining cytoplasmic male sterility and xenia increases grain yield of maize hybrids. A Dissertation Submitted Swiss Federal Institute of Technology Zurich. Zurich. (unpublished).

Widiarto, S. 2009. Analisis protein. (Online). (http://analisisprotein.com/ articles/min_ deficiency _m /mitigation.htm. Diakses 29 agustus 2012).

Widiastuti, L., Tohari, dan E. Sulistyaningsih. 2005. Pengaruh intensitas cahaya dan kadar dominsida terhadap pembungaan dan kualitas tanaman krisan dalam pot. J. Agrosains. 18 : 315-326.

Wijaya, A., Wijaksana, dan F. Zulvica. 2007. Efek xenia pada persilangan jagung Surya dengan jagung Srikandi Putih terhadap karakter biji jagung. Akta Agrisia. 2 : 199-203.

Wikipedia. 2012. Pemuliaan tanaman. (Online). (http://id.wikipedia.org/wiki/ Pemuliaan_tanaman. Diakses tanggal 3 Desember 2012).

Worku, M., M. Banziger, G.S. Erley, D. Friesen, A.O. Diallo, and W.J. Horst. 2007. Nitrogen uptake and utilization in contrasting nitrogen efficient tropical maize hybrids. (Online). (http://crop.scijournals.org. Diakses 10 Desember 2012).