

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman serealia sumber energi kedua setelah beras. Tanaman ini sangat potensial dikembangkan di Indonesia. Luas pertanaman jagung di negara kita diperkirakan mencapai lebih dari 4,10 juta ha (BPS, 2010). Adaptabilitas tanaman jagung termasuk baik sehingga mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik pada berbagai kondisi lingkungan, mulai dataran rendah hingga dataran tinggi dan berbagai intensitas curah hujan (Dowswell *et al.*, 1996).

Jagung manis *sweet corn* (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt) semakin populer dan banyak dikonsumsi dalam bentuk muda karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan dengan jagung biasa. Selain itu, umur panen lebih singkat (genjah). Sedangkan jagung ketan (*Zea mays* var. *ceratina* Kulesh.) dapat digunakan sebagai bahan baku tekstil, perekat, pakan ternak dan pengganti beras ketan karena memiliki kadar amilopektin yang tinggi.

Jagung manis merupakan komoditas hortikultura dengan nilai ekonomis tinggi serta dapat memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Menurut Palungkung dan Asiani (1991), kandungan gizi pada jagung manis untuk setiap 100g berat bagian yang dimakan (biji) yaitu terdapat 96 kal energi, 3,5g protein, 1 g lemak, 22,8g karbohidrat, 3mg kalsium, 111mg fosfor, 0,7mg besi, 400 SI vitamin A, 0,15mg vitamin B, 12mg vitamin C, dan air 72,7g. Kadar gula pada endosperm jagung manis sebesar 5% - 6% dan kadar pati 10% - 11% (Koswara, 1986). Jagung ketan memiliki kandungan karbohidrat 72,81% dan serat kasar sebesar 3,02%.

Tanaman jagung manis sudah banyak dikenal dan dibudidayakan di Indonesia, namun program pemuliaan tanaman ini masih belum optimal. Terbukti hampir 90% varietas jagung manis yang ada dinegara kita merupakan varietas introduksi atau hasil perakitan dari luar negeri. Oleh karena itu, program pemuliaan jagung manis yang dikembangkan di Indonesia sangat diperlukan, terutama varietas unggul produksi tinggi (hibrida) yang tahan terhadap hama dan penyakit.

Salah satu usaha pemuliaan tanaman yang sekarang sedang dikembangkan sebagai perakitan varietas unggul dapat dilakukan melalui persilangan. Pada tanaman menyerbuk silang, persilangan dua jenis yang mempunyai jarak genetik jauh (spesies yang berbeda) seperti jagung manis dengan jagung ketan diharapkan mampu memunculkan jenis tanaman baru yang memiliki karakter heterosis tinggi dan keunggulan lain. Pada penelitian Munifah (2010) dilakukan persilangan antara beberapa jagung manis (kuning) dan jagung ketan lokal (putih), yang disilang secara resiprok. Hasil yang diperoleh dari persilangan tersebut adalah jagung berwarna *tri colour*, dimana dalam 1 tongkol terdapat tiga warna yang berbeda yaitu warna putih, kuning dan orange.

Seleksi berikutnya dilakukan pada jagung dengan warna kuning dan putih yang seragam serta memiliki rasa yang manis. Biji jagung yang ditanam adalah biji yang keriput diasumsikan memiliki rasa manis, warna biji kuning muda dan putih. Jagung hasil seleksi ditanam kembali dan diselfing untuk mendapatkan sifat homozigot dan stabil. Pengembangan pemuliaan jagung manis dan jagung putih tersebut telah sampai pada generasi ketiga. Pada generasi tersebut ditemukan beberapa nomor famili yang memiliki fenotipe dan warna biji seragam dan beberapa lainnya masih tidak seragam.

Seleksi berdasarkan warna dan bentuk biji atau kernel untuk mendapatkan varietas yang ideal tampaknya menjanjikan karena mudah, murah dan cepat. Hal ini disebabkan adanya karakter *xenia* pada jagung, dimana gen yang tergabung dapat terekspresikan secara langsung pada biji F1. *Xenia* merupakan gejala genetik berupa pengaruh langsung serbuk sari (pollen) pada fenotipe biji dan buah yang dihasilkan tetua betina. Pada kajian pewarisan sifat, ekspresi dari gen yang dibawa tetua jantan dan tetua betina diekspresikan pada generasi berikutnya. Dengan adanya *xenia*, ekspresi gen yang dibawa tetua jantan dapat diekspresikan pada tetua betina (buah) (Bulant dan Gallais, 1998).

Gejala *xenia* dapat terjadi baik pada karakter kuantitatif dan kualitatif. Sifat kuantitatif yang dapat diamati seperti laju pertumbuhan biji, bobot biji, kadar minyak, kadar pati dan protein. Pemanfaatan *xenia* telah banyak dilakukan pada bidang agronomis yaitu pada penelitian Curtis *et al.*, (1956) tentang produksi biji jagung dengan kadar minyak yang tinggi, Davaynijad *et al.*, (1994) untuk

produksi apel (Bulant dan Gallais,1998). Adanya pengaruh tetua jantan terhadap produksi dan kuantitas buah salak pondoh super, juga telah diteliti oleh Nandariyah *et al.*, (2000), dengan menunjukkan hasil adanya pengaruh tetua jantan terhadap peningkatan hasil dan kualitas buah.

Dari uraian diatas, adanya pengaruh *xenia* pada persilangan beberapa genotipa jagung manis perlu dilakukan, sehingga diperoleh informasi tentang pengaruh tetua jantan terhadap bentuk dan warna biji serta dapat digunakan sebagai metode seleksi awal dan pendugaan kekuatan gen pada kernel atau biji jagung yang terbentuk.

1.2 Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi efek *xenia* (pengaruh tetua jantan) terhadap karakter biji, warna dan bentuk biji jagung dari kombinasi persilangan beberapa genotipa jagung manis.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini ialah diduga terdapat efek *xenia* (pengaruh tetua jantan) terhadap karakter biji, warna dan bentuk biji jagung dari kombinasi persilangan beberapa genotipa jagung manis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung Manis (*Zea mays var saccharata* Sturt)

Jagung manis merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sudah sejak lama dikenal oleh bangsa Indian Amerika. Konsumsi jagung manis terus meningkat di wilayah Asia dan sebagian Eropa. Jagung manis umum dikonsumsi dalam bentuk jagung muda sebagai jagung rebus atau jagung kukus (steam), karena mempunyai rasa manis dan enak karena kandungan gulanya tinggi.

Kedudukan tanaman jagung manis dalam taksonomi tumbuhan termasuk dalam kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta, Subdivisio Angiospermae, Kelas Monocotyledoneaceae, Ordo Poales, Famili Poaceae, Genus *Zea*, Species *Zea mays* L. (Steenis, 2005) dan termasuk dalam Varietas *Zea mays var saccharata* Sturt (Purseglove, 1988).

Jagung manis pada mulanya berkembang dari jagung tipe *dent* dan *flint*. Jagung tipe *dent* disebut juga jagung gigi kuda (*Zea mays indentata*) yang mempunyai lekukan dipuncak bijinya karena adanya pati yang keras pada bagian pinggir dan pati lembek pada bagian puncak biji, sedangkan jagung tipe *flint* disebut juga jagung tipe mutiara (*Zea mays indurata*) yang memiliki biji jagung agak bulat bagian luarnya keras dan licin, bagian luar yang keras disebabkan oleh endosperm yang terdiri dari pati keras.

Jagung manis memiliki biji-biji yang berisi endosperm manis, mengkilap, tembus pandang sebelum masak dan berkerut bila kering. Biji jagung manis pada saat masak keriput dan transparan. Biji yang belum masak mengandung kadar gula (*water-soluble polysaccharide*, WSP) lebih tinggi daripada pati. Kandungan gula jagung manis 4-8 kali lebih tinggi dibanding jagung normal pada umur 18-22 hari setelah penyerbukan (Azrai *et al.*, 2007).

Pada varietas jagung manis terdapat suatu gen resesif yang mencegah perubahan gula menjadi pati. Gen yang sudah umum digunakan adalah *su2* (*standard sugary*) dan *sh2* (*shrunk*). Gen *su2* merupakan gen standar, sedangkan gen *sh2* menyebabkan rasa lebih manis dan dapat bertahan lebih lama atau disebut *supersweet* (Azrai *et al.*, 2007). Gen ini dapat mencegah pengubahan gula menjadi zat pati pada endosperm sehingga sejumlah gula yang ada kira-kira

dua kali lipat lebih banyak dibandingkan jagung biasa. Secara fisik maupun morfologi, *sweet corn* sulit dibedakan dengan jagung biasa. *Sweet corn* mengandung lebih banyak gula dalam endospermanya daripada jagung biasa dan pada proses pematangan kadar gula yang tinggi menyebabkan biji keriput.

Kandungan gula pada biji yang masak berbeda pada setiap kultivar jagung manis, bergantung pada derajat kerutannya. Kerutan yang dalam lebih banyak mengandung gula dibandingkan kerutan yang dangkal (Azrai *et al.*, 2007).

2.2 Tanaman Jagung Ketan (*Zea mays* var. *ceratina* Kulesh)

Jagung ketan (jagung pulut) merupakan salah satu jenis jagung yang memiliki karakter spesial yaitu pulut atau ketan. Jagung ini disebut pulut atau ketan karena lengket dan pulen seperti ketan ketika di rebus (kandungan amilopektin tinggi). Jagung ketan berasal dari segregasi genetik sifat endosperm. Sifat ini dapat muncul pada biji semua jenis jagung baik tipe *dent* maupun *flint* karena sifat ini muncul akibat selfing tanaman jagung yang terus menerus. Selfing yang dilakukan terus menerus pada tanaman menyerbuk silang dapat menyebabkan depresi silang dalam, yaitu munculnya kembali gen-gen resesif yang umumnya berpenampakan kurang baik. Sifat kandungan amilopektin yang tinggi ini dikendalikan oleh gen tunggal yang bersifat resesif, sehingga semua jenis jagung dapat memunculkan sifat akibat segregasi (Neuffer, 1997).

Kedudukan tanaman jagung ketan dalam taksonomi tumbuhan termasuk dalam Kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta, Subdivisio Angiospermae, Kelas Monocotyledoneaceae, Ordo Poales, Famili Poaceae, Genus *Zea*, Species *Zea mays* L. (Stenis, 2005) dan termasuk dalam Varietas *Zea mays* var. *ceratina* Kulesh (Purseglove, 1988).

Jagung ketan ditemukan oleh J.M.W. Farmham seorang misionaris dari Amerika yang berada di Shanghai China pada awal tahun 1900 dengan karakter endosperm berwarna kusam seperti lilin (*waxy*). Variasi dalam senyawa kimia dan fisik pada endosperm jagung menghasilkan ekspresi fenotipe yang unik yang umumnya dikendalikan oleh faktor genetik tunggal yang resesif. Karakter *waxy* disebabkan adanya gen tunggal *waxy* (*wx*) bersifat resesif epistasis terletak pada kromosom sembilan. Fenotipe yang unik dari jenis jagung ini seperti warna keruh

dengan kekerasan seperti jagung normal. Perbedaan pada jagung ketan sangat jelas dan mudah diidentifikasi. Umumnya kadar air pada jagung ini adalah 16% ketika perbedaan yang ada dapat dilihat secara visual (Azrai *et al.*, 2007).

Endosperm jagung ketan yang homozigot (wx) dapat menghasilkan amilopektin tinggi (hampir 100%) jika dibandingkan jagung biasa yang mengandung campuran 72% amilopektin dan 28% amilosa (Jugenheimer, 1985). Karakter unik lain yang dimiliki oleh jagung ketan adalah akan menghasilkan warna merah-kecoklatan apabila endosperma biji yang mengandung amilopektin dilukai dan diberi larutan iodine. Kandungan endosperm jagung nonwaxy (terdiri dari amilopektin dan amilosa dengan kadar yang bervariasi) diberi larutan potassium iodine akan berwarna biru sampai hitam (Azrai *et al.*, 2007).

Di Indonesia jagung ketan dimanfaatkan dengan cara di rebus atau dibakar, sebagai campuran nasi, juga bisa dibuat emping, marning dan glontor. Daya cerna pati jagung ketan lebih rendah dibanding varietas jagung nonketan. Komposisi tersebut dapat membantu penderita diabetes yang memerlukan pangan karbohidrat tapi tidak tercerna sempurna menjadi glukosa. Penderita penyakit lambung tidak dianjurkan mengonsumsi bahan pangan yang mengandung amilopektin tinggi, termasuk beras ketan dan jagung ketan.

2.3 Morfologi Tanaman Jagung

Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu (a) akar seminal, (b) akar adventif, dan (c) akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio dan tumbuh saat biji berkecambah. Pertumbuhan akar seminal pada umumnya menuju arah bawah, berjumlah 3-5 akar atau bervariasi antara 1-13 akar. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian set akar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus ke atas antara 7-10 buku, semuanya di bawah permukaan tanah. Akar adventif berkembang menjadi serabut akar tebal. Akar seminal hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Akar adventif berperan dalam pengambilan air dan hara. Fungsi dari akar penyangga adalah menjaga tanaman agar tetap tegak dan mengatasi rebah batang. Akar ini juga membantu penyerapan hara dan air (Subekti *et al.*, 2007).

Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas (bervariasi antara 10-40 ruas) dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif (Subekti *et al.*, 2007). Panjang batang jagung berkisar antara 60 cm-300 cm, tergantung pada tipe jagung. Batang tanaman jagung adalah padat, berdiameter 3-4 cm dengan buku dan ruas antar buku yang jelas berjumlah 8-21 buku. Ruas-ruas batang bagian atas berbentuk silindris dan ruas-ruas batang bagian bawah berbentuk tajuk bunga betina. Bagian tengah batang terdiri atas sel-sel *parenchyma*, yaitu seludang pembuluh yang diselubungi oleh lapisan keras, termasuk lapisan epidermis (Rukmana, 1997).

Daun jagung tumbuh melekat pada buku-buku batang. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3-4 hari setiap daun. Genotipe jagung mempunyai keragaman dalam hal panjang, lebar, tebal, sudut, dan warna pigmentasi daun. Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (< 5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm). Besar sudut daun mempengaruhi tipe daun. Sudut daun jagung juga beragam, mulai dari sangat kecil hingga sangat besar (Subekti *et al.*, 2007). Bagian permukaan daun berbulu dan terdiri atas sel-sel *billifor*. Bagian bawah daun pada umumnya tidak berbulu.

Jagung disebut juga tanaman berumah satu (*monoecious*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina, tongkol, muncul dari *axillary apices* tajuk. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apikal di ujung tanaman (Subekti *et al.*, 2007). Rambut jagung (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran *stilar ovary* yang matang pada tongkol. Rambut jagung tumbuh dengan panjang hingga 30,5 cm atau lebih sehingga keluar dari ujung kelobot. Tanaman jagung bersifat protandry, yaitu bunga jantan matang lebih dahulu 1-2 hari daripada bunga betina. Serbuk sari (*pollen*) terlepas mulai dari spikelet yang terletak pada spike yang di tengah, 2-3 cm dari ujung malai (*tassel*), kemudian turun ke bawah. Satu bulir *anther* melepas 15-30 juta serbuk sari. Letak

bunga jantan dan betina terpisah sehingga penyerbukan tanaman jagung bersifat menyerbuk silang (*cross pollination*) (Rukmana, 1997).

Buah jagung terdiri atas tongkol, biji dan daun pembungkus. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. etiap tongkol terdiri atas 10- 16 baris biji yang jumlahnya selalu genap (Subekti *et al.*, 2007). biji jagung tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok-kelok. Biji jagung mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperma yang bervariasi, tergantung pada jenisnya. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperm dan embrio (Rukmana, 1997).

2.4 Pemuliaan Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu serealia yang strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras. Penyebaran tanaman jagung sangat luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan dari dataran rendah sampai ketinggian 3.000 m di atas permukaan laut (dpl) dengan curah hujan tinggi, sedang hingga rendah (500 mm per tahun) (Dowswell *et al.*, 1996).

Jenis jagung dapat diklasifikasikan berdasarkan sifat biji dan endosperm, warna biji, lingkungan tempat tumbuh, umur panen dan kegunaan. Sejalan dengan perkembangan pemuliaan tanaman jagung, jenis jagung dapat dibedakan berdasarkan komposisi genetiknya, yaitu jagung hibrida dan jagung bersari bebas. Jagung hibrida memiliki komposisi genetik yang heterosigot homogenus sedangkan jagung bersari bebas memiliki genetik heterosigot heterogenus.

Pada awal program pemuliaan, varietas unggul berasal dari hasil perbaikan varietas lokal dan introduksi. Pemanfaatan plasma nutfah untuk menghasilkan jagung hibrida belum intensif. Varietas unggul baru jagung dihasilkan dengan memanfaatkan plasma nutfah melalui cara persilangan dan seleksi. Secara genetik persilangan yang bukan *inbreeding* akan meningkatkan heterozigositas dengan demikian dapat menaikkan keragaman genetik sedangkan *inbreeding* akan meningkatkan homozigositas. Tujuan utama dari persilangan

adalah menggabungkan dua atau lebih sifat yang berbeda kedalam suatu hasil silangan. Selain itu, dapat pula dipakai sebagai alat untuk menghasikan galur baru, atau memanfaatkan heterosis.

Fiksasi gen-gen unggul pada genotipe yang homozigot justru akan berakibat depresi inbreeding yang menghasilkan tanaman kerdil dan daya hasilnya rendah. Tanaman yang vigor, tumbuh cepat, subur dan hasilnya tinggi justru diperoleh dari tanaman yang komposisi genetiknya heterosigot. Fenomena ini kemudian dimanfaatkan untuk membentuk varietas hibrida. Varietas hibrida merupakan generasi pertama hasil persilangan antara tetua yang berupa galur-galur inbrida.

Metode pemuliaan jagung pulut dan jagung manis berbeda dengan jagung komposit karena sifat khusus yang dikendalikan oleh gen sederhana yang bersifat homosigot resesif. Bahan genetik atau galur elit sebagai populasi dasar yang hendak dikonversi menjadi jagung khusus adalah populasi yang memiliki sifat baik dan tahan penyakit, terutama bulai, hawar dan karat. Program konversi tersebut dapat menggunakan seleksi silang balik (Kasim, 2004).

2.5 Persilangan Tanaman Jagung

Secara genetik persilangan yang bukan *inbreeding* akan meningkatkan heterozigositas sehingga dapat meningkatkan keragaman genetik sedangkan *inbreeding* akan meningkatkan homozigositas. Dalam persilangan antara dua jenis tanaman unggul dan berbeda-beda sifat akan menggabungkan dua atau lebih sifat yang berbeda dari induk betina dan sifat dari induk jantan kedalam suatu hasil silangan. Sehingga akan diperoleh keturunan dengan kombinasi sifat-sifat baru yang lebih baik atau lebih menguntungkan dari pada sifat kedua induknya. Selain itu, dapat pula dipakai sebagai alat untuk menghasikan galur baru. Pada jagung persilangan buatan perlu dilakukan karena dengan penyerbukan silang, akan diperoleh keturunan dengan kualitas hasil yang lebih baik (Darjanto dan Satifah, 1987).

Kegiatan persiapan yaitu pemilihan tetua jantan dan betina. Kegiatan pemilihan tetua betina yaitu dengan pemeriksaan kuncup-kuncup bunga yang telah cukup besar atau dewasa, tidak rusak, dalam keadaan baik dan belum

mengalami penyerbukan sendiri. Kuncup-kuncup bunga yang telah terpilih, harus segera dibungkus dalam kantong. Maksudnya agar tidak mendapat gangguan dari luar, keadaan tetap baik, tidak akan rusak, tidak terkena kotoran dan tidak dihindangi serangga (Darjanto dan Satifah,1987). Suherman (2004) menambahkan bunga jantan atau malai dari seluruh tanaman induk betina harus dipotong sebelum penyerbukan agar tidak terjadi penyerbukan sendiri.

Kegiatan selanjutnya ialah pembungkusan bunga jantan dan betina. Pembungkusan kedua jenis bunga itu dilakukan sebelum masak, yaitu sebelum tepung sari masak dan sebelum rambut pada bakal buah (tongkol) keluar. Kantong yang baik digunakan dalam membungkusan bunga yaitu kantong yang cukup besar, sehingga bila turun hujan bunga tidak menempel pada kantong (Darjanto dan Satifah,1987). Waktu pembungkusan malai jagung adalah waktu sore hari, pengumpulan tepungsari dilakukan pagi hari (pukul 9-10 siang) keesokannya, tepungsari setiap kantong diserbukkan pada rambut tongkol (≤ 4 cm) (Suherman, 2004). Wijaya (2007) menambahkan teknik persilangan buatan pada jagung dilakukan dengan memindahkan serbuk sari ke bunga betina pada saat kedua bunga telah *reseptif* (masak). Kemudian tongkol yang telah diserbuki ditutup dengan kantong khusus untuk melindungi dari penyerbukan oleh tepung sari bunga yang lain. Penyilangan dilakukan pada saat pagi hari pada pukul 07.00.

2.6 Efek *Xenia*

Xenia (dari akar bahasa Yunani, “*xenos*” yang berarti ‘tamu’ atau ‘orang asing’) dapat diartikan sebagai efek polen tetua jantan dari persilangan jantan dengan betina yang berkembang pada biji. Peristiwa *Xenia* mula-mula ditunjukkan atau diamati oleh Focke pada tahun 1881 sebagai suatu anomali pada tanaman sereal (biji-bijian) (Bulant dan Gallais, 1998). Ketika serbuk sari jagung kuning membuahi tetua betina (*ovule*) putih maka akan menghasilkan jagung terang, dan ketika serbuk sari (*pollen*) putih membuahi *ovule* kuning maka akan menghasilkan kuning medium (Poehlman, 1995). *Xenia* merupakan gejala genetik berupa pengaruh langsung serbuk sari (*pollen*) pada fenotipe biji dan buah yang dihasilkan tetua betina. Pada kajian pewarisan sifat, ekspresi dari gen yang dibawa tetua jantan dan tetua betina diekspresikan pada generasi berikutnya.

Dengan adanya *Xenia*, ekspresi gen yang dibawa tetua jantan dapat diekspresikan pada tetua betina (buah) (Bulant dan Gallais, 1998).

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. Embrio dan endosperma merupakan hasil penyatuan dua gamet inti sperma dengan polar nuclei ($n+2n \rightarrow 3n$). Pada perkembangan embrio sejumlah gen pada embrio dan endosperma akan berekspresi dan mempengaruhi penampilan biji, bulir, atau buah. *Xenia* sangat terkenal di jagung, di mana endosperm dapat menunjukkan berbagai warna tergantung tentang asal-usul serbuk sari (Duc, 2001). *Xenia* juga telah dimanfaatkan sebagai teknologi untuk menghasilkan butir jagung dengan kadar minyak tinggi.

Gejala *xenia* terjadi baik pada karakter kualitatif maupun kuantitatif. Gejala *xenia* yang teramati pada sifat kuantitatif seperti laju pertumbuhan biji, bobot biji, daya tampung (sink), kadar minyak, meningkatkan kadar pati dan protein dalam biji, serta aktivitas beberapa enzim yang mengkonversi sukrosa menjadi pati (Seka dan Cross, 1995). Pada sifat kualitatif, gejala *xenia* mempengaruhi warna biji, bentuk biji, bentuk buah, dan waktu pemasakan (Wijaya, 2007). Pahlavani, 2006 menambahkan bahwa efek *xenia* dalam persilangan jagung pada beberapa penelitian menunjukkan keuntungan pada panjang, lingkaran tongkol dan berat biji kering.

Beberapa penelitian telah menunjukkan pentingnya fenomena ini pada tanaman penyerbukan silang. Penelitian dilakukan oleh Miller and Brimhall dalam (Hallauer, 2001) tentang efek *xenia* untuk mengamati beberapa sifat dan kandungan total minyak pada persilangan jagung. Contoh dari efek *xenia* yaitu pada produksi dan kuantitas buah salak pondoh super, yang telah diteliti oleh Nandariyah *et al.*, (2000), menunjukkan adanya pengaruh tetua jantan pada persilangan dengan Salak Pondoh Super sebagai tetua betina terhadap komponen hasil, kualitas buah dan kandungan kimia buah meliputi : bobot volume buah, bobot daging, berat kering daging buah salak.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2011 – Juni 2011 di tanah persawahan Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu yang mempunyai ketinggian \pm 610 m dpl, suhu minimum 22oC dan suhu maksimum 30oC, kelembaban udara sekitar 75% dan curah hujan \pm 215 mm per bulan.

3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tulis, penggaris, timbangan, jangka sorong, ajir, polibag, tali rafia, kamera, kertas label, kertas sungkup, benang wol, dan glangsing.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian yaitu terdiri dari 4 genotipa generasi keempat (S4) hasil persilangan beberapa jenis jagung manis dengan jagung ketan lokal yang sudah seragam. Perawatan dan pemeliharaan dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang (kotoran kambing) pupuk Urea 200 kg ha-1, NPK 200 kg ha-1, dan pestisida.

3.3 Metode penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan bahan tanam 4 genotip jagung hasil persilangan beberapa jenis jagung manis dengan jagung ketan lokal yang sudah seragam. Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam kelompok, dengan metode rancangan persilangan diallel. Benih ditanam tiap petak terdapat 80 tanaman. Setiap unit perlakuan terdiri dari 10 sampel tanaman. Pada metode penelitian ini terdapat 4 populasi dalam perlakuannya yaitu :

- Populasi I yaitu *white dent* (WD) yang diekstrak dari tongkol dengan warna kernel (biji) seluruhnya putih seragam berbentuk *dent* (gigi kuda) dan manis,
- Populasi II yaitu *white flint* (WF) yang diekstrak dari tongkol dengan warna kernel (biji) putih seragam dan berbentuk *flint* (mutiara) dan manis,
- Populasi III yaitu *yellow dent* (YD) dari tongkol dengan warna kernel (biji) seluruhnya kuning seragam, berbentuk *dent* (gigi kuda) dan manis,

- Populasi IV Yellow *shrunk* (Ysh) dengan warna kernel (biji) seluruhnya kuning seragam dan berbentuk *dent* dan mempunyai lekukan keriput dalam (wringkel).

Adapun kombinasi persilangannya ialah :

Tabel 1. Set Persilangan dan Kombinasinya

♂ ♀		W		Y	
		D	F	D	sh
W	D	WDWD	WFWF	YDWD	YshWD
	F	WDWF	WFWF	WDYF	WshWF
Y	D	WDYD	WFYD	YDYD	YshYD
	sh	WDYsh	WFYsh	YDYsh	YshYsh

Keterangan :

W = *white* / putih

Y = *yellow* / kuning

D = *dent* / gigi kuda

F = *flint* / mutiara

Sh = *shrunk*

3.4 Pelaksanaan penelitian

Kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian meliputi :

3.4.1 Budidaya tanaman jagung

1. Pemilihan Benih

Benih jagung yang digunakan untuk ditanam dipilih benih yang bernas, tidak cacat (tidak ada bekas gigitan atau hisapan dari hama) dan tidak bercendawan.

2. Persiapan media

Persiapan media dilakukan lima hari sebelum penanaman dengan mengisi polibag berukuran 8 x 15 cm dengan media tanah dan kompos dengan perbandingan media 3:1.

3. Penanaman

Setelah tanaman berumur 10-15 hst (hari setelah tanam) dilakukan pemindahan tanaman pada polibag besar dengan 1 tanaman per polibag. Penanaman dilakukan dengan menanam benih pada polibag besar ukuran 50 x 60 cm, kemudian diberi furadan 3 G untuk menghindari serangan hama.

4. Perawatan

Perawatan tanaman meliputi penyiangan, pembumbunan, penyiraman, pemupukan, dan penanggulangan hama dan penyakit.

Penyiangan gulma dilakukan dengan membersihkan gulma disekitar tanaman jagung. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman jagung.

Pembumbunan dilakukan bersama dengan penyiangan gulma dengan menambahkan tanah pada media tanam jika akar sudah mulai terlihat. Pembumbunan dimaksudkan untuk memperkokoh berdirinya tanaman dan mendekatkan unsur hara.

Penyiraman dilakukan secara teratur pada pagi atau sore hari bila tidak ada hujan yang bertujuan mencegah tanaman layu. Penyiraman pada fase awal pertumbuhan dilakukan dengan menyiramkan air sedikit demi sedikit di sekitar tanaman. Hal ini dilakukan agar tanaman muda tidak roboh. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan alat gembor, dimana air disiramkan merata di semua bagian.

Pemupukan awal dilakukan dengan memberikan pupuk kandang pada waktu sebelum dilakukan penanaman. Pemupukan kedua yaitu pada saat tanaman berumur 10 hst menggunakan pupuk NPK 2/5 dosis anjuran pupuk. Pemupukan selanjutnya dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hst diberikan pupuk NPK sebanyak 3/5 dosis anjuran, dan pemupukan pada saat pengisian biji diberikan pada saat memasuki fase generative atau 45 hst menggunakan pupuk NPK dan urea 4/5 dosis anjuran. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditaburkan disekitar tanaman kemudian pupuk ditutup tanah.

Penanggulangan hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan bahan kimia pengendali hama dan penyakit apabila terjadi gejala serangan hama dan penyakit. Untuk mencegah serangan hama pada awal pertumbuhan tanaman diberikan insektisida Furadan. Pengendalian hama selanjutnya dengan menyemprotkan insektisida decis 2,5 EC dengan konsentrasi 2 ml/liter larutan yang diberikan pada umur 20 hst, 27 hst dan 33 hst.

5. Panen

Panen dilakukan pada saat biji telah masak fisiologis yaitu daun jagung sudah kering sempurna serta kelobot sudah kering. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 100 hst atau pada saat bijinya sudah cukup keras dan mengkilap, apabila ditusuk dengan kedua ibu jari biji tersebut tidak berbekas, kadar air biji sekitar 25%-30%.

3.4.2 Teknik persilangan jagung

Jagung merupakan tanaman penyerbuk silang, sehingga bunga perlu dibungkus sebelum mekar. Saat optimal mekarnya bunga terjadi antara pukul 09.00-11.00. Tanaman mulai berbunga pada saat setengah umur tumbuhnya. Pada bunga jantan dan bunga betina dibungkus sebelum mekar menggunakan kantong kertas. Malai bunga jantan yang keluar dari pucuk tanaman dikerodong menggunakan kantong kertas. Untuk bunga betina (tongkol), dikerodong sebelum kepala putik (rambut jagung keluar). Hari berikutnya, tongkol diperiksa untuk melihat laju keluarnya rambut jagung. Rambut jagung yang sudah keluar dipotong menggunakan gunting \pm setinggi 1-2 cm di atas permukaan ujung kelobot. Pemotongan ini dimaksudkan untuk mencegah rambut tongkol keluar dari kantong sehingga terjadi penyerbukan dengan pollen yang tidak dikehendaki. Pemotongan dapat dilakukan 2-3 kali sampai seluruh rambut tongkol telah keluar.

Tongkol yang seluruh rambutnya telah keluar dari kelobot menunjukkan telah siap diserbuki. Malai bunga jantan yang telah dikerodong dikumpulkan serbuk sarinya untuk digunakan sebagai tetua jantan. Persilangan buatan dilakukan dengan cara menyerbuki tongkol tanaman sesuai dengan

perlakuan. Kemudian tongkol yang telah diserbuki ditutup dengan kantong khusus untuk melindungi dari penyerbukan oleh tepung sari bunga yang lain.

3.5 Pengamatan

Pengamatan tanaman dilakukan selama masa pertumbuhan meliputi karakter kualitatif dan kuantitatif mengacu pada IBPGR (1991).

3.5.1 Karakter Kuantitatif :

1. Waktu berbunga jantan (hst)
Dihitung jumlah hari dari awal tanam sampai 50% dari populasi tanaman sudah menggugurkan benang sari.
2. Waktu berbunga betina (hst)
Dihitung jumlah hari dari awal tanam sampai 50% dari populasi tanaman sudah muncul rambut jagung.
3. Umur panen (hst)
Umur panen yaitu dihitung dari mulai tanam sampai tanaman cukup layak dipanen (90% tanaman mulai masak fisiologis)
4. Panjang tongkol kupasan (cm)
Dihitung panjang tongkol mulai dari ujung tongkol sampai dengan pangkal tongkol, dilakukan pada saat penjemuran.
5. Diameter tongkol (cm)
Dihitung diameter tongkol pada bagian tengah, dilakukan pada waktu pemipilan.
6. Bobot biji per tongkol (gram)
Ditimbang bobot biji pertongkol dan dilakukan setelah pemipilan.
7. Jumlah baris per tongkol
Dihitung jumlah baris yang ada pada setiap tongkol.
8. Jumlah biji per tongkol
Dihitung jumlah biji sesuai warna pada masing-masing tongkol.

3.5.2 Karakter Kualitatif :

1. Warna biji kering
Pengamatan warna biji kering (kuning dan putih) pertongkol, dilakukan pada saat pemipilan.

2. Warna Tassel dan Silk
Warna rambut jagung, diamati rata-rata warna rambut jagung saat memasuki fase *silking* dan warna malai segar, diamati rata-rata warna kotak sari sebelum pecah.
3. Bentuk biji
Pengamatan bentuk biji kering (*flint*, *dent*, *shrunken*) pertongkol, dilakukan pada saat pemipilan.
4. Tipe daun pertama
Diamati pada awal muncul plumula pada tetua dan tipe daun pertama pada anakan F1.
5. Warna batang plumula
Diamatai pada anakan F1, dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hst.

3.6 Analisis data

Data kualitatif dianalisis dengan menggunakan statistika deskriptif, sedangkan karakter kuantitatif dianalisa dengan menggunakan analisis ragam pada taraf 5% dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam kelompok. Apabila F hitung terdapat beda nyata, maka dilanjutkan uji BNT pada taraf 5%. Analisis ragam menurut Steel (1980) adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah
Blok	b-1	JKb	KTb
Perlakuan /blok	(p-1)b	JKp	KTp
Contoh dalam perlakuan /blok	(c-1)p.b	JKc	KTc
Total	(c.p.b-1)	JKt	

Keterangan :

- b : jumlah blok dalam penelitian
 p : jumlah perlakuan dalam setiap blok
 c : jumlah contoh (sample)

Rumus uji BNT taraf 5% menurut Sastrosupadi (1995) ialah :

$$\text{BNT} = \text{ttabel}(\alpha, 0,05 \times \sqrt{\frac{2KTG}{n}})$$

Keterangan : KTG = Kuadrat tengah galat n = ulangan

Rata-rata dari Data yang diperoleh juga dianalisis menggunakan koefisien keragaman (KK) untuk mengetahui keragaman pada masing-masing perlakuan.

Koefisien keragaman menurut Crowder, 1997 yaitu sebagai berikut:

$$\text{c.v (KK)} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$\text{Dimana, } s^2 = \frac{(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n}{n-1}$$

Keterangan :

c.v (KK) = *coefficient of variation* (koefisien keragaman)

s² = varian dan s = simpangan baku

\bar{x} = rerata

Menurut Tampake *et al.*, (1992), untuk menentukan keragaman suatu karakter digunakan kriteria sebagai berikut :

Rendah KK (0 – 20%), Sedang (20 – 50%), Tinggi (>50%)

Pada data karakter kualitatif dilakukan perhitungan pengaruh *xenia*, menurut Wijaya, (2007) untuk menganalisis pengaruh *xenia* (pada karakter bentuk biji dan warna biji) yang terjadi dari persilangan dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Persentase *xenia*

Menghitung persentase *xenia* dapat diperoleh dengan cara :

$$\% \text{ xenia} = \frac{\text{jumlah h warna kernel yang berubah}}{\text{jumlah h kernel seluruh}} \times 100\%$$

2. Persentase *xenia* terhadap bentuk biji per tongkol

Menghitung persentase bentuk biji pertongkol dapat diperoleh dengan cara :

$$\% \text{ bentuk biji} = \frac{\text{jumlah h bentuk kernel yang berubah}}{\text{jumlah h seluruh h bentuk kernel}} \times 100\%$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pada penelitian ini, karakter morfologis yang diamati meliputi karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kualitatif yang diamati meliputi warna kernel, bentuk kernel, kekerasan kernel, warna batang, karakter daun pertama, warna malai dan warna rambut tongkol. Karakter kuantitatif meliputi, umur bunga jantan, umur bunga betina, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot biji per-tongkol, jumlah baris per tongkol, jumlah biji per tongkol dan umur panen.

4.1.1 Keragaman Kuantitatif

Hasil analisis ragam (ANOVA) terhadap karakter kuantitatif yang diamati, menunjukkan beda nyata pada setiap kombinasi persilangan (perlakuan dalam blok) yang diuji. Data hasil pengamatan terhadap karakter kuantitatif tersaji pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rata-rata panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, bobot biji per tongkol dan jumlah biji per tongkol pada setiap kombinasi persilangan (perlakuan dalam blok jantan)

Tetua		Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)		Jumlah baris per-tongkol	Bobot biji per-tongkol (g)	Jumlah biji per tongkol (butir)				
Jantan	Betina										
WD	WF	17,75	b	4,07	ab	12	a	42,001	b	305,5	b
WD	YD	17,45	b	4,43	b	14,2	b	53,561	b	428,7	c
WD	Ysh	14,10	a	3,96	a	11,8	a	28,365	a	164,9	a
WF	YD	16,15	a	4,48	b	14,2	a	46,321	a	398,9	b
WF	Ysh	14,45	a	3,99	a	13,6	a	37,819	a	247,4	a
WF	WD	16,30	b	3,86	a	12,6	a	44,533	a	342,6	b
YD	Ysh	14,35	a	3,92	a	12,8	a	35,538	a	216,8	a
YD	WD	17,45	b	4,01	a	12,4	a	44,953	a	343,7	b
YD	WF	18,65	b	4,09	a	11,2	a	46,939	a	326,9	b
Ysh	WD	17,20	ab	4,02	a	12,6	a	57,152	a	329,0	a
Ysh	WF	18,85	b	3,96	a	12,4	a	64,597	a	353,8	a
Ysh	YD	16,00	a	3,90	a	14,4	b	53,879	a	401,0	b

Keterangan:

Angka yang didampingi huruf yang sama pada setiap kolom (setiap blok tetua jantan) menandakan tidak berbeda nyata menurut BNT 5%.

Hasil analisis ragam pada karakter panjang tongkol berbeda nyata pada setiap perlakuan dalam blok (lampiran 4). Karakter panjang tongkol mempunyai nilai yang bekisar antara 14,10 – 18,85 cm. Berdasarkan uji BNT 5%

menunjukkan bahwa masing-masing blok tetua jantan pada hasil persilangan yang dilakukan berbeda nyata. Hal ini tampak dari notasi disamping nilai rata-rata pada karakter panjang tongkol (tabel 3).

Pada karakter diameter tongkol (tabel 3) hasil persilangan dari masing-masing blok tetua jantan, terdapat beda nyata pada perlakuan dengan tetua jantan WD dan WF. Tetapi pada perlakuan dengan tetua jantan YD dan Ysh menunjukkan tidak berbeda nyata.

Karakter jumlah biji dari hasil persilangan mempunyai nilai bekisar 164,9-428,7 butir. Berdasarkan uji BNT 5% menunjukkan bahwa masing-masing blok tetua jantan pada hasil persilangan yang dilakukan berbeda nyata. Hal ini tampak dari notasi disamping nilai rata-rata pada karakter jumlah biji (tabel 3).

Tabel 4. Rata-rata panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, bobot biji per tongkol dan jumlah biji per tongkol pada setiap kombinasi persilangan (perlakuan dalam blok tetua betina)

Tetua	Betina	Jantan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Jumlah baris per-tongkol	Bobot bijiper-tongkol (g)	Jumlah bijiper-tongkol (butir)	
WD	WF		16,3	3,86	12,6	44,533	a	342,6
WD	YD		17,45	4,01	12,4	44,953	a	343,7
WD	Ysh		17,2	4,02	12,6	57,152	a	329
WF	YD		18,65	4,09	11,2	46,939	a	326,9
WF	Ysh		18,85	3,96	12,4	64,597	b	353,8
WF	WD		17,75	4,07	12	42,001	a	305,5
YD	Ysh		16	3,9	14,4	53,879	a	401
YD	WD		17,45	4,43	14,2	53,561	a	428,7
YD	WF		16,15	4,48	14,2	46,321	a	398,9
Ysh	WD		14,1	3,96	11,8	28,365	a	164,9
Ysh	WF		14,45	3,99	13,6	37,819	a	247,4
Ysh	YD		14,35	3,92	12,8	35,538	a	216,8

Keterangan:

Angka yang didampingi huruf yang sama pada setiap kolom (setiap blok tetua betina) menandakan tidak berbeda nyata menurut BNT 5%.

Hasil analisis sidik ragam pada karakter panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, dan jumlah biji per tongkol menunjukkan berbeda tidak nyata pada setiap perlakuan (lampiran 9). Pada karakter bobot biji per tongkol berbeda nyata pada perlakuan tetua betina WF dengan rata-rata bobot biji per tongkol bekisar 42,001-64,597 g. Berdasarkan uji BNT 5% menunjukkan bahwa

blok tetua betina WF pada hasil persilangan yang dilakukan ialah berbeda nyata. Tetapi pada hasil persilangan dengan tetua betina WD, YD dan Ysh menunjukkan tidak berbeda nyata (tabel 4). Hal ini tampak dari notasi disamping nilai rata-rata pada karakter jumlah biji.

Pengamatan seluruh karakter biji jagung juga pada kombinasi penyerbukan sendiri (*selfing*) dari keempat genotipa. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui apakah semua kombinasi persilangan memberikan hasil yang positif atau negatif terhadap karakter panjang tongko, diameter tongkol, jumlah baris, bobot bij dan jumlah biji. Hasil dari pengamatan tersaji pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, bobot biji per tongkol dan jumlah biji hasil per tongkol persilangan sendiri (*selfing*)

Genotipa	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Jumlah baris per-tongkol	Bobot biji per tongkol (g)	Jumlah biji per tongkol (butir)
WD	14,87	3,77	12,50	31,25	277
WF	20,12	4,32	12,50	57,21	382
YD	15,63	3,88	13,00	42,06	360
Ysh	13,00	3,75	15,50	30,52	296

Pada tabel 5, terlihat bahwa genotipa WF memiliki hasil paling tinggi terhadap semua karakter biji yang diamati. Sedangkan genotipa yang memiliki hasil paling rendah terhadap karakter biji yang diamati yaitu Ysh tetapi memiliki jumlah baris per tongkol paling tinggi yaitu sebesar 15,50 jumlah baris per tongkol.

Data hasil pengamatan karakter biji pada blok jantan di uji BNT 5% untuk mengetahui interaksi antar blok jantan. Data tersaji pada tabel 6 berikut :

Tabel 6. Rata-rata panjang tongkol, bobot biji per tongkol dan jumlah biji per-tongkol dalam blok tetua jantan

Blok	Panjang tongkol (cm)	Bobot biji per-tongkol (g)	Jumlah biji per-tongkol (butir)
WD	16,43 a	41,31 a	299,70 a
WF	15,63 a	42,89 a	329,63 a
YD	16,81 a	42,47 a	295,80 a
Ysh	17,35 b	58,54 b	361,26 b

Keterangan: Angka yang didampangi huruf yang sama pada satu kolom menandakan tidak berbeda nyata menurut BNT 5%.

Hasil pengamatan pada karakter panjang tongkol, bobot biji per tongkol dan jumlah biji per tongkol menunjukkan bahwa pada masing-masing karakter terdapat beda nyata antar blok yang diuji (lampiran 3). Nilai rata-rata panjang tongkol pada genotipa sebagai tetua jantan berkisar antara 15,63-17,35cm. Karakter bobot biji per tongkol pada semua genotipa sebagai tetua jantan mempunyai nilai yang berkisar antara 41,31 – 58,54 g. Karakter jumlah biji per tongkol pada semua genotipa sebagai tetua jantan mempunyai nilai yang berkisar antara 295,80 – 361,26 butir per tongkol. Berdasarkan hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa blok genotip Ysh berbeda nyata blok genotip WD, WF dan YD terhadap ketiga karakter biji yang di amati (tabel 6).

Tabel 7. Rata-rata panjang tongkol, bobot biji per tongkol dan jumlah biji per-tongkol dalam blok tetua betina

Blok	Panjang tongkol (cm)	Jumlah baris per-tongkol	Bobot biji per-tongkol (g)	Jumlah biji per-tongkol (butir)
WD	16,98 bc	12,533 ab	48,88 B	338,43 b
WF	18,42 c	11,867 a	51,18 B	328,73 b
YD	16,53 bc	14,267 b	51,25 B	409,53 c
Ysh	14,30 a	12,733 ab	33,91 A	209,70 a

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada satu kolom menandakan tidak berbeda nyata menurut BNT 5%.

Karakter panjang tongkol terdapat beda nyata antar blok tetua betina yang diuji (lampiran 9). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa blok Ysh mempunyai panjang tongkol paling pendek dan berbeda nyata dengan genotipa WD, WF dan YD (tabel 7).

Hasil analisis sidik ragam pada karakter jumlah baris per tongkol terdapat beda nyata antar blok tetua betina yang diuji (lampiran 11). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa blok WF berbeda nyata dengan YD tetapi tidak berbeda nyata dengan blok Ysh dan WD (tabel 7).

Pada karakter bobot biji per tongkol terdapat beda nyata antar blok tetua betina yang diuji (lampiran12). Berdasarkan hasil uji BNT 5% bahwa Ysh berbeda nyata terhadap semua genotipa yang di uji (tabel 7).

Hasil sidik ragam terhadap karakter jumlah biji terdapat beda nyata antar blok tertua betina yang diuji (lampiran 13). Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa blok Ysh berbeda nyata terhadap blok WD, WF dan YD (tabel 7).

4.1.2 Analisis Koefisien Keragaman (KK)

Hasil analisis koefisien keragaman terhadap karakter kuantitatif yang diamati, menunjukkan terdapat keragaman antara kombinasi persilangan. Data hasil analisis koefisien keragaman (KK) tersaji dalam tabel 8.

a. Panjang tongkol

Hasil analisis koefisien keragaman terhadap karakter panjang tongkol (tabel 8.) pada persilangan $WD \times WD$, menghasilkan KK sebesar 9,65% dengan rata-rata panjang tongkol 14,875cm. Nilai KK pada persilangan $WF \times WF$ yaitu sebesar 8,70% dengan rata-rata panjang tongkol 20,125cm, $Yd \times YD$ sebesar 16,40% sedangkan persilangan $Ysh \times Ysh$ menghasilkan KK sebesar 25,90% dan rata-rata panjang tongkol 13cm.

Tabel 8. Rata-rata dan nilai koefisien keragaman (KK) panjang tongkol

Tetua		Peubah	
Betina ♀	Jantan ♂	Rata-rata panjang tongkol (cm)	KK panjang tongkol (%)
WD	WD	14,875	9,65
WD	WF	16,3	8,33
WD	YD	17,45	10,93
WD	Ysh	17,2	8,36
WF	WF	20,125	8,70
WF	WD	17,75	8,10
WF	Ysh	18,85	9,36
WF	YD	18,65	17,01
YD	YD	15,625	16,40
YD	WF	16,15	13,93
YD	WD	17,45	10,15
YD	Ysh	16	12,67
Ysh	Ysh	13	25,90
Ysh	YD	14,35	18,22
Ysh	WF	14,45	16,51
Ysh	WD	14,10	15,93

Nilai KK pada persilangan $WD \times WF$, $WD \times YD$ dan $WD \times Ysh$ terhadap karakter panjang tongkol yaitu berturut-turut 8,33;10,93 dan 8,36% dengan panjang tongkol masing-masing yaitu sebesar 16,3;17,45 dan 17,2cm. Begitu pula dengan hasil perhingan KK pada persilangan $WF \times WD$, $WF \times Ysh$ dan $WF \times YD$ yang menghasilkan nilai berturut-turut yaitu 8,10;9,36 dan 17,01% dengan

panjang tongkol masing-masing sebesar 17,75;18,85 dan 18,65cm. Sedangkan pada hasil perhitungan KK pada persilangan YDxWF, YDxWD, dan YDxYsh berturut-turut 16,40;13,93 dan 10,15% dengan rata-rata panjang tongkol masing-masing yaitu 16,15;17,45 dan 16 cm. Pada persilangan YshxYD, YshxWF dan YshxWD menghasilkan nilai KK berturut-turut sebesar 18,22;16,51 dan 15,93% dengan rata-rata panjang tongkol sebesar 14,35;14,45 dan 14,1cm (tabel 8).

b. Jumlah Baris per tongkol

Pengamatan terhadap karakter jumlah baris tongkol pada hasil persilangan WDxWD menghasilkan KK sebesar 15,32% dengan rata-rata jumlah baris 12,5 baris per tongkol. Sedangkan pada hasil persilangan WFxWF, YDxYD dan YshxYsh menghasilkan nilai KK berturut-turut sebesar 8,00; 8,88 dan 6,45% dengan rata-rata jumlah baris masing-masing sebesar 12,5; 13 dan 15,5 baris per-tongkol (tabel 9).

Tabel 9. Rata-rata dan nilai koefisien keragaman (KK) jumlah baris per tongkol

Tetua		Peubah	
Betina ♀	Jantan ♂	Rata-rata jumlah baris per tongkol	KK jumlah baris per- tongkol (%)
WD	WD	12,5	15,32
WD	WF	12,6	13,07
WD	YD	12,4	12,72
WD	Ysh	12,6	10,71
WF	WF	12,5	8,00
WF	WD	12	11,25
WF	Ysh	12,4	10,20
WF	YD	11,2	12,49
YD	YD	13	8,88
YD	WF	14,2	8,00
YD	WD	14,2	8,00
YD	Ysh	14,4	8,78
Ysh	Ysh	15,5	6,45
Ysh	YD	12,8	30,55
Ysh	WF	13,6	15,19
Ysh	WD	11,80	24,56

Hasil perhitungan KK terhadap karakter jumlah baris tongkol memiliki nilai yang berbeda pada persilangan WDxWF, WDxYD dan WDxYsh yaitu dengan nilai berturut-turut sebesar 13,07; 12,72 dan 10,71% dengan nilai rata-rata

jumlah baris yaitu sebesar 12,6 untuk persilangan WDxWF dan WDxYsh sedangkan pada WDxYD jumlah baris sebesar 12,4 baris per tongkol. Nilai KK pada persilangan WFxWD, WFxYsh dan WFxYD berturut-turut sebesar 11,25; 10,20 dan 12,49% dengan rata-rata jumlah baris berturut-turut yaitu 12; 12,4 dan 11,2 baris per tongkol. Pada persilangan YDxWF dan YDxWD memiliki nilai KK sama yaitu sebesar 8% dengan rata-rata jumlah baris 14,2 baris per tongkol. Sedangkan pada persilangan YshxYD, YshxWF dan YshxWD memiliki nilai KK berturut-turut sebesar 30,55; 15,19 dan 24,56% (tabel 9).

c. Diameter tongkol

Analisis koefisien keragaman pada karakter diameter tongkol memiliki nilai yang berbeda-beda pada setiap perlakuan hasil persilangan (tabel 10). Nilai KK tertinggi yaitu pada perlakuan persilangan YshxWF dengan nilai KK sebesar 17,30% sedangkan nilai KK dengan nilai paling rendah yaitu pada selfing YD dengan KK sebesar 1,29 %. Dari hasil analisa tersebut dapat dikatakan bahwa pada genotipa YD hampir seragam bila dibandingkan dengan hasil persilangan lainnya pada karakter diameter tongkol.

Tabel 10. Rata-rata dan nilai koefisien keragaman (KK) diameter tongkol

Tetua		Peubah	
Betina ♀	Jantan ♂	Rata-rata diameter tongkol (cm)	KK Diameter tongkol (%)
WD	WD	3,775	13,74
WD	WF	3,86	9,63
WD	YD	4,01	10,61
WD	Ysh	4,02	8,99
WF	WF	4,325	11,54
WF	WD	4,07	8,88
WF	Ysh	3,96	7,06
WF	YD	4,09	5,21
YD	YD	3,875	1,29
YD	WF	4,48	15,67
YD	WD	4,43	9,64
YD	Ysh	3,9	14,56
Ysh	Ysh	3,75	6,35
Ysh	YD	3,92	9,75
Ysh	WF	3,99	17,30
Ysh	WD	3,96	12,94

d. Bobot Kering Biji per tongkol

Pengamatan terhadap karakter bobot biji pada persilangan WDxWD dan YDxYD menghasilkan nilai KK sebesar 21,77 dan 19,81% dengan rata-rata 31,25 dan 42,055g. Sedangkan hasil perhitungan KK pada persilangan WFxWF dan YshxYsh memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu sebesar 26,23 dan 42,39% dengan rata-rata bobot kering sebesar 57,152 dan 30,5175g (tabel 11).

Tabel 11. Rata-rata dan nilai koefisien keragaman (KK) bobot kering biji per-tongkol.

Tetua		Peubah	
Betina ♀	Jantan ♂	Rata - rata bobot kering biji per- tongkol (g)	KK bobot kering biji per-tongkol (%)
WD	WD	31,25	21,77
WD	WF	44,533	21,85
WD	YD	44,953	18,41
WD	Ysh	57,152	17,74
WF	WF	57,205	26,23
WF	WD	42,001	24,14
WF	Ysh	64,597	30,92
WF	YD	46,939	30,79
YD	YD	42,055	18,91
YD	WF	46,321	28,97
YD	WD	53,561	26,90
YD	Ysh	53,879	32,30
Ysh	Ysh	30,5175	42,39
Ysh	YD	35,538	49,28
Ysh	WF	37,819	48,81
Ysh	WD	28,37	43,50

Pada persilangan WDxWF, WDxYD dan WDxYsh memiliki nilai KK terhadap bobot biji berturut-turut sebesar 21,85; 18,41 dan 17,74% dengan rata-rata bobot biji sebesar 44,533; 44,953 dan 57,152 g. Sedangkan hasil perhitungan KK pada persilangan WFxWD, WFxYsh dan WFxYD memiliki nilai lebih tinggi yaitu berturut-turut sebesar 24,14; 30,92 dan 30,79 dengan rata-rata bobot biji sebesar 42,001; 64,597 dan 46,939g (tabel 11).

e. Jumlah Biji per Tongkol

Hasil analisis koefisien keragaman terhadap karakter jumlah biji pada persilangan WDxWD dan YDxYD yaitu sebesar 19,88 dan 11,74% dengan rata-rata jumlah biji 276,5 dan 359,75 butir per tongkol. Sedangkan pada persilangan WFxWF dan YshxYsh memiliki nilai KK lebih tinggi yaitu sebesar 20,41 dan 27,58 dengan rata-rata jumlah biji 381,75 dan 295,75 butir per tongkol.

Tabel 12. Rata-rata dan nilai koefisien keragaman (KK) jumlah biji per tongkol

Tetua		Peubah	
Betina ♀	Jantan ♂	Rata-rata jumlah biji (butir)	KK jumlah biji per- tongkol (%)
WD	WD	276,5	19,88
WD	WF	342,6	21,39
WD	YD	343,7	16,35
WD	Ysh	329	20,81
WF	WF	381,75	20,41
WF	WD	305,5	27,65
WF	Ysh	353,8	24,16
WF	YD	326,9	23,36
YD	YD	359,75	11,74
YD	WF	398,9	20,69
YD	WD	428,7	14,97
YD	Ysh	401	18,40
Ysh	Ysh	295,75	27,58
Ysh	YD	216,8	56,72
Ysh	WF	247,4	53,13
Ysh	WD	164,90	35,86

Pada pengamatan terhadap karakter jumlah biji diperoleh nilai KK sebesar 21,39% pada persilangan WDxWF, 16,35% pada persilangan WDxYD dan 20,81% pada persilangan WDxYsh. Sedangkan pada persilangan WFxWD, WFxYsh dan WFxYD nilai KK diperoleh lebih tinggi yaitu berturut-turut sebesar 27,65; 24,16 dan 23,36% dengan rata-rata jumlah biji 305,5; 353,8 dan 326,9 butir/tongkol. Hasil persilangan YDxWF, YDxWD dan YDxYsh memiliki nilai KK berturut-turut sebesar 20,69; 14,97 dan 18,40% dengan rata-rata jumlah biji 398,9; 428,7 dan 401 butir pertongkol (tabel 12).

4.1.3 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati meliputi warna rambut tongkol dan malai pada tetua, warna, bentuk dan kekerasan kernel hasil persilangan serta warna batang dan bentuk daun pertama pada anakan. Pengamatan warna rambut tongkol dan warna malai diamati secara visual. Hasil dari pengamatan warna rambut dan warna malai tersaji dalam tabel 13. Warna rambut tongkol dari seluruh genotipa jagung memiliki warna yang seragam yaitu berwarna hijau dan tidak diperoleh warna lain yang muncul pada rambut tongkol dari seluruh genotipa pada penelitian ini.

Begitu pula pada pengamatan karakter warna malai, dari masing-masing genotipa yang diamati seluruhnya memiliki warna malai yang seragam yaitu berwarna kuning. Menurut Poespodarsono (1988) sifat kualitatif ialah sifat yang secara kualitatif berbeda sehingga mudah dikelompokkan dan biasanya dikelompokkan berdasarkan kategori selain itu sifat kualitatif dikendalikan oleh gen sederhana. Penampakan dari sifat kualitatif sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan kurang berpengaruh terhadap sifat ini.

Tabel 13. Warna rambut tongkol dan warna malai

Genotipa	Warna rambut tongkol	Warna malai
WD	Hijau	Kuning
WF	Hijau	Kuning
Ysh	Hijau	Kuning
YD	Hijau	Kuning

Hasil persilangan dari beberapa genotipa jagung manis menunjukkan adanya pengaruh dari tetua jantan (serbuk sari) terhadap warna kernel, bentuk kernel, bentuk daun pertama dan warna batang. Data hasil pengamatan persentase warna dan bentuk dan kekerasan kernel disajikan pada tabel 14, sedangkan pengamatan karakter warna batang dan karakter daun pertama (anakan) disajikan pada tabel 15.

Hasil persilangan dari beberapa genotipa jagung terhadap warna biji jagung tersaji pada tabel 14. Persilangan genotipa $WD \times WD$ memberikan hasil persentase 100% kernel berwarna putih seperti sifat tetuanya yaitu kernel berwarna putih homogen, persilangan $WD \times YD$ menghasilkan biji dengan persentase warna kuning sebesar 84,05% dibandingkan warna putih sebesar 15,95%. Begitu pula dengan hasil persilangan $YD \times WD$ menghasilkan persentase

warna kuning yaitu sebesar 85,96% dibandingkan dengan warna kernel putih yaitu sebesar 14,04%.

Persilangan WFxYsh menghasilkan 92,89% kernel berwarna kuning dan 7,11% biji berwarna putih, begitu pula dengan hasil persentase hasil persilangan antara YshxWF menghasilkan 1,91% kernel jagung berwarna putih dan 98,09% biji jagung berwarna kuning. Pada persilangan YDxYD dan persilangan YshXYsh hasil yang diperoleh yaitu bahwa 100% kernel berwarna kuning seragam atau sama seperti warna indukannya.

Tabel 14. Persentase warna, bentuk dan kekerasan kernel hasil persilangan

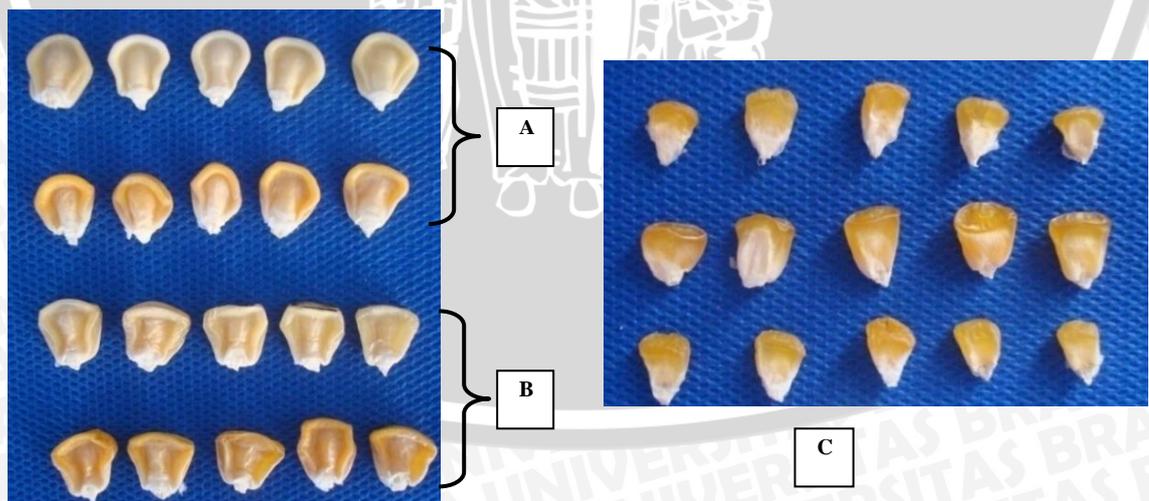
Tetua		Warna Kernel		Bentuk Kernel		Kekerasan	
Betina ♀	Jantan ♂	Putih	Kuning	Flint	Dent	Keriput (agak keras)	Solid (keras)
WD	WD	100%	0	0	100%	100%	0
WD	WF	100%	0	10,59%	89,41%	100%	0
WD	YD	15,95%	84,05%	0	100%	100%	0
WD	Ysh	15,95%	84,05%	73,21%	26,79%	26,79%	73,21%
WF	WF	100%	0	100%	0	100%	0
WF	WD	100%	0	24,76%	75,24%	100%	0
WF	Ysh	7,11%	92,89%	74,73%	25,27%	28,997%	71,003%
WF	YD	27,78%	72,22%	22,42%	77,58%	100%	0
YD	YD	0	100%	0	100%	100%	0
YD	WF	18,18%	81,82%	3,71%	96,29%	100%	0
YD	WD	14,04%	85,96%	0	100%	100%	0
YD	Ysh	0	100%	57,41%	42,59%	42,59%	57,41%
Ysh	Ysh	0	100%	0	100%	100%	0
Ysh	YD	0	100%	66,09%	33,91%	33,91%	66,09%
Ysh	WF	1,91%	98,09%	61,71%	38,29%	37,96%	62,04%
Ysh	WD	0	100%	66,89%	33,11%	28,57%	71,43%

Bentuk biji jagung (kernel) merupakan karakter yang mudah untuk diamati secara visual. Hasil persentase (tabel 14) menunjukkan bahwa perlakuan penyerbukan sendiri (*selfing*) dan penyerbukan silang (*crossing*) memiliki hasil

yang berbeda. Pada penyerbukan saudara memperoleh hasil yang seragam pada genotipa WD, YD, WF dan Ysh.

Penyerbukan pada genotipa WD x WD dan YDxYD memberikan hasil bahwa semua kernel yang terbentuk memiliki karakter bentuk *dent* atau serupa dengan induknya. Begitu pula dengan persilangan saudara genotipa WF x WF memberikan hasil semua bentuk biji berbentuk *flint* atau serupa dengan tetuanya.

Hal yang menarik ditunjukkan oleh hasil penyerbukan silang (*crossing*) dari genotipa WDxWF dan persilangan resiproknya. Persilangan genotipa WDxWF memberikan hasil 10,59% kernel berbentuk *flint* dan 89,41% kernel berbentuk *dent* sedangkan persilangan WFXWD memberikan persentase hasil 24,76% *flint* dan 75,24% berbentuk *dent*. Hasil kernel dari persilangan genotipa WFXYD dan YDxWF didominasi berbiji *dent*. Hasil persentase pada persilangan genotipa YshxWF, dan WF x Ysh memiliki hasil yang berbeda. Persilangan WFXYsh dan Ysh x WF memiliki persentase bentuk biji *flint* lebih banyak muncul pada kernel yang terbentuk. Pada persilangan dengan genotipa Ysh bentuk biji *dent* keriput dalam (*wrinkel*) terdapat interaksi antar allele terhadap penampakan (ekspresi) gen pada lokus lain, dua gen yang bukan alelnya (pada lokus berbeda) kerjanya berlainan, seperti pada allele kodominan. Sehingga diperoleh bentuk *flint* pada persilangan genotipa Ysh x WD ataupun Ysh x YD (tabel 14). Adapun gambar pengamatan bentuk kernel seperti tersaji pada gambar 1



Gambar 1. Bentuk kernel hasil persilangan
A. Bentuk kernel *flint*, B. Bentuk kernel *dent*
C. Bentuk *dent* pada genotipa Ysh

Hasil pengamatan terhadap karakter bentuk biji dent pada genotipa Ysh dapat dilihat pada gambar C. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa Ysh memiliki warna kuning yang lebih cerah dan bentuk biji dengan kerutan biji lebih dalam bila dibandingkan dengan jagung manis biasa (gambar A dan B) Genotipa Ysh merupakan genotipa yang memiliki sifat resesif *sh2* yang menyebabkan sukrosa sintase tidak terbentuk sehingga tidak memiliki kemampuan menimbun pati secara efektif dan berakibat bijinya kisut. Kandungan gula total pada inbred *sh2* berkisar antara 38 sampai 46% dan pada inbred *su* berkisar antara 13 sampai 26%. Satu gen seperti *su* dan *sh2* memiliki efek yang besar terhadap kandungan gula dan WSP dalam endosperm. Latar belakang genetik dimana gen tersebut terekspresi juga memiliki efek yang besar terhadap parameter kualitasnya

Karakter kekerasan kernel (tabel 14.) memiliki hasil yang berbeda-beda. Hasil persilangan $WD \times Ysh$, $WF \times Ysh$, $YD \times Ysh$ dan resiproknya memiliki karakter kekerasan biji dengan kriteria agak keras dan keras. Sedangkan pada hasil persilangan $WD \times WF$, $WD \times YD$, $YD \times WF$ dan resiproknya serta *selfing* genotipa $WD \times WD$, $WF \times WF$, $YD \times YD$ dan $Ysh \times Ysh$ memiliki kekerasan kernel dengan kriteria 100% keriput dan agak keras.

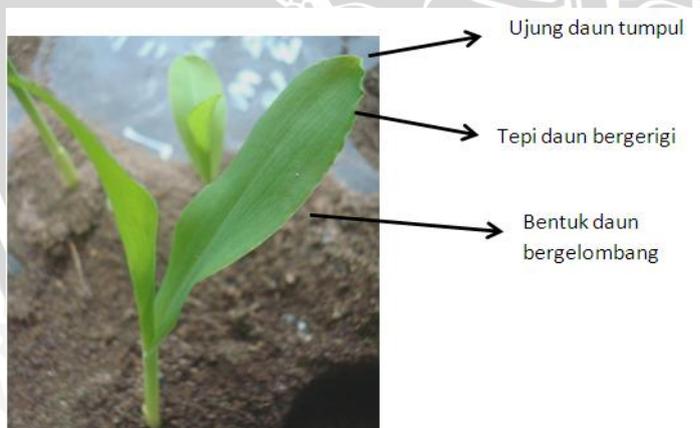
Tabel 15. Data kualitatif warna batang dan karakter daun pertama (anakan)

Tetua		Warna batang	Karakter daun pertama 8 HST		
Betina ♀	Jantan ♂		Ujung daun	Tepi daun	Bentuk daun
WD	WD	hijau	tumpul	Tidak bergerigi	Bergeombang
WD	WF	hijau	mangkok	Bergerigi	Bergeombang
WD	YD	hijau	mangkok	Bergerigi	pilin
WD	Ysh	merah	tumpul	Tidak bergerigi	Pilin
WF	WF	hijau	mangkok	Bergerigi	Lurus
WF	WD	hijau	tumpul	Bergerigi	Bergeombang
WF	Ysh	merah	tumpul	Tidak bergerigi	Pilin
WF	YD	hijau	mangkok	Bergerigi	Bergeombang
YD	YD	hijau	tumpul	Tidak bergerigi	Pilin
YD	WF	hijau	tumpul	Bergerigi	Pilin
YD	WD	hijau	tumpul	Bergerigi	Pilin
YD	Ysh	merah	tumpul	Tidak bergerigi	Pilin
Ysh	Ysh	hijau	lancip	Tidak bergerigi	Lurus
Ysh	YD	merah	lancip	Tidak bergerigi	Pilin
Ysh	WF	merah	tumpul	Tidak bergerigi	Pilin
Ysh	WD	merah	tumpul	Tidak bergerigi	Pilin

Hasil pengamatan kualitatif pada karakter warna batang plumula tersaji pada tabel 15. Persilangan $WD \times WD$, $WF \times WF$, $YD \times YD$ dan $Ysh \times Ysh$ memiliki warna batang plumula yang sama dengan induk yaitu berwarna hijau. Tetapi warna merah pada batang plumula muncul pada hasil persilangan $WD \times Ysh$, $WF \times Ysh$, $YD \times Ysh$, $Ysh \times WD$, $Ysh \times WF$ dan $Ysh \times YD$.

Bentuk daun pertama dan morfologi tanaman pada anakan F1 dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh gen yang diberikan oleh induk. Karakter daun pertama dari hasil persilangan beberapa genotipa jagung manis tersaji pada tabel 15. Hasil yang diperoleh dari pengamatan secara visual dari semua genotip hasil persilangan memiliki karakter daun pertama yang berbeda. Pada daun pertama hasil persilangan genotipa $WD \times WD$ memiliki bentuk daun pertama tumpul, tidak bergerigi dan bergelombang, persilangan $WF \times WF$ memiliki bentuk mangkok, bergerigi, lurus. Pada perilangan genotipa $YD \times YD$ memiliki bentuk tumpul, tidak bergerigi, pilin.

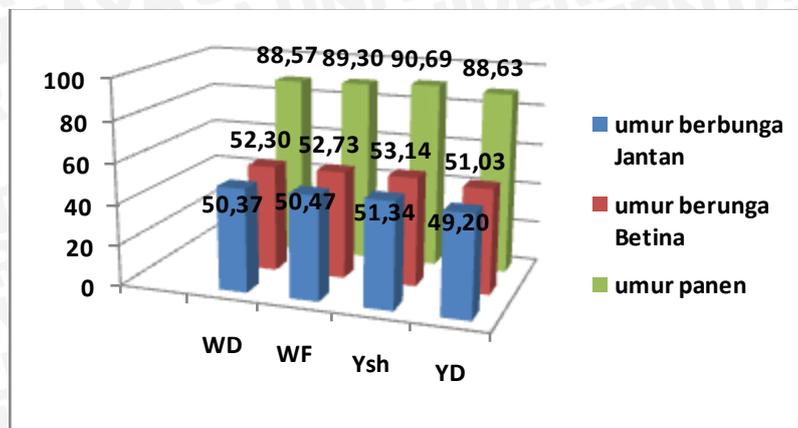
Dari seluruh hasil persilangan hampir semua bentuk daun pertama memiliki karakter yang berbeda baik dengan tetua jantan maupun tetua betina, tetapi pada genotipa $Ysh \times YD$ anakan F1 memiliki karakter bentuk daun pertama tumpul, tidak bergerigi dan pilin.



Gambar 2. Bentuk daun pertama umur 8 hst

Pengamatan umur berbunga jantan dan umur berbunga betina serta umur panen disajikan pada gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut, terlihat bahwa genotipa YD memiliki rata-rata umur berbunga jantan dan rata-rata umur bunga betina dengan waktu yang lebih cepat yaitu umur bunga jantan 49,20 hst dan

51,03 hst umur bunga betina. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa genotip Ysh memiliki umur panen lebih lama yaitu 90,69 hst.



Gambar 3. Histogram rata-rata umur berbunga jantan dan betina (hst) serta umur panen (hst)

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakter Kuantitatif

Hasil analisis ragam pada karakter kuantitatif menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing-masing karakter yang diamati antar perlakuan (tabel 3). Perbedaan tersebut diduga karena masing-masing genotip yang digunakan memiliki karakter-karakter secara genotipik dan fenotipik berbeda. Pada hasil penelitian terhadap karakter kuantitatif, menunjukkan adanya pengaruh nyata tetua jantan (*xenia*) terhadap karakter-karakter panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris, bobot biji, dan jumlah biji dalam setiap set persilangan.

Analisis ragam pada karakter yang diamati menunjukkan adanya perbedaan nyata diantara perlakuan persilangan yang diuji. Seluruh karakter menunjukkan berbeda nyata pada hasil perlakuan persilangan. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan dari genotipa tetua jantan yang disilangkan dengan genotipa lainnya, sehingga mempengaruhi hasil pada karakter biji yang terbentuk. Di antara karakter yang dianalisis sebagian besar menunjukkan beda nyata pada masing-masing perlakuan persilangan yang di uji (tabel 3). Hasil analisa terhadap karakter panjang tongkol, seluruh perlakuan

menunjukkan bahwa muncul *xenia* dengan nilai yang berbeda-beda pada hasil persilangan tersebut.

Hasil pengamatan terhadap karakter panjang tongkol dengan Ysh sebagai tetua jantan menghasilkan *xenia* yang berbeda yang disilangkan antara WD, WF dan YD (tabel 3). Pada hasil pengamatan hasil persilangan diketahui bahwa genotipa Ysh yang digunakan sebagai tetua jantan memiliki hasil yang unggul. Artinya Ysh sebagai tetua jantan atau polinator yang bagus dan memiliki gen panjang tongkol yang kuat yang diekspresikan terhadap hasil. Sedangkan genotipa Ysh bila digunakan sebagai tetua betina menunjukkan analisis ragam yang tidak berbeda nyata (lampiran 9). Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa Ysh sebagai tetua betina memberikan pengaruh gen yang sama pada karakter panjang tongkol.

Hasil uji BNT 5% terhadap karakter bobot kernel menunjukkan bahwa rerata bobot kernel genotipa Ysh sebagai jantan menghasilkan bobot kernel paling tinggi bila dibandingkan dengan ketiga genotipa lainnya yaitu WD, WF dan YD (tabel 6). Tetapi hasil berbeda bila genotipa Ysh digunakan sebagai tetua betina. Bobot kernel dari hasil persilangan dengan Ysh sebagai tetua betina memiliki bobot biji paling rendah. Bobot kering kernel pipilan kering menunjukan perbedaan pengaruh posisi dalam persilangan. Hasil penelitian serupa dikemukakan oleh Seka *et al.*, (1995) serta pendapat Bulant dan Gallais (1998), bahwa peranan terhadap perkembangan sifat kuantitatif endosperma atau biji jagung bersifat positif. Peranan itu tersekspresi kuat pada perkembangan awal endosperma atau biji jagung.

Fenomena yang sama juga ditemukan terhadap parameter jumlah kernel per tongkol pada genotipa Ysh (tabel 3). Pengamatan terhadap jumlah kernel per tongkol menunjukkan hasil yang bervariasi. Besarnya variasi tersebut disebabkan adanya kombinasi persilangan dari keempat genotipa yang digunakan dalam penelitian. Hasil persilangan dengan Ysh sebagai tetua jantan memberikan hasil jumlah biji lebih tinggi bila dibandingkan dengan Ysh sebagai betina. Banyaknya jumlah biji yang terbentuk dipengaruhi oleh lingkungan yang berakibat kualitas dan jumlah polen saat penyerbukan, frekuensi melakukan penyerbukan dan kompatibilitas antar tanaman yang diserbuki (Goldsworthy dan Fisher, 1996).

Pada saat *tassel* terlalu basah atau kering maka proses penyerbukan akan terhambat. Munandar dkk (2000) menambahkan hasil persilangan dengan jumlah biji yang banyak merupakan pertanda bahwa ketua tetua persilangan tersebut memiliki tingkat kompatibilitas yang baik.

Berdasarkan hasil terhadap bobot kernel dan jumlah kernel pertongkol (tabel 6 dan tabel 7), menunjukkan bahwa genotipa jagung Ysh membawa pengaruh negatif pada karakter bobot kernel dan jumlah kernel. Kombinasi persilangan dengan genotipa Ysh sebagai tetua betina dapat dikatakan kurang menguntungkan jika hasil yang diinginkan adalah hasil jagung yang tinggi dalam arti bobot kernel kering per tongkol.

Pengaruh nyata tetua jantan ini juga dapat dilihat dari notasi hasil BNT 5% di samping nilai rata-rata hasil penelitian, yang menunjukkan bahwa antar set perlakuan persilangan saling berbeda nyata. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijaya (2007), bahwa perlakuan penyerbukan sendiri atau penyerbukan silang antara varietas Surya dan Srikandi Putih tidak berpengaruh nyata terhadap peubah panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah biji pertongkol, dan berat biji kering. Adanya keragaman merupakan sumber sifat yang sangat bermanfaat untuk program pemuliaan tanaman, khususnya seleksi. Poespodarsono (1988) mengungkapkan bahwa keragaman genetik karakter-karakter yang diinginkan dimanfaatkan untuk menentukan waktu dan jenis seleksi yang akan diterapkan.

Koefisien keragaman (KK) merupakan ukuran keragaman relatif yang dinyatakan dalam persen (%). Nilai koefisien keragaman (KK) pada karakter-karakter kuantitatif hasil percobaan menunjukkan keragaman dalam kategori rendah. Hal itu sesuai dengan pendapat Snedecor dan Cochran (1980) dalam Yitnosumarto (1993) yang menyatakan bahwa pada percobaan varietas jagung, KK yang layak adalah antara 5%-15%. Tetapi pada perlakuan persilangan sendiri terhadap karakter panjang tongkol genotipa Ysh memiliki nilai KK dalam kategori sedang yaitu sebesar 25,90% (tabel 8). Hasil tersebut diduga pada genotipa tersebut memiliki gen heterogen yang menyebabkan keragaman dalam kategori sedang. Sastrosupadi (1994) mengungkapkan bahwa bila dalam penelitian atau percobaan nilai KK besar menunjukkan bahwa bahan penelitian tidak homogen.

4.2.2 Karakter Kualitatif

Pada hasil pengamatan kualitatif, *xenia* berpengaruh terhadap karakter warna kernel, bentuk kernel, dan kekerasan kernel. Warna dan bentuk kernel merupakan karakter yang mudah untuk diamati secara visual. Efek *xenia* (pengaruh *pollen*) dengan jelas terlihat pada penyerbukan jagung berwarna kuning terhadap jagung berwarna putih (tabel 14). Warna kernel putih pada hasil penyerbukan muncul dengan persentase 1,91% pada persilangan YshxWF. Sedangkan tidak ada warna kernel putih yang muncul dari gonotipa Ysh bila diserbuki oleh WD.

Tabel 14 juga menunjukkan bahwa pada persilangan WDxWF dan WFxWD seluruh kernel berwarna putih (100%). Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa genotipa WD maupun WF memiliki lokus warna putih dan menyebabkan warna putih menjadi homogen. Jadi gen warna putih yang mengendalikan WD dan WF bersifat homogen sama seperti induknya. Sesuai dengan penelitian Wijaya, 2007 bahwa persilangan Surya putih x Surya putih menghasilkan 100% warna biji putih homogen.

Dari persentase karakter warna kernel pada hasil persilangan beberapa genotipa jagung manis (tabel 14) dapat diketahui bahwa warna kuning memiliki sifat dominan terhadap warna putih baik digunakan sebagai tetua jantan maupun tetua betina yang diekspresikan pada kernel yang terbentuk. Sifat dominan tersebut menyebabkan terjadinya warna kuning pada biji jagung. Dengan kata lain, satu alel kuning (Y) baik dari tetua jantan maupun tetua betina akan menghasilkan warna kuning pada biji. Hal itu sesuai dengan penelitian Wijaya, 2007 dengan hasil persilangan jagung Surya (warna biji kuning) x Srikandi putih menghasilkan jagung berwarna kuning lebih dominan terhadap putih.

Peristiwa *xenia* terjadi akibat pengaruh gamet jantan terhadap endosperm tanaman induk. Menurut Denney (2002), *xenia* juga mempengaruhi warna biji jagung. Peristiwa ini terjadi setelah bertemunya inti sperm dengan inti polar ($n + 2n \rightarrow 3n$). Satu buah genom dikontribusikan dari tetua jantan melalui inti sperma. Dua buah genom berasal dari tetua betina melalui inti polar. Warna endosperm kuning disebabkan oleh gen dominan (Y). Alel resesif (yy) menghasilkan endosperm putih (Poehlman, 1979). Jika terjadi perkawinan antara

jagung warna biji kuning dengan jagung biji putih maka kernel yang terbentuk akan berwarna kuning.

Menurut Purwani (2002), *xenia* diartikan sebagai pengaruh segera tepung sari pada sifat-sifat segera endosperm. Pada pembuahan ganda dihasilkan pembentukan jaringan endosperm, yang terbagi atas pewarisan paternal maupun maternal. Jadi bila tongkol tipe normal dengan endosperm putih diserbuki oleh tepung sari dari golongan kuning (warna endosperm kuning dominan terhadap warna putih), maka endosperm biji yang dihasilkan akan menjadi kuning. Induk tanaman dengan genotip warna biji homozigot dominan misalnya, akan menghasilkan biji dengan genotip endosperm yang berbeda bila diserbuki oleh jantan dengan genotip sifat warna yang berbeda (misalnya bergenotip homozigot dominan dengan bergenotip homozigot resesif).

Pada pengamatan terhadap bentuk atau tipe kernel pada masing-masing persilangan yang diuji menunjukkan hasil yang bervariasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa gejala *xenia* terhadap bentuk atau tipe kernel hanya muncul sebagian pada hasil persilangan. Tipe yang berpengaruh jelas oleh sifat yang dibawa serbuk sari (*pollen*) adalah tipe *dent* dari hasil persilangan WFxWD (24,76% kernel berbentuk *flint* dan 75,24% kernel berbentuk *dent*) serta hasil persilangan WFxYD 22,42% kernel berbentuk *flint* dan 77,58% kernel berbentuk *dent* (tabel 3). Sedangkan pada persilangan WDxWF (89,41% kernel berbentuk *dent*) dan YDxWF (96,29% kernel berbentuk *dent*). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengamatan terhadap karakter bentuk kernel pada persilangan tersebut terpengaruh dari tetua betina. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bulant and Gallais (1995), yang menyatakan efek dari tipe endosperm jantan tergantung oleh betinanya.

Kombinasi persilangan dengan pada genotipa WD dan YD sebagai tetua jantan maupun betina yang disilangkan dengan WF, menunjukkan bahwa bentuk kernel *dent* lebih banyak muncul daripada bentuk *flint*. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa WD dan YD mempunyai gen bentuk kernel *dent* yang lebih kuat dan tereksresi terhadap biji yang terbentuk. Hal ini diduga sifat kernel *dent* merupakan gen dominan terhadap bentuk kernel *flint*. Selama perkembangan endosperma, gen-gen pengendali sifat-sifat endosperm sering bereksresi. Karena

triploid gen ini disumbangkan oleh dua gen dari sel polar dan satu gen dari serbuk sari (*pollen*). Aksi dominan muncul jika suatu alel berekspresi lebih kuat dari alel lainnya. Alel yang memiliki ekspresi lebih kuat disebut dominan (Crowder, 1997).

Gejala *xenia* pada jagung teramati terhadap warna, bentuk, ukuran, bobot serta aktivitas beberapa enzim yang mengkonversi menjadi pati (Bulant *et al.*, 2000). Pada penelitian ini genotipa Ysh memiliki gen dominan yang mampu mengubah kandungan sukrosa menjadi pati. Khusus pada hasil kombinasi antara Ysh dengan genotip lainnya baik digunakan sebagai tetua betina atau jantan menghasilkan bentuk kernel *flint* solid (kadar tepung tinggi). Sesuai dengan penelitian Bulant *et al.*, (2000) yang menyatakan bahwa aktivitas sejumlah enzim yang berkaitan dengan perkembangan biji, khususnya mengubah sukrosa menjadi pati, lebih tinggi pada biji jagung yang diserbuki oleh pejantan dari galur lain setelah penyerbukan terjadi.

Hasil penelitian terhadap karakter kekerasan biji dengan kriteria keras ditunjukkan pada kombinasi persilangan dengan Ysh sebagai tetua betina maupun tetua jantan (tabel 14). Hal itu dikarenakan faktor-faktor genetik telah berpengaruh pada beberapa macam jaringan. Menurut Purwani (2002) pada biji faktor-faktor genetik mempengaruhi jaringan aleuron, porsi tepung pada endosperm, poros embrio, dan perikarp. Persilangan yang menghasilkan biji dengan kriteria keras menunjukkan bahwa sebagian besar endosperm mengandung pati lebih banyak. Endosperm dengan kandungan protein lebih tinggi dari pada pati akan menyebabkan biji menjadi lunak. Effendi (1980) dalam Wijaya (2007) menambahkan komposisi dari zat pati dan protein dalam biji jagung berbeda-beda sesuai dengan varietasnya.

Pengamatan karakter warna batang anakan pada semua kombinasi persilangan, tidak menunjukkan adanya pengaruh *xenia*. Berdasarkan pengamatan secara visual warna batang pada seluruh genotipa hasil persilangan memiliki warna yang sama dengan induknya yaitu berwarna hijau. Tetapi berbeda pada hasil persilangan genotipa Ysh sebagai tetua jantan maupun sebagai tetua betina memiliki warna batang merah. Hal ini dapat dikatakan bahwa persilangan genotipa dengan menggunakan Ysh sebagai tetua jantan maupun betina menghasilkan sifat heterosigot dengan alel kodominan sehingga muncul warna

batang baru pada hasil persilangan tersebut. Sesuai dengan pernyataan Suryo (2008) bahwa sepasang alel dalam keadaan heterozigotik tidak menghasilkan sifat intermediet, melainkan membentuk sifat baru yang disebut alel kodominan. Warna hijau dan merah masing-masing dipengaruhi pigmen klorofil dan antosianin.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

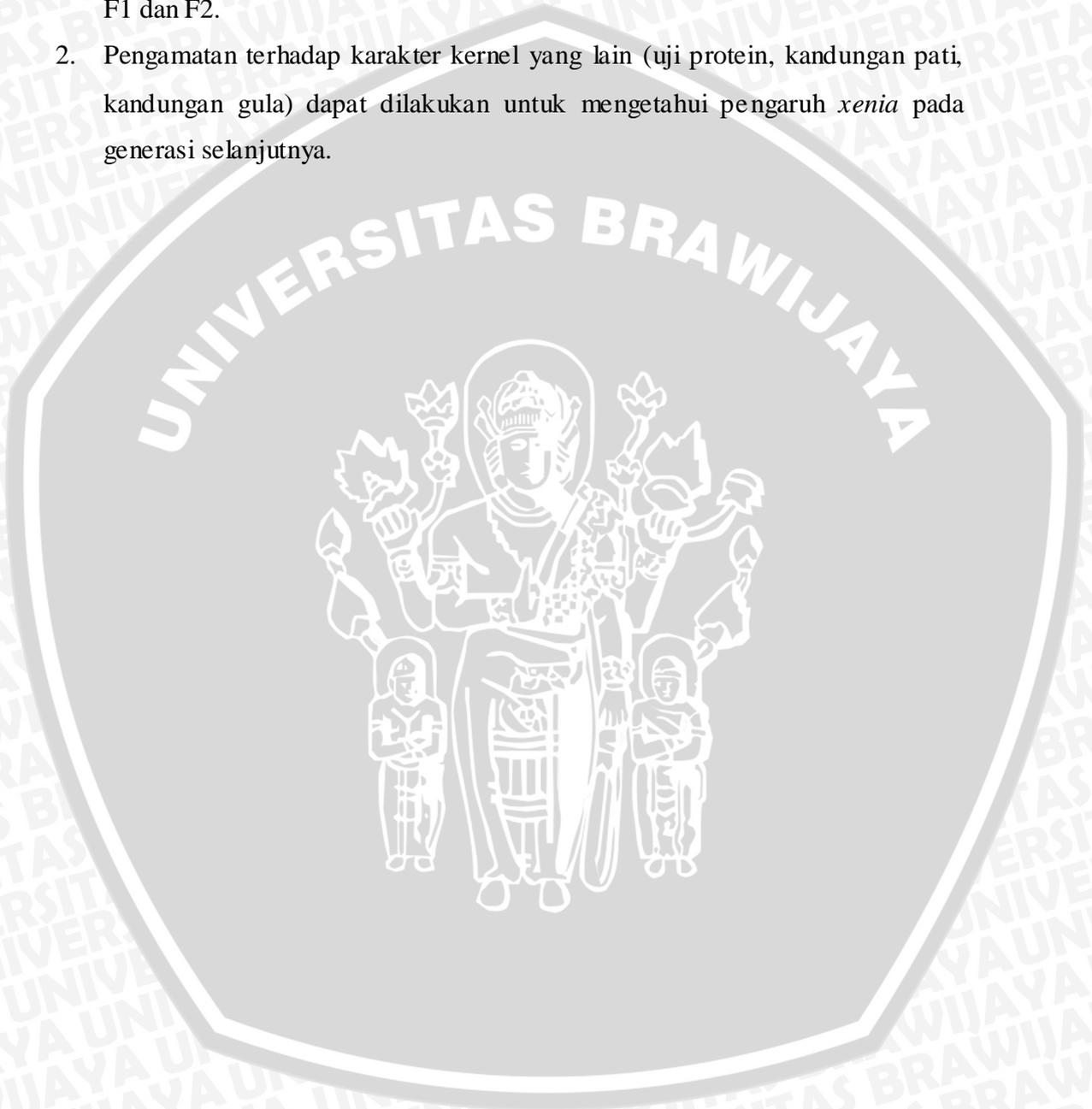
Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

- *Xenia* muncul pada hasil beberapa kombinasi persilangan pada karakter kualitatif dan kuantitatif.
- Hasil kombinasi persilangan Ysh sebagai tetua jantan menghasilkan tongkol lebih panjang dibandingkan bila Ysh digunakan sebagai tetua betina yang menghasilkan tongkol lebih pendek.
- Genotipa Ysh sebagai tetua jantan menghasilkan bobot kernel paling tinggi bila dibandingkan dengan ketiga genotipa lainnya. Tetapi Ysh sebagai betina memberikan hasil bobot kernel paling rendah.
- Ysh sebagai tetua jantan baik digunakan sebagai pollinator pada karakter kuantitatif perkembangan kernel karena menghasilkan panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah biji dan bobot biji lebih tinggi bila dibandingkan dengan Ysh digunakan sebagai tetua betina.
- *Xenia* muncul pada genotipa jagung manis terhadap karakter bentuk kernel dan warna kernel. Tetapi efek *xenia* tidak muncul terhadap karakter lain yaitu bentuk daun pertama anakan F1 dan warna batang plumula.
- Genotipa WD dan WF memiliki gen pengendali warna putih yang homozigot dan persilangan WDxWF menghasilkan 100% kernel berwarna putih.
- Genotipa YD dan Ysh memiliki gen pengendali warna kuning dan persilangan YDxYsh menghasilkan 100% kernel warna kuning.
- Hasil persilangan menunjukkan bahwa warna kernel kuning dominan terhadap warna putih dan gen pengendali warna kuning berada di dalam inti sel bukan pada sitoplasma.
- Hasil kombinasi beberapa persilangan menunjukkan bahwa karakter bentuk kernel *dent* (gigi kuda) memberikan ekspresi gen lebih kuat dibandingkan bentuk kernel *flint* (mutiara).

5.2 Saran

Saran yang dapat diajukan dari penelitian ini ialah :

1. Untuk mengetahui manfaat efek *xenia* sebagai metode seleksi awal yang efektif perlu dilanjutkan penelitian pola pewarisan karakter yang diamati pada F1 dan F2.
2. Pengamatan terhadap karakter kernel yang lain (uji protein, kandungan pati, kandungan gula) dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruh *xenia* pada generasi selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Azrai, M., M.J Mejaya dan M. Yasin HG. 2007. Pemuliaan Jagung Khusus dalam Jagung Tehnik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 508pp
- Basunanda, P., Nasrullah dan A. Purwantoro .2000. Pendugaan daya Gabung Bobot Biji Jagung Dalam Persilangan Diallel Lengkap Lima Tetua. *Agrosains* 15 (3) : 309-313
- BPS.2010. Indonesia Dalam Angka . Badan Pusat Statistik (BPS). Jakarta
- Bulant, C. and A. Gallais. 1998. Xenia Effects In Maize With Normal Endosperm : I Importance and Stability. *Crop Sci.*(39) :1517-1525.
- Bulant, C . A. Gallais, E. Matthys-Rochon and J.L. Prioul . 2000. Xenia Effect in Maize with Normal Endosperm : II. Kernel Growth and Enzyme Activities during Grain Filling. *Crop Sci.* 40: 182-189.
- Crowder, L.V. 1997. *Genetika tumbuhan* . Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p. 499
- Darjanto dan S. Satifah. 1987. *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan*. Gramedia. Jakarta. p.120-150
- Denney, J. O. 1992 . Xenia includes metaxenia. *HortScience* 27: 722-728
- Duc G, A. Moessner, F.Moussy and C.M.D'éclas . 2001. A xenia effect on number and volume of cotyledon cells and on seed weight in faba bean (*Vicia faba* L.). *Euphytica* 117: 169-174.
- Dowswell, CR.,RL Paliwal, and RP Cantrell. 1996. *Maize in the third world*. Westview Press.
- Goldsworthy. R. P dan N. M Fisher. 1992 . *The Physiology of Tropical Field Crop. Diterjemahkan oleh Toheri*. 1998. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Jugenheimer, RW. 1985. *Corn improvement, seed production and uses*. Robert E. Krieger Publishing Company Malabar. Florida.
- Kasim, F. 2004. Hasil-hasil Penelitian dan Prospek Jagung Bermutu Protein Tinggi. Makalah Seminar Review Ilmiah. Puslit Tanaman Pangan. 12pp
- Koswara, J. 1986. *Budidaya jagung Manis (Zea mays saccharata)*. Bahan Kursus Budidaya Jagung manis dan Jagung Merang. Faperta IPB. Bogor.

- Munandar, R.A Wiralaga, T.Rahayu, Yakup, F.Zulvica dan S.lani. 2000. Budidaya komoditas tanaman Pangan. Buku Ajar Mata Kuliah produksi Tanaman Pangan. Jurusan budidaya pertanian. UNSRI
- Munifah, M . 2010. Seleksi Awal 24 Famili Tanaman Jagung Hasil Persilangan Jagung Ketan (*Zea mays ceratina* L.) dengan Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.). Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.
- Nandariyah, E.Purwanto dan S.Kurniadi . 2000 . Pengaruh Tetua Jantan Dalam Persilangan Terhadap Produksi dan Kandungan Kimiawi Buah Salak Pondoh Super. Zuriat 11(1): 33-38.
- Neuffer, M.G and E.H. Coe. 1997. Mutans of Maize. Cold spring Harbor Laboratory Press. New York.
- Palungkun, Rony dan Asiani. 1991. Sweet Corn Baby. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pahlavani,M.H. and K. Abolhasan. 2006. Xenia effect on seed and embryo size in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). J Appl Genet 47(4): 331–335
- Purseglove, J. W. 1988. Tropical crops : Monocotyledones. Longman Singapore Publisher (Pte) Ltd. Singapore. p. 301-314.
- Purwani, T . 2002. Xenia pada Biji Jagung. Tesis . Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Poehlman, J.M . 1979 . Breeding Field Crops . University of Missouri. The Avi Publishing Company Inc. Westport. p.241-245.
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar – Dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukmana, R. 1997. Usaha Tani Jagung Manis. Kanisius. Yogyakarta. p. 19-23.
- Sastrosupadi, Adji . 1995 . rancangan percobaan praktis untuk bidang pertanian . Kanisius . Yogyakarta. Pp. 224
- Seka, D. and H.Z. Cross. 1995. Xenia and Maternal Effect on Maize Kernel Development. Crop Sci. 35 :80-85
- Steel, G.D. Steel. 1980. Principle and Prosedur of Statistik a Biometrical Approach. Mc Graw-Hill
- Steenis, C.G.G.J. Van. 2005. Flora. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. p.102.
- Suarni dan S. Widowati.2006. Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.p.410

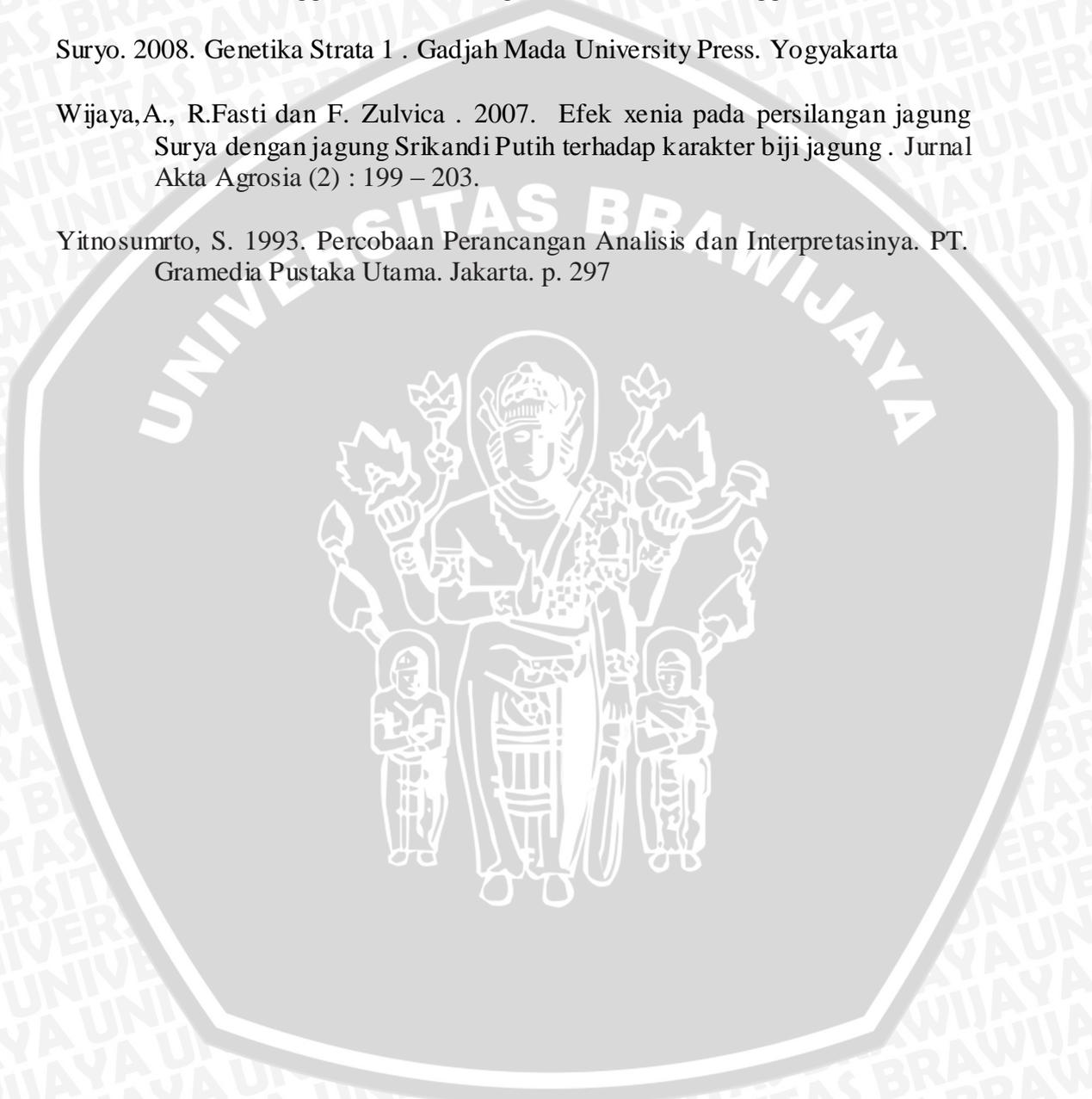
Subekti,N.A, Syafruddin, R.Efendi dan S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung . Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan 508pp.

Suherman,O dan A.Hipi .2004. Cara Memelihara Kemurnian Genetik Dan Produksi Benih Jagung Komposit: Mendorong Petani Membuat Benih Bermutu Tinggi . Badan Litbang Pertanian . Nusa Tenggara Barat.

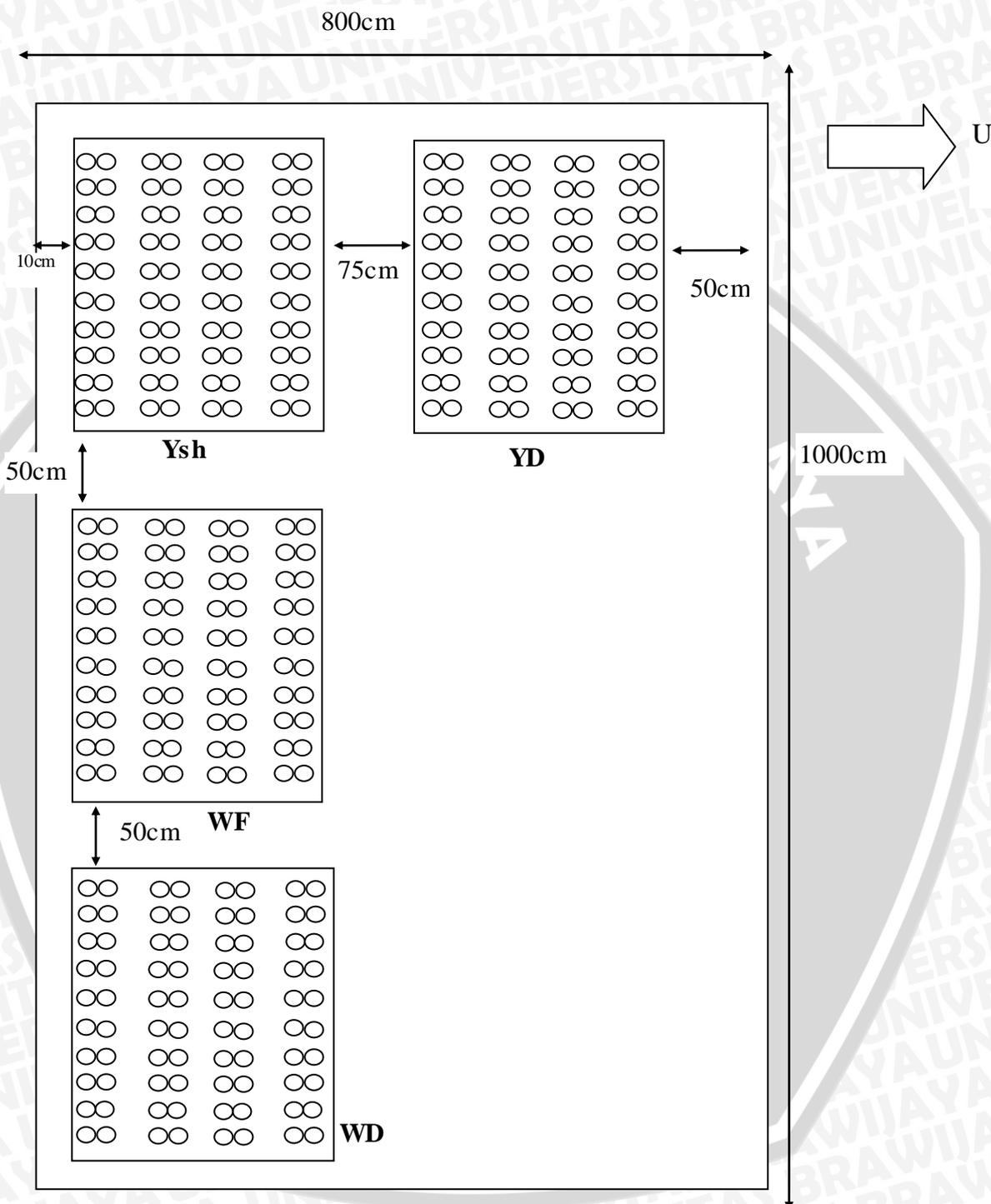
Suryo. 2008. Genetika Strata 1 . Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Wijaya,A., R.Fasti dan F. Zulvica . 2007. Efek xenia pada persilangan jagung Surya dengan jagung Srikandi Putih terhadap karakter biji jagung . Jurnal Akta Agrosia (2) : 199 – 203.

Yitnosumrto, S. 1993. Percobaan Perancangan Analisis dan Interpretasinya. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. p. 297



Lampiran 1. Denah Lahan Percobaan



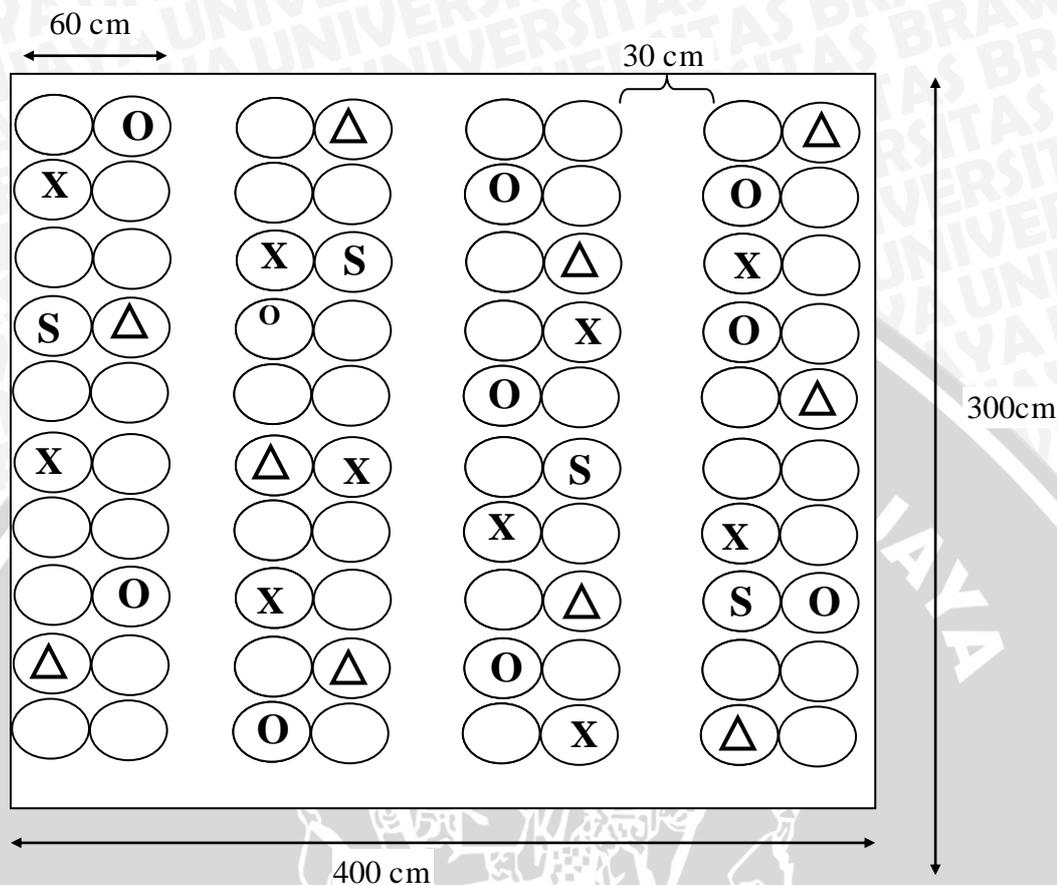
Keterangan

WD : White Dent
WF : White Flint

Ysh : Yellow Srunken
YD : Yellow Dent



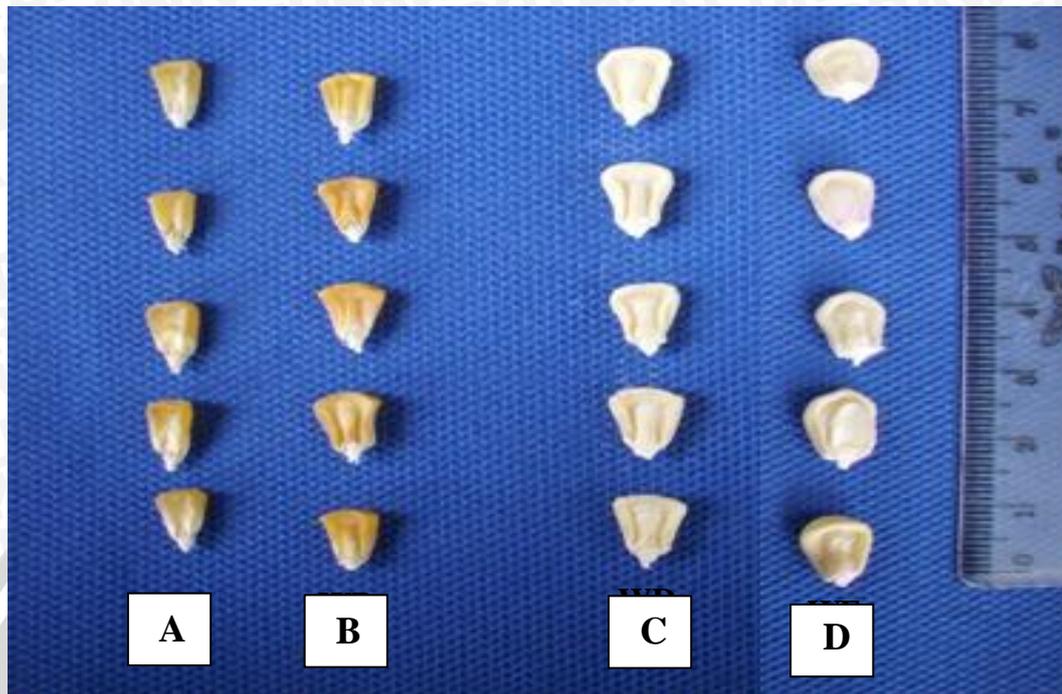
Lampiran 2. Contoh petak persilangan



Keterangan :

- Contoh petak persilangan pada bedeng genotipa WD
- Jarak tanam ialah 50 cm x 50 cm
- Jumlah tanaman yaitu 80 tanaman tiap genotip
- Tanaman yang di beri tanda (X) adalah tanaman yang disilangkan dengan WF
- Tanaman yang di beri tanda (Δ) adalah tanaman yang disilangkan dengan YD
- Tanaman yang di beri tanda (O) adalah tanaman yang disilangkan dengan Ysh
- Tanaman yang di beri tanda (S) adalah tanaman selfing

Lampiran 3.



Gambar 4. Bahan tanam yang digunakan pada penelitian A. Yshr (*Yellow Shrunken*), B. YD (*Yellow Dent*), C. WD (*White Dent*), D. WF (*White Flint*)

Lampiran 4. Tabel ANOVA panjang tongkol (blok tetua jantan)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab
Blok	3	46,94167	15,64722	3,234258	2,688691
Perlakuan dalam Blok	8	242,65	30,33125	6,269426	2,025247
Contoh dalam perlakuan	108	522,5	4,837963		
Total	119	812,0917			

Keterangan : *= berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 5. Tabel ANOVA diameter tongkol (blok tetua jantan)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab
Blok	3	0,720917	0,240306	1,098354	2,6886915
Perlakuan dalam Blok	8	3,563333	0,445417	2,035846	2,0252475
Contoh dalam perlakuan	108	23,629	0,218787		
Total	119	27,91325			

Keterangan : *= berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Tabel ANOVA jumlah baris per tongkol (blok tetua jantan)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab
Blok	3	30,23333	10,07778	2,564562	2,688691
Perlakuan dalam Blok	8	86,66667	10,83333	2,756833	2,025247
Contoh dalam Perlakuan	108	424,4	3,92963		
Total	119	541,3			

Keterangan : *= berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 7. Tabel ANOVA bobot biji per tongkol (blok tetua jantan)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab
Blok	3	6030,961	2010,32	9,687401	2,688691
Perlakuan dalam Blok	8	4928,522	616,0652	2,968716	2,025247
Contoh dalam Perlakuan	108	22412,06	207,5191		
Total	119	33371,54			

Keterangan : *= berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 8. Tabel ANOVA jumlah biji per tongkol (blok tetua jantan)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab	
Blok	3	83496,87	27832,29	3,7641	2,688691	*
Perlakuan dalam Blok	8	587522,5	73440,32	9,932229	2,025247	*
Contoh dalam perlakuan	108	798567,4	7394,143			
Total	119	1469587				

Keterangan : *= berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 9. Tabel ANOVA panjang tongkol (blok tetua betina)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab	
Blok	3	262,0417	87,34722	18,05455	2,688691	*
Perlakuan dalam Blok	8	27,55	3,44375	0,711818	2,025247	tn
Contoh dalam Blok	108	522,5	4,837963			
Total	119	812,0917				

Keterangan : *= berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 10. Tabel ANOVA diameter tongkol (blok tetua betina)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab	
Blok	3	1,934917	0,644972	2,547945	2,6886915	tn
Perlakuan dalam Blok	8	2,349333	0,293667	1,342249	2,0252475	tn
Contoh dalam Blok	108	23,629	0,218787			
Total	119	27,91325				

Keterangan : *= berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 11. Tabel ANOVA jumlah baris tongkol (blok tetua betina)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab	
Blok	3	92,63333	30,87778	7,857681	2,688691	*
Perlakuan dalam Blok	8	24,26667	3,033333	0,771913	2,025247	tn
Contoh dalam Blok	108	424,4	3,92963			
Total	119	541,3				

Keterangan : *= berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 12. Tabel ANOVA bobot biji (blok tetua betina)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab	
Blok	3	6257,235	2085,745	10,05086	2,688691	*
Perlakuan dalam Blok	8	4702,248	587,781	2,832419	2,025247	*
Contoh dalam Blok	108	22412,06	207,5191			
Total	119	33371,54				

Keterangan : *= berbeda nyata
 tn = tidak berbeda nyata

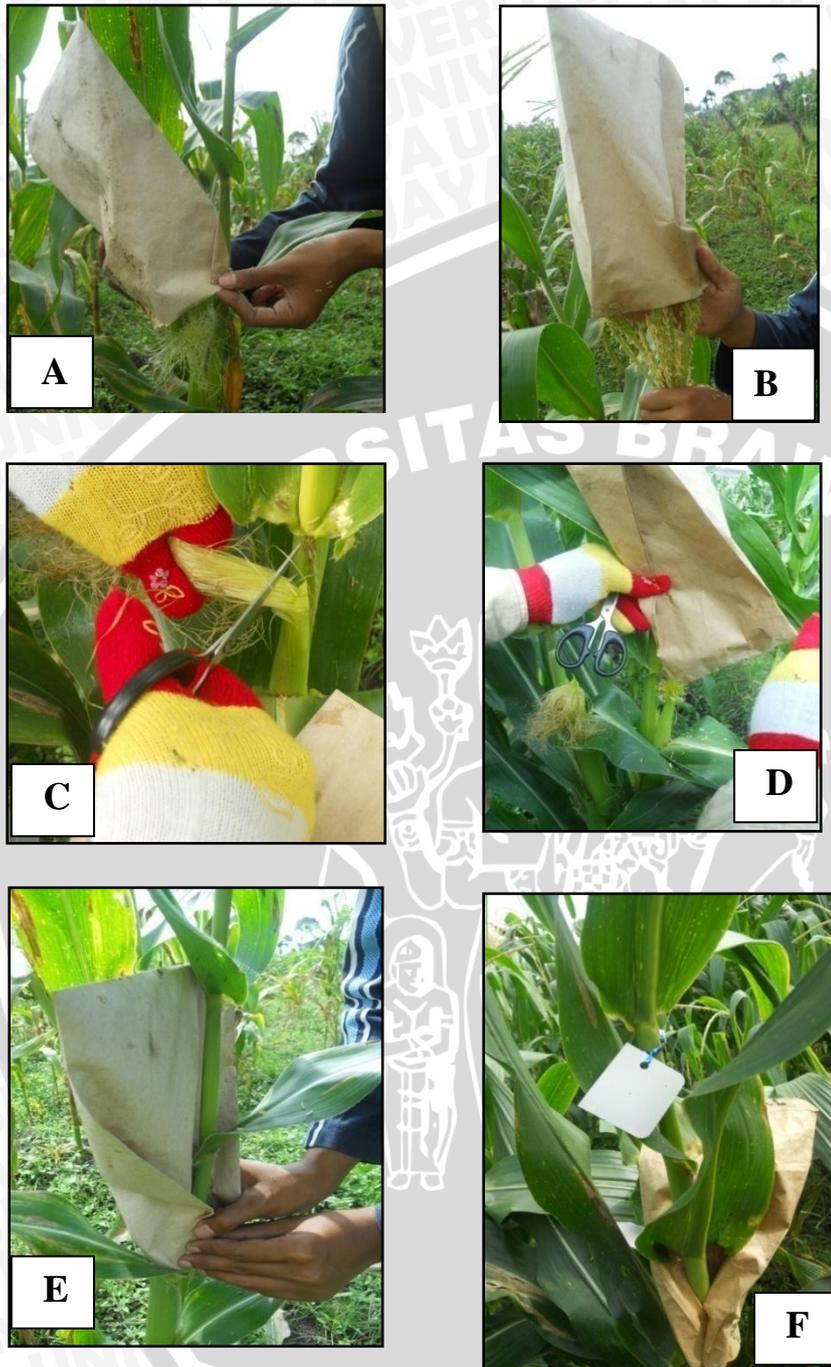
Lampiran 13. Tabel ANOVA jumlah biji (blok tetua betina)

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tab	
Blok	3	617643,8	205881,3	27,84383	2,688691	*
Perlakuan dalam Blok	8	53375,6	6671,95	0,902329	2,025247	tn
Contoh dalam perlakuan	108	798567,4	7394,143			
Total	119	1469587				

Keterangan : *= berbeda nyata
 tn = tidak berbeda nyata

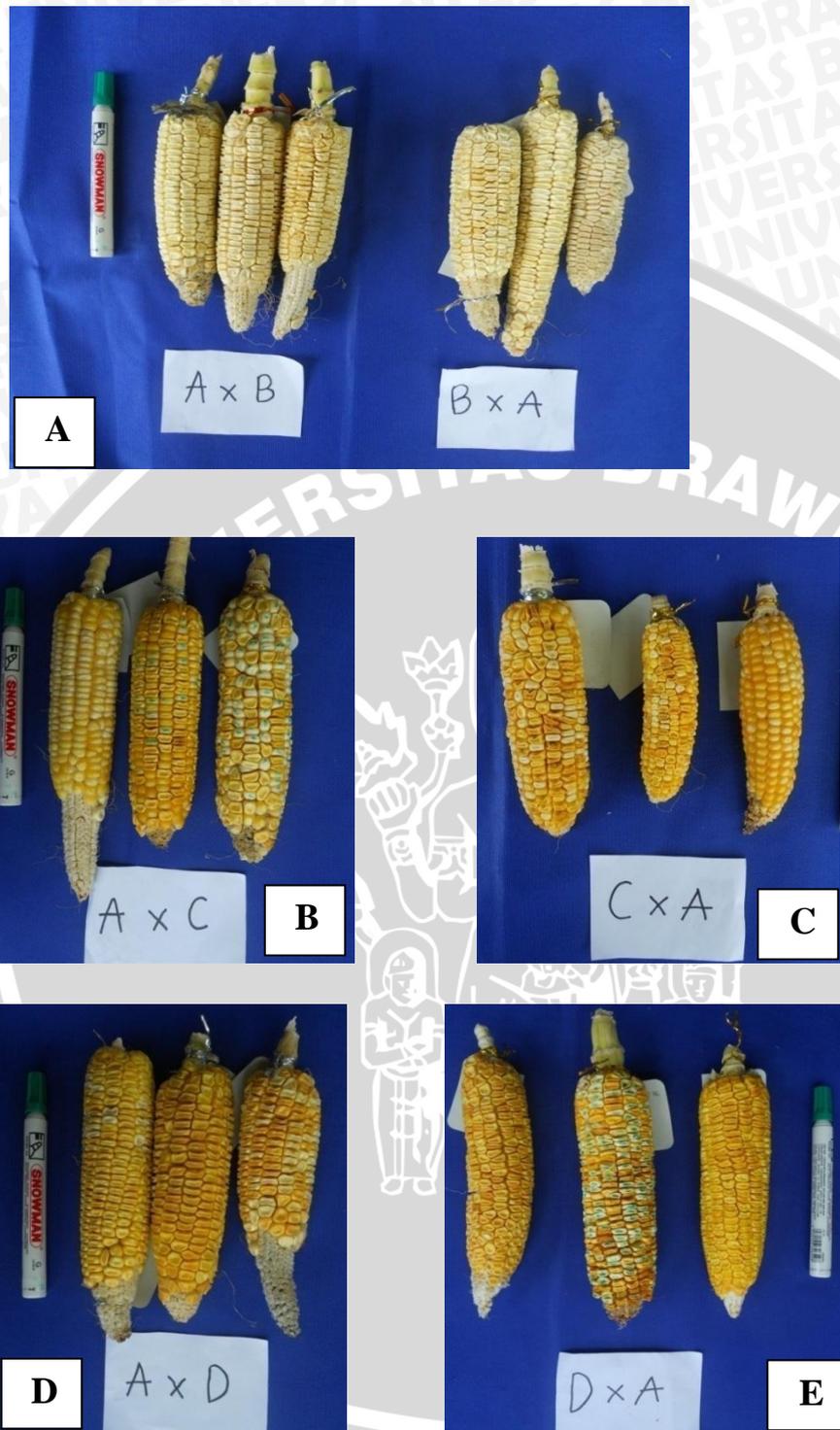


Lampiran 14.

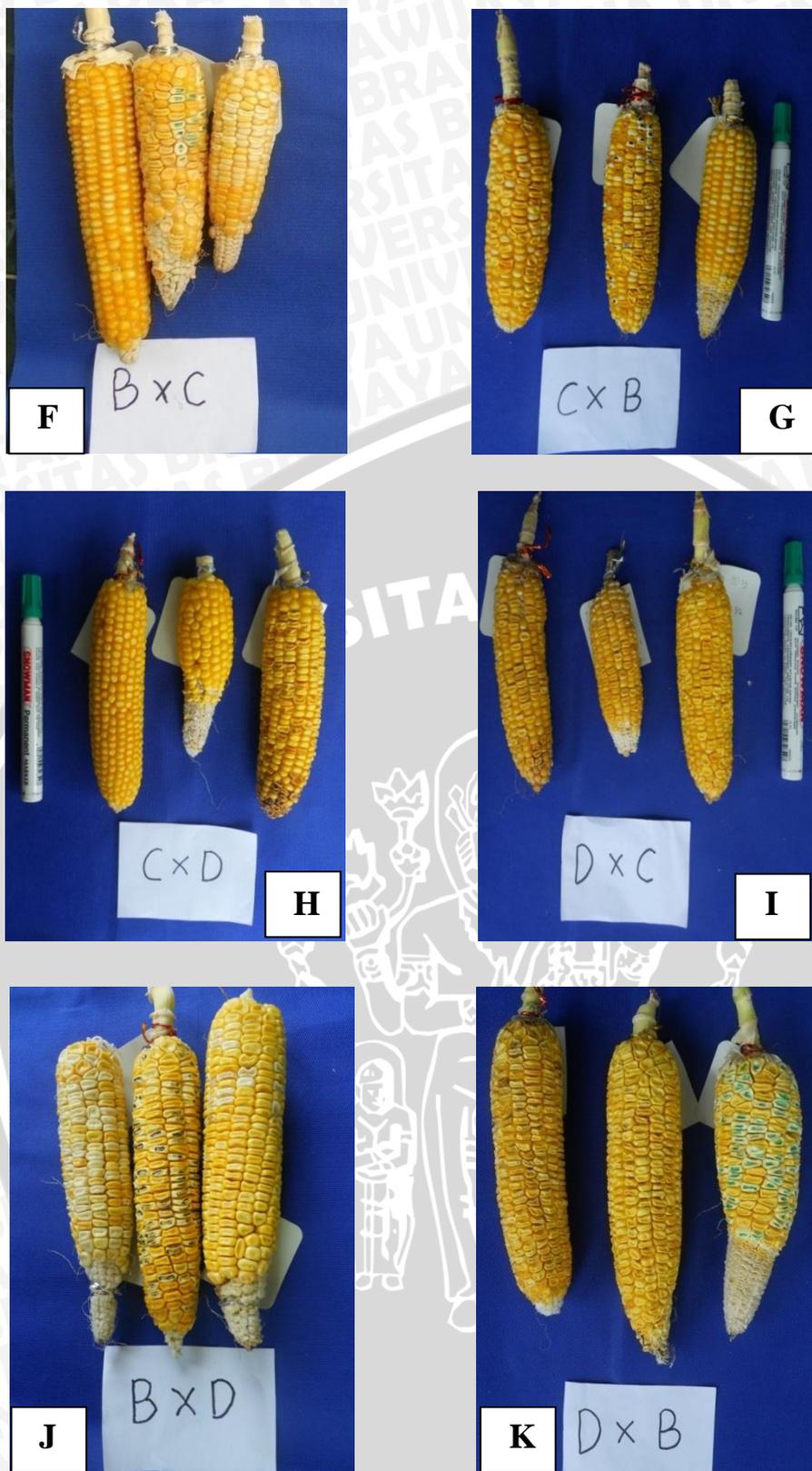


Gambar 5. Langkah – langkah persilangan A. Pembungkusan bunga betina, B. Pembungkusan bunga jantan, C. Pemotongan rambut tongkol, D. Penyerbukan pollen ke tongkol , E. Penutupan kembali tongkol (bunga betina) yang telah diserbuki, F. Pelabelan tongkol (bunga betina) yang telah diserbuki

Lampiran 15.

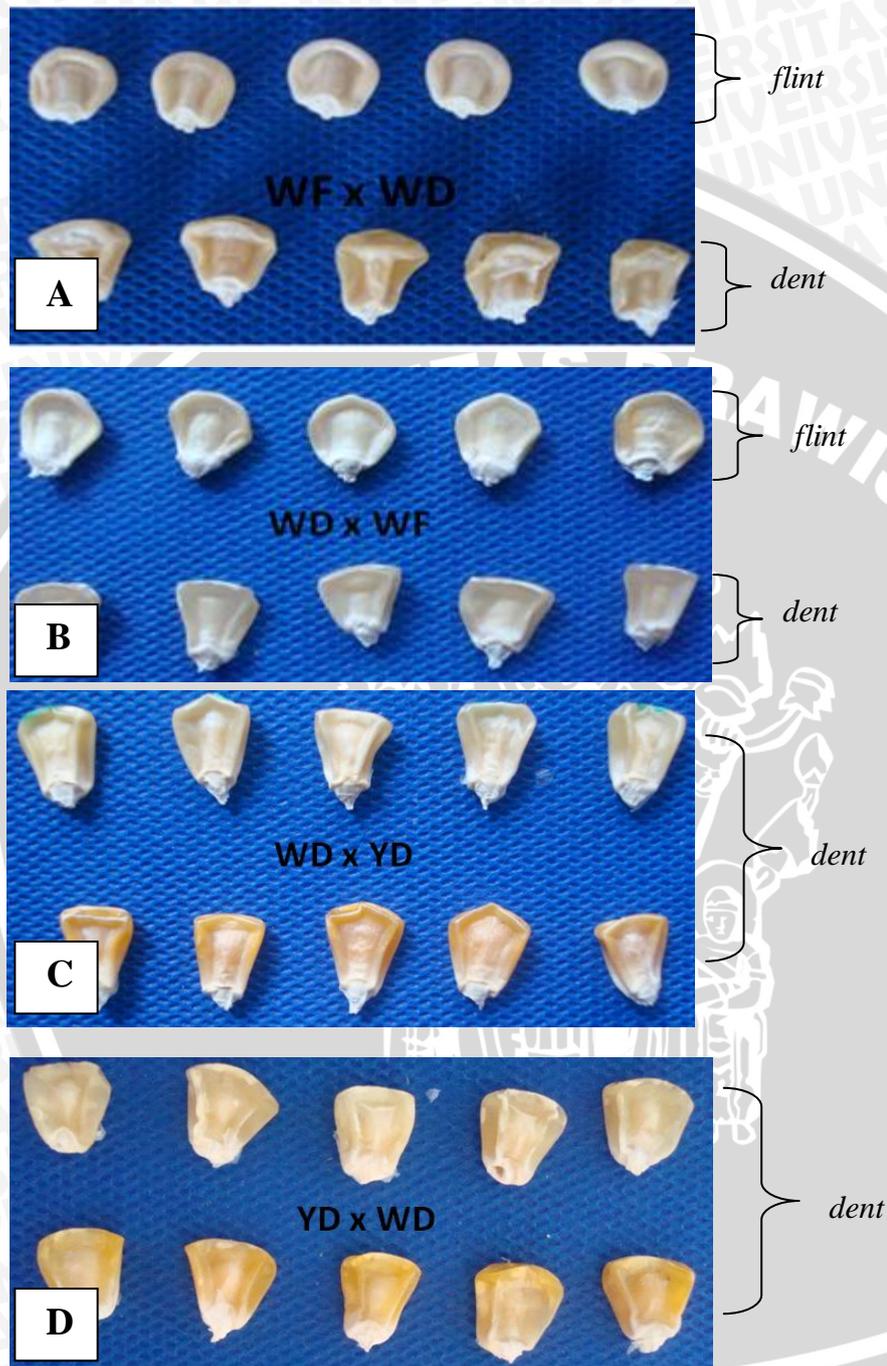


Gambar 6. Tongkol hasil persilangan masing-masing set persilangan A. Hasil persilangan ♀(A) *White flint* X ♂(A) *White Dent* (B)♂ dan resiproknya, B. Hasil persilangan ♀(A) *White flint* X ♂(C) *Yellow Shrunken* C. Hasil persilangan ♀(C) *Yellow Shrunken* X ♂ (A) *White flint*, D. Hasil persilangan (A)♀ *White Dent* X (D)♂ *Yellow Dent*, E. Hasil persilangan (D)♀ *Yellow Dent* X (A)♂ *White dent*

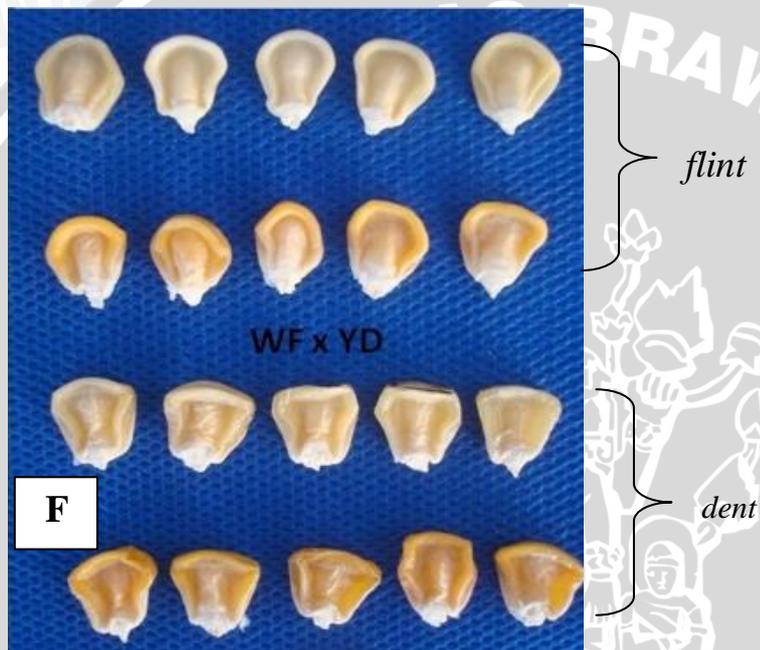
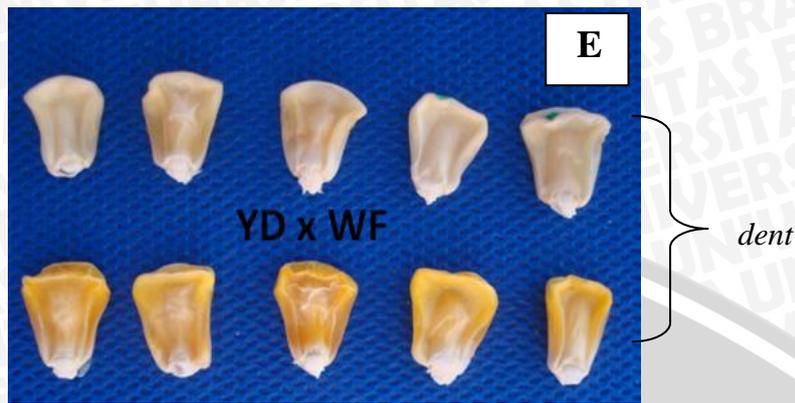


Gambar 6 (lanjutan). Tongkol hasil persilangan masing-masing set persilangan F. Hasil persilangan (B)♀ *White flint* X (C)♂ *Yellow Shrunken*, G. Hasil persilangan (C)♀ *Yellow Shrunken* X (B)♂ *White Flint*, H. Hasil persilangan (D)♀ *Yellow Dent* X (C)♂ *Yellow Shrunken*, I. Hasil persilangan (C)♀ *Yellow Shrunken* X (D)♂ *Yellow Dent*, J. Hasil persilangan (B)♀ *White Flint* X ♂ (D) *Yellow Dent*, K. Hasil persilangan (D)♀ *Yellow Dent* X (B)♂ *White Flint*

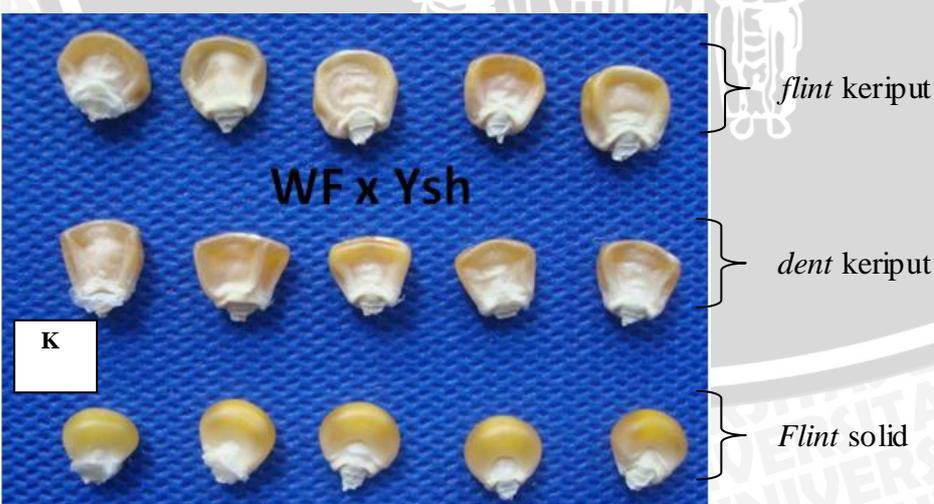
Lampiran 16.



Gambar 7. Biji jagung pipilan masing- masing set persilangan A. Hasil persilangan ♀ *white flint* X ♂ *white dent*, B. Hasil persilangan ♀ *white dent* X ♂ *white flint* (seluruh biji berwarna putih homogen), C. Hasil persilangan ♀ *white dent* X ♂ *yellow dent* (semua biji berbentuk *dent*, berwarna kuning dan putih), D. Hasil persilangan ♀ *yellow dent* X ♂ *white dent* (semua biji berbentuk *dent*, berwarna kuning dan putih)



Gambar 7(lanjutan). Biji jagung pipilan masing- masing set persilangan. E. hasil persilangan ♀yellow dent X ♂white flint, F. Hasil persilangan ♀white flint X ♂yellow dent, G. Hasil persilangan ♀yellow shrunken X ♂white flint



Gambar 7(lanjutan). Biji jagung pipilan masing- masing set persilangan. H. Hasil persilangan ♀*yellow shrunken* X ♂*yellow dent* (seluruh biji berwarna kuning homogen), I. Hasil persilangan ♀*yellow shrunken* X ♂*white dent*, J. Hasil persilangan ♀*white dent* X ♂*yellow shrunken*, K. Hasil persilangan ♀*white flint* X ♂*yellow shrunken*



**BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA
STASIUN KLIMATOLOGI KARANGPLOSO**

JL. ZENTANA 33 KARANGPLOSO MALANG

Telp : (0341) 464827, 461506 ; Fax : (0341) 464827 ; Email : zentana33@yahoo.com , zentana33@hotmail.com

DATA HUJAN

NAMA POS : Dau (MALANG)
 NOMOR POS : 31
 ELEVASI : 638 m

No.	TAHUN		Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	JML
1	2011	CH	273	238	385	255	136	5	-	-	-				1292
		HH	20	22	25	17	9	1	-	-	-				94
		HM	47	85	47	60	35	5	-	-	-				85

Keterangan

- CH : Jumlah curah hujan dlm 1 bulan (mm)
- HH : Jumlah hari hujan dalam satu bulan (hari)
- HM : Curah hujan tertinggi dim bulan tsb
- * : Alat rusak / data tidak masuk
- : Tidak ada hujan

Malang, 11 Oktober 2011

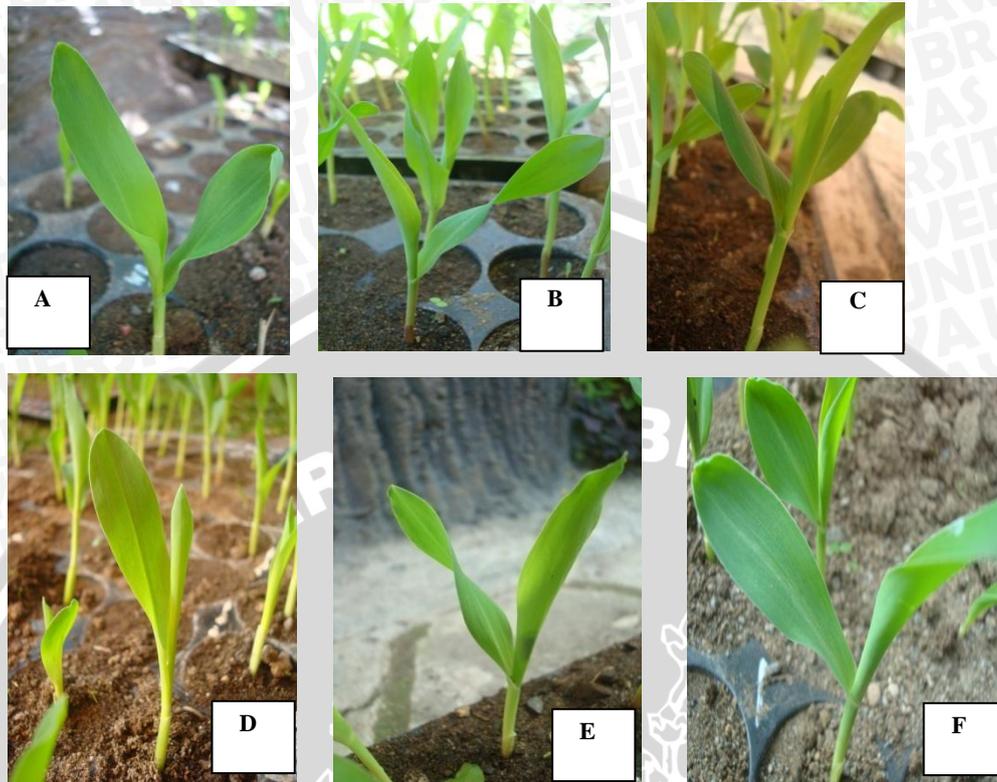
Kepala Seksi Observasi 8 Februari 2006
 Stasiun Klimatologi Karangploso



RAHMATULLOH ADJI, SP.
 NIP. 19700216 199203 1 001



Lampiran 18.



Gambar 8. Daun pertama anakan F1 masing-masing set persilangan A. Tipe mangkok, tidak bergerigi, bergelombang, B. Tipe tumpul, tidak bergerigi, pilin, C. Tipe tumpul, tidak bergerigi, pilin, D. Tipe lancip, tidak bergerigi, lurus, E. Tipe tumpul, bergerigi, pilin, F. Tipe mangkok, bergerigi, lurus.