

AYA
NIAN

**STUDI KARAKTERISTIK AGRONOMI DAN HERITABILITAS
BEBERAPA POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)
BERKADAR PROTEIN TINGGI**

Oleh
NASTIYAWAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

7

1.1

633.1507
Nas
S
2006



**STUDI KARAKTERISTIK AGRONOMI DAN HERITABILITAS
BEBERAPA POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)
BERKADAR PROTEIN TINGGI**

R. 13702 / 14063

**Oleh
NASTIYAWAN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

SUMMARY

NASTIYAWAN. Study on the Characteristics of Agronomy and Heritability Estimate of Maize (*Zea mays* L.) Population with High Protein Content (Supervised by **ENTIS SUTISNA HALIMI** and **DWI PUTRO PRIADI**).

The aim of this research was intended to investigate agronomy characteristics and heritability estimate of maize populations with high protein content. This research was conducted at farm area in Tanjung Seteko, Indralaya, Ogan Ilir. It was started from May to August 2005. The method used in the research was Randomized Block Design with three maize populations as tested materials of Toray 4, Toray 5 and Toray 6. These three populations were chosen due to the high protein content resulted from syn-1 generation. Every populations was repeated 4 times which was consisted of 10 rows of plant from the same ear (Ear to Row Method). The observed variables were plants high at 14, 28, 35 and 42 days after planting; length, diameter, and weight of cob; amount of dry grain/plant, weight of 100 grains, protein content of the seed, and seed characteristics (visual).

The result of this research indicated that maize populations generally showed good agronomy characteristics, with yield potential of 5,71 - 6,93 ton/ha, and protein content of 11,86 - 12,31 %. The analysis showed that heritability estimation value (h^2) were 0,30 - 0,65 with standard error [SE(h^2)] of 0,27 - 0,34.

RINGKASAN

NASTIYAWAN. Studi Karakteristik Agronomi dan Heritabilitas beberapa Populasi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Berkadar Protein Tinggi (Dibimbing oleh ENTIS SUTISNA HALIMI dan DWI PUTRO PRIADI).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik agronomi dan heritabilitas beberapa populasi tanaman jagung yang mempunyai kadar protein yang tinggi. Penelitian ini di laksanakan di lahan petani desa Tanjung Seteko Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. Waktu pelaksanaannya dimulai dari bulan Mei sampai Agustus 2005. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancang Acak Kelompok dengan menggunakan 3 populasi jagung sebagai bahan yang diuji yaitu : Toray 4, Toray 5 dan Toray 6. Pengambilan 3 populasi jagung ini berdasarkan tingkat kadar protein yang tinggi dari hasil persilangan pada generasi Syn-1. Setiap perlakuan diulang 4 kali yang terdiri dari 10 baris tanaman yang berasal dari tongkol yang sama (Ear to Row Method). Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman pada umur 14 HST, 28 HST, 35 HST dan 42 HST, panjang tongkol, diameter tongkol, berat tongkol, jumlah biji kering/tanaman, berat 100 biji, kadar protein dan karakter biji (visual).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi jagung ini secara umum memiliki karakteristik agronomi yang baik, dengan potensi hasil 5,71 - 6,93 ton/ha dan kadar protein biji jagung. berkisar antara 11,86 - 12,31 persen. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai duga heritabilitas (h^2) untuk populasi Toray generasi Syn-2 sebesar 0,30 - 0,65 dengan nilai standar errornya $[SE(h^2)]$ adalah 0,27 - 0,34.

**STUDI KARAKTERISTIK AGRONOMI DAN HERITABILITAS
BEBERAPA POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)
BERKADAR PROTEIN TINGGI**

**Oleh
NASTIYAWAN**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

**Pada
PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

Skripsi

**STUDI KARAKTERISTIK AGRONOMI DAN HERITABILITAS
BEBERAPA POPULASI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)
BERKADAR PROTEIN TINGGI**

Oleh

**NASTIYAWAN
05013101021**

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. E.S. Halimi, M.Sc.

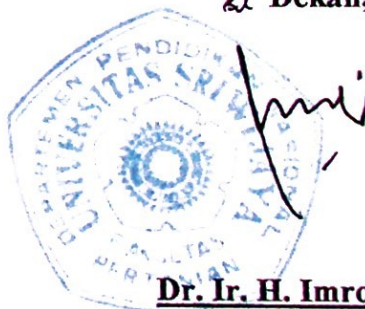
Pembimbing II



Dr. Ir. Dwi Putro P., M.Sc.

Indralaya, Januari 2006

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
& Dekan,



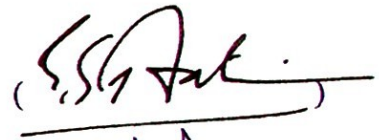
Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130516530

Skripsi berjudul "Studi Karakteristik Agronomi dan Heritabilitas Beberapa Populasi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Berkadar Protein Tinggi" oleh Nastiyawan telah dipertahankan di depan Komisis Penguji pada tanggal 12 Januari 2006.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. E. S. Halimi, M.Sc.

Ketua



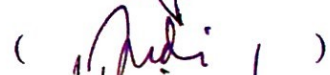
2. Dr. Ir. Dwi Putro Priadi, M.Sc.

Sekretaris



3. Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc. Agr.

Anggota



4. Ir. Hj. Maria Fitriana, M.Sc.

Anggota



Mengetahui,

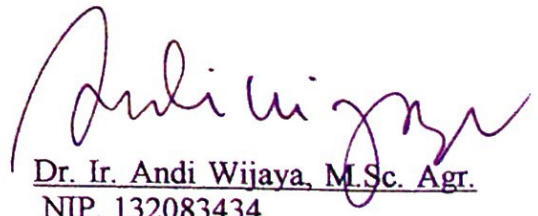
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 131473303

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Agronomi



Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc. Agr.
NIP. 132083434

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

Indralaya, Januari 2006

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Nastiyawan', written in a cursive style with a large loop at the beginning and a long horizontal stroke extending to the right.

Nastiyawan

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 15 Mei 1982 di Padang Tambak Kecamatan Way Tenong Lampung Barat, yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, Bapak H. Sudarman dan Ibu Hj. Rusdiana.

Pendidikan dimulai di Taman Kanak-Kanak Merpati Putih Padang Tambak. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SD Negeri 1 Padang Tambak, sekolah menengah pertama pada tahun 1998 di SLTP Negeri 2 Sumberjaya dan sekolah menengah atas di SMU Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2001.

Sejak Agustus 2001, penulis tercatat sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian, pada program studi Agronomi, Universitas Sriwijaya, melalui jalur UMPTN.

Pada tahun 2003 – 2004 Penulis juga aktif diberbagai organisasi, di tingkat Fakultas penulis aktif sebagai pengurus Badan Eksekutif Mahasiswa pada departemen KASTRAD, di tingkat jurusan sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Agronomi pada departemen HUMAS, dan pada tahun 2002 - 2003 sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Lampung. Selain itu penulis juga diberi kepercayaan menjadi asisten pada praktikum Ilmu Gulma, Meteorologi Pertanian dan Budidaya Tanaman Obat dan Industri pada tahun 2005.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Studi Karakteristik Agronomi dan Heritabilitas Beberapa Populasi Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Berkadar Protein Tinggi.

Banyak pihak yang telah memberikan andil dan bantuan baik moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih terutama penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Entis Sutisna Halimi, M.Sc. dan Bapak Dr. Ir. Dwi Putro Priadi, M.Sc. selaku pembimbing atas kesabaran dan bimbingan yang diberikan kepada penulis, tak lupa juga ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc.Agr. dan Ibu Ir. Maria Fitriana, M.Sc. selaku dosen penguji atas arahan dan bimbingannya yang diberikan kepada penulis sampai skripsi ini terselesaikan.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua teman-teman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya khususnya angkatan 2001 yang selalu memberi dukungan dan bantuannya dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Sistem Penyerbukan dan Teknik Persilangan	5
B. Karakteristik Agronomi dan Nutrisi Biji Jagung.....	8
C. Peran Keragaman Genetik dan Sifat Penting Dalam Pembentukan Varietas	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	15
A. Waktu dan Tempat	15
B. Bahan dan Alat	15
C. Materi Genetik.....	15
D. Metode Penelitian	16
E. Cara Kerja	17
F. Peubah yang Diamati	20



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil	22
B. Pembahasan	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Persentase kadar protein biji jagung beberapa varietas nasional dan populasi hasil persilangan dengan HQPSSS dan HQPSCB.....	9
2. Materi genetik yang digunakan dalam penelitian.....	16
3. Nilai F- hitung (uji F) dan koefisien keragaman (KK) terhadap semua peubah yang diamati.....	23
4. Potensi hasil tanaman jagung populasi Toray.....	31
5. Nilai duga heritabilitas kadar protein dan standar error masing-masing populasi Toray.....	31
6. Rata-rata kadar protein dan standar deviasi dari masing-masing populasi Toray.....	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman jagung populasi Toray	25
2. Rata-rata panjang tongkol/tanaman (cm)	25
3. Rata-rata diameter tongkol/tanaman (cm)	26
4. Rata-rata berat tongkol/tanaman (g)	27
5. Rata-rata jumlah biji kering/tanaman	27
6. Rata-rata berat biji kering/tanaman (g)	28
7. Rata-rata berat 100 biji/tanaman (g)	28
8. Rata-rata % kadar protein generasi Syn-1	30
9. Rata-rata % kadar protein generasi Syn-2	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Pertumbuhan tanaman jagung populasi Toray	43
2. Isolasi terhadap tongkol dan bentuk serta warna biji jagung	44
3. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah tinggi tanaman (cm) pada umur 14 HST	45
4. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah tinggi tanaman (cm) pada umur 28 HST	46
5. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah tinggi tanaman (cm) pada umur 35 HST	47
6. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah tinggi tanaman (cm) pada umur 42 HST	48
7. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah panjang tongkol (cm)	49
8. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah diameter tongkol (cm)	50
9. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah berat tongkol (g)	51
10. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah Jumlah biji pertongkol	52
11. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah rata-rata berat biji kering pertanaman	53
12. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah berat 100 biji (g)	54
13. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman terhadap peubah kadar protein jagung populasi Toray	55
14. Potensi hasil tanaman jagung populasi Toray	57
15. Intensitas serangan penyakit bulai dan umur panen	58
16. Deskripsi jagung populasi HQPSSS dan HQPSCB	59

17. Deskripsi varietas jagung	60
18. Prosedur penentuan analisis kandungan protein biji jagung	63
19. Denah penelitian di lapangan	64

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu tanaman sereal penting yang digunakan sebagai bahan makanan manusia, pakan hewan dan juga untuk industri. Persentase kegunaan jagung di Indonesia adalah 71,17 % untuk bahan makanan manusia, 15 % untuk pakan ternak dan sisanya untuk kegunaan lainnya (Sudjana *et al.*, 1991).

Kebutuhan jagung di Indonesia terus meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan berkembangnya usaha peternakan serta industri yang banyak menggunakan bahan baku jagung. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut pada tahun 2002, Indonesia masih mengimpor sekitar 2 juta ton jagung pipilan kering. Hal ini karena produktivitas jagung di Indonesia masih rendah yaitu 2,76 ton/ha. Masih rendahnya produksi jagung nasional antara lain disebabkan oleh belum menyebarnya pemakaian varietas unggul, minimnya permodalan petani serta pemakaian pupuk dan cara bercocok tanam yang belum memenuhi anjuran (Suprpto dan Marzuki, 2002). Untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat, upaya peningkatan produksi jagung perlu mendapat perhatian besar hingga terwujudnya swasembada jagung.

Pemuliaan tanaman pada dasarnya merupakan suatu metode yang secara sistematis merakit keragaman genetik menjadi bentuk yang lebih berkualitas dan bermanfaat bagi manusia. Langkah awal dalam program pemuliaan tanaman adalah introduksi dan koleksi berbagai genotipe, yang kemudian digunakan sebagai sumber

untuk mendapatkan genotipe yang diinginkan sesuai tujuan pemuliaan. Genotipe tersebut dapat berupa plasma nutfah dari alam atau bahan genetik dari para pemulia tanaman. Koleksi berbagai genotipe/plasma nutfah itu berupa plasma nutfah lokal maupun yang diintroduksi dari luar negeri (Makmur, 1992). Tujuan program pemuliaan secara umum ialah berusaha untuk menghasilkan kombinasi genetika baru yang melalui seleksi akan menghasilkan genotipe tanaman yang mempunyai potensi yang lebih baik. Untuk mendapatkan kombinasi genotipe yang baru tersebut diantaranya dilakukan dengan perkawinan buatan antara gamet jantan dan betina dari genotipe induk yang diinginkan (Welsh dan Moge, 1991).

Langkah awal untuk mendapatkan varietas unggul adalah dengan membentuk populasi yang mempunyai keragaman genetik yang cukup besar dengan heritabilitas yang tinggi. Nilai duga heritabilitas ini memberikan petunjuk tentang adanya peran genetik yang cukup memadai bagi pelaksanaan seleksi dan program pemuliaan tanaman. Informasi tentang keragaman genetik dan heritabilitas mempunyai peran penting dalam memilih metode pemuliaan yang tepat (Fehr, 1987 dan Halimi, 1999).

Berdasarkan komposisi kimia biji jagung mengandung 12 – 14 % air, 60 – 65 % pati 8,3 – 8,5 % protein, 4,4 – 4,5 % lemak, dan 2,3 – 2,4 % serat kasar (Winarno, 1988). Komposisi kimia diatas menunjukkan bahwa kadar protein jagung secara umum kurang dari 9 %, padahal menurut Moentono dan Sulaminingsih (1985), perbaikan kandungan protein pada jagung sangat penting untuk daerah-daerah yang mengkonsumsi jagung sebagai makanan pokok dan bahan untuk pakan ternak.

Pengembangan jagung di Indonesia lebih diarahkan kepada ketahanannya terhadap hama dan penyakit tanaman serta produksinya yang tinggi. Varietas jagung ini memiliki sifat biji yang keras sebagai proteksi terhadap serangan hama dan penyakit. Namun varietas jagung sejenis ini memiliki karakteristik kandungan protein yang rendah karena tidak memiliki gen opaque-2 yang mengendalikan kadar protein. Adanya gen opaque-2 dapat meningkatkan kualitas kandungan protein tetapi dilain pihak menyebabkan biji jagung menjadi lunak, tidak keras dan rapuh (Glover dan Meritz, 1987, Zehr dan Hamaker, 1995 dan Carangal, 1975).

Usaha para ahli pemuliaan dalam pengembangan tanaman jagung yang memiliki kadar protein yang tinggi terus dilakukan. Pada tahun 1995, seorang peneliti dari Purdue University, USA berhasil mengembangkan populasi HQPSSS dan HQPSCB. Kedua populasi ini terdaftar sebagai sumber keragaman genetik yang baik bagi pengembangan jagung yang memiliki kadar protein yang tinggi. Populasi HQPSSS dan HQPSCB diketahui memiliki gen opaque-2 hasil mutasi sedemikian rupa sehingga terbukti memiliki sifat-sifat yang baik, khususnya sifat biji yang keras seperti jagung biasa. Hasil analisa menunjukkan bahwa kadar nutrisi biji kedua populasi tersebut sangat superior. Total kadar protein dalam biji, masing-masing mencapai 11,73 % dan 43,1 g per kg total protein (Zehr dan Hamaker, 1995).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa varietas-varietas jagung yang ada di Indonesia memiliki kadar protein yang masih rendah, yaitu hanya mencapai kurang dari 10 % bahkan banyak diantaranya yang hanya mencapai kurang dari 9 %. Salah satu program pemuliaan yang saat ini sedang dilakukan di Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya adalah upaya untuk memuliakan tanaman jagung yang memiliki karakteristik kadar protein yang tinggi.

Pengembangan genotipe tanaman jagung yang memiliki karakteristik kadar protein yang tinggi dalam penelitian ini diawali dengan melakukan persilangan "Top Cross" antara populasi domestik varietas Arjuna, Bisma dan Kalingga sebagai tetua betina dengan populasi introduksi HQPSSS dan HQPSCB sebagai tetua jantan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa keenam hasil persilangan (Populasi Toray) memiliki kadar protein yang lebih tinggi dari kadar protein varietas nasional. Kadar protein populasi jagung hasil persilangan tersebut berkisar antara 10,44 % sampai 13,41 % (Halimi, 1999, Abduracman 2001 dan Sitondoa, 2004).

Berdasarkan pada uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui karakteristik agronomi dan nilai heritabilitas genotipe populasi jagung berkadar protein tinggi di Indonesia.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik agronomi dan nilai heritabilitas beberapa populasi jagung yang mempunyai kadar protein yang tinggi.

C. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dari penelitian ini adalah diduga bahwa ada diantara populasi jagung yang mempunyai kadar protein tinggi serta memiliki karakter agronomi yang baik dan adanya peran genetik yang bermakna bagi terlaksananya seleksi dan program pemuliaan tanaman jagung untuk dikembangkan lebih lanjut di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulracman, M. 2001. Persilangan "Top Cross" Untuk Pembentukan Genotipe Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) yang Memiliki Kandungan Protein Tinggi. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant Breeding. Jhon Wiley Sons Inc. New York. USA.
- Altshul, A.M. 1975. Worlwide Needs For Quality Protein. In L.F. Bauman (ed). High Quality Protein Maize. Dowden and Ross Inc. Pensylvania. USA.
- Aksi Agraris Kanisius. 1993. Teknik Bercocok Tanam Jagung. Kanisius. Yokyakarta.
- Anderson, R.G. 1975. Meeting Word Food Needs. In L.F. Bauman (ed). High quality Protein Maize. Dowden and Ross Inc. Pensylvania, USA.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 1988. Koordinasi Program Penelitian Nasional : Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 1997. Visi, Misi dan status Penelitian Jagung di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan serealia Lain. Jakarta. Hal 1-19.
- Bari, A.S. Musa dan Syamsudin. 1974. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Brown, T.A. 1991. Pengantar Kloning Gen. Yayasan Essential Medica. Yokyakarta.
- Carangal, V.R. 1975. Breeding For Protein Quality in Maize: Current Issues and Problem. In L.F. Bauman (ed). High Quality Protein Maize. Dowden and Rosss Inc., Pensylvania, USA.
- Copeland, L.O. 1976. Principles Of Seed Sciences and Technology. Burgess Publishing Co. Minneapolis. Minnesota. USA.
- Darjanto dan Siti Satifah. 1990. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyebukan Silang Buatan. Gramedia. Jakarta.
- Falconer, D.S. 1989. Introduction to Quantitative Genetics. John Willey and Sons, Inc. New York.

- Fehr, W.R. 1987. Principles of Cultivar Development. Vol:2. Macmillan Publishing Co. A. Division of Macmillan Inc. New York.
- Goodenough, U. 1984. Genetics, Third Edition. CBS Colege Publishing. Washington University.
- Glover, D.V. and E.T. Meritz. 1987. Corn. In R.A. Olson and K.J. Frey (eds). Nutritional Quality of Cereal Grain : Genetic and Agronomy Improvement ASA- CSSA-SSSA. Publisher Madison. Wiscounsins. USA.
- Halimi, E.S. 1999. Seleksi Genotipe Tanaman Jagung yang Memiliki Karakteristik Kadar Protein yang Tinggi. Jurnal Tanaman Tropica. 2(1) 59-67.
- Jusuf, M. 1989. Genetika Dasar. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jusuf, M. 1989. Genetika Dasar II. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Makmur, A. 1992. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Moentono, M.D. dan Sulaminingsih. 1985. Status Pemuliaan Jagung Hibrida. Risalah Rapat Teknis Puslitbangtan. Bogor. 28 – 29 Maret. Hal: 123 – 143.
- Poehlman, J.M. 1979. Breeding Field Crops. 2nd. Ed. AVI Publishing Company Inc.
- Pradilla, A.G, D.D. Harpstead, D. Sarrial, F.A. Linares and C.A. Francis. 1997. Quality Protien Maize In Human Nutrition. In. L.F. Bauman (ed). High Quality Protein Maize. Dowden and Ross Inc., Pensylvania, USA.
- SAS. 1998. SAS User Guide Statistics. Ver 5 ed. SAS Institute, Carry, NC, USA.
- Seka, D. dan H.Z. Cross. 1995. Xenia and Maternal Effects on Maize Kernel Development. Crop. Sci. 35 : 80 – 85.
- Sitindaon, D. 2004. Studi Karakteristik Agronomi Beberapa Populasi Jagung Hasil Persilangan Galur Introduksi HQPSSS dan HQPSCB Dengan Varietas Nasional. Skripsi Jurusan Budidaya pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Subandi. 1988. Perbaikan Varietas Jagung. *Dalam* Subandi *et al* (penyunting). Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Sudjana, A., A. Rifin dan R. Hakim. 1991. Status Pemuliaan Jagung. Dalam Himpunan Makalah Simposium I. Peranan Hasil Penelitian Padi dan Palawija dalam Pembangunan Pertanian. Puslitbangtan. Bogor.

- Suprpto, H.S dan Marzuki, A.R. 2002. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tangendjaja, B. dan Gunawan. 1990. Jagung dan Limbahnya Untuk Makanan ternak. Dalam Subandi *et al.* (Penyunting). Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Welsh, J.R. dan J.P. Moge, 1991. Dasar-Dasar Genetik dan Pemuliaan Tanaman. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1988. Teknologi Pengolahan Jagung. Dalam Subandi *et al* (penyunting). Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Wricke, G and W. E. Weber. 1986. Quantitative Genetics and Selection in Plant Breeding. Walter der Gruyter. New York.
- Zehr, B.E. and B.R. Hamaker. 1995. Registration of HQPSSS and HQPSSCB Maize Germplasm. *Crop Science*. 35:1720.
- Zulvica, Farida. 2000. dalam Munandar. Ratna A Wiralaga, Tri Rahayu, Yakup dan Sukri Lani. Budidaya Komoditas Tanaman Pangan. Buku Ajar Mata Kuliah Produksi Tanaman Pangan. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. UNSRI. Indralaya.

