

**PRODUKTIVITAS BEBERAPA AKSESI JAGUNG (*Zea mays* L.)
BERKADAR PROTEIN TINGGI DAN TOLERAN TANAH MASAM**

Oleh

TULUS RADOT HASUGIAN



Tekno
2019

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

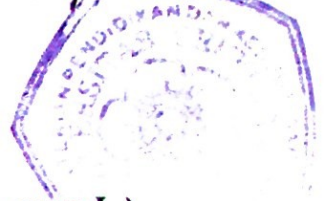
**INDRALAYA
2014**

633.158: 920 7

Has

P
2014

R: 26696/27257



**PRODUKTIVITAS BEBERAPA AKSESI JAGUNG (*Zea mays* L.)
BERKADAR PROTEIN TINGGI DAN TOLERAN TANAH MASAM**

Oleh

TULUS RADOT HASUGIAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2014**

SUMMARY

TULUS RADOT HASUGIAN. Productivity of some maize accessions (*Zea Mays* L.) with high quality protein content and tolerant to acid soil. (Supervised by **ENTIS SUTISNA HALIMI and DWI PUTRO PRIADI**).

This research aims to identify the productivity of maize accessions with high quality protein content and tolerant to acid soil. This research was conducted in May 2013 to September 2013, in the farm land area at Ala Makmur village, Indralaya, Ogan Ilir.

The research was designed as a randomized block design in nested fashion in which, the 25 plants samples were nested under the accession. Every five plants was considered as a block so far, there were five blocks in the research. There were eight maize accessions used in the research namely, GS-5 x Toray-1 (A1), GS-5 x Toray-2 (A2), GS-10 x Toray-1 (A3), GS-10 x Toray-2 (A4), GS-5 (A5), GS-10 (A5), Toray-1 (A7), and Toray-2 (A8). Data were analyzed according analysis of variance (ANOVA) followed by Least Significant Different (LSD) at $\alpha=0,05$. Several variables were observed including dry weight of grain per plant and per plot, weight of corn-cob per plant, weight of 100 grain, number of seed per cob, corn-cob length and diameter, protein content, plant high, ear position, flowering time, and husk coverage.

The research showed that productivity of maize accession might be indicated by the variables observed. Among maized accessions derived from cross, the GS-10 x Toray-2 (A4) accession showed the highest productivity with average grain dry-

weight per plant reached $114.01 \text{ g plant}^{-1}$ or about 6.08 ton ha^{-1} . The protein content of the crossed progenies, however, varied between 7,52 % to 12,16 %, as compared to that on the parental accession with protein content of 5,80 % to 14,50 %.

RINGKASAN

TULUS RADOT HASUGIAN. “ Produktivitas Beberapa Aksesori Jagung (*Zea mays* L.) Berkadar Protein Tinggi Dan Toleran Tanah Masam ” (Dibimbing oleh **ENTIS SUTISNA HALIMI dan DWI PUTRO PRIADI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan produktivitas jagung (*Zea mays* L.) hasil seleksi beberapa aksesori yang memiliki kadar protein tinggi dan toleran tanah masam. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei 2013 sampai September 2013 di lahan pertanian di Desa Ala Makmur kecamatan Inderalaya.

Penelitian ini menggunakan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK), dimana terdapat 25 tanaman sampel dari lima ulangan yang tersarang dalam setiap petaknya. Penelitian ini menggunakan delapan aksesori tanaman jagung dengan penamaan GS-5 x Toray-1 (A1), GS-5 x Toray-2 (A2), GS-10 x Toray-1 (A3), GS-10 x Toray-2 (A4), GS-5 (A5), GS-10 (A6), Toray-1 (A7), dan Toray-2 (A8). Data yang dianalisis menggunakan analisis keragaman (ANOVA) dilanjutkan dengan uji BNT $\alpha = 0,05$. Peubah yang diamati meliputi : berat kering biji per tanaman dan per petak, berat tongkol per tanaman, berat 100 biji, jumlah biji per tongkol, panjang dan diameter tongkol, kadar protein, tinggi tanaman, tinggi kedudukan tongkol, umur berbunga, dan penutupan klobot.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan produktivitas dari setiap aksesori yang ditanam, dilihat dari setiap peubah yang diamati dalam penelitian. Diantara aksesori, hasil persilangan jagung toleran tanah masam dan protein tinggi, aksesori persilangan GS-10 x Toray-2 (A4) memiliki produktivitas tertinggi dengan rata-rata

berat biji kering pertanaman 114,01 g tanaman⁻¹ atau 6,08 ton ha⁻¹. Kadar protein yang diamati pada masing-masing aksesori menunjukkan adanya variasi yang tinggi dengan nilai berkisar 7,52-12,16%, dibanding dengan pengamatan pada tanaman sebelumnya yang mencapai nilai 5,80 s/d 14,50 %.

**PRODUKTIVITAS BEBERAPA AKSESI JAGUNG (*Zea mays* L.)
BERKADAR PROTEIN TINGGI DAN TOLERAN TANAH MASAM**

Oleh

TULUS RADOT HASUGIAN

SKRIPSI

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pada

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2014**

Skripsi

**PRODUKTIVITAS BEBERAPA AKSESI JAGUNG (*Zea mays* L.)
BERKADAR PROTEIN TINGGI DAN TOLERAN TANAH MASAM**

Oleh

**Tulus Radot Hasugian
05091007049**

**telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pembimbing I



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

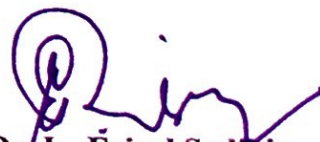
Pembimbing II



Dr. Ir. Dwi Putro P, M.Sc

**Indralaya, Juni 2014
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

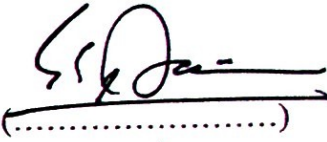



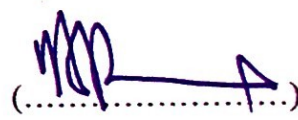
Dekan,



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi berjudul “ Produktivitas Beberapa Aksesori Jagung (*Zea mays* L.) Berkadar Protein Tinggi Dan Toleran Tanah Masam ” oleh Tulus Radot Hasugian telah di pertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 22 April 2014.

Komisi Penguji

- | | | |
|----------------------------------|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Entis S. Halimi, M.Sc | Ketua |  |
| 2. Dr. Ir. Dwi Putro P, M.Sc | Sekretaris |  |
| 3. Dr. Ir. Renih Hayati. M.Sc | Penguji |  |
| 4. Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc | Penguji |  |
| 5. Dr. Ir. Marsi, M.Sc | Penguji |  |

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Agroekoteknologi

Mengetahui,
Ketua Peminatan Agronomi



Dr. Ir. Munandar. M.Agr
NIP 196012071985031005

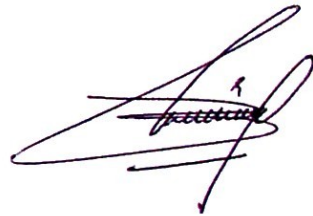
Dr. Ir. Yakup, M.S
NIP 196211211987031001

PERNYATAAN

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

Indralaya, Juni 2014

yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a central horizontal line with a small 'R' above it.

Tulus Radot Hasugian

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 08 Mei 1991 di Jambi, sebagai anak pertama dari lima bersaudara. Orang tua pria bernama Ramli Hasugian dan orang tua wanita Hot Bangun Situmorang.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan pada tahun 2003 di SD Xaverius 2 Baturaja, Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada tahun 2006 di SMP Xaverius 1 Baturaja, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Sekolah Pertanian Pembangunan (SPP) Negeri Sembawa, Palembang. Sejak tahun 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa di program studi Agroekoteknologi melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan pada semester V (lima) penulis mengambil peminatan Budidaya Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala kasih dan karunia-Nya hingga laporan skripsi yang berjudul “ **Produktivitas Beberapa Aksesori Jagung (*Zea mays L.*) Berkadar Protein Tinggi Dan Toleran Tanah Masam** ” dapat diselesaikan.

Skripsi ini merupakan salah satu tugas akhir sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada Program studi Agroekoteknologi, Peminatan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Entis S. Halimi, M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Dwi Putro P, M.Sc selaku pembimbing II yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dan arahnya. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Renih Hayati. M.Sc, Bapak Dr. Ir. Andi Wijaya, M.Sc, dan Bapak Dr. Ir. Marsi, M.Sc selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya.

Ucapan yang sama juga disampaikan kepada :

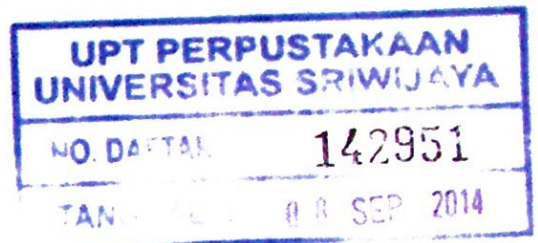
1. Kedua orang tua, adik, dan seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan berupa moral maupun material, sampai penulis dapat menyelesaikan studinya.
2. Seluruh dosen Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang pernah memberikan ilmu dan bimbingan selama diperkuliahan.
3. Seluruh rekan mahasiswa Agroekoteknologi yang telah menjadi sahabat selama diperkuliahan.

4. Bang Pardo Sitanggang, S.H (Pargud), Bang Hansen Siregar, S.T, Bang Franky Manalu, S.H, yang telah memberikan motivasi maupun bantuannya.
5. Keluarga besar KOMPERTA, terutama Reycarlos Simamora (Carlton), Suzane Tambunan (Santo), Hefryanti Pasaribu (Yazib) dan banyak lagi yang tidak dapat disebutkan satu persatu sebagai teman berbagi selama lima tahun di Komperta.
6. Penghuni D3, Herry Sitinjak, Alex Siregar, Gamel Pakpahan, Coalbert Pakpahan atas semua tawa dan murung yang selama ini bersama.
7. Penghuni E6, Joel Nababan (Joper), Restu Sitinjak (Tusball Tohir), Dinner Hutapea, Andre Sihombing (Budi Handuk), Hendra Pangaribuan (Barok Cheeter), Robby Manik.
8. Vixion'Carlos, FW'Alex, Kirana'Dapot, Vario'Budi, Karisma'Restu sebagai kuda besi yang selama ini membantu ku menembus jarak.
9. Lae Agus Situmorang (Bung Che), Rachmat Febri (Abang), Oji (Chun-chun), sebagai teman yang telah memberikan pengalaman pertama ku untuk melintasi keindahan 3.159 m dpl yang telah memberikan inspirasi selama akhir-akhir perkuliahan.

Skripsi ini disadari masih banyak kekurangannya, untuk itu penulis meminta saran dan masukannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memenuhi kebutuhan bagi semua pihak. Atas perhatiannya penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Inderalaya, Juni 2014

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Jagung (<i>Zea mays</i> L.).....	4
B. Jagung Protein Tinggi.....	6
C. Tanah Masam.....	8
III. METODE PENELITIAN.....	11
A. Tempat dan Waktu.....	11
B. Bahan dan Alat.....	11
C. Materi Genetik.....	11
D. Metode Penelitian dan Analisis Data.....	12
E. Cara Kerja.....	14
F. Peubah yang diamatan.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20

A. Hasil	20
B. Pembahasan	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran	47
Daftar Pustaka	48

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Rekapitulasi data berat kering pipilan setiap aksesori tanaman jagung yang digunakan dalam penelitian.....	12
2. Aksesori tanaman jagung hasil persilangan tanaman yang berkadar protein tinggi dan toleran tanah masam	13
3. Hasil analisis keragaman terhadap semua peubah yang diamati.....	20
4. Berat kering pipilan setiap petak aksesori tanaman jagung hasil penelitian .	23
5. Prediksi berat kering pipilan setiap aksesori tanaman jagung hasil penelitian	23
6. Rekapitulasi data berat kering pipilan setiap aksesori tanaman jagung hasil penelitian	24
7. Nilai rata-rata, kisaran, dan keragaman peubah tinggi tanaman, tinggi kedudukan tongkol dan berat kering pipilan	43
8. Rata-rata nilai peubah yang diamati pada setiap aksesori dan persentase (%) peningkatan dari tanaman tetua.....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Rata - rata berat kering biji pertanaman pada beberapa aksesii tanaman jagung	21
2. Berat kering pipilsn biji per petak pada beberapa aksesii jagung	22
3. Prediksi rata-rata berat kering pipilan perhektar pada beberapa aksesii	23
4. Rata - rata berat tongkol pada beberapa aksesii tanaman jagung	25
5. Rata - rata berat 100 biji pada beberapa aksesii tanaman jagung	26
6. Rata - rata jumlah biji per tongkol pada beberapa aksesii tanaman jagung	27
7. Rata - rata panjang tongkol pada beberapa aksesii tanaman jagung	28
8. Rata - rata diameter tongkol pada beberapa aksesii tanaman jagung.....	29
9. Kadar protein beberapa aksesii tanaman jagung hasil penelitian.....	29
10. Rata - rata tinggi tanaman beberapa aksesii tanaman jagung.....	30
11. Rata - rata tinggi kedudukan tongkol beberapa aksesii tanaman jagung	31
12. Rata-rata umur berbunga beberapa aksesii tanaman jagung	32
13. Penutupan klobot jagung	33
14. Perbandingan rata-rata berat biji per tanaman pada beberapa aksesii tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi.....	35
15. Perbandingan rata-rata berat tongkol pada beberapa aksesii tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi	35
16. Perbandingan rata-rata berat 100 biji pada beberapa aksesii tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi	36
17. Perbandingan rata-rata jumlah biji pada beberapa aksesii tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi	37
18. Perbandingan rata-rata panjang tongkol pada beberapa aksesii tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi	38

19. Perbandingan rata-rata diameter pada beberapa aksesori tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi 39

20. Perbandingan kadar protein pada beberapa aksesori tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi 40

21. Perbandingan rata-rata tinggi tanaman beberapa aksesori tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi 41

22. Perbandingan rata-rata umur berbunga pada beberapa aksesori tanaman jagung sebelum dan sesudah seleksi 41

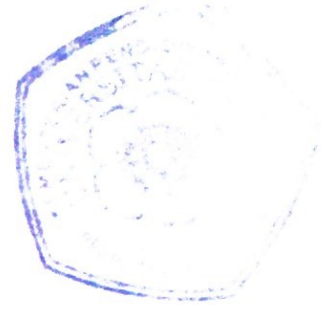
23. Perbandingan rata-rata tinggi tanaman dan tinggi kedudukan tongkol pada beberapa aksesori tanaman jagung..... 42

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesi GS-5 x Toray-1 yang digunakan dalam penelitian.....	51
2. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesi GS-5 x Toray-2 yang digunakan dalam penelitian.....	51
3. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesi GS-10 x Toray-1 yang digunakan dalam penelitian.....	52
4. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesi GS-10 x Toray-2 yang digunakan dalam penelitian.....	52
5. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesi Toray-1 yang digunakan dalam penelitian	53
6. Rekapitulasi data berat tongkol jagung akses Toray-2 yang digunakan dalam penelitian	53
7. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesi GS-5 yang digunakan dalam penelitian	54
8. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesi GS-10 yang digunakan dalam penelitian	54
9. Sampel benih yang diambil dari tongkol yang memiliki berat ≥ 100 g tongkol ⁻¹	55
10. Denah penelitian dan pola penetapan tanaman samel.....	59
11. Analisis sidik ragam berat kering biji	61
12. Analisis sidik ragam berat tongkol.....	61
13. Analisis sidik ragam berat 100 biji.....	62
14. Analisis sidik ragam jumlah biji.....	62
15. Analisis sidik ragam panjang tongkol	63
16. Analisis sidik ragam diameter tongkol.....	63

17. Cara kerja analisis protein dengan metode Kjeldahl.....	64
18. Analisis sidik ragam tinggi tanaman	65
19. Analisis sidik ragam tinggi kedudukan tongkol.....	65
20. Tongkol jagung dari setiap aksesori hasil penelitian.....	66
21. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesori GS-5 x Toray-1 hasil penelitian	70
22. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesori GS-5 x Toray-2 hasil penelitian	70
23. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesori GS-10 x Toray-1 hasil penelitian	71
24. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesori GS-10 x Toray-2 hasil penelitian	71
25. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesori Toray-1 hasil penelitian	72
26. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesori Toray-2 hasil penelitian	72
27. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesori GS-5 hasil penelitian	73
28. Rekapitulasi data berat tongkol jagung aksesori GS-10 hasil penelitian	73
29. Uji laboratorium sampel tanah yang digunakan dalam penelitian	74



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia jagung (*Zea mays* L.) merupakan bahan pangan penting sebagai sumber karbohidrat kedua setelah beras, sebagai bahan makanan ternak dan bahan baku industri. Pengembangan jagung dimaksudkan dalam rangka meningkatkan produksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat setiap tahun. Peningkatan kebutuhan jagung disebabkan antara lain karena meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan industri bahan baku pakan ternak, dan bahan baku industri makanan olahan lainnya (Darto, 2000).

Salah satu karakteristik varietas jagung hibrida adalah sifat tanggapnya terhadap pemupukan dan hanya cocok ditanam di lahan subur seperti lahan sawah dengan produktifitas tinggi (Sudaryono *et al.*, 1996). Diperkirakan 59% pertanaman jagung di Indonesia diusahakan di lahan Ultisol yang tidak subur yang sebagian besar terletak di Sumatera (Subandi, 1988). Suwardjo dan Sinukaban (1986) melaporkan bahwa luas lahan Ultisol di Indonesia meliputi 48,3 juta ha, sehingga lahan Ultisol menjadi sasaran program perluasan areal tanam. Lahan ultisol mempunyai masalah fisika dan kimia tanah, sehingga jagung yang ditanam di lahan Ultisol pertumbuhannya terkendala dan produktivitasnya rendah (Sufardi, 1997 dan Wilkinson, 1994).

Dalam rangka program pemuliaan tanaman jagung di Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Halimi (1999) melakukan introduksi beberapa genoipe tanaman jagung dari CIMMYT dan PURDUE

University ke Indonesia melalui surat izin dari Menteri Pertanian Republik Indonesia No. UP. 220.226. tanggal 04 April 1996. Beberapa genotipe tanaman jagung tersebut adalah SA3 dan SA8 yang terbukti mempunyai toleransi yang tinggi terhadap kondisi tanah masam (Granados *et al.*, 1985), serta genotipe HQPSSS dan HQPSCB, sumber genetik untuk jagung yang memiliki kandungan dan kualitas protein yang tinggi (Zehr dan Hamaker, 1995).

Dalam periode tahun 1999 sampai 2012 telah banyak dilakukan sejumlah penelitian, diantaranya meliputi pembentukan dan pengujian toleransi genotipe tanaman jagung terhadap tanah podsolik merah kuning, pembentukan dan evaluasi populasi F₂, persilangan antara beberapa varietas nasional dengan galur introduksi SA-3 dan SA-8 yang toleran terhadap tanah masam dengan uji kultur air, persilangan top cross untuk pembentukan genotipe, seleksi dan persilangan polycross, persilangan top cross dan evaluasi genotipe terhadap kondisi tanah masam dengan menggunakan metode kultur air, pengujian hasil persilangan pada beberapa tingkat pengapuran dan pemberian pupuk kandang, studi karakteristik agronomi dan heritabilitas, studi karakteristik agronomi pada berbagai tingkat pemupukan serta upaya persilangannya sampai dengan uji daya hasil aksesori tanaman jagung (*Zea mays* L.) hasil persilangan tanaman berkadar protein tinggi dan toleran tanah masam.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa varietas-varietas jagung yang ada di Indonesia memiliki kadar protein yang masih rendah yaitu hanya mencapai kurang dari 10%. Pengembangan genotipe jagung yang memiliki kadar protein tinggi ini diawali dengan melakukan persilangan top cross antara populasi introduksi HQPSSS dengan varietas nasional Arjuna dan Bisma. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa

populasi hasil persilangan Toray memiliki kadar protein yang lebih tinggi dari kadar protein varietas nasional, yaitu berkisar antara 10,44% sampai 10,54% (Halimi, 1999).

Untuk mengatasi beberapa masalah mengenai peningkatan produksi dan rendahnya kandungan protein pada tanaman jagung, maka dilakukan upaya menciptakan varietas tanaman jagung yang mampu tumbuh dengan baik dan produktivitasnya yang tinggi. Upaya diatas dapat dicapai dengan melakukan penanam kembali beberapa aksesi jagung berupa GS-5 x Toray-1, GS-5 x Toray-2, GS-10 x Toray-1, GS-10 x Toray-2, Toray-1, Toray-2, GS-5, dan GS-10 yang telah diketahui toleran terhadap lahan masam dan memiliki kadar protein diatas 10% (Halimi, 1999).

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas jagung (*Zea mays L.*) hasil seleksi beberapa aksesi yang memiliki kadar protein tinggi dan toleran tanah masam.

C. Hipotesis

Diduga beberapa aksesi tanaman jagung (*Zea mays L.*) yang digunakan dalam penelitian ini memiliki produktivitas yang lebih tinggi dari yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Banzinger, M., Mugo, S. and Edmeades, G.O. 2000. Breeding for Drought Tolerance in Tropical Maize Conventional Approach and Challenges to Molecular Approaches. *In: Ribaut, J. M. and Poland, D. (Eds). Molecular Approaches for the Genetic Improvement of Cereals for Stable production in Water Limited Environments, A Strategic Planning Workshop Held at CIMMYT, El Batan, Mexico, 21-25 June 1999, Mexico DF CIMMYT, p.69-72.*
- Bjarnason, M. and Vasal, S.K. 1992. Breeding of quality protein maize (QPM). *In: Janick (ed.). Plant Breeding Review. 9:181-216.*
- Buckman, H.O., and Brady N.C. 1982. The nature and properties of soils. *Terjemahan Soegiman. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. 1: 463-502.*
- Bullant, C. and Gallais. 1998. Xenia effects in maize whit normal endosperm : I Importance and Stability. *Crop Science. 39:1517-1525. (Online). (<http://www.google.co.id/search?hl=id&q=Xenia+Effect&meta=>)* Diakses 12 Agustus 2006.
- Darto, 2000. Selayang pandang Budidaya Jagung di Kabupaten Tanah Laut. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Tanah Laut. Pelaihari.
- Dudley, J.W., Lambert R.J., Alexander D.E. 1974. Seventy generations of selection for oil content and protein concentration in the maize kernel in seventy generations of selection for oil and protein in maize. *Dudley J.W., (eds). CSSA. Madison, Wisconsin, WI.*
- Dewirdani, M. 2013. Uji Daya Hasil Beberapa Aksesori Jagung Hasil Persilangan Tanaman yang Toleran Tanah Masam dan Protein Tinggi. *Makalah Seminar Hasil Mahasiswa Program Studi Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.*
- Granados, G., Pandey, S. and Ceballos. 1985. Registration of Acid Soils Tolerant Maize Population SA 3 and SA 8.
- Goldsworthy, R.P. dan Fisher, N.M. 1996. *The Physiology of Tropical Field Crop. Diterjemahkan oleh Tohari. 1998. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Halimi, E.S. 1999. Seleksi genotype tanaman jagung yang memiliki karakteristik kadar protein yang tinggi. *Jurnal Tanaman Tropika 2 (1) : 59-67.*

- Kasim, F. 2004. Hasil-hasil penelitian dan prospek jagung bermutu protein tinggi. Makalah Seminar Review ilmiah. Puslit Tanaman Pangan. 8 Juli 2004. p.12.
- Kearsey, M.J. and Pooni, H.S. 1996. The genetical analysis of quantitative traits. Plant Genetic Group School of Biology Sciences The University of Birmingham, UK. Capman and Hall.
- Koswara, J. 1982. Jagung. Diktat Kuliah Ilmu Tanaman Seatahun. Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor . Hlm. 50.
- Koswara, O. dan Lewakabessy, F. 1972. Bahan Batjan Kesuburan Tanah IPB, Bogor.
- Mardjuki, H. 1990. Palawija Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mertz, E.T, Bates L.S., Nelson O.E. 1964. Mutan genes that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. Science 145: 279-280.
- Muhajidir, F. 1988. Karakteristik Tanaman Jagung. *Dalam* Subandi, M.Syam, A. Widjono (eds). Jagung Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hlm 13-28.
- Nelson, O.E., Mertz E.T., Bates L.S. 1965. Second mutant gene affecting the amino acid pattern of maize endorperm proteins. Science 150 : 1469-1470.
- Pransiswa, N.R. 2010. Kajian Beberapa Karakteristik Agronomi Populasi Tanaman Jagung Hasil Persilangan Antara Jagung Berkadar Protein Tinggi Dengan Jagung Toleran Tanah Masam. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya, Indralaya. Skripsi. (*tidak dipublikasikan*).
- Paez, A.V., Helm J.L., and Zuber M.S. 1969. Lysine content of opaque-2 maize kernels having different phenotypes, Crop Science. 9: 251-252.
- Prasetyono, J. dan Tasliah, 2003. Strategi pendekatan bioteknologi untuk pemuliaan tanaman toleran keracunan alumunium. Jurnal Ilmu Pertanian 10 (1) : 64-67.
- Rhue, R.D. 1979. Diferential aluminium tolerance in crop plants. *In* Mussel, H. and Staples, R.C. (eds.) : Stress physiology in crop plants. John Wiley and Sons N.Y. p. 61-80.
- Salisbury, F.B., dan Ross, C.W^{b)}. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3 : Sel Air, Larutan dan Permukaan. Terjemahan Diah F. Lukman dan Sumaryono. ITB-Press, Bandung.



- Subandi, 1988. Perbaikan Varietas. *Dalam* Subandi, Mahyudin Syam, dan Adi Widjono (pnyt.) Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor, Hlm 81 - 100.
- Sudaryono, A., Taufik dan Soegijatni, S. 1996. Rakitan teknologi usaha tani jagung di lahan sawah. Edisi Khusus Balitkabi 8 : 190-201.
- Sufardi, 1997. Status hara tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merill) pada berbagai taraf pemupukan di tanah Podsolik Merah Kuning. *Agrista* 1 (1) : 1-7.
- Suprpto, 1998. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm. 59.
- Sutoro, Y. Sulaeman, dan Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung Hal 24-26. *Dalam* Subandi, M.Syam, A. Widjono (eds). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suardjo dan Sinukaban, N. 1986. Masalah erosi dan kesuburan tanah di lahan kering PMK di Indonesia. Lokakarya usahatani konservasi di lahan alang-alang PMK. Palembang.
- Vasal, S.K., McLean, S., Vicente, F.S. and Ramanujam S.K. 1995. Past and future uses of recurrent selection schemes. *CIMMYT*, Mexico. p.162.
- Vasal, S.K. 2000. The quality protein maize story. *Food and Nutrition Bulletin*. 21 (4) : 45 - 450.
- Vasal, S.K. 2001. High Quality Protein Corn. *In*: Hallauer, A.R. (Ed.). *Specialty Corns*. Second Ed. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, p. 85 - 129
- Wilkinson, R.E. 1994. Acid soil stress and plant growth. *In*. Wilkinson, R.E.(pnyt.). *Plantenvironment interactions*. Marcel Dekker, Inc, New York.
- Zehr, B.E. and Hamaker B.R. 1995. Registration of HQPSSS and HQPSCB Maize Germplasm. *Crop Science*. 35 (6) : 1720
- Zuber, M.S., Skrdla W.H., and Choe B.H. 1975. Survey of maize selections for endosperm lysine content. *Crop Science*. 15: 93 - 94.