

KARAKTERISASI FENOTIPIK DAN UJI PROKSIMAT JAGUNG PULUT DAN JAGUNG TEPUNG LOKAL ASAL SULAWESI SELATAN

Arini Putri Hanifa¹⁾ dan Ismatul Hidayah²⁾

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan,
Jl. P. Kemerdekaan KM.17,5 Makassar

²⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku,
Jl.C.Soplanit, Rumah Tiga Ambon
arini.putri@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai karakter fenotipik dan analisis proksimat 2 aksesii jagung lokal Sulawesi Selatan, yaitu jagung pulut dari Kab. Barru dan jagung tepung dari Kab. Jeneponto. Kedua aksesii jagung tersebut merupakan hasil eksplorasi Sumber Daya Genetik (SDG) Sulawesi Selatan tahun 2013-2014 yang dikonservasi di Kebun Percobaan Gowa. Setiap aksesii ditanam pada petak seluas 20x10 m. Jarak tanam 70x20 cm dengan pemupukan urea 250 kg/h + phonska 300 kg/h. Pemupukan urea diberikan dua kali. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa secara fenotipik, jagung biasa/tepung berhabitus lebih tinggi (157,6 cm) daripada jagung pulut (157,6 cm). Jagung pulut memiliki ketinggian tongkol 27,2 cm, sementara jagung tepung memiliki ketinggian tongkol 49,6 cm. Jumlah daun di atas tongkol pada jagung pulut dan jagung tepung sebanyak 6,2 dan 5,4. Panjang daun pada jagung pulut lebih pendek (90,3 cm) dibandingkan panjang daun jagung tepung (97,7 cm). Tangkai malai pada jagung pulut lebih pendek (18,9 cm) daripada tangkai malai jagung tepung (36 cm). Bobot 1000 butir pada jagung pulut 370 g, lebih berat daripada jagung tepung (284 g). Berdasarkan hasil uji proksimat biji jagung, pada aksesii jagung ketan lokal asal Kabupaten Barru, terdiri dari 1,61% abu, 7,65% protein kasar, 6,35% serat kasar dan 5,01% lemak. Sementara itu, pada jagung tepung Jeneponto diperoleh 1,93% kadar abu; 7,11% protein kasar, 3,42%, dan 2,49% lemak.

Kata kunci : karakterisasi, proksimat, jagung pulut, jagung tepung

PENDAHULUAN

Keberhasilan merakit varietas unggul sangat ditentukan oleh tersedianya keragaman genetik hayati (plasma nutfah pertanian), sebagai bahan dasar pemuliaan tanaman (Leon *et al.*, 2004 and Zaidi *et al.*, 2003). Jagung tergolong spesies tanaman yang mempunyai keragaman genetik yang sangat besar dan mampu menghasilkan genotipe baru yang dapat beradaptasi terhadap lingkungan yang bervariasi (Sudjana *et al.*, 1991). Hal ini disebabkan karena tanaman jagung merupakan tanaman yang menyerbuk silang. Pada tanaman yang bersari silang, susunan genetik antara satu tanaman dengan tanaman yang lain dalam suatu varietas akan berlainan. Genotipe-genotipe tersebut merupakan plasma nutfah yang harus dijaga kelestariannya, sehingga dapat dimanfaatkan sifat tertentu yang dimilikinya (Russell & Sandall, 2006; Eathington, 1997).

Tanaman jagung tumbuh baik pada daerah dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian sekitar 2200 m dpl, membutuhkan curah hujan sekitar 600 mm – 1200 mm per tahun dengan temperatur rata-rata antara 14-30° C. Jenis tanah yang sesuai untuk jagung adalah tanah alluvial atau tanah lempung yang subur dan bebas dari genangan air (Kartasapoetra, 1988).

Jagung di Indonesia sudah menjadi pangan utama sesudah padi. Kebutuhan jagung terutama untuk pakan ternak mencapai 57% pada tahun 2001, untuk pangan 34%, dan sisanya 9% untuk kebutuhan lainnya (Badan Litbang Pertanian, 2002). Sejak abad ke-16 petani di berbagai daerah mulai membudidayakan jagung dan melakukan seleksi sesuai dengan keinginannya dalam areal yang sempit. Lambat laun muncul varietas lokal berbiji putih, kuning, campuran putih dan kuning, berumur genjah, tahan hama penyakit, dan beradaptasi baik di daerah masing-masing, sehingga terbentuklah landraces atau varietas lokal. Varietas-varietas ini perlu dipertahankan sebagai plasma nutfah seiring dengan intensifnya penggunaan varietas unggul untuk peningkatan produksi nasional yang sampai saat ini telah mencapai 80% dari luas areal pertanaman jagung dengan perincian 24% varietas hibrida dan 56% varietas bersari bebas (Baihaki, 2004).

Berdasarkan tipe biji, jagung dapat dibedakan menjadi : jagung gigi kuda (*dent corn*) dengan biji berbentuk gigi dan berlekuk, jagung mutiara (*flint corn*) yang berbiji seperti mutiara, gembung dan keras, jagung bertepung (*floury corn*) dengan ciri endosperm diliputi pati dan sangat lunak, jagung berondong (*pop corn*) dengan biji sangat kecil dan keras, jagung manis (*sweet corn*) berkulit tipis, kandungan gula tinggi, pati sedikit dan saat kering biji berlekuk, jagung pulut (*waxy corn*) dengan tipe endosperm lunak, amilopektin tinggi >80% dan jenis terakhir adalah jagung polong (*pod corn*), tiap butir diselubungi oleh kelobot (Yasin *et al.*, 2014).

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan daerah penghasil jagung lokal pulut terbaik di Indonesia. Keunggulan tersebut disebabkan jagung pulut/jagung ketan asal Sulsel lebih empuk dan lembut (Pabendon, 2010). Penghasil jagung pulut terdapat di sejumlah daerah jalur pantai timur dan barat Sulsel seperti Pangkep, Barru, Takalar, Bantaeng, Jeneponto, Bulukumba. Petani menanam jagung pulut untuk tujuan panen muda, dijual sebagai jagung rebus. Beberapa tongkol disisakan di lapang sampai matang fisiologis untuk dijadikan benih dan ditanam pada musim berikutnya. Dengan cara demikian, secara tidak sadar petani melakukan seleksi massa. Jagung pulut berumur genjah, yaitu 60-65 hari tongkol muda dapat dipanen. Keunggulan spesifik jagung pulut adalah toleran terhadap kekeringan dan umur genjah 85 hari masak fisiologis. Produksi jagung pulut umumnya masih rendah sekitar 2-2,5 ton/ha dan tidak tahan terhadap penyakit bulai (Yasin *et al.*, 2014).

Jagung putih (tepung) makin sedikit dibudidayakan saat ini, karena petani lebih memilih menanam jagung hibrida. Popularitas jagung putih sebagai alternatif sumber karbohidrat makin menurun, padahal konsumsi nasi jagung dapat mengurangi konsumsi beras. Misalnya dalam sehari konsumsi nasi jagung 500 gr dengan komposisi 40% jagung putih dan 60% beras. Jika 100 juta penduduk saja mengonsumsi jagung putih, maka dalam satu hari konsumsi jagung putih sebanyak 50 ton. Artinya, 40% dari 50 ton, 20 ton jagung putih, maka 600 ton beras disubstitusi oleh jagung putih dalam sebulan (Diennazola, 2013)

Karakterisasi jagung merupakan tahapan dalam kegiatan Pengelolaan Sumber Daya Genetik di Sulawesi Selatan, yang dilakukan setelah tahapan eksplorasi pada tahun sebelumnya. Jagung pulut merupakan hasil eksplorasi sumber daya genetik di Kabupaten Barru, sementara jagung tepung putih merupakan hasil eksplorasi di Kabupaten Jeneponto. Kegiatan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai karakter fenotipik dan analisis proksimat 2 aksesori jagung lokal Sulawesi Selatan.

BAHAN DAN METODE

Karakterisasi akan dilakukan berdasarkan metode internasional Union For the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) 1994 dan Panduan karakterisasi Tanaman Pangan (Jagung dan Sorgum) Deptan, Badan Litbang Pertanian, Komisi Nasional Plasma Nutfah (2004).

Dua aksesori jagung lokal hasil eksplorasi tahun 2013-2014 yaitu jagung pulut dari Kab. Barru dan jagung tepung dari Jeneponto diregenerasi/dikonservasi di Kebun percobaan (KP) Gowa pada tahun 2015. sekaligus dilakukan karakterisasi dasar meliputi karakter morfologis (batang, daun, tongkol, malai, dan biji). Setiap aksesori ditanam pada petak seluas 20 x 10 mtr. Jarak tanam 70 x 20 (cm) dengan pemupukan urea 250 kg/ha + phonska 300 kg/ha. Pemupukan urea diberikan dua kali. Karakter batang dan daun diamati di lapang, sedangkan karakter tongkol dan biji diamati di laboratorium/ ruangan.

Adapun parameter fenotipik yang diamati adalah :

1. Karakter Batang : tinggi tanaman, tinggi tongkol, warna batang
2. Karakter Daun : jumlah daun di atas tongkol, bulu pelepah daun, total daun per tanaman, panjang daun, lebar daun, orientasi daun, bentuk ujung daun pertama, sudut helaian daun dan batang, arah helaian daun dan batang, lidah daun.
3. Karakter Malai : tipe malai, panjang malai, panjang tangkai malai.

4. Karakter Tongkol : penutupan klobot, kerusakan tongkol, susunan baris biji, jumlah baris biji, panjang tongkol, diameter tongkol, diameter janggol, diameter rachis.
5. Karakter Biji : tipe biji, warna biji, bobot 1000 biji.

Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Biokimia Universitas Hasanuddin, meliputi pengukuran kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan serat kasar. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi tanaman jagung

Karakter atau sifat kualitatif dapat digunakan sebagai penciri utama suatu species karena ia tidak atau sedikit sekali dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan mudah diwariskan pada keturunannya, karena umumnya sifat-sifat ini hanya dikendalikan oleh satu atau sejumlah kecil gen (Eathington, 1997).

Berdasarkan karakter batang, jagung tepung asal Jeneponto memiliki batang lebih tinggi dengan pertumbuhan yang lebih cepat. Tinggi tanaman pada jagung pulut mencapai 157,6 cm sementara jagung tepung tinggi tanaman mencapai 207,6cm. Demikian halnya dengan karakter tinggi tongkol dari permukaan tanah, pada jagung tepung memiliki ketinggian tongkol 49,6 cm, sedangkan jagung pulut ketinggian tongkol hanya 27,2 cm dari permukaan tanah. Kedua jenis jagung memiliki warna batang hijau muda (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil karakterisasi kultivar jagung pulut (Waxy) lokal asal kab. Barru dan Jagung tepung asal kabupaten Jeneponto

Karakter tanaman	Jagung pulut	Jagung tepung
Karakter Batang		
Tinggi tanaman (cm)	157,6	207,6
Tinggi tongkol (cm)	27,2	49,6
Warna batang	Hijau muda	Hijau muda
Karakter Daun		
Jumlah daun di atas tongkol	6,2	5,4
Bulu pelepah daun	Jarang	Jarang
Total daun per tanaman	8	8
Panjang daun	90,3	97,7
Lebar daun	7,2	8
Orientasi daun	Tegak	Tegak
Bentuk ujung daun pertama	Runcing	Runcing
Sudut helaian daun dan batang	Kecil	Kecil
Arah helaian daun dan batang	Melengkung	Melengkung
Lidah daun(cm)	Tidak ada	Tidak ada
Karakter Malai		
Tipe malai	Primer-sekunder	Primer-sekunder
Panjang malai	38	37,4
Panjang tangkai malai	18,9	36
Karakter tongkol		
Penutupan klobot	Bagus	Bagus
Kerusakan tongkol	Sedikit	Tidak ada
Susunan baris biji	Lurus	Lurus
Jumlah baris biji	11	12
Panjang tongkol	14,25	14
Diameter tongkol (cm)	3,5	3,38
Diameter janggol (cm)	2,4	2
Diameter rachis (cm)	1,5	1
Karakter Biji		
Tipe biji	Dent	Dent
Warna biji	Putih	Putih
Bobot 1000 biji	370	284

Curah hujan merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena terkait dengan ketersediaan air tanah makro. Jagung memerlukan curah hujan 600-700 mm/tahun pada saat menjelang masa berbunga dan pengisian biji tanaman memerlukan air dalam jumlah yang banyak (Heddy, 1987).

Menurut Dohi (1998), rata-rata pertambahan tinggi tanaman jagung tidak dipengaruhi oleh perbedaan varietas maupun kerapatan tanam, namun jumlah daun dipengaruhi secara nyata oleh faktor varietas. Selain dipengaruhi oleh varietas, produksi jagung juga dipengaruhi oleh teknik budidaya antara lain pemupukan, kesuburan tanah dan musim tanam (Wibisono, 2012). Beberapa faktor penting yang harus mendapat perhatian dalam teknik budidaya tanaman adalah air, suhu udara, media, cahaya dan ketersediaan hara mineral esensial bagi tanaman (Lakitan, 1995).

Jagung pulut masih terbagi lagi menjadi beberapa aksesori. Penelitian Setyowati dan Ning, (2013) menyebutkan bahwa perlakuan aksesori berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif jagung pulut. Aksesori Pulut Beras paling cepat pertumbuhannya daripada aksesori Pulut Snack, dan Aksesori Pulut Hibrida serta mempunyai produksi tertinggi, namun mempunyai umur panen yang paling lama (12 minggu).

Pada karakter daun, perbedaan antara kedua jenis jagung dapat terlihat dari ukuran daun jagung tepung yang lebih panjang dan lebih lebar daripada daun jagung pulut. Selain itu, jumlah daun di atas tongkol lebih banyak pada jagung pulut. Kedua jenis jagung memiliki karakter bulu pelepah daun yang jarang, total daun per tanaman sejumlah 8, orientasi daun tegak, bentuk daun pertama runcing dan sudut helai daun-batang kecil.

Pada pengamatan malai, kedua jenis jagung bertipe malai primer-sekunder. Panjang malai hampir sama, namun tangkai malai pada jagung tepung Jeneponto lebih panjang (36cm) dibandingkan tangkai malai jagung pulut (18,9 cm).

Penutupan klobot pada kedua jenis jagung tergolong bagus. Sedikit kerusakan tongkol akibat hama penyakit ditemukan pada jagung pulut, sementara pada jagung tepung tidak ditemukan kerusakan. Susunan baris biji pada jagung pulut maupun jagung tepung berbentuk lurus. Jumlah baris biji pada jagung tepung lebih banyak (12), pada jagung pulut 11). Panjang tongkol, diameter tongkol, diameter jenggel dan diameter rachis pada jagung pulut sedikit lebih besar dibandingkan jagung tepung.

Jagung pulut maupun jagung tepung bertipe biji dent, warna biji putih (Gambar 1). Bobot 1000 biji jagung pulut lebih besar (370 g) dibandingkan jagung tepung (284 g).



Gambar 1. Penampilan jagung pulut dan jagung tepung lokal

Analisis Proksimat

Analisis proksimat adalah analisis terhadap suatu bahan yang menyangkut air, protein, lemak, abu dan serat. (Adira, 2007). Bahan yang diuji proksimat adalah jagung yang telah dipipil dan dikeringanginkan selama sepekan.

Tabel 2. Hasil analisis proksimat jagung ketan dan jagung tepung

No	Jenis jagung	Kadar abu (%)	Protein kasar (%)	Serat kasar (%)	Lemak (%)
1	Pulut asal Barro	1,61	7,65	6,35	5,01
2	Tepung asal Jeneponto	1,93	7,11	3,42	2,49

Berdasarkan hasil uji proksimat, perbedaan yang cukup mencolok nampak pada kandungan serat kasar jagung pulut (6,35%) sementara pada jagung tepung 3,42%. Serat kasar menurut analisis proksimat adalah semua senyawa organik yang tidak larut dalam perebusan dengan larutan H₂SO₄ 1,25% dan perebusan dengan larutan NaOH 1,25% selama 30 menit. Dalam perebusan senyawa organik akan larut kecuali serat kasar dengan berbagai campurannya. Yang termasuk dalam serat kasar adalah hemisellulosa, pentosan, lignin dan cutine (Sutardi, 2000). Serat pangan memegang peran penting dalam memelihara kesehatan individu. Oleh karena itu, serat pangan merupakan salah satu komponen pangan fungsional yang dewasa ini mendapat perhatian masyarakat luas. Serat pangan berbentuk karbohidrat kompleks yang banyak terdapat di dalam dinding sel tumbuhan. Serat pangan tidak dapat dicerna dan diserap oleh saluran pencernaan manusia, tetapi memiliki fungsi yang sangat penting bagi pemeliharaan kesehatan, pencegahan berbagai penyakit, dan sebagai komponen penting dalam terapi gizi.

Hasil uji proksimat juga menunjukkan bahwa kadar lemak jagung pulut 2x lebih tinggi (5,01%) dibandingkan jagung tepung yang hanya 2,49%. Lemak kasar adalah campuran beberapa senyawa yang larut di dalam pelarut lemak (eter, petroleum, bezen, alkohol 100%).

Adapun penentuan kadar abu berguna untuk menentukan kadar ekstrak tanpa nitrogen. Parameter lain yang dianalisis adalah protein kasar, yaitu nilai hasil bagi dari total nitrogen ammonia dengan faktor 16% (16/100) atau hasil kali dari total nitrogen ammonia dengan faktor 6,25 (100/16). Faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen 16%.

Beberapa daerah di Indonesia mengenal nasi jagung untuk konsumsi sebagai sumber karbohidrat. Jagung yang digunakan biasanya adalah jagung putih. Namun hasil analisis proksimat pada penelitian Widowati et al(2005) maupun Suarni dan Firmansyah (2005) tidak menunjukkan nilai karbohidrat yang lebih tinggi pada jagung tepung (Tabel 3).

Tabel 3. Komposisi kimia berbagai jenis jagung

Varietas	Air	Abu	Protein	Serat kasar	Lemak	Karbohidrat
Floury	9,60	1,70	10,7	2,20	5,40	70,40
Starchy	11,20	2,90	9,10	1,80	2,20	72,80
Lokal Pulut	11,12	1,99	9,11	3,02	4,97	72,81

Sumber : Cortez dan Wild Altamirano (1972) dalam Widowati et al (2005); Suarni dan Firmansyah (2005)

Berdasarkan perbandingan komposisi kimia jagung pada Tabel 3, jagung pulut memiliki serat kasar yang lebih tinggi dibanding jenis floury dan starchy, sementara kadar protein dan lemak tertinggi terdapat pada jenis floury.

Kandungan gizi utama jagung adalah pati (72-73%), dengan nisbah amilosa dan amilopektin 25-30% : 70-75%, namun pada jagung pulut (waxy maize) 0-7% : 93-100%. Komposisi amilosa dan amilopektin di dalam biji jagung terkendali secara genetik. Secara umum, baik jagung yang mempunyai tipe endosperma gigi kuda (dent) maupun mutiara (flint), mengandung amilosa 25-30% dan amilopektin 70-75%. Namun jagung pulut dapat mengandung 100% amilopektin (Suarni dan S. Widowati). Amilopektin berpengaruh terhadap sifat sensoris jagung, terutama tekstur dan rasa. Pada

prinsipnya, semakin tinggi kandungan amilopektin, tekstur dan rasa jagung semakin lunak, pulen, dan enak.

Pelestarian jagung lokal memegang peranan penting dalam mendorong diversifikasi pangan dengan bahan pangan lokal. Selain itu, erosi genetik plasma nutfah dapat dicegah, dan pemuliaan jagung dapat memanfaatkan materi genetik dengan memanfaatkan tetua lokal.

Menurut data BPS Sulawesi Selatan tahun 2012, di sektor barat Sulawesi Selatan terdapat 401,561 ha lahan kering, areal ini berpotensi menjadi wilayah pengembangan jagung lokal.

Tabel 4. Lahan kering di sektor barat Sulawesi Selatan

Kabupaten/Kota	Lahan kering (ha)
Selayar	67,96
Jeneponto	50,19
Takalar	28,88
Gowa	74,60
Makassar	2,570
Maros	65,11
Pangkajene Kepulauan	62,58
Barru	43,13
Pare-Pare	6,541
Jumlah	401,561

Sumber: BPS Sulawesi Selatan dalam Angka (2012)

Pada Tabel 5, wilayah di sebelah Selatan Makassar yang memiliki lahan kering terluas adalah Kabupaten Gowa (74,60 ha), sementara di wilayah Utara Makassar, Kabupaten Maros memiliki lahan kering terluas (65,11 ha). Pemanfaatan lahan kering menjadi lahan produktif memerlukan kesesuaian komoditas. Jagung adalah tanaman C4 yang sesuai di lahan kering, selain itu, pengembangan jagung khususnya jagung lokal akan membantu pelestarian plasma nutfah.

KESIMPULAN

Karakter batang jagung tepung asal Jeneponto lebih tinggi daripada jagung pulut asal Barru, demikian pula dengan karakter ketinggian tongkol dari muka tanah. Daun jagung tepung lebih panjang dan lebih lebar daripada daun jagung pulut.

Tangkai malai jagung tepung lebih panjang daripada jagung pulut. Karakteristik tongkol dan biji hampir serupa, namun bobot 1000 biji lebih ringan pada jagung tepung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adira, 2007. Praktikum Gizi Ruminansia. LUW. Universitas Brawijaya. Animal Husbandry Project. Malang.
- Badan Litbang Pertanian. 2002. Aneka Olahan Jagung. IAARD Press, Jakarta.
- Baihaki, A. 2004. Mengantisipasi persaingan dalam menuju swasembada varietas unggul. Makalah Simposium PERIPI di Balitro Bogor, 5-7 Agustus 2004. 17 halaman.
- BPS. 2012. Sulawesi Selatan Dalam Angka.
- Deptan. 2004. Panduan Karakterisasi Tanaman Pangan (Jagung dan Sorgum). Deptan.
- Diennazola, R. 2013. Saatnya Melirik Jagung Putih. <http://www.agrina-online.com/redesign2.php?rid=10&aid=4442> 23 Juni 201. Diakses tanggal 28 September 2016.
- Dohi, M. 1998. Pengaruh Varietas dan Kepadatan Awal Tanam Terhadap Produksi Jagung Rerbus dan Hijauan jagung Sebagai Makanan Ternak. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/21478/1998mdo.pdf?sequence=2>. (diakses 28 Oktober 2012).

- Eathington, S.R. 1997. Crop Breeding, Genetics and Cytology: Marker Effects Estimated from Testcrosses of Early and Late Generations of Inbreeding in Maize. *Crop Science* (37): 1679-1685.
- Heddy, S., 1987. *Ekofisiologi Pertanian. Suatu Tinjauan Aspek Fisik Lingkungan*. PT. Sinar Baru, Bandung.
- IBPGR, 1980. *Maize Descriptors*. IBPGR Scretariat Rome, 9p.
- Kartasapoetra, A. G. 1988. Jagung (*Zea Mays*) dalam Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di daerah Tropik – Bina Aksara, Jakarta. Hal 90- 104.
- Lakitan, B. 1995. *Teori, Budidaya, dan Pasca Panen*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 219 hal.
- Leon, L., L. Rallo, C. DelRio, and L.M. Martin. 2004. Variability and Early Selection on the Seedling Stage for Agronomic Traits in Progenies from Olive Crosses. *Plant Breeding* (123): 73-78.
- Pabendon, M. 2010. Peneliti : Sulsel Penghasil Jagung Pulut Terbaik Sabtu, 4 September 2010 20:53 WIB. <http://makassar.antaranews.com/berita/18928/peneliti--s Sulsel-penghasil-jagung-pulut-terbaik>
- Russell, W.K., and L. Sandall. 2006. Corn Breeding: Types of Cultivars. *J. of Natural Resources and Life Sciences Education* (35): 242-243.
- Setyowati, N dan Ning 2013.. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tiga aksesori jagung pulut lokal maros . *Jurnal Agrotropika* 18(1): 1-7, Januari-Juni 2013
- Suarni dan I.U. Firmansyah. 2005. Beras jagung: Prosesing dan kandungan nutrisi sebagai bahan pangan pokok. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung*. Makassar. p. 393-398.
- Sudjana, A., Rifin dan M. Sudjadi. 1991. *Jagung*. Balitbang Pertanian, Balittan Pangan, Bogor, 37 hal.
- Sutardi, 2000. *Kamus Kimia : Arti dan Penjelasan Istilah*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wibisono, B.K. 2012. Jagung hibrida UNIB lampau produksi nasional. Kamis, 4 Oktober 2012 07:52 WIB 1538 Views. <http://www.antaranews.com/berita/336748/jagung-hibridaunib-lampau-produksi-nasional> (diakses 28 Oktober 2012)
- Widowati, S., B.A. S. Santosa, dan Suarni. 2005. Mutu gizi dan sifat fungsional jagung. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Makassar, 29-30 September 2005. p. 343-350
- Yasin, M., Sumarno, dan Amin, N. 2014. *Perakitan Varietas Unggul Jagung Fungsional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. IAARD Press. Jakarta
- Zaidi, P.H., S. Rafique, and N.N. Singh. 2003. Response of Maize Genotypes to Excess Soil Moisture Stress: Morpho-Physiological Effects and Basis of Tolerance. *European Journal of Agronomy* (19): 383-399.