

**“Optimalisasi Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Indonesia Emas 2045”**

---

**Pertumbuhan dan Hasil Empat Varietas Jagung yang Tergenang Pada Tanah Gambut**

**Sri Endang Agustina Rahayuningsih\*<sup>1)</sup>, Susi Kresnatita<sup>1)</sup>, Zafrullah Damanik<sup>1)</sup>,  
Siti Zubaidah<sup>1)</sup>, Mochamad Wahyudi<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>*Prodi Agroteknologi Jurusan Budidaya Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya*

<sup>2)</sup>*Alumni Prodi Agroteknologi Jurusan Budidaya Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya*

e-mail: [agustina\\_rahayuningsih@agr.upr.ac.id](mailto:agustina_rahayuningsih@agr.upr.ac.id)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil empat varietas jagung yang tercekam genangan pada tanah gambut. Empat varietas tanaman jagung (BISI 2, BIMA 5, JH37 dan NASA 29) tergenang setinggi 5 cm pada fase berdaun empat (V4) selama 10 hari. Penelitian dilaksanakan di Instalasi Kebun Percobaan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya pada bulan Desember 2020 sampai Maret 2021. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Parameter yang diamati meliputi Jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tanaman dan berat kering pipilan jagung. Pengamatan dilakukan setelah 10 hari tergenang kecuali berat kering pipilan diamati setelah panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi perlakuan genangan dan varietas pada semua parameter yang diamati. Perlakuan varietas juga tidak berpengaruh nyata pada semua parameter yang diamati tetapi perlakuan genangan berpengaruh pada semua parameter yang diamati. Perlakuan genangan menurunkan jumlah daun, tinggi tanaman, berat kering tanaman dan berat pipilan kering tetapi menaikkan besarnya diameter batang.

Kata kunci: Genangan, Varietas Jagung, Gambut

**Pendahuluan**

Genangan air adalah kadar air tanah yang mencapai atau mendekati jenuh. Stres genangan air merupakan stres utama yang sangat menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil panen di banyak daerah, dan berdampak pada 12 % area pertanian secara global (Tian et al., 2020). Banjir atau genangan dapat terjadi karena adanya perubahan iklim yang menyebabkan curah hujan yang tinggi. Ada resiko besar terjadinya banjir/genangan air di Provinsi Kalimantan Tengah, salah satu provinsi yang menjadi pengembangan food estate

tanaman pangan. Food Estate selama tahun 2021 dan 2022[ merupakan Mega proyek yang masuk ke dalam salah satu Program Strategis Nasional (PSN) 2020-2024. Banjir atau genangan air di Kalimantan Tengah pada umumnya disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan perbedaan ketinggian di daerah hulu dan hilir yang tidak jauh. Pusat Pengendalian Operasi (Pusdalops) BNPB (2024) melaporkan bahwa satu Kota dan Lima Kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah terendam Banjir yaitu di Kabupaten Murung Raya, Kabupaten Barito Utara, Kota Palangka Raya, Kabupaten Barito Selatan, Kabupaten Kotawaringin dan Kabupaten Kapuas. Ketinggian air banjir bervariasi di Kota Palangka Raya mencapai 40-60 cm, Murung Raya 50-200 cm, Barito Selatan 100-250 cm, Kota Waringin dan Kapuas mencapai 10-50 cm.,

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting, baik dalam perekonomian maupun ketahanan pangan nasional karena pemanfaatannya yang luas sebagai sumber pangan, pakan ternak, dan bahan baku industri. Permintaan jagung dari tahun ke tahun semakin meningkat, namun produksi jagung nasional belum dapat memenuhi permintaan pasar (Widiyanti *et. al.*, 2016). Menurut Badan Statistik pada tahun 2024 luas panen jagung di Kalimantan Tengah pada tahun 2023 mencapai 5,94 ribu ha dan produksi jagung 25,48 ribu ton. Luas tanam ini mengalami penurunan dari tahun 2022 sebesar 20,43 persen demikian pula produksi jagung pipilan mengalami penurunan sebesar 29,06 persen. Untuk meningkatkan produksi jagung dilakukan ekstensifikasi, salah satunya penggunaan di lahan gambut.

Luas gambut di Kalimantan merupakan tiga besar dari luas gambut di Indonesia yang totalnya 13,4 juta ha, sedangkan luas gambut di Kalimantan Tengah adalah 2,55 juta ha (Anda *et al.*, 2021). Subsistensi gambut yang terjadi akibat kebakaran dapat menyebabkan banjir. Setelah beberapa dekade mengalami penurunan muka tanah maka air hujan akan terakumulasi di lahan gambut sehingga menyebabkan banjir musiman. Selain itu, permukaan lapisan gambut mungkin menjadi lebih rendah dibandingkan dengan tinggi permukaan air di sungai atau laut terdekat. Akibatnya, seiring berjalannya waktu, permukaan lahan gambut akan menjadi lebih rendah dibandingkan permukaan air sungai dan/atau laut sehingga menjadi genangan.

Menurut Mano *et al.*, (2006); Ren *et al.*, (2016), secara umum jagung dianggap rentan terhadap genangan air; ketika kadar air tanah di lahan lebih dari 80 %, pertumbuhan dan perkembangan jagung akan sangat terpengaruh. Meskipun jagung merupakan tanaman tingkat tinggi memerlukan air bebas dalam jumlah besar, tetapi menurut Sairam *et al.*, (2008) jika kelembabannya berlebihan pada rhizosfer maka dapat membahayakan atau bahkan berakibat

fatal. Menurut Li *et al.*, (2011) kondisi tanaman yang mengalami stres genangan air dipengaruhi oleh genotipe, tahap pertumbuhan dan durasi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa genangan air pada tanah menyebabkan penurunan tinggi tanaman jagung (*Zea mays* L.), dan tren tersebut perlahan-lahan melemah seiring dengan bertambahnya durasi genangan air (Zaidi *et al.*, 2003; Rahayuningsih *et al.*, 2013). Khan *et al.*, 2018 mengemukakan bahwa genangan telah menjadi faktor utama yang membatasi hasil dan kualitas tanaman.

Telah banyak penelitian mengenai dampak genangan air terhadap pertumbuhan, karakteristik anatomi, fisiologis dan hasil jagung (Rahayuningsih *et al.*, 2017, Rahayuningsih *et al.*, 2018; Ren *et al.*, 2016). Namun, hanya sedikit penelitian yang mengeksplorasi genangan air terhadap pertumbuhan tanaman jagung di tanah gambut. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui pengaruh genangan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung yang ditanam pada tanah gambut pada tahap V4. Menginvestigasi respon jagung terhadap genangan air adalah penting untuk merumuskan strategi yang tepat untuk produksi jagung pada kondisi hipoksia dan anoksik di lahan gambut.

## Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Kebun Percobaan Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Palangka Raya pada Desember 2020 sampai Maret 2021. Benih jagung yang digunakan dalam penelitian adalah benih jagung varietas JH 37, BISI 2, BIMA 5, dan NASA 29.

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan pot dengan Rancangan Acak Kelompok Factorial 4 x 2 diulang tiga kali. Faktor pertama adalah varietas jagung yaitu V1 (JH 37), V2 (Bisi 2), V3 (Bima 5), dan V4 (Nakula Sadewa/ NASA 29). Faktor kedua adalah perlakuan genangan yang terdiri dari tidak tergenang (T0) dan tergenang (T1). Penggenangan dilakukan pada saat tanaman pada fase V4 (berdaun 4) dengan tinggi genangan 5 cm selama 10 hari. Penggenangan dilakukan dengan cara memasukkan air ke dalam ember yang sebelumnya sudah ada polybag yang sudah ditanami jagung sehingga air masuk ke polybag dengan cara kapiler. Pada perlakuan tidak tergenang tidak dilakukan penggenangan. Setelah selesai perlakuan penggenangan, air dibuang dengan cara polybag diangkat dari ember sehingga air keluar dari lubang polybag secara alami.

Parameter yang diamati adalah jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, , berat kering tanaman dan berat pipilan kering. Jumlah daun, tinggi tanaman, diameter batang, dan

berat kering tanaman diamati pada saat 10 hari setelah perlakuan genangan. Berat pipilan per tanaman diamati setelah jagung dipanen dan dikeringkan sampai kadar air 15%. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

### Hasil dan Pembahasan Jumlah daun

Daun adalah organ tanaman yang menangkap energi cahaya matahari yang kemudian digunakan untuk mensintesis makanan. Semakin banyak jumlah daun akan semakin baik proses fotosintesis dapat berlangsung sehingga pertumbuhan tanaman akan semakin baik.

Hasil sidik ragam terhadap jumlah daun menunjukkan tidak terdapat interaksi antara varietas jagung yang ditanam pada tanah gambut dengan perlakuan genangan, demikian juga perbedaan varietas tidak berpengaruh nyata namun perlakuan genangan menurunkan jumlah daun sebesar 50,52% dibandingkan pada tanaman yang tidak tergenang (Tabel 1). Hal ini sejalan juga dengan hasil penelitian Rahayuningsih (2017) tanaman jagung yang tergenang pada lahan sawah mineral jumlah daunnya menurun sampai 67,17%. Genangan pada tanaman dapat berakibat tanaman menjadi layu, nekrosis, dan gugur sehingga berakibat terjadi penurunan jumlah daun. Genangan air pada tanah dapat mengakibatkan keadaan defisit air pada tanaman, ini menyebabkan penghambatan pembesaran sel. Menurut Taiz dan Zeiger, (2006) adanya penghambatan sel dapat menyebabkan terjadinya perlambatan awal daun. Keadaan defisit air pada tanaman yang mengalami cekaman genangan terjadi sebagai akibat terhambatnya proses penyerapan air yang diakibatkan defisit oksigen.

Tabel 1. Jumlah daun ( $\text{helai.tanaman}^{-1}$ ), tinggi tanaman (cm), dan diameter batang, (mm) empat varietas jagung pada perlakuan genangan pada tanah gambut

Perlakuan	Jumlah Daun ( $\text{helai.tanaman}^{-1}$ )	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)
<b>Varietas</b>			
JH 37	5,66	25,08	21,98
Bisi 2	3,78	26,63	23,59
Bima 5	4,28	27,68	20,64
NASA 29	3,39	25,98	22,61
<b>Genangan</b>			
Tidak Tergenang	5,72 b	31,45 b	21,70 a
Tergenang	2,83 a	21,23 a	22,71 b
<b>Interaksi</b>			
BNJ 5%	1,49	3,00	2,36

## **Tinggi tanaman**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara varietas jagung yang ditanam pada tanah gambut dengan perlakuan genangan demikian pula perbedaan varietas tidak pengaruh terhadap tinggi tanaman, tetapi perlakuan genangan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Tanaman jagung yang tergenang menjadi lebih pendek daripada tanaman yang tidak tergenang. Tanaman yang tergenang menjadi lebih pendek sebesar 32,49% dibandingkan tanaman yang tidak tergenang (Tabel 1). Penurunan ini mirip dengan yang dilaporkan Rahayuningsih (2017) sebesar 35,68% pada tanaman jagung yang tergenang selama 10 hari tetapi lebih besar jika dibandingkan yang dilaporkan oleh Lone and Warsi (2009) pada tanaman jagung yang tergenang selama 7 hari mengalami penurunan 26,61%. Pada kondisi tergenang, perbedaan varietas jagung yang ditanam tidak berbeda pengaruhnya terhadap tinggi tanaman tetapi varietas Bima 5 relatif lebih tinggi daripada varietas lainnya. Pada tanaman tebu yang tergenang juga dilaporkan tanaman menjadi lebih pendek (Misraa *et al.* 2020). Menurut Ren *et al* (2017) adanya genangan dapat mengganggu metabolisme N, menghambat penyerapan dan transportasi N sehingga juga dapat berakibat terhambatnya pertumbuhan tanaman jagung. Pertumbuhan tanaman jagung yang terhambat ini karena genangan dapat mengakibatkan menurunnya laju fotosintesis seperti juga ditunjukkan bahwa jumlah daun juga menjadi lebih sedikit, serta asimilasi per satuan luas sehingga mempengaruhi rasio alokasi fotosintat berbagai organ (Ren *et al.* 2013). Kekurangan oksigen tanah juga dapat menjadi penyebab pertumbuhan tanaman terhambat setelah tergenang air yang diakibatkan karena terhambatnya metabolisme utama tanaman dan mengubah efektivitas nutrisi tanaman dan nutrisi tanah (Ren *et al.* 2016)

## **Diameter batang**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara varietas jagung yang digunakan dan genangan terhadap diameter batang, demikian pula perbedaan varietas tidak pengaruh nyata namun perlakuan tunggal genangan berpengaruh nyata. Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman yang tergenang diameter batangnya lebih besar dibandingkan dengan yang tidak tergenang. Hasil ini menunjukkan sebaliknya dari sebagian besar yang dialami tanaman pada umumnya saat tergenang termasuk tanaman jagung tetapi hasil ini sejalan dengan yang dilaporkan Rafique (2019) dan Rahayuningsih *et al* (2020), bahwa

diameter batang yang membesar adalah sebagai mekanisme toleransi untuk bertahan pada kondisi tergenang.

### Berat kering tanaman

Hasil analisis ragam terhadap berat kering tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dan genangan demikian pula perbedaan varietas yang digunakan tidak pengaruh nyata namun perlakuan tunggal genangan berpengaruh nyata. Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot kering tanaman pada tanaman yang tergenang lebih rendah dibandingkan tanaman yang tidak tergenang. Penurunan berat kering tanaman mencapai 45,52% pada tanaman jagung yang tergenang. Walau pun varietas tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman tetapi secara relatif varietas JH 37 dan NASA 29 lebih tinggi daripada varietas Bima 5 dan Bisi 2. Penurunan berat kering tanaman dalam kondisi tergenang air disebabkan karena perkembangan akar dan daun tanaman terganggu sehingga tanaman tidak mampu menyerap hara dan air serta menangkap energi untuk fotosintesis yang lebih banyak. Menurut Jaiswal & Srivastava (2015) terjadinya penurunan berat kering tanaman karena kandungan per unit berat segar daun turun dan juga terjadi penguraangan jumlah daun. Menurut Rahayuningsih *et al.*, (2013) penurunan jumlah daun dapat menyebabkan penurunan luas daun yang dapat berakibat pada penurunan berat kering tanaman. Menurut Taiz dan Zeiger (2006) penghambatan pembesaran sel menghasilkan perlambatan awal daun pada keadaan defisit air. Keadaan defisit air pada tanaman yang mengalami cekaman genangan terjadi sebagai akibat terhambatnya proses penyerapan air yang diakibatkan defisit oksigen.

Tabel 2. Berat kering tanaman (g.tanaman<sup>-1</sup>) dan berat kering biji per tanaman (g.tanaman<sup>-1</sup>) empat varietas jagung pada perlakuan genangan pada tanah gambut

Perlakuan	Berat Kering Tanaman (g.tanaman <sup>-1</sup> )	Berat Pipilan (g.tanaman <sup>-1</sup> )
<b>Varietas</b>		
JH 37	27,61	20,65
Bisi 2	26,38	19,50
Bima 5	26,10	20,40
NASA 29	27,60	20,28
<b>Genangan</b>		
Tidak Tergenang	34,86 b	22,56 b
Tergenang	18,99 a	17,85 a
<b>Interaksi</b>	-	-
<b>BNJ 5%</b>		

## Berat pipilan kering per tanaman

Hasil analisis ragam terhadap berat pipilan kering per tanaman menunjukkan bahwa interaksi antara varietas dan genangan tidak berpengaruh demikian pula perbedaan varietas yang digunakan tidak pengaruh nyata namun perlakuan tunggal genangan berpengaruh nyata. Tabel 2 menunjukkan bahwa berat pipilan kering pada tanaman yang tergenang lebih rendah dibandingkan tanaman yang tidak tergenang. Walau pun varietas tidak berpengaruh nyata tetapi secara relative JH 37 menunjukkan hasil pipilan kering lebih tinggi dari tiga varietas yang lain.

Pada tanaman jagung yang tergenang pada fase berdaun empat (V4) berat pipilan kering per tanaman menurun sebesar 20,88% dibanding dengan dengan tanaman yang tidak tergenang. Hasil ini ternyata masih lebih baik dengan hasil yang dilaporkan Zaidi *et al.*, (2008) bahwa genotip jagung toleran genangan masih dapat menghasilkan 68,20% saat tercekam genangan, sedangkan hasil penelitian Rahayuningsih (2017) rata-rata penurunan biji kering jagung pada tanaman yang tergenang selama 10 hari pada fase V4 adalah 32,42 – 52,09%.

## Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah genangan menghambat pertumbuhan daun, dan akumulasi bahan kering sehingga tinggi tanaman, dan hasil biji menurun tetapi genangan memperbesar diameter batang. Saran dari hasil penelitian ini adalah varietas JH 37 dapat untuk ditanam dan dikembangkan pada lahan gambut tergenang karena merupakan varietas yang relative lebih mampu mempertahankan berat kering tanaman dan hasil biji pipilan kering pada kondisi tergenang.

## Daftar pustaka

- Anda, M., S. Ritung, S., E. Suryani, Sukarman, M. Hikmat, E. Yatno, A. Mu;yani, R. E. Subandiono, Suratman, dan Husnain. 2021. Revisiting Tropical Peatlands in Indonesia: Semi-detailed Mapping, Extent and Depth Distribution Assessment. *Geoderma*. 402 (2021)115235. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115235>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2024. Banjir Melanda Satu Kota dan Lima Kabupaten di Kalimantan Tengah. <https://www.bnpb.go.id/berita/banjir-melanda-satu-kota-dan-lima-kabupaten-di-kalimantan-tengah>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Tengah. 2024. Rilis Berita Resmi Statistik, 1 Maret 2024. [https://kalteng.bps.go.id/backend/materi\\_ind/materiBrsInd-20240301144813.pdf](https://kalteng.bps.go.id/backend/materi_ind/materiBrsInd-20240301144813.pdf)
- Jaiswal, A. and J.P. Srivastava. 2015. Effect of Nitric Oxide on Some Morphological and Physiological Parameters in Maize Exposed to Waterlogging Stress. *Afr. J. Agric. Res.* 10(35): 3463-3471. DOI:10.5897/AJAR2015.9790.)

- Li, C., D. Jiang, B. Wollenweber, Y. Li, T. Dai, and W. Cao. 2011. Waterlogging Pretreatment During Vegetative Growth Improves Tolerance to Waterlogging After Anthesis in Wheat. *Plant Science* 180:672 – 678.
- Lone, A.A and M.Z.K. Warsi. 2009. Responses of Maize (*Zea mays* L.) to Excess Soil Moisture Tolerance at Different Stages of Life Cycle. *Bot. Res. Intl.* 2(3):211-217.
- Mano, Y., F. omori, T. Takamizo, B. Kindiger, R. McK. Bird and C.H. Loaasiga. 2006. Variation for Root Aerenchyma Formation in Flooded and Non-flooded Maize and Teosinte Seedlings. *Plant and Soil.* 281:268-279
- Misraa, V., S. Solomon, S., Malla, A.K., Prajapati, C.P., Hashem, A., Abd\_Allah, E.F. & Ansari, M.I. (2020). Morphological Assessment of Water Stressed Sugarcane: A Comparison of Waterlogged and Drought Affected Crop. *Saudi Journal of Biological Sciences* 27, 1228–1236. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.02.007>
- Rafique, S., M Z Abdin and Wasi Alam. 2019. Response of Combined Abiotic Stresses on Maize (*Zea mays* L.) Inbred Lines and Interaction among Various Stresses. *Maydica Electronic Publication.* 64-M22. 8p.
- Rahayuningsih, S.E.A. 2017. Kajian Fisiologis dan Agronomis Ketahanan Tanaman Jagung Pada Cekaman Genangan. *Disertasi. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada*, 144 Hal.)
- Rahayuningsih, S.E.A., D. Indradewa, E. Sulistyaningsih, & A. Maas. 2013. Respon Dua Varietas Jagung terhadap Durasi Genangan. *Jurnal Agrienvi* 7(1):42-47
- Rahayuningsih, S.E.A., D. Indradewa, E. Sulistyaningsih, & A. Maas. 2017. Anatomi Akar dan Sifat Agronomi Empat Kulitivar Jagung Pada Kondisi Tercekam Genangan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin*, 213-216.
- Rahayuningsih, S.E.A., D. Indradewa, E. Sulistyaningsih, & A. Maas. 2020. Respon Cekaman Genangan Pada Beberapa Varietas Jagung. *Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Dies Natalis Faperta UNS.* 9 Hal.
- Ren, B., Dong, S., Zhao, B., Liu, P., & Zhang, J. (2017). Responses of Nitrogen Metabolism, Uptake and Translocation of Maize to Waterlogging at Different Growth Stages. *Front. Plant Sci.* 8 (1216). 9p. doi: 10.3389/fpls.2017.01216
- Ren B, Zhang J, Dong S, Liu P, Zhao B. 2016. Root And Shoot Responses of Summer Maize to Waterlogging at Different Stages. *Agron. J.* 108, 1060–1069. doi: 10.2134/agronj2015.0547
- Ren, B., Xhu, Y., Zhang J., Dong, S., Liu, P., Zhoo, B. 2016. Effect of Spraying Exogenous Hormone 6-benzyladenine (6-BA) after Waterlogging on Grain Yield and Growth of Summer Maize. *Field Crop. Res.* 188:96-104.
- Ren B, Zhang J, Li X, Fan X, Dong S, Liu P, Zhao B. 2013. Effects of waterlogging on The Yield and Growth of Summer Maize Under Field Conditions. *Can. J. Plant Sci.* (2014) 94: 2331 doi:10.4141/CJPS2013-175
- Sairam, R.K. D. Kumutha, and K. Ezhilmathi. P.S. Deshmukh, and G.C. Srivastava. 2008. Physiology and Biochemistry of Waterlogging Tolerance in Plants. *Biologi Plantarum.* 52(3):401-412.
- Taiz, L. and E. Zeiger, 2006. *Plant Physiology.* Fourth Edition. Sinauer Associates. Inc Publishers. Massachusetts. 762 p.
- Tian, Li-xin, Bi, Wen-shuang, Ren, Xiao-song, Li, Wen-long, Lei Sun, Jing Li. 2020. Flooding has More Adverse Effects on The Stem Structure and Yield of Spring Maize (*Zea mays* L.) than Waterlogging in Northeast China. *European Journal of Agronomy* (17).. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126054>



- Widiyanti N. M. N. Z., L. M. Baga & H. K. Suwarsinah (2016). Kinerja Usahatani dan Motivasi Petani dalam Penerapan Inovasi Varietas Jagung Hibrida pada Lahan Kering di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Penyuluhan*, 12 (1).  
<https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v12i1.11317>
- Zaidi, P.H. S. Rafique, P.K.Rai, and N.N. Singh . 2003. Response of Maize (*Zea mays* L.) Genotypes to Excess Soil Moisture Stress. Morpho-physiological Effects and Basis of Tolerance. *Europ. J. Agronomy*. 19:383-399.