



Organisme Pengganggu Yang Menyerang Benih Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Dan Pengendaliannya

Apsari Nisa Mumpuni, Adelia Nur Kholifah, Andini Ana Syahfitri, Farhan Wahyu

Febrian, Inayah Dinul Aulia, Khayrunnisa Ramadhani, Priyanti

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
Jalan Ir H. Juanda No.95, Cemp. Putih, Kec. Ciputat Tim., Kota Tangerang Selatan, Banten 15412

Email: apsari.nm18@mhs.uinjkt.ac.id

ABSTRAK

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman yang memiliki banyak sumber nutrisi sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia maupun sebagai pakan ternak. Meningkatnya kebutuhan jagung tidak sebanding dengan hasil produksi. Benih jagung yang terserang organisme pengganggu tanaman menyebabkan produksi jagung menurun. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berbagai organisme pengganggu yang menyerang benih tanaman jagung dan pengendaliannya. Metode penelitian menggunakan studi literatur dari pustaka berbagai sumber yang berkaitan dan relevan dalam rentang tahun 2013-2021. Hama yang menyerang benih jagung yaitu *Sitophilus zeamais*, *S. oryzae*, *Rhizopertha dominica* dan *Ahasverus* sp. Fungi yang menyerang benih jagung yaitu *Fusarium* sp., *Aspergillus* spp., dan *Alternaria* sp. Bakteri yang menyerang benih jagung yaitu *Pantoea stewartii*. Sebelum digunakan, benih jagung biasanya disimpan di tempat penyimpanan dalam jangka waktu yang lama. Selama masa penyimpanan, benih jagung rentan terserang organisme pengganggu sehingga dapat menyebabkan penurunan viabilitas benih. Benih jagung yang terserang organisme pengganggu tanaman dapat dikendalikan dengan menjaga kondisi gudang penyimpanan benih, menggunakan insektisida maupun fungisida secara tepat dan optimal serta melakukan karantina jika benih didatangkan dari luar negeri.

Kata Kunci: Bakteri, Benih jagung, Fungi, Hama

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman terpenting setelah padi dan gandum karena memiliki kegunaan yang banyak. Kegunaannya selain sebagai sumber karbohidrat, tongkol dan daunnya dapat dijadikan sebagai pakan ternak serta bijinya dapat diolah menjadi tepung. Permintaan jagung di Indonesia mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan penduduk dan permintaan pasar (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2016). Selain itu meningkatnya perunggasan di Indonesia membuat jagung semakin dibutuhkan. Menurut (Varina, 2018), tingkat konsumsi jagung dari tahun 2009 hingga 2013 meningkat dengan kisaran 18,006 juta ton pada tahun 2009 dan 20,737 juta ton di tahun 2013 sehingga untuk pangan meningkat rata-rata 3,44% per tahun, untuk pakan ternak rata-rata 7,55% per tahun, dan kebutuhan lain 0,18% per tahun.

Rendahnya produksi jagung disebabkan oleh banyak faktor diantaranya faktor fisik (iklim, jenis tanah dan lahan) dan faktor biologis (varietas, hama, penyakit dan gulma), serta faktor sosial ekonomi. Menurut (Megasari dan Nuriyadi, 2019), faktor pembatas yang menyebabkan rendahnya produksi jagung di Indonesia adalah



penggunaan varietas lokal, kurangnya kesuburan tanah dan kurang memadainya pemupukan serta serangan hama penyakit. Hama dan penyakit merupakan penghambat utama dalam hal stabilitas produksi pada daerah tropis dan sub tropis. Benih yang bermutu dapat meningkatkan hasil pertanian dan dapat mengendalikan serangan hama dan penyakit di luaran. Benih menjadi sasaran patogen dikarenakan benih kaya akan sumber nutrisi seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang merupakan makanan utama dari patogen. Keberadaan patogen dapat mempengaruhi kualitas dan mutu benih jagung (Hanif et al., 2019).

Perkembangbiakan tanaman pangan sebagian besar menggunakan benih untuk alat pembiakannya. Benih tanaman merupakan calon penerus generasi dalam produksi tanaman sehingga harus memiliki kemampuan hidup yang tinggi dan tidak terkontaminasi organisme pengganggu tanaman (OPT) (Rahayu, 2016). Benih tanaman yang terserang penyakit dapat membawa penyakit. Penyakit terbawa benih dapat mengganggu perkecambahan, pertumbuhan dan produktivitas tanaman, dan menyebarkan penyakit lewat biji dan bibit (*seed and seedlings disease*) melalui infeksi yang berkembang sistemik atau lokal Singh et al., (2011), berubahnya komposisi kimia seperti berkurangnya kandungan karbohidrat, protein, lemak dalam biji (Kakde dan Chavan, 2011) serta kontaminasi jamur yang menghasilkan senyawa mikotoksin dalam biji tanaman pangan membahayakan kesehatan manusia dan ternak (Barros et.al., 2011).

Kesehatan benih tanaman juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil produksi. Untuk mendapatkan hasil produksi maksimum, diperlukan benih dengan viabilitas yang baik. Terjadinya penurunan viabilitas benih selama masa penyimpanan merupakan salah satu masalah utama yang sering dihadapi dalam produksi jagung. Patogen penyebab penyakit tular benih, patogen benih di tanah dan patogen di penyimpanan benih adalah beberapa hal yang mempengaruhi viabilitas benih (Muchtari et al., 2014).

Pengendalian OPT merupakan langkah yang dapat dilakukan untuk menangani hama dan penyakit pada tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji organisme seperti hama, bakteri dan jamur yang menyerang benih tanaman jagung dan pengendaliannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode deskriptif. Studi literatur dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari jurnal penelitian nasional dan internasional, buku, skripsi, prosiding dan tesis yang telah terpublikasi di *website* yang relevan dengan judul dengan jurnal tahun penelitian dengan rentan tahun 2013 sampai dengan 2021. Berbagai literatur sejenis dibandingkan dan disusun agar menghasilkan kesimpulan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Beberapa jenis hama yang ditemukan merupakan dari ordo Coleoptera. Menurut (Rimbing, 2015), hama pada ordo Coleoptera paling sering ditemukan pada hama pasca



panen yang akan merusak bahan makanan seperti biji-bijian dikarenakan memiliki adaptasi dengan tempat penyimpanan bahan makanan.

Tabel 1. Jenis hama yang menyerang biji jagung

No	Spesies	Gejala	Sumber
1	<i>Sitophilus zeamais</i>	Biji akan berlubang dikarenakan dimakan oleh larva yang berkembang	(Nonci et al., 2015)
2	<i>Sitophilus oryzae</i>	Biji akan mengalami perubahan warna, bau tidak enak hasil dari kotoran	(Antika et al., 2014)
3	<i>Rhyzopertha dominica</i>	Terlihat gigitan tidak beraturan sehingga menghasilkan debu	(Damayanti et al., 2013)
4	<i>Ahasverus</i> sp.	Ditemukan pada biji jagung yang bercendawan	(Rimbing, 2015).

Sitophilus zeamais

Hama kumbang bubuk (*Sitophilus zeamais*) umumnya menyerang tanaman pada masa penyimpanan dalam gudang terlebih yang tidak diproteksi kimia. Biji jagung atau tongkol jagung setelah panen, biasanya hanya dimasukkan ke dalam karung-karung dan ditumpuk dalam gudang dalam jangka waktu yang lama. Hama kumbang bubuk dapat menyebabkan susut bobot 12,6% - 21,5%. Selain merusak secara langsung, serangan kumbang bubuk dapat menurunkan kualitas gizi, berat biji dan persentase perkecambahan benih (Saenong, 2016).

Sitophilus oryzae

Sitophilus oryzae adalah salah satu serangga perusak biji-bijian pasca panen yang disimpan. Serangga *S. oryzae* merupakan hama primer pada beras, tetapi juga ditemukan menyerang jenis pakan lain misalnya jagung, gandum kedelai, kacang tanah, kacang kapri dan kopra. Pada penelitian (Antika et al., 2014) dikatakan bahwa mortalitas imago pada pakan beras (15,83%) dan jagung (22,50%) tidak berbeda nyata berdasarkan uji



BNT 5% akan tetapi persentase penurunan berat pada beras (11,8%) berbeda nyata dengan penurunan berat pada jagung (3,92%) yang menunjukkan bahwa serangga *S. oryzae* lebih menyukai beras sebagai sumber pakannya. Serangga ini berkembang melalui tahapan telur, larva, pupa dan imago yang disebut metamorfosis sempurna, tahapan imago akan melubangi bagian biji butiran beras, biji jagung ataupun biji-bijian lainnya dikarenakan bentuk mulutnya berfungsi melubangi biji-bijian dan jika mengalami kerusakan parah air liur yang dihasilkan mengakibatkan biji menjadi tepung dan berbentuk gumpalan (Manauke et al., 2015).

Rhizopertha dominica

Rhizopertha dominica diklasifikasikan sebagai serangga kosmopolitan dari biji-bijian di dalam tempat penyimpanan. *R. dominica* menyerang jagung, beras, gandum, sorgum dan biji-bijian lain yang tergolong substrat berbasis pati. Tahap larva dan dewasa dari *R. dominica* menghabiskan hampir keseluruhan hidupnya di dalam inti, memperoleh makanan baik dari bagian kulit maupun endosperma sehingga secara langsung menyebabkan kerusakan dan perubahan materi fisika kimia pada biji tanaman (Hendriwal et al., 2019).

***Ahasverus* sp.**

Ahasverus sp. cukup berbeda dengan serangga lain yang juga menyerang biji jagung. karena *Ahasverus* sp umumnya tidak ditemukan pada biji jagung, akan tetapi baru menyerang biji jagung yang sudah bercendawan. Hal ini menunjukkan bahwa biji jagung merupakan jembatan bagi hama pasca panen lainnya. Sebagaimana hasil penelitian (Rimbing, 2015) mendapati adanya *Ahasverus* sp. pada biji jagung dalam masa penyimpanan.

Tabel 2. Fungi dan bakteri yang menyerang biji jagung

Nama Patogen	Gejala	Sumber
<i>Fusarium</i> sp.	Permukaan biji berwarna merah muda hingga coklat, dan ditumbuhi miselium berwarna merah muda	(Suriani et al., 2015),
<i>Aspergillus</i> spp.	Terdapat koloni fungi yang berwarna hitam dan hijau muda	(Budiarti et.al 2013)



<i>Alternaria</i> sp.	Mati tidak berkecambah, benih ditutupi miselium coklat kehitaman.	(Satmalawati & Rusae, 2017)
-----------------------	---	-----------------------------

<i>Pantoea stewartii</i>	Terlihat ketika benih sudah berkecambah dan memiliki daun, pertumbuhannya kerdil, layu dan terjadi klorosis.	(Djaenuddin & Muis, 2018)
--------------------------	--	---------------------------

***Fusarium* sp.**

Fusarium sp. adalah salah satu fungi yang menyerang benih jagung. Benih jagung yang terserang *Fusarium* sp. ditandai dengan permukaan bijinya berwarna merah muda hingga coklat, ditumbuhi miselium berwarna merah muda. *Fusarium* sp. termasuk cendawan patogen terbawa benih jagung yang menimbulkan gejala infeksi pada benih jagung. Benih jagung yang terinfeksi tersebut apabila ditumbuhkan maka dapat menyebabkan perkembangan akar dan kecambahnya lebih lambat (Suriani et al., 2015), penyakit busuk batang, kelayuan, mempengaruhi berat biji, tanaman mudah dicabut dan mudah rebah (Hanif dan Susanti, 2019).

***Aspergillus* spp.**

Aspergillus spp. merupakan fungi yang menyerang biji jagung karena mampu memproduksi mikotoksin. Mikotoksin merupakan kontaminan alami yang berasal dari serealia dan komoditi makanan yang lain dan berdampak kepada manusia dan binatang. Mikotoksin menghasilkan metabolit sekunder yang berasal dari jamur berfilamen yang tumbuh pada biji-bijian dan pakan di lahan, atau dalam penyimpanan. Ketika dicerna, dihisap, diserap lewat kulit, mikotoksin dapat menurunkan nafsu makan dan kenampakan umum, serta menyebabkan sakit atau kematian pada manusia (Bagus et.al, 2017). Biji jagung yang terserang *Aspergillus* spp. Berdasarkan penelitian Budiarti et,al (2013) biji jagung yang terserang *Aspergillus* spp ditandai pada medium PDA terlihat terdapat 2 warna koloni fungi yaitu hitam dan hijau muda.

***Alternaria* sp.**

Alternaria sp. merupakan patogen fungi penyebab penyakit pada benih jagung yang memiliki gejala seperti terhambatnya perkecambahan, benih ditutupi oleh massa miselium coklat kehitaman, hingga dapat mengalami kehancuran setelah membusuk (Satmalawati & Rusae, 2017). Patogen ini memiliki ciri warna putih keabuan hingga kehitaman, miselium memiliki arah tumbuh menyamping dan strukturnya yang kasar. Menurut Basak & Lee (2012), *Alternaria* sp. pertama kali menginfeksi dengan



menghasilkan koloni serabut hitam kecoklatan pada benih sampai menginfeksi kotiledon sehingga tidak mampu terbuka, 9% persentase tular benih, dan 3% dapat menginfeksi bibit.

Pantoea stewartii

Pantoea stewartii merupakan patogen bakteri yang menyerang jagung melalui benih. Penyakit tersebut dikenal dengan penyakit layu stewartii. Gejala pada penyakit tersebut akan terlihat ketika benih sudah berkecambah dan sudah terdapat 2-3 helai daun. Daun tersebut akan mengalami klorosis, layu dan tumbuh kerdil (Djaenuddin & Muis, 2018). Menurut Puji (2016), kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit layu stewartii berkisar antara 40–100%. *Pantoea stewartii* tergolong dalam OPTK (Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina) A1 berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian RI Nomor 93/Permentan/OT. 140/12/2011. OPTK yang termasuk dalam golongan A1 harus segera dimusnahkan apabila ditemukan karena hat tersebut berarti organisme penyebab penyakit itu belum terdapat di Indonesia (Permentan, 2011).

Pengendalian Hama dan Patogen pada Benih Jagung

Pengendalian hama dan patogen menjadi faktor penting pada proses pertanian dan produksi hasil alam. Hama dan patogen yang menyerang benih jagung dapat secara signifikan menurunkan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Bahkan pada beberapa kasus benih yang telah tercemar dan terinfeksi dapat menyebar ke benih lainnya maupun terbawa menjadi penyakit ketika benih tersebut tumbuh menjadi pohon.

Salah satu contoh benih yang terinfeksi oleh cendawan *Fusarium verticillioides* dimana cendawan ini menyebabkan pembusukan pada batang jagung, tongkol jagung dan biji jagung tersebut. Cendawan ini sangat sering menyerang pada musim hujan dimana keadaan udara yang lembab dan basah mempercepat pertumbuhannya. Berikut adalah cara pengendalian hama dan patogen pada benih jagung:

1. Menjaga kondisi gudang penyimpanan benih

Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan hama serta patogen pada benih jagung adalah kondisi gudang penyimpanan yang kurang diperhatikan, dimana gudang tersebut kotor serta lembab. Kondisi ini menyebabkan hama serta patogen berkembang dengan cepat. Hama dan patogen menyerang benih menyukai kondisi lembab, teduh dan gelap, ditambah dengan penumpukan karung karung benih menyebabkan perkembangan semakin cepat. Oleh karena itu pembersihan gudang secara berkala serta pengaturan ventilasi udara sangat diperlukan untuk mengatasi hal ini. Kondisi yang bersih dengan udara yang bersih serta bersirkulasi dapat menurunkan kelembaban pada suatu ruangan.

2. Penggunaan insektisida dan fungisida secara tepat dan optimal

Tidak bisa dipungkiri bahwa peran insektisida dan fungisida sangat berperan dalam hal pengendalian hama dan patogen. Pemberian yang tepat dan optimal serta tidak berlebihan dapat membantu pengendalian. Penggunaan bahan insektisida dan fungisida berbahan organik (non-kimia sintesis) sangat disarankan karena dapat menjaga kualitas benih tetap baik. Contoh dari insektisida alami untuk mengatasi perkembangan hama



pada benih jagung adalah lada hitam. Lada hitam dapat menekan pertumbuhan Hama Bubuk benih jagung karena memiliki senyawa aktif antara lain saponin, flavonoid, minyak atsiri, kavisin, piperin, piperline, piperolaine, piperanine, piperonal. Senyawa piperine yang dikandung lada hitam bersifat repellent pada hama kumbang bubuk, karena mengeluarkan aroma dan rasa pedas sehingga dapat mempengaruhi dalam menghasilkan telur dan juga menimbulkan kematian (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2020).

Contoh dari Fungisida alami untuk Cendawan *Fusarium* adalah Cendawan *Trichoderma* sp. yang merupakan agensia hayati yang berfungsi sebagai pengendali penyakit cendawan *Fusarium*, dan dapat meningkatkan perkembangan akar, mengurangi stres, meningkatkan serapan hara dan hasil tanaman. Pengendalian hayati berdampak positif terhadap lingkungan sekitarnya. Agensia hayati seperti virus, cendawan, dan bakteri digunakan setelah dilakukan pengujian keefektifannya. Beragam agensia pengendali hayati telah ditemukan dan menunjukkan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan penyakit tanaman (Soenartiningih, 2016).

3. Melakukan karantina jika benih berasal dari luar negeri

Karantina dilakukan jika benih di import dari luar negeri. Jika selama karantina benih menunjukkan gejala penyakit, maka benih harus segera dimusnahkan. Terlebih jika penyebab penyakitnya adalah bakteri, maka benih yang terjangkit harus dimusnahkan dan area tempat benih dikarantina harus di disinfektan agar tidak menular ke benih yang lainnya. Pemusnahan dilakukan dengan cara membakar tanaman yang terinfeksi juga gulma-gulma di sekitarnya (Puji, 2016).

KESIMPULAN

Hama yang menyerang benih jagung yaitu *Sitophilus zeamais*, *S. oryzae*, *Rhyzoperta dominica* dan *Ahasverus* sp. Fungi yang menyerang benih jagung yaitu *Fusarium* sp., *Aspergillus* spp., dan *Alternaria* sp. sedangkan bakteri yang menyerang benih jagung yaitu *Pantoea stewartii*. Benih jagung yang terserang hama dan penyakit dapat dikendalikan dengan menjaga kondisi gudang penyimpanan benih, menggunakan insektisida maupun fungisida secara tepat dan optimal serta melakukan karantina jika benih didatangkan dari luar negeri.

REFERENSI

- Antika, S. R. V., Astuti, L. P. dan Rachmawati, R. (2014). Perkembangan *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) pada Berbagai Jenis Pakan. *Jurnal HPT, Vol. 2(4)*: 77-84.
- Bagus, I. G. N., Widaningsih, D. W. I., & Sudarma, D. A. N. I. M. (2017). Keragamanjamur yang mengkontaminasi beras dan jagung di pasar tradisional Denpasar. *JurnalAgrotrop, 7(1)*, 89-98.



- Barros G.G., Oviedo, M.S., Ramirez, M.L. and Chulze, S.N. (2011). Safety aspect in soybean food and feed chains: fungal and mycotoxins contamination. In Soybean-Biochemistry, Chemistry and Physiology (*Tzi-Bu Ng. ed*), InTech.
- Basak, A. B. & Lee, M.W. (2012). Prevalence and Transmission of Seed-Borne Fungi of Maize Grown in a Farm of Korea. *Microbiology*, 30(1), 47-50.
- Budiarti, S.W., Purwaningsing, H & Suwarti. (2013). Kontaminasi fungi *Aspergillus* sp. pada biji jagung ditempat penyimpanan dengan kadar air yang berbeda, *Seminar Nasional Serealia* 2013.p. 482-487.
- Damayanti R.R ., Himawan T. & Astuti L.P. (2013). Penghambatan Reproduksi *Rhizopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrichidae) Menggunakan Fumigan Tablet Berbasis Minyak Mimba. *Jurnal HPT*. Vol. 1(3).
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. (2016). *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Jagung Tahun 2017*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Djaenuddin, N., Muis, A. (2018). Epidemiologi dan pengelolaan penyakit layu bakteri pada tanaman jagung. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol. 37 no. 2 : 41-48.
- Hanif, Andini., dan Susanti, Rini. (2019). Inventarisasi dan identifikasi cendawan patogen terbawa benih jagung (*Zea mays* L.) Lokal asal sumatera utara dengan metode biotter test. *Jurnal Pertanian Tropik*, Vol. 6(2): 311-318.
- Hendrival, Afriani, D. dan Aryani, D. S. (2019). Kerentanan dan Kerusakan Serealia terhadap Infestasi *Rhizopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) in Storage. *Jurnal Agro*, Vol. 6(1): 57-65.
- Kakde R.B. and Chavan A.M. (2011). Deteriorative Changes in Oilseed due to Storage Fungi and Efficacy of Botnicals, *Current Bot*, 2:17-22.
- Manauke, J., M. Tulung & J.M.E Mamahit. (2015). Biologi *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus Zeamais* (Coleoptera; Cucurlionidae) pada Beras dan Jagung Pipilan. *Jurnal Eugenia*. Vol. 21(1).
- Megasari, R., M. Nuriyadi. (2019). Inventarisasi Hama dan Penyakit pada Jagung (*Zea mays* L.) dan Pengendaliannya. *Musamus Journal of Agrotechnology Research (MJAR)*, 2(1) , 1-11.
- Muchtar, S. D., Widajati, E. & Giyanto. (2014). Pelapisan Benih Menggunakan Bakteri Probiotik untuk Mempertahankan Viabilitas Benih Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) selama Penyimpanan. *Bul. Agrohorti*, vol. 1(4): 26-33.
- Nonci, N., dan Amran Muis. (2015). Biologi, Gejala Serangan, dan Pengendalian Hama Bubuk Jagung *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal LitbangPertanian*. Vol. 34(2).



- Permentan. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 93/Permentan/Ot.140/12/2011 Tentang Jenis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina.
- Puji, W.M. 2016. Waspada! penyakit bakteri *Pantoea stewartii* pada jagung manis. <http://www.ditlin.hortikultura.pertanian.go.id>.
- Rahayu, Mudji. (2016). Patologi dan Teknis Pengujian Kesehatan Benih Tanaman Aneka Kacang, *Buletin Palawija*, 14(2): 78–88.
- Rahman, M., Dien, M.F., & Mamahit, J.E. (2012). Komunitas Serangga Hama pada Komoditi Jagung di Kecamatan Mootilango, Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo. *Eugenia*, 8(3), 178-186.
- Rimbing, S.C. (2015). Keanekaragaman Jenis Serangga Hama Pasca Panen Pada Beberapa Makanan Ternak di Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Zootek*. Vol. 35(1).
- Saenong, M. Sudjak. (2016). Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* spp.). *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 35(3): 131-142.
- Satmalawati, M. E. & Rusae, A. (2017). Identifikasi Cendawan Patogen pada Penyimpanan Jagung sesuai Kearifan Lokal Masyarakat di Kabupaten Timor Tengah Utara dalam Perspektif Ketahanan Pangan. *Jurnal Partner*, 22 (1), 406-417.
- Singh S., Srivastava S., Shikha S.A., and Bose B. (2011). Studies on seed mycoglogra of wheat (*Triticum aestivum* L.) treated with potassium nitrate and its effect on germination during storage, *Research Journal of Seed Science*, 4:148–156.
- Soenartiningih, M. Aqil, & N.N. Andayani . (2016). Strategi Pengendalian Cendawan *Fusarium* sp. dan Kontaminasi Mikotoksin pada Jagung. *E-Jurnal Litbang Pertanian* Vol. 11(1).
- Suriani, A. Muis, dan Aminah. (2015). Efektivitas 8 formulasi *Bacillus subtilis* dalam menekan pertumbuhan *Fusarium moniliforme* secara in vitro, Prosiding Seminar Nasional Serealia 2015. p.428-435.
- Varina, Firna. 2018. Dampak tarif impor jagung terhadap kesejahteraan pelaku pasar jagung indonesia. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. Vol. 3(1).
- <https://new.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/4125/> . (2020). *Pengendalian Hama Bubuk pada Benih Jagung dengan Lada Hitam*. Diakses pada tanggal 01-12-21.