

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4047

## **IDENTIFIKASI JAMUR PENYEBAB PENYAKIT PASCAPANEN PADA BIJI JAGUNG DAN KACANG TANAH DI WAKTU PENYIMPANAN** *(Identification of Fungi Causes of Post Harvesting Disease For Corn And Peanut Seeds During Storage)*

**Selviana Anggraini<sup>1\*</sup>, Santa Maria Lumbantoruan<sup>1</sup>, Paisal Ansiska<sup>2</sup>, Irma Lisa Sridanti<sup>3</sup>, Indri Yanil Vajri<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Bina Insan

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pattimura

<sup>3</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH

<sup>4</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area

\*Corresponding author, Email: [selvianaanggraini@univbinainsan.ac.id](mailto:selvianaanggraini@univbinainsan.ac.id)

### **ABSTRACT**

Pathogens that cause plant diseases do not only attack when it was in the field until harvesting, these attacks continue until the agricultural product was stored and consumed. The agricultural products could be stored for a long period after harvesting. During storage, there were several constraints were found in the form of decreased quality due to postharvest disease which it was caused by several pathogens such as fungi, bacteria, and viruses. Fungi were a group of pathogens that were often found as a cause of postharvest disease in agricultural commodities. The method used in this study was a blotter, then it would be continued by isolation and purification and also identification of the pathogen under a microscope. The results of the identification of fungi that cause postharvest diseases in corn and peanut seeds were found in four pathogenic fungi, namely *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp, and *Fusarium* sp.

**Keywords:** identification, maize, pathogens, peanuts, post harvesting diseases

### **ABSTRAK**

Patogen penyebab penyakit tanaman tidak hanya menyerang saat di lapangan hingga panen saja, serangan tersebut tetap berlanjut hingga produk pertanian tersebut disimpan dan dikonsumsi. Produk pertanian dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama setelah panen. Saat penyimpanan, ditemukan adanya beberapa kendala berupa penurunan kualitas akibat adanya serangan penyakit pascapanen yang disebabkan oleh beberapa patogen seperti jamur, bakteri, dan virus. Jamur merupakan kelompok patogen yang sering ditemukan sebagai penyebab penyakit pascapanen komoditas pertanian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa blotter, setelah itu dilanjutkan dengan isolasi dan pemurnian serta identifikasi patogen di bawah mikroskop. Hasil identifikasi jamur penyebab penyakit pascapanen pada biji jagung dan kacang tanah didapatkan empat jamur patogen yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp, *Fusarium* sp.

**Kata kunci:** identifikasi, jagung, patogen, kacang tanah, penyakit pascapanen

### **PENDAHULUAN**

Serangan patogen tidak hanya terhenti sampai panen saja, tetapi masih berlanjut hingga hasil tanaman tersebut disimpan dan dikonsumsi. Periode waktu yang meliputi dari benih mulai

ditanam sampai panen disebut fase I dan penyakit yang terdapat pada periode ini disebut penyakit fase I atau penyakit lapangan (*field diseases*), selanjutnya periode waktu yang meliputi setelah panen sampai

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4047

dengan hasil tanaman tersebut dikonsumsi disebut fase II atau penyakit pascapanen (*postharvest diseases*) (Sutarman, 2017).

Penyakit pascapanen bisa terjadi pada produk pascapanen mulai dari panen, pemilihan, pengangkutan, pematangan, penyimpanan, pengolahan, sampai pada pemasaran. Di penyimpanan bagian-bagian tumbuhan masih hidup, khususnya buah-buahan dan sayuran segar. Benih/biji-bijian yang disimpan di gudang, bila penyimpanannya tidak baik akan dapat dirusak oleh jamur gudang seperti *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, dan *Rhizopus* (Pinaria & Assa, 2017). Tidak hanya biji-bijian, buah-buahan dan sayuran segar yang disimpan di gudang juga bisa dirusak oleh jamur gudang, bahkan produk pascapanen tersebut bisa terinfeksi oleh jamur lapang.

Biji jagung dan kacang tanah, merupakan produk pascapanen yang penting di dunia karena kaya akan nutrisi dan memiliki banyak manfaat, seperti pada jagung menurut (Lalujan et al., 2017) bahwa jagung merupakan sumber karbohidrat, lemak, dan protein. Selain itu, Jagung juga bisa sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras, Hal ini dapat didukung dengan masih ada beberapa daerah di Indoensia yang menjadikan jagung sebagai makanan pokok. Menurut (Zulchi & Puad, 2018) bahwa biji kacang tanah mengandung lemak, protein yang tinggi, zat besi, vitamin E, vitamin B kompleks, fosfor, vitamin A, vitamin K, lesitin, kolin, dan kalsium (Trianto et al., 2019). Kedua komoditas ini bisa dikonsumsi secara langsung dalam bentuk segar maupun olahan seperti jagung dan kacang rebus, jagung dan kacang goreng, bumbu pecel, sirup, selai, es krim, tepung jagung, pakan ternak, dan sebagainya (El Hasanah & Isfianadewi, 2019). Banyaknya manfaat dari

jagung dan kacang tanah, sehingga kebutuhan akan komoditas ini semakin besar (Kanetro, 2017).

Untuk memenuhi kebutuhan yang semakin besar, ketiga komoditas ini harus diperhatikan dengan baik mulai dari proses pengolahan lahan hingga pemanenan, serta proses pascapanen kedua komoditas tersebut. Jika proses pascapanennya bermasalah, seperti adanya gangguan dari patogen, hama atau lingkungan maka produk tersebut akan mengalami penurunan kualitas dan kuantitas hasil sehingga produsen atau petani akan mengalami kerugian. Oleh karena itu, penanganan pascapanen sangatlah penting untuk diperhatikan dan dilakukan dengan sebaik-baiknya.

Salah satu gangguan dalam proses pascapanen yaitu adanya patogen yang menyerang produk pascapanen, terutama dari kelompok jamur patogen. Penyimpanan yang kurang tepat, biji jagung dan kacang tanah biasanya diserang oleh *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., dan *Fusarium* spp. (Bahtera, 2020). Jika tidak ditangani dengan baik produk tersebut maka dalam waktu singkat produk tersebut tidak layak untuk dikonsumsi lagi karena sudah tercemar oleh patogen.

Untuk bisa melakukan penanganan pascapanen yang tepat di penyimpanan maka penting untuk mengetahui patogen-patogen apa saja yang menyerang ketiga produk ini. Oleh karena itu, dilakukan percobaan mengenai penyakit benih dan pascapanen yang bertujuan untuk mengetahui jamur patogen apa saja yang menyerang biji jagung dan kacang tanah serta untuk mengetahui kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan patogen tersebut.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan untuk biji jagung dan kacang tanah berupa blotter,

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4047

setelah itu dilanjutkan dengan isolasi dan pemurnian serta identifikasi patogen di bawah mikroskop.

### **Penyimpanan untuk biji jagung dan kacang tanah**

Biji jagung dan kacang tanah disterilisasi permukaan terlebih dahulu dengan direndam sekitar 1-3 menit bergantian di dalam akuades - alkohol 70% - akuades. Kemudian, dikeringanginkan. Selanjutnya, biji tersebut diletakkan dan disusun didalam petridish kaca yang telah dialasi dengan tisu lembab sebanyak 10 biji/petridish kaca. Lalu diinkubasi selama 7 hari pada suhu kamar.

### **Isolasi Jamur**

Isolasi jamur untuk penyebab penyakit biji dan pascapanen sama, yaitu miselium, spora, atau bagian yang terserang ditumbuhkan pada medium PDA dan diinkubasi selama 3-7 hari. Jamur yang tumbuh dipindahkan ke medium PDA sampai didapatkan biakan murni dari jamur. Sehingga bisa dilihat karakteristik makroskopis dan mikroskopis dari jamur tersebut.

### **Identifikasi jamur**

Identifikasi jamur untuk penyebab penyakit biji dan pascapanen sama, yaitu dilakukan pengamatan secara makroskopis dengan melihat warna koloni, arah dan bentuk pertumbuhannya. Pengamatan secara mikroskopis dengan melihat hifa dan konidia menggunakan mikroskop. Untuk mengamati secara mikroskopis ini menggunakan *Objek glass*. *Objek glass* dibersihkan terlebih dahulu menggunakan alkohol 70%, kemudian ditetesi dengan aquades atau lactofenol sebanyak satu tetes menggunakan pipet tetes, ambil biakan murni jamur menggunakan jarum dan letakkan pada *objek glass* tersebut lalu ditutup dengan *cover glass* yang telah dibersihkan menggunakan alkohol 70% dan diamati di bawah mikroskop stereo binokuler.

### **Pembuatan preparat**

Jika ingin jamur tersebut bisa bertahan lebih lama di *objek glass*, maka jamur tersebut harus dibuat preparatnya dengan cara *objek glass* dibersihkan terlebih dahulu

menggunakan alkohol 70%, kemudian ditetesi dengan lactofenol sebanyak satu tetes menggunakan pipet tetes, ambil biakan murni jamur menggunakan jarum dan letakkan pada *objek glass* tersebut lalu ditutup dengan *cover glass*. Kemudian disekeliling *cover glass* diolesi dengan kutek hingga kering dan selanjutnya preparat tersebut bisa disimpan.

### **Pengamatan**

#### **Persentase serangan oleh masing-masing jamur pada biji dan buah yang terserang**

Persentase serangan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = A/B \times 100\%$$

dimana :

A = Jumlah jamur ke-i yang menyerang

B = Jumlah biji atau buah yang diamati

P = Persentase serangan jamur ke-i pada biji atau buah yang terserang

#### **Deskripsi gejala dan jenis jamur penyebab penyakit pada biji jagung dan kacang tanah yang terserang**

Pengamatan gejala serangan diamati secara visual, dicatat serta difoto untuk dokumentasi.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Persentase serangan Jamur pada Biji jagung dan kacang tanah**

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan hingga seminggu maka diperoleh beberapa jamur yang menyerang biji jagung dan kacang tanah. Dari semua sampel didapatkan bahwa jamur a yang paling banyak menyerang biji jagung dan kacang tanah, bahkan hampir semua bijian tersebut terserang oleh jamur a dengan rata-rata sebesar 96%. Persentase serangan masing-masing jamur pada tiap sampel bisa dilihat pada Tabel 1.

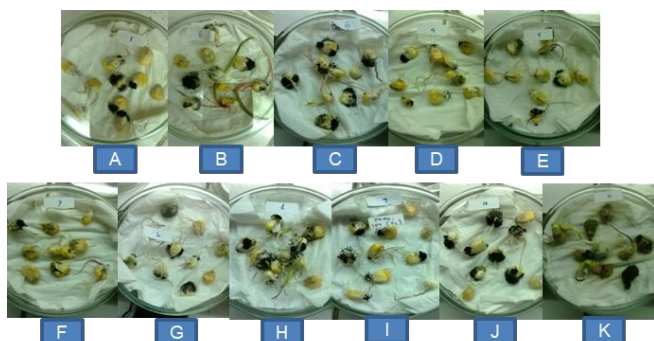
**Tabel 1.** Persentase serangan jamur pada biji jagung dan kacang tanah

Biji	Persentase Serangan Jamur (%)
Jagung a	96
Jagung b	51
Jagung c	12
Jagung d	7

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4047

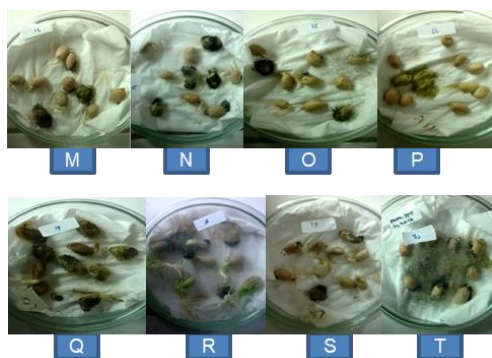
Jagung e	1
Jagung f	1
Jagung g	4
Jagung h	1
Kacang Tanah a	95,5
Kacang Tanah b	41,5
Kacang Tanah c	7
Kacang Tanah d	11
Kacang Tanah e	0,5
Kacang Tanah f	2
Kacang Tanah g	3
Kacang Tanah h	1,5

Biji jagung yang terserang jamur tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Biji jagung yang terserang jamur pada hari ke-7 penyimpanan.

Adapun biji kacang tanah yang terserang jamur tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

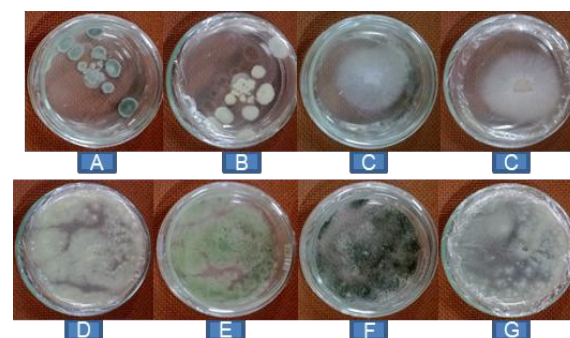


**Gambar 2.** Biji kacang tanah yang terserang jamur pada hari ke-7 penyimpanan

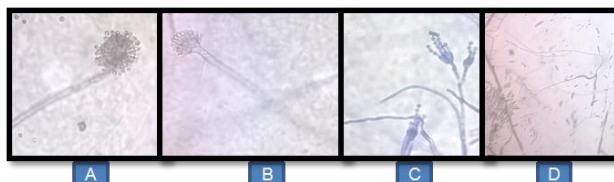
Dari semua jamur yang diamati, terdapat empat jamur berbeda dan bisa diisolasi serta dibuat biakan murninya. Hal ini disebabkan jamur-jamur tersebut tidak bisa dipisahkan atau diisolasi karena telah tercampur dengan jamur lainnya. Hasil

pengamatan makroskopis dan mikroskopis diketahui dan diduga bahwa empat jamur tersebut adalah *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium* spp., dan *Fusarium* spp.

Persentase terserang jamur tertinggi (96%), baik menyerang biji jagung maupun kacang tanah tersebut adalah jamur a dengan konidia jamur berwarna hitam (Gambar 3A) dan setelah diamati dibawah mikroskop maka diketahui bahwa jamur A diduga adalah *Aspergillus niger*. Hal ini dikarenakan, konidia dan warna koloni berwarna hitam dengan arah pertumbuhan jamur menyamping dan menyebar. Konidiofor tegak dengan ujung konidiofor membengkak membentuk *vesicle*. Permukaan *vesicle* membentuk fialid, fialidnya pendek dan berwarna kecoklatan. Ujung fialid menghasilkan konidia (Gambar 3A, 3B dan 4A).



**Gambar 3.** Pengamatan makroskopis; A, B. *Aspergillus niger*, C, D. *Aspergillus flavus*, E, F. *Penicillium* spp., G, H. *Fusarium* spp.



**Gambar 4.** Pengamatan mikroskopis; A. *Aspergillus niger*, B. *Aspergillus flavus*, C. *Penicillium*, D. *Fusarium*

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4047

Selanjutnya, jamur yang berhasil diidentifikasi adalah jamur b yang rata-rata persentase serangannya sebesar 41,5% dan jamur tersebut diduga merupakan *Aspergillus flavus* dengan konidia berwarna hijau (Gambar 3) dan koloninya berwarna kehijauan dengan arah pertumbuhan jamur menyamping dan menyebar. Konidiofor tegak dengan ujung konidiofor membengkak membentuk *vesicle*, permukaan *vesicle* membentuk fialid yang berukuran kecil. Ujung fialid menghasilkan konidia (Gambar 3C, 3D dan 4B).

Kemudian, jamur yang berhasil diidentifikasi adalah jamur c yang rata-rata persentase serangannya sebesar 7% dan jamur tersebut diduga merupakan *Penicillium* spp. dengan koloni berwarna hijau keabu-abuan, arah pertumbuhan jamur menyamping, dan menyebar. *Penicillium* spp. mempunyai konidiofor bercabang, adanya fialid, dan hialin serta konidia jamur berbentuk bulat (Gambar 3E, 3F dan 4C).

Selanjutnya, jamur yang ke-4 yang berhasil diidentifikasi adalah jamur e yang rata-rata persentase serangannya sebesar 0,5% dan jamur tersebut diduga merupakan *Fusarium* spp. dengan koloni berwarna putih keunguan, arah pertumbuhan jamur menyamping, dan bulat. *Fusarium* spp. mempunyai makrokonidia dan mikrokonidia yang berbentuk seperti bulan sabit dengan ujung konidia tumpul (Gambar 3G, 3H dan 4D).

Jamur patogen yang menyerang biji jagung dan kacang tanah adalah *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Colletotrichum* spp. (Sidik, 2021). Patogen ini merupakan patogen yang sering menyerang kedua produk tersebut saat di penyimpanan. Bahkan gejala penyakit akibat patogen ini sudah mulai tampak ketika produk tersebut baru berumur 2-3 hari pada penyimpanan suhu kamar. Hal ini diduga karena lingkungan tumbuh patogen-patogen tersebut cocok dan sesuai, selain itu diduga

juga patogen sudah ada di permukaan atau di dalam produk sebelum dilakukan penyimpanan sehingga ketika penyimpanan dengan kondisi lingkungan yang cocok bisa membuat patogen tersebut cepat tumbuh dan berkembang. Menurut (Ngatimin et al., 2019) bahwa spora-spora jamur patogen yang terbawa dari ladang akan tumbuh, masuk ke dalam biji dan berkembang di bawah kulit biji, dengan atau tanpa disertai tampaknya tanda jamur. Biji-biji yang mempunyai kelembaban yang lebih tinggi, yang kulit bijinya pecah atau yang menjadi lewat panas karena disimpan adalah yang paling rentan. Patogen *Fusarium* sp. dan *Aspergillus* sp. dapat berkembang baik dalam suhu dan kelembaban yang ideal pada tempat penyimpanan benih jagung. Patogen tersebut dapat memproduksi senyawa beracun seperti mikotoksin, alfatoksin (Kono, 2021).

Penyakit pascapanen termasuk benih/biji-bijian sangat berperan penting untuk dilakukan penanganan, baik pencegahan maupun pengendaliannya karena dengan adanya penyakit ini akan memberi banyak dampak negatif terhadap kualitas dan kuantitas hasil, penambahan biaya penanganan, dan berkurangnya keuntungan. Khusus kelompok jamur yang menghasilkan mikotoksin, seperti *Aspergillus*, *Fusarium*, dan *Penicillium* harus lebih diperhatikan karena mikotoksin yang dihasilkannya sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan hewan. (Munarso et al., 2016) menyatakan bahwa secara umum pengaruh adanya penyakit pascapanen seperti timbulnya malnutrisi penduduk dunia karena kehilangan pascapanen yang cukup besar akibat penyakit. Kehilangan ini makin besar pada Negara-negara berkembang yang ditandai dengan tingginya limbah pangan dan hilangnya produksi. Kedua, bertambahnya biaya

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4047

produksi karena penambahan anggaran untuk mengendalikan ataupun mencegah adanya penyakit pascapanen. Ketiga, berkurangnya produksi tanaman yang dapat dijual atau dikonsumsi, dan hal ini akan mengurangi pendapatan produsen atau petani. Keempat, banyaknya produk yang terbuang akibat adanya perubahan warna, tekstur, atau bau yang tidak disukai konsumen. Kelima, penambahan sarana dan prasarana pengendalian patogen pascapanen, yang secara langsung akan menambah kegiatan untuk menyiapkan tenaga operatornya.

Untuk mencegah kerusakan produk pascapanen perlu beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu 1) kebutuhan pasar dan pembeli, 2) penanaman yang baik, 3) pemanenan dan penanganan selama di lapang, 4) pengepakan dan pengemasan, 5) pengangkutan, 6) penanganan pemasaran, 7) perlakuan terhadap pascapanen, 8) penyimpanan atau pendinginan, 9) penjualan ke konsumen, pengepul, atau agen, 10) pengetahuan tentang mudah rusaknya produk pascapanen, dan 11) penanggulangan hama dan penyakit pascapanen (Angraeni, 2019).

Cara penyimpanan biji-bijian yang dapat disimpan lama (*durable*) seperti biji-bijian yang mengandung lemak/minyak lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan hasil panen yang tidak tahan disimpan lama (*perishable*) seperti buah-buahan, sayuran, umbi, yang relatif banyak mengandung air (Sudjatha & Wisaniyasa, 2017). Pengamanan hasil panen *perishable* ini perlu penanganan khusus seperti pengaturan suhu, kelembaban, pemakaian bahan kimia dan sebagainya (Rahmawati, 2022). Penjemuran biji jagung pada kadar air 13% dan penyimpanan pada suhu 15°C dan kelembaban 61,5% merupakan kondisi ideal untuk menekan cemaran mikotoksin (Rahayu, 2016). Untuk benih/biji

kacang tanah supaya memperoleh kualitas yang bagus maka ketika di penyimpanan kadar air biji kacang tanah harus kurang dari 10% dan daya tumbuh benih lebih dari 80% (jemur biji kacang tanah hingga berkadar air 9%) (Antriana, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa Jamur patogen yang menyerang biji jagung dan kacang tanah *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium* spp., dan *Penicillium* spp.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angraeni, L. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Alami dalam Pengelolaan Penyakit Pasca Panen pada Buah dan Sayur: Review. *Teknologi Pengolahan Pertanian*, 1(1), 18–27.
- Antriana, N. (2016). Kadar Air, Kualitas Fisik Biji dan Serangan Cendawan Pascapanen pada Kacang Tanah yang diperoleh dari Pasar Tradisional Ciampea Bogor. *Biosel: Biology Science and Education*, 5(2), 133. <https://doi.org/10.33477/bs.v5i2.493>
- Bahtera, B. (2020). *Identifikasi dan Patogenesis Jamur Terbawa Benih Jagung (Zea mays)*. Sriwijaya.
- El Hasanah, L. L. N., & Isfianadewi, D. (2019). Diversifikasi Pangan Olahan Jagung Manis sebagai Upaya Pengembangan Agroindustri di Desa Soropaten. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 28–33. <https://doi.org/10.25047/j-dinamika.v4i1.1045>
- Kanetro, B. (2017). Teknologi Pengolahan dan Pangan Fungsional Kacang-kacangan. In *Plantaxia* (I, Vol. 53, Issue 9). Plantaxia.
- Kono, Y. A. (2021). Identifikasi Cendawan Patogen Beberapa Varietas Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Beberapa Tempat Penyimpanan yang Berbeda di Kecamatan Insana

DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.4047

- Barat. *Savana Cendana Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 6(03), 45–48.  
<https://doi.org/10.32938/sc.v6i03.1070>
- Lalujan, L., Djakarsi, S., Tuju, T., Rawung, D., & Sumual, M. (2017). Komposisi Kimia dan Gizi Jagung Lokal Varietas “Manado Kuning” sebagai Bahan Pangan Pengganti Beras. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 47–54.
- Munarso, S., Thamrin, M., & Miskiyah. (2016). The Effect of Postharvest Handling on Quality and Food Safety of Cocoa Beans. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 11(1), 1–8.
- Ngatimin, S. N. A., Ratnawati, & Syamsia. (2019). *Penyakit Benih dan Teknik Pengendaliannya*. PT Leutika Nouvalitera.
- Pinaria, A. G., & Assa, B. H. (2017). Jamur Patogen Tanaman Terbawa Tanah. In *Media Nusa Creative : Malang*. [www.mncpublishing.com](http://www.mncpublishing.com)
- Rahayu, M. (2016). Patologi dan Teknis Pengujian Kesehatan Benih Tanaman Aneka Kacang. *Buletin Palawija*, 14(2), 78–88.  
<https://media.neliti.com/media/publications/225866-patologi-dan-teknis-pengujian-kesehatan-a2f5dfaa.pdf>
- Rahmawati, A. A. N. (2022). Patogen Tular Benih pada Praktek Penyimpanan dan Uji Mutu Benihnya. *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(1), 16.  
<https://doi.org/10.31941/biofarm.v18i1.1730>
- Sidik, E. A. (2021). Identifikasi Cendawan Terbawa Benih Padi Menggunakan Blotter test dan Preparasi Metode Selotip. *Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 6(2), 60–67.
- Sudjatha, W., & Wisaniyasa, N. W. (2017). Fisiologi dan Teknologi Pascapanen (Buah dan Sayuran). In *Udayana University Press*. Udayana University Press.
- Sutarman. (2017). Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Tanaman. In *Umsida Press*. <http://eprints.umsida.ac.id/4208/1/Buku-Dasar-Dasar-Ilmu-Penyakit-Tanaman.pdf>
- Trianto, M., Budiarsa, I. M., Kundera, I. N., Studi, P., Biologi, P., & Tadulako, U. (2019). Kadar Protein Berbagai Jenis Kacang (Leguminoceae) dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*, 7(2), 533–538.
- Zulchi, T., & Puad, H. (2018). Keragaman Morfologi dan Kandungan Protein Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Buletin Plasma Nutfah*, 23(2), 91.  
<https://doi.org/10.21082/blpn.v23n2.2017.p91-100>