



## TINGKAT SERANGAN PENYAKIT BUAH KAKAO DI KOTA PAYAKUMBUH

Pajri Ananta Yudha<sup>1\*</sup>, Indra Dwipa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Indonesia

Email: pajriananta@lecturer.unri.ac.id

### **Abstract**

*Cocoa is valuable crop for Indonesian foreign exchange. The research aimed to study the damage level of cocoa pod diseases in Payakumbuh. The research was conducted in cocoa plantation of Payakumbuh from November 2023 to January 2024. Survey method was used in the study and purposive random sampling was used to determine the sampling. The criteria to determine locations were  $\pm 0.5$  hectare of cocoa plantation and age of cocoa plant  $\pm 4$  years. According to criteria, 2 districts were chosen, Lamposi Tigo Nagari and Payakumbuh Timur. In each district, 5 sub-districts were chosen and in each sub-district, 2 cocoa plantations were chosen. The imaginary diagonal line was formed to determine the sampling plants. In each cocoa plantation, 10% of plants were determined for sampling or  $\pm 400$  plants. The result showed that 2 diseases were found in cocoa pod in Payakumbuh, cocoa pod rot and anthracnose. The percentage of attacked plant by cocoa pod disease was 20,45%, the percentage of attacked pod was 5,46% and attack intensity was 4,17%. For anthracnose disease, the percentage of attacked plant was 15,42%, percentage of attacked pod was 6,62% and attack intensity was 3,94%.*

**Keywords:** Cocoa, Disease, Payakumbuh

### **Abstrak**

Kakao merupakan tanaman yang bernilai penting bagi pendapatan devisa Indonesia. Penelitian bertujuan untuk mempelajari tingkat kerusakan penyakit pada buah kakao di Kota Payakumbuh. Penelitian dilaksanakan di perkebunan kakao di Kota Payakumbuh dari bulan November 2023 sampai Januari 2024. Metode survei digunakan penelitian dan pengambilan sampel secara acak terpilih (*Purposive random sampling*) digunakan untuk menentukan sampel. Kriteria untuk penentuan lokasi adalah kebun kakao yang memiliki luas  $\pm 0.5$  hektar dan umur tanaman kakao  $\pm 4$  tahun. Berdasarkan kriteria, 2 Kecamatan dipilih yaitu Lamposi Tigo Nagari dan Payakumbuh Timur. Di setiap distrik, 5 Kelurahan dipilih dan disetiap Kelurahan, dipilih 2 kebun kakao. Garis diagonal imajiner dibuat untuk menentukan tanaman sampel. Pada setiap kebun kakao, 10% tanaman dipilih sebagai tanaman sampel atau  $\pm 400$  tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 2 penyakit ditemukan pada buah kakao di Kota Payakumbuh yaitu busuk buah kakao dan antraknosa. Persentase tanaman bergejala busuk buah kakao sebesar 20,45%, persentase buah terserang sebesar 5,46% dan intensitas serangan sebesar 4,17%. Untuk penyakit antraknosa, persentase tanaman terserang sebesar 15,42%, persentase buah terserang 6,62% dan intensitas serangan 3,94%.

**Kata Kunci:** Kakao, Payakumbuh, Penyakit

## 1. Pendahuluan

Kakao merupakan tanaman penting dalam perekonomian Indonesia dan merupakan penyumbang devisa terbesar dari bidang perkebunan setelah kelapa sawit dan karet (Putro et al., 2023). Biji kakao mengandung senyawa yang dibutuhkan oleh tubuh seperti polifenol yang berperan sebagai antioksidan (Sari et al., 2015). Selain itu, produk turunan dari biji kakao juga mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh seperti dalam 100 g bubuk kakao mengandung 228,49 Kkal, 13,5 g lemak, 53,35 g karbohidrat, 27,90 g serat dan 19,59 g protein (Arizona et al., 2013).

Saat ini, sentra produksi kakao di Indonesia masih berada di pulau Sulawesi yang menyumbang 60% dari total produksi kakao di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2023) 2023). Di Indonesia Wilayah Barat, salah satu sentra produksi kakao adalah Provinsi Sumatera Barat (Danil et al., 2014). Di Sumatera Barat, tanaman kakao hampir ditanam diseluruh Kabupaten dan Kota dan salah satunya adalah Kota Payakumbuh.

Kota Payakumbuh merupakan salah satu sentra penghasil kakao di Sumatera Barat. Produksi kakao di Kota Payakumbuh dari tahun 2019 hingga 2022 mengalami penurunan. Pada tahun 2019, produksi kakao sebesar 3010,90 ton, pada tahun 2020 sebesar 940,26 ton dan pada tahun 2021, terjadi penurunan hampir setengah dari produksi dari tahun sebelumnya, yaitu menjadi 528,84 ton (Badan Pusat Statistik, 2023). Salah satu penyebab menurunnya produksi kakao di Kota Payakumbuh adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dan salah satunya adalah penyakit pada buah kakao.

Penyakit-penyakit utama pada buah kakao di Indonesia dan juga di Sumatera Barat adalah busuk buah dan antraknosa (Sukamto & Junianto, 2010). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa busuk buah merupakan penyakit yang menurunkan produksi buah kakao secara signifikan. Penyakit ini dapat menurunkan produksi hingga 40% dan kerugian yang ditimbulkan mencapai 100% di daerah dengan curah hujan dan kelembaban yang tinggi (Harni et al., 2014). Penyakit busuk buah disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora*, jamur yang mampu mempertahankan hidupnya dalam bentuk miselium dan klamidopsora pada bagian tanaman yang terinfeksi dan sulit untuk dikendalikan (Putra et al., 2022).

Tingkat serangan penyakit dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang berbeda di setiap daerah. Perbedaan ini menyebabkan tingkan serangan yang dihasilkan juga berbeda. Oleh karena itu, diperlukan informasi mengenai tingkat serangan di berbagai daerah dan salah satunya adalah tingkat serangan penyakit buah kakao di Kota Payakumbuh. Informasi yang tersedia akan menjadi dasar untuk melakukan tindakan pengendalian sebelum menimbulkan kerugian yang besar akibat penyakit buah kakao. Tujuan dari penelitian adalah untuk mempelajari tingkat serangan penyakit pada buah kakao di Kota Payakumbuh.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian telah dilaksanakan di perkebunan rakyat Kota Payakumbuh dari bulan November 2023 sampai Januari 2024. Metode survei digunakan dalam penelitian dan

sampel diambil secara acak terpilih (*Purposive random sampling*). Kriteria yang digunakan untuk penentuan lahan adalah pertanaman kakao dengan luas lahan  $\pm 0,5$  ha dan umur tanaman  $\pm 4$  tahun.

Berdasarkan kriteria luasan pertanaman kakao, 2 Kecamatan ditentukan sebagai lokasi penelitian yaitu Kecamatan Lamposi Tigo Nagari dan Payakumbuh Timur. Di Kecamatan Lamposi Tigo Nagari, dipilih 5 Kelurahan yaitu Koto Panjang Dalam, Koto Panjang Padang, Padang Sikabu, Parik Muko Aia dan Sungai Durian. Pada Kecamatan Payakumbuh Timur, dipilih 5 Kelurahan yaitu Balai Jariang, Balai Batimah, Koto Baru, Padang Alai dan Payobasung. Pada tiap kelurahan, dipilih 2 perkebunan kakao dengan luas  $\pm 0,5$  ha ( $\pm 400$  tanaman kakao). Jadi, tiap Kecamatan terdapat 5 ha perkebunan sampel.

Pada tiap perkebunan kakao, 10% tanaman diambil sebagai tanaman sampel dari 400 tanaman kakao pada satu lahan sehingga pada tiap perkebunan sampel terdapat 40 tanaman sampel. Penentuan tanaman sampel dilakukan secara sistematis dengan membuat garis diagonal dan garis lurus terpanjang. Pada tiap garis diagonal, dipilih 15 tanaman sampel dan pada garis lurus terpanjang, dipilih 10 tanaman sampel.

Sebelum penelitian, survei pendahuluan dilakukan terlebih dahulu. Survei pendahuluan berupa peninjauan lokasi penelitian sekaligus wawancara dengan petani pengelola lahan. Wawancara bertujuan untuk mengetahui informasi tentang kondisi lahan kakao.

Pada tahap awal, ditentukan lahan pertanaman kakao yang memenuhi kriteria sebagai lokasi pengamatan dan tanaman sampel yang diamati. Kemudian, dilakukan pendataan jenis-jenis penyakit yang menyerang buah kakao. Penentuan penyakit yang terdapat buah kakao dilakukan dengan pengamatan gejala khas yang ditumbuhkan oleh penyakit tersebut.

## **Pengamatan**

### **Persentase tanaman kakao terserang**

Pengamatan tanaman kakao terserang dilakukan dengan cara menghitung tanaman sampel yang buah kakaonya bergejala penyakit. Untuk menghitung persentase serangan tanaman yang buahnya bergejala penyakit, digunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase tanaman terserang

a = jumlah tanaman terserang

b = jumlah tanaman keseluruhan

### **Persentase buah kakao terserang**

Pengamatan persentase buah terserang pada tiap tanaman sampel dilakukan bersamaan dengan pengamatan persentase tanaman terserang. Persentase buah kakao terserang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Pb = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan :

Pb = persentase buah terserang per tanaman sampel

A = jumlah buah yang terserang

B = jumlah keseluruhan buah per tanaman sampel

### Intensitas Buah Terserang

Intensitas serangan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum (ni \times si)}{N \times S} \times 100 \%$$

Keterangan :

I = intensitas serangan

ni = jumlah buah, terserang pada skala serangan tertentu

si = skala serangan tertentu

N = jumlah seluruh buah yang diamati

S = nilai skala tertinggi

Untuk menghitung dan menentukan skala intensitas, maka digunakan beberapa skala serangan penyakit pada tanaman kakao berikut :

**Tabel 1.** Skala serangan penyakit busuk buah pada tanaman kakao

| Skala | Tingkat Serangan   | Kategori |
|-------|--|----------|
| 1     | Jika luas permukaan buah yang busuk berkisar >0 - ≤ 5%   | Ringan   |
| 2     | Jika luas permukaan buah yang busuk berkisar > 5 - ≤ 20% | Sedang   |
| 3     | Jika luas permukaan buah yang busuk berkisar > 20%       | Berat    |

Sumber : (Sukamto & Junianto, 2010)

**Tabel 2.** Skala serangan penyakit antraknose

| Skala | Tingkat Serangan  | Kategori      |
|-------|---|---------------|
| 1     | Jika luas permukaan buah yang mengalami busuk kering berkisar <5%       | Sangat Ringan |
| 2     | Jika luas permukaan buah yang mengalami busuk kering berkisar 5 - 15%   | Ringan        |
| 3     | Jika luas permukaan buah yang mengalami busuk kering 16 – 35 %          | Sedang        |
| 4     | Jika luas permukaan buah yang mengalami busuk kering berkisar 36 – 75 % | Berat         |
| 5     | Jika luas permukaan buah yang mengalami busuk kering berkisar >75 %     | Sangat Berat  |

Sumber : (Sukamto & Junianto, 2010)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Jenis Penyakit dan Gejala Serangannya

Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa 2 penyakit pada buah ditemukan pada buah kakao pada pertanaman kakao di Payakumbuh. Dua penyakit tersebut adalah

busuk buah kakao dan antraknosa. Penentuan penyakit didasarkan pada gejala khas yang ditimbulkan pada buah kakao yang diamati. Untuk penyakit buah kakao, gejala khas dari penyakit ini adalah adanya busuk yang disertai bercak cokelat kehitaman dengan batas yang tegas. Pada kondisi lembab, pada buah ditemukan serbuk berwarna putih. bercak coklat kehitaman pada pangkal, tengah maupun ujung kakao (Gambar 1). (Manurung et al., 2022) juga melaporkan bahwa buah yang telah busuk berwarna hitam dan keras serta ditutupi miselium berwarna putih. Untuk penyakit antraknosa, gejala khas dari penyakit ini pada buah kakao adalah buah keras, mengerut pada bagian ujungnya dan mengering (Gambar 2). Manurung et al., (2022) juga melaporkan bahwa gejala antraknosa pada buah kakao berupa buah berbintik-bintik berwarna cokelat dan bintik cokelat tersebut menjadi bercak cokelat. Selanjutnya, buah akan menjadi layu, mengering dan keriput.



**Gambar 1.** Penyakit pada buah kakao di Kota Payakumbuh, (a. Busuk buah kakao, b. Antraknosa)

### Tingkat serangan penyakit

Persentase serangan dan intensitas serangan penyakit pada buah kakao di Kota Payakumbuh bisa dilihat pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tanaman kakao terserang busuk buah di Kota Payakumbuh sebesar 20,45% dengan persentase buah terserang sebesar 5,46 % serta intensitas serangan sebesar 4,17%. Untuk antraknosa, persentase tanaman terserang sebesar 15,42% dengan persentase buah terserang sebesar 5,62% serta intensitas serangan 3,94%.

**Tabel 3.** Jenis penyakit dan tingkat serangannya pada buah kakao di Kota Payakumbuh

| Hama             | Kecamatan           | Persentase tanaman terserang (%) | Persentase buah terserang (%) | Intensitas serangan (%) |
|------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Busuk buah kakao | Lamposi Tigo Nagori | 20,65                            | 7,56                          | 6,39                    |
|                  | Payakumbuh Timur    | 20,25                            | 3,37                          | 1,95                    |
|                  | Rata-rata           | 20,45                            | 5,46                          | 4,17                    |
| Antraknosa       | Lamposi Tigo Nagori | 19,45                            | 9,72                          | 6,67                    |
|                  | Payakumbuh Timur    | 11,40                            | 1,52                          | 1,21                    |
|                  | Rata-rata           | 15,42                            | 5,62                          | 3,94                    |

Penyakit busuk buah kakao merupakan hama utama pada buah kakao. Penyakit ini menyerang buah kakao dari yang muda hingga dewasa. Pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa intensitas serangan busuk buah kakao di Kota Payakumbuh masih

tergolong ringan. Intensitas serangan yang ringan ini dipengaruhi oleh petani yang sering melakukan panen sehingga spora yang terdapat pada buah yang bergejala tidak bisa menular ke buah yang sehat. Petani di Payakumbuh umumnya langsung memanen jika ada buah yang bergejala busuk buah. Panen sering berpengaruh signifikan terhadap penyakit busuk buah kakao. Kegiatan ini menyebabkan terputusnya rantai penyebaran spora penyebab penyakit busuk buah kakao. Putusnya rantai penyebaran spora busuk buah meningkatkan produksi buah kakao sehat (Sinaga & Kusumaningrum, 2020).

Faktor lingkungan berperan besar terhadap penyakit busuk buah kakao. Agrios (2005) menyatakan bahwa lingkungan berperan besar terhadap intensitas suatu penyakit tanaman karena lingkungan dapat mempengaruhi kerentanan tanaman inang dan virulensi suatu patogen. Faktor lingkungan yang menyebabkan terjadinya infeksi penyakit busuk buah kakao adalah curah hujan dan kelembaban udara (Afriati et al., 2020). Percikan air hujan menyebarkan spora jamur *P. palmivora* dari buah sakit ke buah yang sehat. Perkecambahan spora jamur *P. palmivora* membutuhkan air yang bebas secara alami di sembarang tempat. Permukaan buah yang memiliki kelembaban yang cukup tinggi akan terbentuk sporangiofor dan sporangium. Pembentukan sporangium sangat dipengaruhi oleh cahaya. Pada intensitas cahaya yang tinggi akan terbentuk sporangium yang jumlahnya cukup banyak. Selanjutnya spora tersebut menyebar ke tempat yang lain (buah atau ranting di sekitar terbentuknya spora) dan menyebabkan infeksi atau serangan baru (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010). Semangun (1989) menyatakan bahwa sumber infeksi penyakit busuk buah kakao selalu ada. Namun yang paling penting di anggap sebagai sumber inokulum adalah tanah. Jamur *P. palmivora* mampu bertahan di dalam akar tanaman kakao itu sendiri meskipun akar tidak menimbulkan gejala penyakit (Wahab, 2007). Selain dari faktor diatas, naungan juga berperan penting dalam perkembangan penyakit busuk buah kakao. (Fauzan et al. (2013) menyatakan bahwa jenis naungan berpengaruh terhadap intensitas penyakit busuk buah kakao.

Selain busuk buah kakao, antraknosa juga berpengaruh terhadap produksi buah kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas serangan antraknosa pada buah kakao di Kota Payakumbuh tergolong ringan. Hasil ini juga dipengaruhi oleh petani yang sering melakukan panen sehingga menghambat penyebaran penyakit antraknosa pada buah kakao. Jamur yang menyebabkan penyakit ini merupakan parasit lemah yang dapat menginfeksi jaringan yang rentan karena faktor lingkungan yang kurang menguntungkan, seperti naungan yang kurang, kesuburan tanah yang rendah atau cabang yang menjadi lemah (Harahap et al., 2013).

Jamur ini juga dapat menginfeksi buah kakao melalui bekas tusukan serangga (Semangun, 1989). Konidia yang dihasilkan daun dan buah tetap memiliki daya hidup yang cukup tinggi. Di lapangan, konidia tetap melakukan infeksi penyakit sampai beberapa minggu. Meskipun terkena sinar matahari secara langsung, konidia tidak segera kehilangan daya hidupnya sampai beberapa hari dan masih tetap infeksi (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010). (Rojas et al., 2010) menyatakan bahwa konidia yang jatuh pada permukaan daun atau buah segera berkecambah dan mengadakan penetrasi. Penetrasi terjadi dengan cara menembus kutikula dan tidak melalui stomata. Didalam air, konidia sudah berkecambah dalam waktu tiga jam sehingga hujan kecil pun mendukung terjadinya

infeksi. Disamping curah hujan, perkembangan penyakit dipengaruhi suhu. (Sukamto & Junianto (2010) menyatakan bahwa perkecambahan, infeksi, dan sporulasi memerlukan suhu optimum 29,5°C.

#### 4. Simpulan

Penyakit busuk buah kakao dan antraknosa merupakan penyakit yang ditemukan pada buah kakao di Kota Payakumbuh. Persentase tanaman terserang busuk buah kakao di Kota Payakumbuh sebesar 20,45%, persentase buah terserang sebesar 5,46% dan intensitas serangan sebesar 4,17%. Persentase tanaman terserang antraknosa pada buah kakao di Kota Payakumbuh sebesar 15,42%, persentase buah terserang sebesar 5,62% dan intensitas serangan sebesar 3,94%.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya diberikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi pada penelitian ini.

#### 5. Referensi

- Afriati, N., Parawansa kartini ayu, & Haris Abdul. (2020). Isolasi dan morfologi cedawan *Phytophthora* pada batang kakao (*Theobroma cacao*). *Jurnal Agrotek Mas*, 3(2), 16–22.
- Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology 5th Edition* (5th ed.). Academic Press.
- Arizona, D., Maksum, I. P., & Soedjanaatmadja, R. U. M. S. (2013). Nutritional analysis in fermentation modification cocoa beans with the additional of exogenous *Saccaromyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum*, *Acetobacter aceti*, Bromelain Enzyme and Cysteine. In *Indonesian Journal of Agricultural Science* (Vol. 3, Issue 1, pp. 42–45). <https://jurnal.unpad.ac.id/ijas/article/view/16829/8129>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Data produksi kakao Kota Payakumbuh*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id>
- Danil, Firdaus, M., & Hartoyo, S. (2014). Produksi dan pemasaran kakao di Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 11(1), 41–51.
- Fauzan, A., Lubis, L., & Pinem, M. I. (2013). Keparahan penyakit busuk buah kakao (*Phytophthora palmivora* Butl.) pada beberapa perkebunan kakao rakyat yang berbeda naungan di Kabupaten Langkat. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), 374–384.
- Harahap, T. F. H., Lubis, L., & Hasanuddin. (2013). Efek temperatur terhadap virulensi jamur *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Sacc. penyebab penyakit antraknosa pada tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Online Agroekoteknologi*, 2(2337), 411–420.
- Harni, R., Taufiq, E., & Amaria, W. (2014). Pengaruh formula fungisida nabati minyak cengkeh dan Serai Wangi terhadap penyakit busuk buah kakao. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 1(1), 41. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v1n1.2014.p41-48>
- Manurung, E., Marwan, H., & Mulyati, S. (2022). Keparahan Beberapa Penyakit Pada Buah Kakao di Perkebunan Rakyat Kecamatan Kumpeh Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Agroecotania : Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, 5(1), 63–74. <https://doi.org/10.22437/agroecotania.v5i1.22828>
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. (2010). *Panduan lengkap budidaya kakao*. PT. Agromedia Pustaka.
- Putra, S., Ferry, Y., & Harni, R. (2022). Pengendalian penyakit busuk buah kakao menggunakan Trichoderma dan pupuk Kalium. *Kultivasi*, 21(2), 173–180. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i2.36807>
- Putro, S. A. C., Yusalina, Y., & Winandi, R. (2023). Factors affecting export of Indonesian cocoa beans To Malaysia. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, 20(1), 90–101. <https://doi.org/10.17358/jma.20.1.90>
- Rojas, E. I., Rehner, S. A., Samuels, G. J., Bael, S. A. Van, Herre, E. A., Cannon, P., Chen, R., Pang, J., Wang, R., Zhang, Y., Peng, Y.-Q., & Sha, T. (2010). *Colletotrichum gloeosporioides* s.l. associated with *Theobroma cacao* and other plants in Panamá: multilocus phylogenies distinguish host-associated pathogens from asymptomatic endophytes. *Mycologia*, 102(6), 1318–1338.

- Sari, P., Utari, E., Praptiningsih, Y., & Maryanto. (2015). Karakteristik Kimia-Sensori dan Stabilitas Polifenol Minuman Cokelat-Rempah. *Jurnal Agroteknologi*, 09(01), 54–66.
- Semangun, H. (1989). *Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press.
- Sinaga, A., & Kusumaningrum, Y. (2020). Peningkatan Produksi Kakao Melalui Pemeliharaan Tanaman Secara Berkelanjutan. *Jurnal Agrisistem*, 16(2), 75–79. <https://ejournal.polbangtanggowa.ac.id/index.php/J-Agr/article/view/164>
- Sukanto, S., & Junianto, Y. D. (2010). Penyakit utama dan pengendaliannya. In A. M. Lukito, Mulyono, Y. Tetty, H. Iswanti, & N. Riawan (Eds.), *Budidaya Kakao* (pp. 204–206). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Wahab, A. (2007). Pengenalan dan pengendalian penyakit busuk buah kakao (*Phytophthora palmivora* Butler). *Buletin Informasi Dan Teknologi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara*.