

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMK Negeri 4 Dumai</b>
<b>Program Studi</b>	<b>: Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian</b>
<b>Tahun Pelajaan</b>	<b>: 2021/2022</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Dasar Penanganan Bahan Hasil Pertanian</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: X / Ganjil</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan hasil pertanian berdasarkan tanda-tanda kerusakan</b>
<b>Pembelajaran Ke-</b>	<b>: 1</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 4 x 45 menit</b>

### **A. Kompetensi Inti (KI) :**

**KI-1 (Sikap Spiritual):**

- Memahami, menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

**KI-1 (Sikap Spiritual):**

- Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), bertanggung-jawab, responsif, dan proaktif melalui keteladanan, pemberian nasihat, penguatan, pembiasaan, dan pengkondisian secara berkesinambungan serta menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

**KI-3 (Pengetahuan):**

- **Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.**

**KI-4 (Keterampilan):**

- Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.
- Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

- Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Materi Pembelajaran			
No.	Kompetensi Dasar	No.	Indikator (IPK)
3.3	Menganalisis tanda-tanda penyebab kerusakan bahan (C4)	3.3.1	Menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan (C4)
		3.3.2	Menganalisis penyebab kerusakan mekanis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan (C4)
		3.3.3	Menganalisis penyebab kerusakan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan (C4)
4.3	Menentukan tanda-tanda penyebab kerusakan bahan (P5)	4.3.1	Menentukan penyebab kerusakan mikrobiologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan (P5)
		4.3.2	Menentukan penyebab kerusakan mekanis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan (P5)
		4.3.3	Menentukan penyebab kerusakan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan (P5)

## C. Tujuan Pembelajaran

### Tujuan Pembelajaran KD-3

1. Setelah melakukan observasi dan menggali informasi melalui e-Modul/internet, dengan bimbingan guru, peserta didik mampu menerangkan penyebab kerusakan mikrobiologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan dengan benar. (C2)

2. Melalui penggalian informasi menggunakan modul bersama guru, peserta didik mampu menerangkan penyebab kerusakan mekanis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan dengan benar. (C2)
3. Setelah melakukan observasi dan menggali informasi, peserta didik mampu menerangkan penyebab kerusakan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan dengan benar. (C2)

#### **Tujuan Pembelajaran KD-4 (ABCD)**

1. Setelah melakukan pengamatan kerusakan bahan hasil pertanian, peserta didik mampu menjelaskan penyebab kerusakan mikrobiologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan dengan benar. (P4)
2. Setelah melakukan pengamatan kerusakan bahan hasil pertanian, peserta didik mampu menjelaskan penyebab kerusakan mekanis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan dengan benar. (P4)
3. Setelah melakukan pengamatan kerusakan bahan hasil pertanian, peserta didik mampu menjelaskan penyebab kerusakan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan dengan benar. (P4)

#### **D. Materi Pembelajaran** (regular, pengayaan, remedial)

- ✓ Kerusakan mikrobiologis bahan hasil pertanian (terlampir)
- ✓ Kerusakan mekanis bahan hasil pertanian (terlampir)
- ✓ Kerusakan biologis bahan hasil pertanian (terlampir)

#### **E. Metode Pembelajaran**

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan saintifik (scientific)

Model Pembelajaran : Discovery Learning

Metode : Praktik langsung dengan bimbingan, ceramah, diskusi

#### **F. Media, Alat, dan Sumber Belajar**

##### 1. Media :

- Power point yang berisi slide tentang kerusakan mikrobiologis, kerusakan mekanis dan kerusakan biologis bahan hasil pertanian.
- LCD dan Laptop untuk menayangkan slide dan video tentang kerusakan mikrobiologis, kerusakan mekanis dan kerusakan biologis bahan hasil pertanian

## 2. Alat/Bahan :

### a. Alat :

- Baskom plastik untuk tempat/wadah bahan praktek tentang kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis bahan hasil pertanian
- Tisu/ lap kering untuk membersihkan tempat yang digunakan untuk pengamatan tentang kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis bahan hasil pertanian.

### b. Bahan :

- Berbagai macam sayuran, buahan, umbi-umbian, kacang-kacangan/sereal, dll yang mewakili kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis bahan.
- Lembar Kerja Siswa (LKS) (boleh elektronik/boleh print) sebagai bahan panduan pengamatan dan diskusi peserta didik.

## 3. Sumber Belajar

- Dikmenjur. 2013. *Buku Teks Bahan Ajar Siswa Kurikulum 2013 : Penanganan Bahan Hasil Pertanian dan Perikanan*. Jakarta. Hal. 197-217.
- Susiwi. 2009. *Handout : Kerusakan Pangan*. Jurusan Pendidikan Kimia. FMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Maulana Noor Fajri Al Hajar. 2017. Kerusakan Bahan Pangan. <https://www.youtube.com/watch?v=2s5keBgtE6Y>
- Cahyani, S.I. 2017. Kerusakan pada Buah dan Sayur. <https://www.youtube.com/watch?v=yQMGFOLDQqg>

## G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke – 1

**Materi pokok** : Menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan

**Alokasi Waktu** : 1 x 50 menit (TM)

Kegiatan	Sintak	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<b>Pembukaan</b>  <b>Apersepsi &amp; Motivasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pembelajaran dengan memberi salam, mengajak peserta didik untuk berdoa</li> <li>• Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik serta manfaat penguasaan kompetensi yang akan dicapai bagi peserta didik.</li> <li>• Guru mengingatkan kembali pada materi sebelumnya tentang sifat-sifat bahan hasil pertanian, dan menjelaskan keterkaitan dengan materi pembelajaran yang akan dilaksanakan, yaitu tentang kerusakan mikrobiologis, mekanis, dan biologis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam, berdoa sebelum memulai pelajaran</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan guru tentang tujuan dan manfaat pembelajaran yang akan dilaksanakan</li> <li>• Peserta didik mengingat kembali materi pembelajaran sebelumnya tentang sifat-sifat bahan hasil pertanian.</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan tentang keterkaitan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari yaitu tentang kerusakan mikrobiologis, mekanis, dan biologis.</li> </ul>	<b>5 menit</b>

<p><b>Inti</b></p>	<p><b>Pemberian Rangsangan</b> (<i>Stimulation</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menayangkan video kerusakan bahan hasil pertanian dan meminta peserta didik beropini dan mengajukan pertanyaan</li>   <li>• Guru membimbing peserta didik untuk memfokuskan sub topik pembelajaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengamati tayangan yang ditampilkan dan mengajukan pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Apa yang terjadi pada bahan tersebut?</i></li> <li>- <i>Apa yang menyebabkan bahan tersebut rusak?</i></li> <li>- <i>Apakah tanda-tanda yang nampak pada setiap kerusakan bahan?</i></li> </ul> </li>   <li>• Peserta didik menentukan sub-topik pembelajaran berdasarkan pertanyaan yang telah diajukan, yaitu <i>mempelajari penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan</i></li> </ul>	<p><b>35 menit</b></p>
--------------------	---	---	---	------------------------

	<p><b>Pernyataan/ Identifikasi Masalah (<i>Problem Statement</i>)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi peserta didik menjadi 3 kelompok</li> <li>• Guru menugaskan peserta didik dalam kelompok untuk mengamati bahan praktek (berupa bahan hasil pertanian yang rusak) yang dibawa oleh siswa.</li> <li>• Guru membimbing peserta didik merumuskan permasalahan berdasarkan sub topik pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik bergabung dalam kelompok masing-masing</li> <li>• Peserta didik melakukan pengamatan dan diskusi untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan</li> <li>• Peserta didik merumuskan permasalahan berdasarkan sub topik pembelajaran. <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Apakah tanda-tanda yang nampak pada setiap kerusakan bahan?</i></li> <li>- <i>Apa yang menyebabkan bahan tersebut rusak?</i></li> </ul> </li> </ul>	
--	---	--	---	--

	<p><b>Pengumpulan Data (Data Collection)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mencari referensi atau sumber bacaan tentang kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis bahan hasil pertanian, mencatat hasil pengamatan, menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan, serta mendiskusikan hasil pengamatan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mencari referensi dari buku maupun internet mengenai kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis bahan hasil pertanian</li> <li>• Peserta didik mencatat hasil pengamatan.</li> <li>• Peserta didik menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan.</li> <li>• Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatan.</li> </ul>	
	<p><b>Pembuktian (Verification)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyampaikan hasil diskusi mengenai penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan</li> </ul>	



			<p>biologis pada bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan</p>	
	<p><b>Menarik Simpulan</b> <i>(Generalization)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menugaskan peserta didik menyimpulkan pembelajaran tentang tanda-tanda dan penyebab kerusakan bahan hasil pertanian.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menuliskan kesimpulan tentang tanda-tanda dan penyebab kerusakan bahan hasil pertanian.</li> </ul>	
<p><b>Penutup</b></p>	<p><b>Evaluasi &amp; Penugasan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mendorong peserta didik merefleksi kegiatan yang sudah dilaksanakan dengan cara menanyakan kesulitan yang dihadapi</li> <li>• Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang materi untuk pertemuan berikutnya,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan dengan cara menanyakan kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam mengidentifikasi materi yang guru ajarkan.</li> <li>• Peserta didik mendengarkan informasi dari guru tentang materi pada pertemuan</li> </ul>	<p><b>7 menit</b></p>

		<p>yaitu fisik dan kimia bahan hasil pertanian.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penugasan kepada peserta didik untuk membawa bahan praktik serta membaca/ mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya, yaitu mengenai kerusakan fisik dan kimia bahan hasil pertanian.</li> </ul>	<p>selanjutnya, yaitu kerusakan fisik dan kimia bahan hasil pertanian.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik memperhatikan penugasan yang diberikan oleh guru.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan doa dan salam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketua kelas memimpin doa dan memberi salam</li> </ul>	

## H. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Jenis / Teknik

1. Pengetahuan
2. Sikap
3. Unjuk Kerja / Keterampilan

### 2. Bentuk Instrumen dan Instrumen Penilaian

#### a. Bentuk Instrumen :

1. Tes tertulis dan Tidak tertulis
2. Pengukuran sikap
3. Pengukuran unjuk kerja / keterampilan
4. Portofolio

**b. Instrumen Penilaian:**

1. - Essay (lampiran soal , kunci jawaban dan pedoman penilaian)  
- Daftar pertanyaan (lampiran pertanyaan)
2. Lembar dan rubrik penilaian sikap
3. Lembar dan rubrik penilaian unjuk kerja / keterampilan
4. Lembar penilaian proses

**3. Pedoman penskoran**

**a. Sikap :**

Kategori

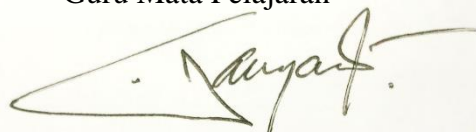
- Kurang ( K )
- Cukup (C)
- Baik (B)
- Sangat Baik (SB)

**b. Pengetahuan : 0 – 100**

**c. Keterampilan : 1 - 4**

Dumai, 21 Januari 2021

Guru Mata Pelajaran



Sangaji Bagus Nugroho, STP

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

- Mata Pelajaran : Dasar Penanganan Bahan Hasil Pertanian  
Kelas/Semester : X / Ganjil  
KD : Menganalisis Penyebab Kerusakan Bahan Hasil Pertanian  
Berdasarkan Tanda-Tanda Kerusakan  
Materi Pokok : Menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan hasil pertanian berdasarkan tanda-tanda kerusakan  
Alokasi Waktu : 1 x 50 menit ( 1 x pert )

### I. TUJUAN

1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki **rasa ingin tahu; disiplin; bertanggung jawab; kerjasama dan pro-aktif**) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiah.
2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan pengamatan & diskusi serta melaporkan hasil pengamatan & diskusi;
3. Mengembangkan pengalaman menggunakan metode ilmiah untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
4. Mengamati tanda-tanda dan penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis bahan hasil pertanian sayur, buah-buahan, umbi-umbian, kacang-kacangan / sereal, dll.
5. Melaksanakan identifikasi tanda-tanda dan penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis bahan hasil pertanian sayur, buah-buahan, umbi-umbian, kacang-kacangan / sereal, dll.

### II. ALAT DAN BAHAN

A. Alat : Baskom, tisu/ lap.

B. Bahan :

- Sayuran
- Buah-buahan
- Sereal dan Kacang-kacangan
- Umbi-umbian

Semua bahan mewakili jenis-jenis kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis yang akan diidentifikasi.

### III. KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

Pakailah jas lab, sarung tangan, masker (penutup hidung), sandal, lap kering/ serbet

### IV. PROSEDUR KERJA

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Lakukan pengamatan terhadap setiap kelompok komoditas hasil pertanian
3. Pisahkan setiap sampel yang mengalami kerusakan.
4. Catat hasil pengamatan (Bahan, jenis kerusakan, tanda-tanda kerusakan, penyebab kerusakan)
5. Setelah selesai proses pengamatan, isi lembar pengamatan dan diskusikan hasil pengamatan masing-masing.
6. Hasil diskusi kelompok dipresentasikan di depan kelas

### III. HASIL

#### Lembar Pengamatan

No	Bahan	Komoditas	Tanda-tanda Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Ket.
1.					
2.					
3.					
...					

### IV. PEMBAHASAN

.....  
.....  
.....  
.....

### VI. KESIMPULAN

.....  
.....  
.....  
.....

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Materi Pembelajaran

- KD : Menganalisis Penyebab Kerusakan Bahan Hasil Pertanian Berdasarkan Tanda-Tanda Kerusakan
- Materi Pokok : Menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan hasil pertanian berdasarkan tanda-tanda kerusakan

## MENGANALISIS TANDA-TANDA PENYEBAB KERUSAKAN BAHAN

### 1) Kerusakan Mikrobiologis

Kerusakan oleh mikroba secara fisik umumnya relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan kerusakan yang disebabkan oleh serangga, tetapi merupakan bentuk kerusakan yang paling banyak merugikan hasil pertanian dan secara luas cukup mempengaruhi terhadap keadaan kesehatan manusia. Hal ini terutama karena beberapa mikroba dapat memproduksi racun serta cara penularan dan penularan kerusakan yang cepat.

Infestasi mikroba dapat terjadi sejak dari lapangan (field) baik berupa kontaminasi spora maupun kontaminasi oleh mycelianya. Faktor-faktor yang mendorong perkembangbiakan mikroba di samping tergantung kepada macam bahan yang ada, juga dipengaruhi oleh kadar air bahan, suhu, lama penyimpanan, derajat infestasi awal, persentase kotoran dan aktivitas serangga.

Berbagai macam biji-bijian yang dianggap kering sering dapat diserang oleh kapang. Kapang yang paling banyak menyerang biji-bijian misalnya *Aspergillus restrictus* dan *Aspergillus halophilicus*. Kedua jenis kapang ini dapat menyerang biji-bijian pada kadar air antara 14 sampai 14,5 persen dan pada suhu 21,1°C (70° F), sehingga pada suhu 21,1° C (70° F) dan kelembaban nisbi kurang dari 65% biji-bijian aman (bebas) dari serangan kapang. Jenis-jenis kapang lainnya umumnya membutuhkan keadaan yang lebih lembab seperti *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus tuber* dan *Aspergillus amstelodani* dapat hidup pada air 15 persen, sedang *Aspergillus candidus* pada kadar air antara 16 sampai 17 persen dan *Aspergillus flavus* pada kadar air biji-bijian 18 persen. Sebagian besar kapang perusak biji-bijian tumbuh optimum pada suhu antara 30-32° C. Kenaikan suhu dan kenaikan respirasi pada waktu pengumpulan atau penyimpanan biji kedele basah terutama disebabkan oleh kegiatan mikroba yang selanjutnya dapat menyebabkan perubahan warna (discoloration) yang kadang-kadang disebut "heat damage", serta kerusakan lemak yang menimbulkan kenaikan kadar asam-asam lemak bebas. Akibat buruk yang terutama ditimbulkan oleh kerusakan mikrobiologis adalah

timbulnya keracunan yang dikenal dengan istilah "mycotoxin", misalnya aflatoxin yang dapat ditimbulkan oleh *Aspergillus flavus*. Citrinin oleh *Penicillium citrinum*, islanditoxin oleh *Penicillium islandicum* dan lain-lain.

## 2) Kerusakan Mekanis

Kerusakan disebabkan benturan, (benturan antara bahan dengan bahan dan benturan antara bahan dengan alat atau wadah), himpitan, regangan ataupun gesekan mekanis pada waktu pemanenan, penanganan, penyimpanan ataupun pada waktu pengangkutan. gesekan, tekanan, tusukan, baik antar hasil tanaman tersebut atau dengan benda lain. Kerusakan ini umumnya disebabkan tindakan manusia yang dengan sengaja atau tidak sengaja dilakukan. Atau karena kondisi hasil tanaman tersebut (permukaan tidak halus atau merata, berduri, bersisik, bentuk tidak beraturan, bobot tinggi, kulit tipis, dll.). Kerusakan mekanis (primer) sering diikuti dengan kerusakan biologis (sekunder). Berikut ini contoh beberapa kerusakan mekanis yang terjadi pada beberapa komoditas.

- buah mangga atau durian yang dipanen dengan menggunakan galah dapat rusak oleh galah tersebut atau memar karena jatuh terbentur batu atau tanah keras.
- sayuran dan buah-buahan yang pada waktu pengangkutan tidak menggunakan wadah dan cara pengangkutan yang khusus, akan rusak karena terjadinya benturan atau gesekan satu sama lain.
- umbi-umbian akan mengalami cacat karena tersobek atau terpotong oleh cangkul atau oleh alat-alat penggali yang lain.

Kerusakan mekanis pada umumnya dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu kerusakan kentara (*visible injury*) dan kerusakan tidak kentara (*internal injury*). Kerusakan kentara adalah kerusakan yang langsung dapat terlihat pada bahan yaitu berupa memar, lecet, robek, retak, pecah dan belah. Sedangkan yang dimaksud dengan kerusakan tidak kentara adalah kerusakan yang tidak dapat langsung terlihat pada bahan seperti : buah durian yang sudah terbelah kulitnya, biasanya tidak kelihatan rusak dan baunya masih harum, tetapi kalau dimakan maka rasanya akan berubah yaitu menjadi asam.

Tingkat kerusakan mekanis tergantung kepada jenis bahan, macam dan besarnya gaya mekanis, kadar air bahan, ukuran berat dan bentuk bahan. Kerusakan akan lebih parah apabila gaya mekanis, ukuran dan bentuk bahan yang semakin besar. Tingkat resistensi terhadap gaya mekanis sering juga dipengaruhi oleh sifat ketahanan serta susunan kimia daripada kulit luar bahan. Misalnya kulit biji-bijian yang mengandung 1,1 persen lignin akan kurang tahan bila dibandingkan dengan kulit biji-bijian yang mengandung lignin 15 persen.

### 3) Kerusakan Biologis

Yang dimaksud dengan kerusakan biologis adalah kerusakan fisiologis, dan kerusakan yang disebabkan oleh serangga-serangga dan binatang-binatang pengerat (rodentia). Kerusakan fisiologis meliputi kerusakan yang disebabkan oleh reaksi-reaksi metabolisme dalam bahan atau oleh enzim-enzim yang terdapat di dalamnya secara alami. Pada proses kerusakan ini akan ditandai dengan antara lain: adanya peningkatan suhu, kelembaban dan timbulnya gas-gas lain sebagai akibat dari proses respirasi dan pembusukan. Hasil panen palawija sesungguhnya merupakan benda "hidup" yang masih terus melakukan kegiatan metabolismenya. Perubahan karbohidrat dari susunan kompleks ke susunan yang lebih sederhana atau degradasi protein dan lemak dapat terjadi apabila suhu dan kelembaban memungkinkan, sehingga enzim-enzim amilase, protease, lipase dan lain-lain menjadi lebih aktif. Apabila hal ini terjadi pada biji-bijian, buah-buahan dan sayur-sayuran yang disimpan, maka proses pengembunan, pemuaihan bahan serta akumulasi gas dapat terjadi sehingga dapat menimbulkan kerusakan. Umumnya kerusakan ini terjadi secara bersamaan dengan adanya kerusakan biologis lainnya dan kerusakan mikrobiologis.

Kerusakan oleh serangga dan binatang pengerat sering juga dimulai sejak dari lapangan sampai bahan ada di gudang. Tikus misalnya dapat menyebabkan kerusakan pada beberapa macam pembungkus dan kemudian memakan isinya. Beberapa macam serangga perusak seperti *Sitophilus sp*, *Tribolium sp* dan *Oryzaephilus sp* dapat merusak biji-bijian dan kacang-kacangan baik di lapangan maupun di gudang, sehingga bahan menjadi hancur dan rusak. Derajat toleransi terhadap jenis kerusakan ini berbeda-beda pada hasil palawija. Jagung, gaplek dan sorghum mungkin relatif lebih peka terhadap serangga bila dibandingkan dengan kacang jogo, kacang tanah dan kedele. Masuknya ulat dan serangga ke dalam buah-buahan dan sayuran dapat merusakkan bagian dalam, dan biasanya hal ini dapat merupakan jalan masuk (*port de antre*) bagi mikroba pembusuk untuk selanjutnya tumbuh dan merusak bahan tersebut.



## Lampiran 2. Instrumen Penilaian

### 1. Instrumen penilaian sikap

#### FORMAT PENILAIAN OBSERVASI SIKAP SPIRITUAL DAN SOSIAL PESERTA DIDIK

#### *Petunjuk*

Lembaran ini diisi oleh guru pada saat dan setelah pelaksanaan pembelajaran. Pada kolom sikap spiritual dan sosial, tuliskan skor angka 1-4. Kemudian, tuliskan jumlah dan rata-rata skor pada kolom yang tersedia. Konversikan rata-rata skor tersebut ke dalam nilai kualitatif berikut ini

Interval	Nilai Kualitatif
3,66 – 4,00	SB (Sangat Baik)
2,66 – 3,33	B (Baik)
1,66 – 2,33	C (Cukup)
< 1,33	K (Kurang)

No	Nama Siswa	Sikap Spiritual dan Sosial					Total Skor	Rata-Rata	Nilai Kualitatif	Deskripsi
		1. Jujur	2. Disiplin	3. sikap sosial	4. tanggung Jawab	5. Aktif dan Inisiatif				
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										

#### RUBRIK PENSKORAN

##### 1. Aspek : Jujur

No.	Indikator Kejujuran	Penilaian Kejujuran
1.	Tidak menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan	Skor 1 jika 1 sampai 2 indikator muncul
2.	Tidak menjadi plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas	Skor 2 jika 3 sampai 4 indikator muncul
3.	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya	Skor 3 jika 5 indikator muncul
4.	Melaporkan barang yang ditemukan	Skor 4 jika 6 indikator muncul
5.	Melaporkan data atau informasi apa adanya	
6.	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki	

2. Aspek : Disiplin

No.	Indikator Disiplin	Penilaian Disiplin
1.	Sama sekali tidak bersikap disiplin selama proses pembelajaran. (kurang operasional) cth mengumpulkan tugas tepat waktu	Kurang (1)
2.	Menunjukkan ada sedikit usaha untuk bersikap disiplin selama proses pembelajaran tetapi masih belum ajeg/konsisten	Cukup (2)
3.	Menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin selama proses pembelajaran tetapi masih belum ajeg/konsisten	Baik (3)
4.	Menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin selama proses pembelajaran secara terus menerus dan ajeg/konsisten.	Sangat baik (4)

3. Aspek : Tanggungjawab

No.	Indikator Tanggungjawab	Penilaian Tanggungjawab
1.	Melaksanakan tugas individu dengan baik	Skor 1 jika 1 atau tidak ada indikator yang konsisten ditunjukkan peserta didik
2.	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan	Skor 2 jika 2 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik
3.	Mengembalikan barang yang dipinjam	Skor 3 jika 3 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik
4.	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan	Skor 4 jika 4 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik

4. Aspek : Sosial

No.	Indikator Kerjasama	Penilaian Kerjasama
1.	Terlibat aktif dalam bekerja kelompok	Skor 1 jika 1 atau tidak ada indikator yang konsisten ditunjukkan peserta didik
2.	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan	Skor 2 jika 2 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik
3.	Bersedia membantu orang lain dalam satu kelompok yang mengalami kesulitan	Skor 3 jika 3 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik
4.	Rela berkorban untuk teman lain	Skor 4 jika 4 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik



5. Aspek : Aktif dan Inisiatif


No.	Indikator Proaktif	Penilaian Proaktif
1	berinisiatif dalam bertindak	Skor 1 jika terpenuhi satu indikator
2	mampu menggunakan kesempatan	Skor 2 jika terpenuhi dua indikator
3	memiliki prinsip dalam bertindak (tidak ikut-ikutan)	Skor 3 jika terpenuhi tiga indikator
4	bertindak dengan penuh tanggung jawab	Skor 4 jika terpenuhi semua indikator

Nilai sikap = Jumlah skor X 5



## 2. Instrumen penilaian pengetahuan


### a. Kisi-Kisi Soal Pengetahuan

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Bentuk Soal	Contoh Soal	Tingkat kognitif
3.3 Menganalisis tanda-tanda dan penyebab kerusakan bahan hasil pertanian (C4)	3.3.1 Menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan (C4)	1. Siswa dapat menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis berdasarkan tanda-tanda kerusakan (C4)	Essay	 <p>1. Amati gambar di atas dan analisis penyebab kerusakan berdasarkan tanda-tanda kerusakan yang terjadi!</p>	Menganalisis (C4) atau Ranah Menganalisis
	3.3.2 Menganalisis penyebab kerusakan mekanis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan	2. Siswa dapat menganalisis penyebab kerusakan mekanis berdasarkan tanda-tanda kerusakan (C4)	Essay		Menganalisis (C4) atau Ranah Menganalisis

				2. Amati gambar di atas dan analisis penyebab kerusakan berdasarkan tanda-tanda kerusakan yang terjadi!	
	3.3.3 Menganalisis penyebab kerusakan biologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan	3. Siswa dapat menganalisis penyebab kerusakan biologis berdasarkan tanda-tanda kerusakan (C4)	Essay	 <p>3. Amati gambar di atas dan . analisis penyebab kerusakan pada bahan hasil pertanian di gambar tersebut!</p>	Menganalisis (C4) atau Ranah Menganalisis

b. Soal kunci jawaban dan skor

No.	Butir Soal	Skor
1.	 <p>1. Amati gambar di atas dan analisis penyebab kerusakan berdasarkan tanda-tanda kerusakan yang terjadi!</p> <p><b>Kunci Jawaban :</b></p> <p>Tanda kerusakan yang nampak pada biji jagung tersebut adalah munculnya jamur. Tumbuhnya jamur pada jagung dapat disebabkan karena kadar air jagung yang masih tinggi atau bisa juga karena gudang penyimpanan lembab. Jamur ini dikenal dengan nama jamur aflatoksin. Jagung yang berjamur ini jika masih tetap digunakan dapat merugikan peternak, karena jamur dapat menyebabkan penurunan kadar nutrisi pada jagung dan infeksi penyakit aspergillosis (mycotic pneumonia atau gangguan pernapasan). Selain itu, jamur juga menghasilkan racun seperti aflatoksin, ocratoksin, fusariotoksin.</p>	30
2.	 <p>Amati gambar di atas dan tentukan tanda-tanda kerusakan yang terjadi!</p> <p><b>Kunci Jawaban :</b></p> <p>Tanda kerusakan yang nampak pada ubi kayu tersebut adalah pada bagian kulit luarnya terkelupas/tersobek. Pada bagian kulit luar ubi kayu terkelupas/tersobek, kemungkinan disebabkan oleh cangkul atau oleh alat-alat penggali yang lain.</p>	30

3.		30
<p>Amati gambar di atas dan tentukan tanda-tanda kerusakan yang terjadi!</p> <p><b>Kunci Jawaban :</b></p> <p>Tanda yang nampak yaitu noda/titik bekas tusukan pada permukaan kulit buah. Selanjutnya telur-telur akan menetas di dalam buah dan menjadi larva. Gangguan yang dilakukan oleh larva-larva ini menimbulkan noda-noda di kulit buah dan berkembang menjadi bercak coklat di sekitarnya. Penyebab kerusakan adalah Lalat Buah (<i>Bactrocera</i>, sp). Lalat buah yang menyerang sebetulnya adalah lalat betina. Lalat tersebut menyerang dengan menusukkan alat peletak telurnya (ovipositor) ke dalam buah. Tujuannya untuk meletakkan telur-telur mereka di dalam buah yang selanjutnya telur-telur tersebut akan menetas menjadi larva dan berkembang.</p>		
<b>Skor Total</b>		<b>25</b>

c. Pedoman Penskoran

NO	SKOR MAKSIMAL
1	30
2	30
3	30
<b>JUMLAH SKOR MAKSIMAL</b>	<b>90</b>

NILAI = JUMLAH SKOR : 9

### 3. Instrumen Penilaian Unjuk Kerja / Keterampilan

#### INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN

Penilaian keterampilan dilakukan pada kegiatan pengamatan dan diskusi dalam menganalisis tanda-tanda dan penyebab kerusakan mikrobiologis, mekanis dan biologis pada bahan hasil pertanian.

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1	Menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan				
2	Menganalisis penyebab kerusakan mekanis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan				
3	Menganalisis penyebab kerusakan biologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan				
4	Pengamatan				
5	Data yang Diperoleh				
6	Kesimpulan				
	Jumlah				

**Keterangan :**

- Nilai Keterampilan :  $\frac{\text{Jumlah nilai aspek 1 sampai 6}}{24} \times 10$

## Rubrik Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Menganalisis penyebab kerusakan mikrobiologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan	Menentukan penyebab kerusakan mikrobiologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 25% benar	Menentukan penyebab kerusakan mikrobiologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 50% benar	Menentukan penyebab kerusakan mikrobiologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 75% benar	Menentukan penyebab kerusakan mikrobiologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 100% benar
2	Menganalisis penyebab kerusakan mekanis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan	Menentukan penyebab kerusakan mekanis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 25% benar	Menentukan penyebab kerusakan mekanis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 50% benar	Menentukan penyebab kerusakan mekanis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 75% benar	Menentukan penyebab kerusakan mekanis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 100% benar
3	Menganalisis penyebab kerusakan biologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan	Menentukan penyebab kerusakan biologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 25% benar	Menentukan penyebab kerusakan biologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 50% benar	Menentukan penyebab kerusakan biologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 75% benar	Menentukan penyebab kerusakan biologis bahan berdasarkan tanda-tanda kerusakan 100% benar
4	Pengamatan	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan kurang cermat, dan mengandung interpretasi yang berbeda	Pengamatan cermat, tetapi mengandung interpretasi berbeda	Pengamatan cermat dan bebas interpretasi
5	Data yang diperoleh	Data tidak lengkap	Data lengkap, tetapi tidak terorganisir, dan ada yang salah tulis	Data lengkap, dan terorganisir, tetapi ada yang salah tulis	Data lengkap, terorganisir, dan ditulis dengan benar
6	Kesimpulan	Tidak benar atau tidak sesuai tujuan	Sebagian kesimpulan ada yang salah atau tidak sesuai tujuan	Sebagian besar kesimpulan benar atau sesuai tujuan	Semua benar atau sesuai tujuan



#### 4. Hasil Pengumpulan Data atau Pelaporan

Format Laporan Praktikum

BAB I PENDAHULUAN (skor 20)

1.1 Latar Belakang

1.2 Tujuan Praktikum

BAB II TINJAUAN PUSTAKA (skor 20)

1.1. Tinjauan Pustaka

BAB III MATERI DAN METODE (skor 20)

4.1 Materi

4.1.1 Alat

4.1.2 Bahan

4.2 Metode

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN (skor 20)

3.1 Hasil

3.2 Pembahasan

BAB V PENUTUP (skor 20)

5.1 Kesimpulan

5.2 Saran

**Pedoman Penilaian:**

$$\text{Nilai Perolehan Pelaporan} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor total}} \times 70$$

Contoh penilaian:

BAB	Skor Penilaian	Nilai
1	20	$\text{Nilai Perolehan KD laporan} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor total}} \times 70$ $\text{Nilai Perolehan KD laporan} = \frac{100}{100} \times 70 = 70$
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
Total	100	

**Total Nilai Evaluasi Hasil Pembelajaran**

$$= \frac{\text{Jumlah skor pengetahuan} + \text{Jumlah skor laporan}}{\text{Jumlah skor total}} \times \text{Bobot Hasil Pembelajaran}$$

Contoh penilaian:

Total Nilai Hasil Pembelajaran
$\text{Nilai Evaluasi Hasil Pembelajaran} = \frac{30 + 70}{100} \times 50$ $\text{Nilai Evaluasi Hasil Pembelajaran} = \frac{100}{100} \times 50 = 50$

## Lembar Penilaian Proses

### DAFTAR NILAI

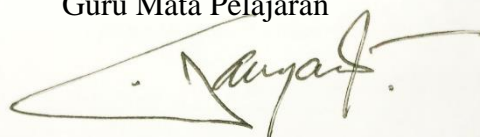
Bidang studi : Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian

Rombel : APHP 1

No	Nama Siswa	Hasil Penilaian			Rata-rata
		Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					

Dumai, 21 Januari 2021

Guru Mata Pelajaran



Sangaji Bagus Nugroho, STP