

Peranan, Jenis, dan Faktor Berperan

Ir. Soesarsono W, M.Sc.



PENDAHULUAN

Manusia telah mengenal penyimpanan sejak zaman dahulu dengan tujuan mengatasi kebutuhan pangan saat paceklik sehingga menumbuhkan pemikiran untuk menimbun ketika panen berlimpah. Selain itu juga adanya keinginan menyimpan atau menyembunyikan hasil panen sehingga aman dari saingan atau musuh yang ingin mengambil atau mencurinya serta adanya sifat “tamak” manusia yang selalu ingin memiliki sesuatu melebihi yang diperlukan.

Teknik dan syarat-syarat penyimpanan berbeda-beda, tergantung pada lama penyimpanannya. Semakin lama suatu komoditas pertanian harus disimpan, makin tinggi pula syarat yang diminta.

Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan dapat:

1. memahami sejarah singkat penyimpanan;
2. memahami berbagai istilah terkait dengan penyimpanan dan pergudangan;
3. memahami berbagai macam dan dampak kehilangan atas komoditas pertanian;
4. memahami peranan penyimpanan bagi petani, pengusaha, dan negara;
5. memahami lingkup dan lapangan kerja di bidang penyimpanan dan pergudangan;
6. mengetahui berbagai dasar perbedaan jenis penyimpanan;
7. mengetahui berbagai jenis penyimpanan;
8. memahami berbagai faktor penting yang terkait pada masing-masing jenis penyimpanan;
9. memahami perbedaan umur simpan berbagai jenis komoditas pertanian dan kaitannya dengan jenis penyimpanannya;
10. memahami berbagai faktor yang berperan pada penyimpanan komoditas pertanian;
11. memahami kaitan atau hubungan antara satu faktor dengan yang lain terutama dampaknya pada komoditas yang disimpan;

12. memahami faktor pra dan pascapenyimpanan yang berperan, selain faktor-faktor yang berperan pada saat penyimpanan berlangsung.

Kegiatan Belajar 1

Sejarah, Arti, dan Peranan Penyimpanan

Sejarah penyimpanan mungkin setua sejarah peradaban manusia. Kapan manusia mulai mengenal penyimpanan tidaklah diketahui dengan pasti. Dari peninggalan benda kuno yang ada di Mesir, yaitu dari piramida makam raja-raja Mesir dahulu, terdapat bukti bahwa manusia telah mahir dalam teknologi pengawetan dan penyimpanan sekitar 3.000 tahun sebelum Masehi. Awal kegiatan penyimpanan hasil pertanian dimulai ketika manusia mulai mengumpulkan, menimbun dan menyimpan atau menyembunyikan makanan dan hal itu dilakukan mungkin disebabkan adanya:

1. saat paceklik atau pergantian musim yang mengakibatkan kekurangan bahan pangan sehingga menumbuhkan pemikiran untuk menimbun di saat musim berlimpah;
2. keinginan untuk menyisihkan sebagian bahan pangan yang berlimpah dan berlebihan pada waktu musim panen atau musim ikan atau musim binatang buruan;
3. sifat “tamak” yang ingin mengumpulkan bahan pangan melebihi yang diperlukan;
4. ancaman atau rasa kurang aman terhadap hasil buruan atau hasil pungutannya karena ada saingan atau musuh, baik orang maupun binatang lain yang ingin mengambil atau mencuri miliknya tersebut sehingga dia lalu berusaha untuk menyembunyikannya;
5. kegiatan mengumpulkan dan menimbun bahan pangan untuk bekal perjalanan (mengembara).

Sesuai dengan kemajuan peradaban manusia dan hubungan antarbangsa maka berkembang pula teknik penyimpanan yang digunakan. Orang tidak hanya menghasilkan barang untuk dirinya sendiri, tetapi juga untuk melayani orang lain. Makin banyak yang harus dilayani, makin besar pula persediaan yang harus dimilikinya. Persediaan yang banyak hanya dimungkinkan melalui kegiatan pengumpulan dan penyimpanan. Oleh karena itu, peranan penyimpanan makin penting pula untuk menjaga agar barang yang dikumpulkan dan disimpan tersebut tidak rusak atau hilang.

Peranan penyimpanan makin penting sejalan dengan peradaban manusia. Jangkauan pengembaraan suatu bangsa dan juga mobilitas pasukan dalam

suatu peperangan sangat tergantung pada persediaan pangan yang dapat disediakan. Makin besar jumlah orang atau pasukan yang terlibat dalam pengembaraan atau peperangan, makin besar pula persediaan pangan yang harus disediakan. Dalam hal ini peranan penyimpanan makin penting.

Ingatkah Anda bagaimana Belanda mengalahkan pasukan Sultan Agung?

Ya benar, tempat-tempat persediaan pangan pasukan Sultan Agung dibakar dan karena terancam kekurangan makanan maka pengepungan terhadap Batavia atau Jakarta dihentikan dan pasukan mengundurkan diri kembali ke Mataram.

Tahukah Anda mengapa Kekaisaran Ethiopia tumbang? Kekaisaran Ethiopia runtuh karena negara tersebut waktu itu tidak memiliki sistem penyimpanan pangan yang baik. Ketika musim kering melanda negeri itu maka rakyat yang kelaparan memberontak. Kaisar terlambat dan tidak mampu memberi pangan rakyatnya yang kelaparan itu karena tidak ada sistem penyimpanan yang terorganisasi secara nasional maka runtuhlah kekaisaran yang telah berabad-abad itu. Dewasa ini hampir tiap negara memiliki sistem penyimpanan, terutama persediaan pangan demi menjaga hal-hal yang tidak diinginkan jika terjadi kekurangan pemasokan (*supply*).

A. ARTI DAN LINGKUP PENYIMPANAN

1. Arti Penyimpanan

Penyimpanan adalah tindakan *pengamanan* barang (dalam hal ini komoditas pertanian) yang karena sesuatu keadaan atau tujuan harus *ditahan untuk beberapa waktu sebelum dijual, didistribusikan atau diproses lebih lanjut*. Oleh karena penyimpanan selalu terkait dengan *faktor waktu* maka berbagai kemungkinan terutama perubahan yang tidak dikehendaki dapat terjadi selama waktu berjalan. Berbeda dengan kegiatan pengolahan yang umumnya menyebabkan perubahan fisik dan kimiawi yang nyata pada komoditas yang ditangani maka pada kegiatan penyimpanan tidak dimaksudkan untuk mengubah bentuk ataupun mutu komoditas yang disimpan. Barang atau komoditas yang disimpan relatif statis atau konstan selama dalam penyimpanan.

Untuk komoditas pertanian pengertian statis kurang tepat karena secara umum komoditas pertanian dianggap masih “hidup”. Berbagai komoditas segar, seperti buah-buahan, sayuran, bunga-bunga dan umbi-umbian masih melakukan kegiatan respirasi selama dalam penyimpanan (dingin). Biji-bijian

yang relatif kering pada waktu disimpan juga masih mengadakan respirasi walaupun relatif sangat kecil dibandingkan komoditas hortikultura (buah-buahan, sayuran, dan bunga-bunga).

Penyimpanan dimaksudkan untuk *menjaga dan mempertahankan nilai komoditas* yang disimpan dengan jalan *menghindari, mengurangi atau menghilangkan berbagai faktor* yang dapat mengurangi nilai komoditas yang disimpan. Dengan demikian, penyimpanan tidak dimaksudkan untuk meningkatkan nilai atau daya guna suatu komoditas pertanian, tetapi terutama ditujukan untuk mempertahankan daya gunanya dari ancaman berbagai faktor perusak yang akan merugikan, kecuali jika penyimpanan itu dimaksudkan untuk proses pemeraman atau penuaan (*aging*). Pengertian daya guna komoditas mencakup pengertian kuantita, mutu, harga, dan keberterimaannya (*acceptibility*).

Penyimpanan tidaklah dimaksudkan untuk meningkatkan mutu komoditas yang disimpan. Jika ada suatu komoditas pertanian yang meningkat mutunya karena disimpan maka penyimpanan tersebut lebih bersifat sebagai proses penuaan (*aging*), misalnya anggur buah yang makin lama disimpan akan makin meningkat mutu anggur yang dihasilkan. Beberapa jenis buah-buahan akan makin baik mutunya setelah mengalami “penyimpanan”, misal pada buah pisang yang baru dipanen tidak dapat langsung dimakan karena belum masak (*ripe*). Setelah disimpan beberapa hari barulah pisang tersebut masak dan siap untuk dikonsumsi. Proses penyimpanan tersebut sebenarnya mengarah pada proses penuaan dan proses ini lebih condong sebagai bagian proses pengolahan bukan proses penyimpanan. Sehubungan dengan pengertian tersebut maka lingkup kegiatan penyimpanan mencakup semua perlakuan terhadap komoditas sebelum, selama dan sesudah penyimpanan, serta sistem pengelolaan komoditas, tenaga, fasilitas dan dana yang terkait yang harus dapat dikelola secara efisien.

2. Beberapa Istilah

Berbagai istilah dalam penyimpanan sering membingungkan, antara lain istilah *lumbung dan gudang*. Istilah gudang dan juga istilah *pergudangan* telah digunakan secara luas, dan orang asing menggunakan istilah *go-down* untuk terjemahan istilah gudang dalam bahasa Inggris. Istilah lumbung juga dikenal walaupun kurang populer, tetapi istilah perlumbungan tidak banyak digunakan. Dalam bahasa Inggris, sebagai bahasa sumber untuk istilah

ilmiah, dikenal beberapa istilah yang berkaitan dengan penyimpanan, seperti *store*, *storage*, *warehouse*, *bin*, *silo*, *elevator*. *Silo* dapat digunakan untuk istilah *silo*, *penyimpanan* untuk istilah *storage*, istilah *warehouse* atau *warehousing* lebih tepat digunakan istilah *gudang* atau *pergudangan*. Lumbung dapat digunakan untuk istilah *bin*. Kata *store* berarti menyimpan (kata kerja), juga berarti toko atau gudang (kata benda).

Istilah gudang lebih berasosiasi dengan pengertian *tempat penyimpanan yang memungkinkan orang dan barang leluasa bergerak di dalamnya* dan sering terkait dengan *adanya sistem administrasi* serta *kegiatan perdagangan*. Istilah lumbung lebih banyak mengarah pada sistem penyimpanan tradisional khususnya yang menyangkut tempat atau wadah baik berupa kotak, terumbu bambu ataupun berupa bangunan khusus tempat penyimpanan pangan.

3. Kehilangan Hasil Panen

Diduga sekitar 30% hasil hortikultura, hasil hewani dan hasil ikan susut dan rusak selama penanganan, transportasi, penyimpanan, dan pengolahan. Kehilangan biji-bijian selama pascapanen dapat mencapai sampai 10% atau lebih yang disebabkan oleh tikus, serangga, dan cendawan. Kehilangan bobot komoditas yang disimpan terutama disebabkan oleh tikus dan serangga. Kehilangan bobot akibat serangan cendawan relatif kecil, namun kerusakan akibat serangan cendawan dapat mengakibatkan seluruh komoditas yang disimpan tidak aman untuk dimakan karena mengandung racun yang ditimbulkan oleh cendawan perusak tersebut. Dengan demikian, kerusakan yang tidak kentara yang diakibatkan oleh cendawan dan jasad renik lainnya dapat menyebabkan kehilangan 100% karena adanya racun yang membahayakan kesehatan konsumen atau karena kerusakan yang terjadi mengakibatkan bahan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi.

Komoditas ekspor nonmigas terutama hasil-hasil pertanian sering ditolak atau diklaim di luar negeri karena terserang cendawan, serangga atau tercemar oleh tikus. Kerusakan tersebut sering terjadi selama proses penanganan dan penyimpanan yang tidak tepat sehingga terjadi kerusakan yang merugikan citra bangsa tersebut. Kerugian tersebut jelas sangat membahayakan karena dapat menyebabkan kehilangan kepercayaan konsumen. Jika kepercayaan konsumen hilang maka apa pun yang dikatakan atau ditawarkan kepada mereka tidak lagi dipercaya. Hal itu berarti suatu lonceng kematian baginya. Ketidaktahuan atau kurang kesadaran tentang

cara-cara yang baik pada penanganan, pengolahan dan penyimpanan dapat menyebabkan kerusakan dan selanjutnya mengakibatkan berbagai kehilangan, seperti berikut.

- a. Kehilangan bobot atau susut beratnya karena ada bagian yang hilang dimakan oleh tikus, serangga atau tercecer selama proses pascapanen.
- b. Kehilangan rupa, yaitu terjadinya perubahan warna dan bentuk yang tidak baik atau tidak normal sehingga mengurangi nilai komoditas atau bahkan penolakan terhadap komoditas yang cacat tersebut.
- c. Kehilangan mutu akibat kehilangan rupa atau karena kerusakan fisiologis, misalnya pada buah yang rupanya baik, namun kurang manis rasanya.
- d. Kehilangan nilai gizi akibat kerusakan pada komponen kimia yang penting, misalnya kerusakan kandungan vitamin, protein.
- e. Kehilangan keamanan terutama untuk bahan pangan dan pakan karena adanya racun atau komponen lain yang membahayakan kesehatan pengguna.
- f. Kehilangan harga akibat adanya kerusakan rupa, mutu, nilai gizi, dan lain-lain.
- g. Kehilangan hukum dalam arti dituntut di pengadilan karena barang yang dijual tidak sesuai atau karena cacat akibat adanya kerusakan.
- h. Kehilangan pasar karena barang yang dijual mengalami kerusakan dan tidak laku.
- i. Kehilangan kepercayaan yang berarti *hilang segalanya* karena apa pun yang akan dikatakan atau akan dijual tidak dipercaya lagi oleh orang lain.

Serangan cendawan mungkin tidak berarti jika ditinjau dari kuantitas yang hilang, namun serangannya dapat berakibat serius karena adanya perubahan rupa terutama warna, perubahan bau dan kemungkinan adanya racun sehingga komoditas yang diserang tersebut “hilang total”. Bau pesing (*urine*), apek, tengik, busuk, dan bau yang tidak diinginkan lainnya dapat disebabkan karena serangan atau pengotoran oleh tikus, serangga, tungau, dan cendawan.

Kotoran dan urine tikus, serangga mati dan kotorannya serta noda-noda bekas serangan cendawan jika tercampur pada komoditas pertanian yang dijual atau diekspor dapat menyebabkan penolakan dan klaim oleh pihak pembeli. Jika hal ini terjadi maka kerugian besar pasti akan dialami oleh

penjual atau pemilik barang. Kehilangan mutu terutama sering tidak mudah dan tidak cepat diketahui karena memang tidak nampak, seperti rasa, zat gizi, dan racun yang ada pada komoditas tidaklah terlihat dengan mata, bahkan ulat/serangga yang ada di dalam komoditas juga sulit terlihat.

Biasanya, satu kerusakan akan diikuti oleh kerusakan lain yang kian lama kian hebat sehingga komoditas tersebut dapat mengalami kehilangan 100%. Serangan serangga pada komoditas pertanian, misalnya pada biji-bijian dapat menyebabkan kerusakan kimiawi pada komoditas tersebut. Serangan serangga ataupun jasad renik pada komoditas berlemak dapat mengakibatkan penguraian kandungan lemak yang ada menjadi asam lemak bebas sehingga komoditas tersebut tengik. Pada kacang tanah yang akan dijadikan makanan “nyamikan” (*snack*) tentu saja hal itu akan sangat merugikan karena harganya akan jatuh atau bahkan tidak laku dijual.

B. PERANAN PENYIMPANAN

Penyimpanan mempunyai peranan yang penting untuk berbagai pihak, baik untuk petani produsen, pedagang/pengumpul, pengolah, dan individu konsumen maupun untuk suatu bangsa dan negara. Setiap orang dan setiap negara tidak ingin merugi akibat kerusakan selama penanganan, pengolahan, dan penyimpanan. Sesuai dengan lingkup dan kondisi masing-masing maka peranan penyimpanan dapat berbeda antara satu kelompok dengan kelompok yang lain walaupun juga terdapat banyak persamaannya.

1. Peranan bagi Petani

Penyimpanan mempunyai peranan penting bagi petani produsen, antara lain:

- a. untuk penyediaan dan pengamanan benih sehingga benih tetap baik (mempunyai daya tumbuh dan vigor yang tinggi);
- b. penyelamatan dan pengamanan hasil panen;
- c. untuk persediaan atau konsumsi keluarga sehari-hari;
- d. untuk persediaan di musim paceklik;
- e. untuk dapat memperkokoh posisi tawar-menawar (*bargaining position*) sehingga tidak dirugikan bahkan akan dapat memperoleh harga yang lebih tinggi;
- f. dapat memberikan keuntungan lebih baik, mengingat hasil panen tidak langsung dijual pada saat panen karena pada saat itu harga umumnya

- jatuh atau amat rendah. Adanya penyimpanan akan memungkinkan petani mampu menjual pada saat harga cukup tinggi dan baik;
- g. sebagai sarana pembentukan dan penumpukan modal;
 - h. bagian dari proses penuaan (*aging*), misalnya untuk tembakau.

2. Peranan bagi Pengusaha Industri

Peranan penyimpanan bagi para pengusaha/pedagang dan juga bagi industri pengolah hasil pertanian, antara lain sebagai berikut.

- a. Untuk menjaga agar persediaan komoditas atau bahan baku tetap terjamin sehingga tidak mengganggu kelancaran usaha atau kelancaran proses industrinya.
- b. Jika usaha dapat lancar dan ajeg (tetap dan kontinu) maka pemasaran lebih terjamin dan konsumen lebih percaya.
- c. Sebagai jaminan untuk memperoleh kredit atau modal usaha.
- d. Untuk memperkuat posisi tawar-menawar.
- e. Untuk memperoleh keuntungan lebih baik karena dapat mengatur produksi dan pemasaran.
- f. Untuk persediaan jika terjadi keadaan darurat atau kalau terjadi gejala ekonomi atau sosial yang tidak menentu.
- g. Sebagai sarana pembentukan dan pengembangan modal.

Penyimpanan mutlak diperlukan dalam sistem perdagangan modern. Makin maju perdagangan, makin banyak komoditas yang diperdagangkan. Jumlah komoditas yang besar hanya mungkin diperoleh jika ada tempat penampungan dan penyimpanan yang besar pula. Untuk dapat mengamankan barang komoditas itu diperlukan pengetahuan penyimpanan. Kesalahan dalam teknik menyimpan dapat menyebabkan kerugian.

Penyimpanan juga penting untuk menyelamatkan program peningkatan produksi karena apabila produksi naik dan harga jatuh akibat tidak ada penampungan maka berakibat petani akan enggan berproduksi lagi. Selain itu para pengusaha industri juga tidak ingin kehilangan konsumen gara-gara tidak adanya jaminan keajegan *supply*. Untuk menjamin *supply* yang terus-menerus dan ajeg maka diperlukan stok bahan mentah maupun stok barang jadi.

Perkembangan yang pesat dalam bidang perdagangan, komunikasi, dan transportasi ikut meningkatkan peranan penyimpanan. Penyimpanan dianggap salah satu rantai tata niaga yang penting terutama di terminal

distribusi, baik di tempat pengiriman maupun di tempat penerimaan barang. Sarana penyimpanan diperlukan pada berbagai tempat, seperti stasiun, pelabuhan, pasar, lapangan terbang, dan pusat-pusat industri serta perdagangan lainnya. Industri dan perdagangan modern tidak dapat lepas dari kegiatan penyimpanan.

3. Jasa Penyimpanan

Peranan penyimpanan komoditas pertanian pada masa kini tidak terlepas dari perkembangan ekonomi, terutama dari sektor pertanian, agroindustri, dan perdagangan. Sejak lama telah dikenal usaha yang bergerak dalam jasa penyimpanan, seperti perusahaan “Veem“ yang banyak bergerak dalam pergudangan di pelabuhan. Lumbung desa juga merupakan kegiatan jasa yang berorientasi sosial di daerah pedesaan. Perkembangan yang meningkat dalam subsektor perikanan melahirkan berbagai gudang pendingin yang dikenal sebagai *cold storage*. Diduga perkembangan fasilitas penyimpanan dingin ini akan makin meningkat sejalan dengan peningkatan perdagangan komoditas segar lainnya (daging, sayur-sayuran, dan buah-buahan) untuk tujuan ekspor.

Di Amerika Utara orang mengenal “Elevator” sebagai tempat pembelian dan penampungan hasil panen dari petani dan juga sebagai pusat distribusi biji-bijian. “Elevator” adalah tempat menampung dan menyimpan komoditas biji-bijian, terutama jagung, gandum dan kedelai. Biji-bijian tersebut dibersihkan, dikeringkan dan disimpan dalam kompleks silo. Usaha jasa penyimpanan terasa makin penting sejalan dengan perkembangan perdagangan modern. Dewasa ini transaksi jual beli komoditas pertanian umumnya dalam volume yang besar sehingga diperlukan terlebih dahulu pengumpulan dan penumpukan sampai pada jumlah tertentu untuk dikirimkan atau dikapalkan.

Dewasa ini juga telah banyak dibangun pada beberapa tempat berbagai terminal barang atau cargo terminal sebagai pusat distribusi barang. Adanya berbagai pusat pemrosesan, seperti kawasan berikat (*bounded area*) yang dilengkapi juga dengan berbagai pergudangan (*bounded warehouses*), atau adanya pengembangan pasar induk untuk buah-buahan dan sayur-sayuran ataupun pasar induk beras dan palawija maka berkembang pula usaha jasa penyimpanan. Jasa penyimpanan mutlak diperlukan dalam perdagangan bursa komoditas sebagai jaminan atas “kertas” yang diperdagangkan dalam bursa tersebut.

4. Peranan bagi Negara

Peranan penyimpanan kini juga sangat penting bagi kestabilan dan kejayaan suatu negara. Pada masa ini kiranya tidak satu pun negara di dunia ini yang tidak ingin memiliki sistem penyimpanan yang baik karena hal itu sangat vital untuk kelangsungan hidup dan kesejahteraan rakyatnya. Negara yang kuat adalah negara yang mempunyai persediaan yang cukup untuk kebutuhan pangan, energi dan barang atau bahan mentah lainnya yang diperlukan untuk industri dan perdagangannya. Negara yang mempunyai cadangan komoditas yang kuat (berarti mempunyai sistem penyimpanan yang baik) juga akan kuat posisinya dalam percaturan dunia.

Peranan penyimpanan *bagi suatu negara* meliputi beberapa aspek, yaitu sebagai berikut.

- a. Sebagai stok nasional untuk kebutuhan tentara, pegawai negara atau sebagai “buffer“ jika terjadi kelebihan atau kekurangan pemasokan (*supply*) sehingga dapat menghindarkan gejolak yang tidak diinginkan.
- b. Untuk persediaan jika terjadi keadaan darurat, seperti peperangan atau bencana alam, seperti banjir, kekeringan, serangan hama dan penyakit, banjir, gempa bumi, gunung meletus.
- c. Untuk menjamin stabilitas harga dan kemandapan ekonomi.
- d. Untuk stabilitas sosial, politik, dan keamanan negara.
- e. Sebagai sarana untuk meningkatkan sumber penghasilan dan devisa negara.
- f. Memberikan kepercayaan luar negeri yang lebih baik.
- g. Kadang-kadang dapat digunakan sebagai “senjata diplomasi”.

Jadi, penyimpanan komoditas pertanian itu mempunyai peranan yang luas dan penting bagi rakyat maupun pemerintah. Penyimpanan komoditas pertanian diperlukan oleh petani, pedagang, pengusaha industri (agroindustri), para pemberi jasa penyimpanan dan pemerintah.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Mengapa penyimpanan dikatakan bukan untuk meningkatkan nilai atau daya guna suatu komoditas pertanian?

- 2) Di antara faktor-faktor penyebab kehilangan hasil panen, yang paling harus diwaspadai adalah kerusakan karena cendawan dan jasad renik lainnya. Mengapa?
- 3) Jelaskan peranan penyimpanan bagi petani dan pengusaha/industri!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk dapat menjawab soal-soal latihan, silakan Anda mendiskusikan dengan teman-teman Anda atau membahasnya dalam kelompok Anda.



RANGKUMAN

1. Awal penyimpanan dilakukan manusia karena adanya:
 - a. musim paceklik yang menumbuhkan pemikiran untuk menimbun di saat musim berlimpah;
 - b. sifat “tamak” yang ingin mengumpulkan bahan pangan melebihi yang diperlukan;
 - c. ancaman atau rasa kurang aman terhadap barang pangan yang dimiliki sehingga dia lalu berusaha untuk menyembunyikannya;
 - d. kegiatan mengumpulkan dan menimbun bahan pangan untuk bekal perjalanan (mengembara);
2. Penyimpanan penting dalam keadaan darurat (perang, bencana alam) maupun damai.
3. Penyimpanan bertujuan pengamanan, baik dari pencurian maupun kerusakan oleh serangga, tikus dan jasad renik dengan jalan menghindari, mengurangi atau menghilangkan berbagai faktor yang dapat mengurangi nilai komoditas.
4. Sehubungan dengan pengertian tersebut maka lingkup kegiatan penyimpanan mencakup semua perlakuan terhadap komoditas sebelum, selama dan sesudah penyimpanan, serta sistem pengelolaan komoditas, tenaga, fasilitas dan dana yang terkait yang harus dapat dikelola secara efisien.
5. Kata *go-down* berasal dari dan berarti gudang. Kata *warehouse* dan berarti gudang.
6. Kata *store* berarti *menyimpan* (kata kerja) dan berarti juga *toko* atau *gudang* (kata benda).
7. Gudang adalah tempat penyimpanan yang memungkinkan orang dan barang leluasa bergerak di dalamnya dan sering terkait dengan adanya sistem administrasi serta kegiatan perdagangan.

8. Lumbung lebih mengarah pada sistem penyimpanan tradisional khususnya yang menyangkut tempat atau wadah baik berupa kotak, terumbu bambu, ataupun berupa bangunan khusus tempat penyimpanan pangan.
9. Ada beberapa macam kehilangan komoditas pertanian, yaitu sebagai berikut.
 - a. Kehilangan bobot atau susut berat.
 - b. Kehilangan rupa.
 - c. Kehilangan mutu.
 - d. Kehilangan nilai gizi.
 - e. Kehilangan keamanan.
 - f. Kehilangan harga.
 - g. Kehilangan hukum.
 - h. Kehilangan pasar.
 - i. Kehilangan kepercayaan (yang berarti hilang segalanya).
10. Serangan cendawan mungkin tidak berarti ditinjau dari segi kuantitas, namun dapat menjadi fatal dari segi kualitas dan keamanan.
11. Penyimpanan mempunyai peranan yang penting untuk berbagai pihak, baik untuk petani produsen, pedagang/pengumpul, pengolah, dan individu konsumen, maupun untuk suatu bangsa dan negara.
12. Peranan penyimpanan bagi petani produsen
 - a. Penyedia dan pengamanan benih.
 - b. Penyelamat dan pengamanan hasil panen.
 - c. Persediaan konsumsi keluarga sehari-hari.
 - d. Persediaan di musim paceklik.
 - e. Memperkokoh posisi tawar-menawar.
 - f. Memberikan keuntungan yang lebih baik.
 - g. Sebagai sarana pembentukan dan penumpukan modal.
 - h. Sebagai bagian dari proses penuaan (*aging*), misalnya untuk tembakau.
13. Peranan penyimpanan bagi pengusaha/pedagang dan bagi industri pengolah
 - a. Agar persediaan komoditas atau bahan baku tetap terjamin.
 - b. Kelancaran dan kejagan bisnis.
 - c. Jaminan untuk memperoleh kredit atau modal usaha.
 - d. Memperkuat posisi tawar-menawar.
 - e. Memperoleh keuntungan yang lebih baik karena dapat mengatur produksi dan pemasaran.
 - f. Persediaan jika terjadi keadaan darurat atau gejolak ekonomi dan sosial tidak menentu.
 - g. Sebagai sarana pembentukan dan pengembangan modal.

14. Bisnis jasa penyimpanan cukup banyak, misalnya perusahaan pergudangan (*veem*) di pelabuhan, terminal barang (*cargo terminal*), *cold storage*, “elevator” (Amerika Utara), kawasan berikat (*bounded area*).
15. Peranan penyimpanan bagi suatu negara, meliputi beberapa aspek adalah sebagai berikut.
 - a. Sebagai stok nasional.
 - b. Persediaan keadaan darurat.
 - c. Menjamin stabilitas harga dan ekonomi.
 - d. Menjaga stabilitas sosial, politik, dan keamanan.
 - e. Sebagai sarana meningkatkan sumber penghasilan dan devisa negara.
 - f. Meningkatkan kepercayaan luar negeri.
 - g. Sebagai “senjata diplomasi”.



TES FORMATIF 1 _____

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Awal penyimpanan dilakukan manusia mungkin karena ada
 - A. ancaman/ rasa kurang aman atas bahan pangan yang dimiliki
 - B. sifat “tamak” ingin mengumpulkan bahan pangan melebihi yang diperlukan
 - C. musim sulit memperoleh makanan di daerah itu
 - D. keinginan membawa bekal perjalanan jauh
- 2) Penyimpanan penting untuk berjaga-jaga jika terjadi
 - A. peperangan
 - B. keadaan tidak menentu
 - C. bencana alam
 - D. transaksi jual beli
- 3) Kegiatan penyimpanan sebenarnya dimaksudkan untuk
 - A. meningkatkan mutu
 - B. mempertahankan mutu
 - C. pengamanan terhadap kerusakan
 - D. mempercepat proses biologis
- 4) ‘Gudang’ adalah tempat penyimpanan yang
 - A. besar dan luas
 - B. orang dan barang leluasa di dalamnya

- C. tidak memiliki jendela
D. tanpa ventilasi
- 5) “Lumbung” adalah tempat penyimpanan yang
A. tidak memiliki rupa tertentu
B. memiliki ventilasi
C. tidak memiliki jendela
D. terkait dengan penyimpanan tradisional
- 6) Serangan cendawan pada komoditas yang disimpan secara umum adalah
A. kurang berarti secara fisik
B. penting dari segi mutu/keamanan pangan
C. sering tidak nampak
D. dapat menyebabkan kehilangan total
- 7) Peranan penyimpanan bagi petani adalah
A. penyedia dan pengaman benih
B. penyelamat dan pengaman hasil panen
C. persediaan makanan sehari-hari
D. persediaan di musim paceklik
- 8) Peranan penyimpanan bagi pengusaha agroindustri adalah
A. persediaan bahan baku
B. kelancaran dan kejegan bisnis
C. memperkuat posisi tawar-menawar
D. meringankan ongkos produksi

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kegiatan Belajar 2

Berbagai Jenis Penyimpanan

Penyimpanan komoditas pertanian, terutama bahan pangan dan komoditas perdagangan yang strategis (misal karet) dapat berjangka pendek, dapat juga untuk tujuan jangka panjang. Tentu saja perbedaan lama penyimpanan tersebut karena perbedaan tujuan penyimpanan. Oleh karena lama penyimpanan berbeda maka teknik dan syarat-syarat penyimpanan juga berbeda. Makin lama suatu komoditas pertanian harus disimpan maka makin tinggi pula syarat yang diminta dalam hal mutu komoditas yang akan disimpan dan cara-cara penyimpanannya. Ditinjau dari segi lama penyimpanan maka dikenal sebagai berikut.

1. Penyimpanan Jangka Pendek

Jangka waktu penyimpanan sebenarnya relatif. Pengertian pendek atau singkat juga relatif antara satu negara dengan negara lain. Namun, secara umum penyimpanan jangka pendek dimaksudkan sebagai penyimpanan yang berjangka waktu sekitar satu musim. Satu musim di Indonesia dapat bervariasi antara 3 - 9 bulan, sedang di daerah subtropis sekitar satu tahun. Penyimpanan jangka pendek ini umumnya hanya sebagai penyelamat panen dan untuk menstabilkan distribusi ataupun konsumsi komoditas yang bersangkutan.

2. Penyimpanan Jangka Menengah

Penyimpanan jangka menengah adalah penyimpanan yang berjangka lebih dari satu musim sampai dua tahun, tetapi umumnya berlangsung untuk jangka waktu dua musim. Penyimpanan jangka menengah dimaksudkan untuk stabilisasi pemasokan, distribusi, dan khususnya untuk stabilitas harga dan secara umum untuk stabilitas ekonomi. Pengamanan bahan pangan nasional dengan adanya stok nasional umumnya pada penyimpanan jangka menengah (1-2 tahun). Setiap tahun atau maksimal dua tahun sekali, stok lama dilempar ke pasar dan diganti dengan stok baru.

3. Penyimpanan Jangka Panjang

Penyimpanan jangka panjang adalah penyimpanan yang berjangka waktu lebih dari dua musim atau lebih dari dua tahun. Penyimpanan jangka panjang

sering dimaksudkan untuk cadangan jika sewaktu-waktu terjadi kebutuhan yang tidak terduga, misal ada bencana alam, gangguan keamanan atau peperangan.

4. Penyimpanan Sementara

Dalam praktik sehari-hari banyak komoditas pertanian, terutama yang segar ternyata memerlukan atau perlu disimpan walaupun sebentar.

a. Penyimpanan Pajang (Show)

Berbagai jenis komoditas yang diperdagangkan dan dipajang (dipamerkan), seperti sayuran, buah-buahan, daging, ikan, keju, dan sejenisnya perlu dipajang dan umumnya ditaruh dalam ruangan (umumnya tembus pandang) bersuhu rendah yang lembab untuk menjaga daya awet dan kesegarannya. Cara penyimpanan untuk maksud ini tergolong penyimpanan pajang atau pameran yang berjangka waktu hanya sekitar satu sampai beberapa hari saja (kurang dari satu minggu).

b. Penyimpanan Transit

Sebagian besar komoditas pertanian yang diperdagangkan berupa bijian dan sejenisnya akan mengalami “pemberhentian” beberapa waktu selama diangkat dan didistribusikan ke tempat lain. Komoditas tersebut mengalami penyimpanan sebentar di tempat-tempat tertentu, seperti terminal pengumpulan, gudang grosir atau pedagang antarpulau, gudang eksportir/importir, gudang pelabuhan, di palka kapal atau tempat penyimpanan pengecer. Penyimpanan yang terjadi tergolong penyimpanan transit dan berlangsung dari beberapa hari sampai beberapa minggu, namun umumnya kurang dari satu bulan.

A. PERJALANAN KOMODITAS

Komoditas pertanian mengalami berbagai tahap kegiatan sejak dipanen sampai dikonsumsi terakhir. Selama perjalanan itu, komoditas tersebut beberapa kali ‘berhenti’ atau disimpan sementara maupun untuk jangka waktu lama.

1. Penyimpanan di Lapangan

Dalam beberapa hal, hasil panen tidak dapat langsung dibawa ke tempat petani atau memang perlu dibiarkan (disimpan) untuk beberapa waktu di

lapangan. Jenis penyimpanan ini dikenal sebagai *penyimpanan lapangan*. Penyimpanan di lapangan kadang-kadang juga dilakukan dalam keadaan darurat, misalnya jumlah pemasokan yang besar, sementara gudang pengumpul telah penuh. Penyimpanan di lapangan (terbuka) dapat menghemat biaya ruang atau bangunan, namun relatif lebih sulit dalam pengawasan dan pengamanannya. Penutup kalis air (*waterproof*) diperlukan untuk menyelimuti komoditas dan sistem keamanannya perlu diperketat.

2. Penyimpanan Tingkat Petani

Setelah sampai di rumah petani, hasil panen itu akan diperlakukan sesuai dengan tujuan dan jenis komoditas bersangkutan. Setelah perlakuan itu selesai maka hasil panen itu mungkin untuk dijual atau dikonsumsi kemudian hari. Penyimpanan di tingkat ini disebut penyimpanan tingkat petani.

Penyimpanan pada tingkat petani umumnya hanya berlangsung sekitar satu musim. Petani umumnya juga menyimpan dalam jumlah terbatas. Mereka lebih senang langsung menjual hasil panennya dan hanya menyimpan sebagian saja untuk keperluan sendiri atau untuk kebutuhan yang telah dicadangkan.

3. Penyimpanan Tingkat Pengumpul

Para pedagang pengumpul dapat membeli komoditas pertanian langsung dari hasil panen di lapangan atau dari persediaan milik petani. Para pedagang pengumpul ini umumnya berprinsip tidak akan menahan komoditas tersebut terlalu lama. Oleh karena itu, penyimpanan pada tingkat pengumpul ini umumnya hanya sebentar, bahkan mungkin hanya bersifat transit. Lama penyimpanan pada tingkat ini dipengaruhi, antara lain oleh faktor bisnis (kontrak), daya tahan komoditas, pencapaian target pengumpulan, situasi permintaan dan pemasokan.

4. Penyimpanan Tingkat Pengolah

Penyimpanan pada tingkat pengolah dapat berlangsung lama dan dapat pula hanya sebentar bergantung pada jumlah yang ditangani dan perputaran yang terjadi. Para pengolah juga berprinsip tidak akan menahan atau menyimpan stok terlalu banyak dan terlalu lama karena hal itu dapat membebani ongkos yang tinggi. Penyimpanan diperlukan oleh para pengolah untuk menjaga agar stok bahan baku tetap terjamin dan produksi tetap lancar.

5. Penyimpanan Tingkat Distributor

Penyimpanan pada tingkat ini mungkin dalam jumlah yang sangat besar dan dalam jangka waktu lama, mungkin pula dalam jumlah kecil dan sebentar. Pedagang besar atau grosir umumnya merupakan distributor yang menangani satu atau beberapa jenis komoditas. Pedagang pengeksport dapat juga digolongkan distributor. Distributor membeli dan mengumpulkan barang dari pedagang pengumpul dan dari pengolah, menyimpannya sebentar sampai beberapa waktu, kemudian menjualnya ke agen atau mengeksportnya ke luar negeri.

Penyimpanan dalam jumlah yang sangat besar dan agak lama dilakukan untuk tujuan stok nasional. Di Indonesia Badan Urusan Logistik (BULOG) diserahi tugas tersebut. Setiap tahun tidak kurang dari 2.500.000 ton gabah dan beras disimpan untuk stok nasional. Waktu penyimpanan sampai dua tahun atau lebih. Pada tingkat ini kemungkinan serangan hama dan kerusakan yang terjadi adalah sangat besar karena jumlah akumulasi komoditas yang besar dan waktu penyimpanan yang relatif juga lama. Oleh karena itu, perhatian dan kewaspadaan pada tingkat harus benar-benar tinggi.

6. Penyimpanan Tingkat Agen dan Pengecer

Komoditas pertanian umumnya tidak lama disimpan pada tingkat ini dan jika tersimpan umumnya juga bercampur-baur dengan jenis komoditas lain. Pada tingkat ini komoditas tersebut mungkin sebagian telah terkontaminasi hama, mungkin pula pada tingkat ini mulai terserang hama walaupun tidak terlihat.

7. Penyimpanan Tingkat Konsumen Akhir

Konsumen akhir umumnya menyimpan dalam jumlah dan waktu relatif singkat. Penyimpanan pada tingkat ini umumnya berlangsung dalam beberapa hari sampai satu bulan. Walaupun waktu penyimpanan relatif singkat, namun sering konsumen menemukan bahwa komoditas yang akan dikonsumsi telah terserang hama, misalnya kutu pada beras.

Gentong atau *pendaringan* adalah tempat menyimpan beras yang umum digunakan orang pada masa lalu, namun kini tergeser oleh “Cosmos” tempat penyimpan beras untuk konsumsi keluarga sehari-hari.

B. KONDISI LINGKUNGAN PENYIMPANAN

Berdasarkan perbedaan kondisi udara sekitar komoditas yang disimpan maka dikenal beberapa jenis penyimpanan, yaitu sebagai berikut.

1. Penyimpanan Alami

Jika kondisi udara ruang penyimpanan tidak diatur atau dikendalikan maka penyimpanan tersebut adalah penyimpanan alami. Penyimpanan alami adalah penyimpanan pada kondisi apa adanya. Kondisi udara (suhu, kelembaban, susunan gas, aliran) sekeliling komoditas bergantung pada kondisi udara sekeliling secara umum dan kondisi wadah serta bangunan penyimpanan. Makin leluasa udara ke luar masuk ruangan penyimpanan, makin besar pengaruh perubahan kondisi udara luar terhadap komoditas yang disimpan. Demikian juga jika konduktivitas bahan penyekat (dinding) antara udara luar dan udara di dalam ruang cukup tinggi maka pengaruh suhu udara luar makin tinggi pula.

Umumnya penyimpanan biji-bijian dan yang sejenis dilakukan secara alami. Komoditas yang disimpan sangat terpengaruh oleh kondisi udara yang ada. Setiap perubahan kondisi udara luar akan mempengaruhi kondisi udara di dalam ruang penyimpanan dan perubahan kondisi udara di dalam ruang penyimpanan akan mempengaruhi kondisi komoditas yang disimpan. Untunglah perubahan yang terjadi, misal perubahan kadar air komoditas oleh pengaruh perubahan kelembaban udara sekelilingnya berjalan lambat sehingga cukup tersedia waktu bagi pengawas gudang untuk bersiap-siap melakukan sesuatu tindakan penyelamatan jika diperlukan.

2. Penyimpanan Modifikasi dan Terkendali

Kondisi udara sekeliling komoditas yang disimpan dapat diubah sesuai dengan keperluan dan tujuan penyimpanan. Kondisi udara sekeliling komoditas tersebut mencakup faktor suhu, kelembaban, dan susunan gas. Satu, dua, atau tiga faktor itu dapat diubah atau dimodifikasikan ataupun dikendalikan (dikontrol) sesuai dengan teknik yang digunakan. Oleh karena kondisi alami yang ada diubah maka penyimpanan dengan cara ini bukan lagi termasuk penyimpanan alami.

Dalam hal ini dikenal dua jenis penyimpanan, yaitu penyimpanan modifikasi atau termodifikasi (*modified storage*) dan penyimpanan terkendali (*controlled storage*). Pengertian termodifikasi (*modified*) dibedakan dengan

pengertian terkendali (*controlled*) terutama dalam tingkat keteguhan dan toleransi kondisi yang diberikan. Jika kondisi suhu, kelembaban, dan atau gas yang diberikan dapat dikendalikan secara ketat sehingga selangnya atau toleransinya kecil maka penyimpanan pada kondisi itu condong disebut sebagai *penyimpanan terkendali*. Namun, apabila kondisinya cukup longgar karena memang tidak dikontrol atau dikendalikan secara ketat maka condong sebagai *penyimpanan modifikasi atau termodifikasi*.

Modifikasi kondisi udara di ruang penyimpanan dapat berbentuk modifikasi suhu, kelembaban, ataupun gas. Penyimpanan dengan modifikasi suhu yang umumnya berupa suhu rendah dikenal sebagai penyimpanan dingin (*cold storage*). Penyimpanan dengan modifikasi kelembaban dapat berupa penyimpanan berkelembaban rendah ataupun berkelembaban tinggi. Penyimpanan dingin banyak digunakan untuk penyimpanan komoditas segar dan umumnya dilaksanakan pada kelembaban tinggi agar komoditas bersangkutan tidak banyak mengalami kehilangan air.

Penyimpanan modifikasi umumnya hanya mengubah *satu atau dua faktor* saja dan umumnya hanya suhu dan atau kelembaban, sedang penggunaan gas, misal CO₂ pada komoditas biji-bijian masih sangat terbatas. Namun, penggunaan gas CO₂ pada berbagai komoditas segar yang makin populer juga ikut mempopulerkan penyimpanan atmosfer termodifikasi (*modified atmosphere*) ataupun atmosfer terkendali (*controlled atmosphere*) dikenal sebagai “CA”. Modifikasi kondisi penyimpanan, antara lain dapat juga dengan jalan memberikan aliran udara secara mekanis dan penyimpanan dengan cara ini dapat juga digolongkan sebagai penyimpanan modifikasi. Berbagai cara dan peralatan untuk pengaturan suhu, kelembaban, dan aliran gas dalam ruang penyimpanan haruslah dikuasai benar agar penyimpanan modifikasi ataupun penyimpanan atmosfer terkendali dapat dilaksanakan secara efektif dan ekonomis.

a. *Penyimpanan dingin*

Penyimpanan dingin (*cold storage*) adalah penyimpanan pada suhu rendah, baik penyimpanan beku (*freezing*) ataupun di atas titik beku. Jika suhunya sedikit di atas titik beku, yaitu sekitar 1 - 5°C, dikenal sebagai penyimpanan atis (*chilled*), dan jika suhunya sejuk (*cold*), yaitu sekitar 10°C maka dapat disebut penyimpanan sejuk. Sementara itu, istilah *cold storage* di Indonesia lebih banyak diasosiasikan dengan tempat atau perusahaan penyimpanan beku, terutama untuk es krim dan hasil hewani terutama udang,

daging dan ikan beku. Daging ayam dan sapi, serta komoditas ikan, seperti ikan, paha kodok, dan udang banyak yang disimpan dan diangkut dalam keadaan beku.

Cold storage di Indonesia berkembang pesat sejalan dengan peningkatan ekspor komoditas beku terutama udang. Sayuran, seperti wortel, buncis, dan kentang dalam bentuk potongan siap pakai dapat disimpan dalam keadaan beku. Kini, manggis untuk ekspor ke Jepang juga disimpan dan diangkut dalam keadaan beku. Penyimpanan beku terbukti juga cocok untuk durian yang telah dikupas. Penyimpanan dingin untuk komoditas hortikultura (buah, sayuran, bunga) segar umumnya bersuhu sekitar 0-15°C dengan kelembaban sekitar 85 - 95% (Tabel 1.1 dan Tabel 1.2).

Kelembaban yang tinggi pada penyimpanan dingin dikehendaki untuk mengurangi kehilangan air yang dapat merusak mutu komoditas segar tersebut, yaitu menjadi tidak segar, keriput atau layu. Penyemprotan air (lembut) atau pemberian kain basah (terendam) di dalam ruang penyimpanan dimaksudkan untuk tetap mempertahankan kelembaban ruangan. Hal ini penting karena kelembaban pada ruang pendinginan itu cenderung turun. Mengapa kelembabannya cenderung turun?

Tabel 1.1.
Suhu, Kelembaban, dan Umur Simpan Buah-buahan

No.	Jenis	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Umur simpan
1.	Avokad	6 – 10	85 – 90	2 – 4 minggu
2.	Jeruk manis	4 – 5	88 – 90	5 – 6 minggu
3.	Jeruk nipis	10 – 12	85 – 90	7 – 8 minggu
4.	Jambu biji	9 – 10	85 – 90	2 – 5 minggu
5.	Mangga	8 – 10	85 – 90	2 – 4 minggu
6.	Nenas (hijau)	8 – 10	85 – 90	4 – 6 minggu
7.	Nenas kuning)	5 – 7	85 – 90	1 – 2 minggu
8.	Rambutan	10	90 – 95	10 – 20 hari
9.	Manggis	4 – 5	85 – 90	4 – 6 minggu
10.	Langsat	10 – 15	85 – 90	2 minggu
11	Pisang	10 – 15	85 – 90	1 – 4 minggu

Sumber: Sebagian dari Pantastico. (1989).

Tabel 1.2.
Suhu, Kelembaban, dan Umur Simpan Sayur-sayuran

No.	Jenis	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Umur simpan
1.	Buncis	5 – 6	sekitar 90	2 – 4 minggu
2.	Kubis	1 – 3	92 – 95	4 – 6 minggu
3.	Kol bunga	1 – 3	85 – 95	6 minggu
4.	Jagung manis	1 – 3	90	1 minggu
5.	Seledri	1 – 2	92 – 95	8 minggu
6.	Timun	10 – 11	92	2 minggu
7.	Terung	10 – 13	92	2 – 3 minggu
8.	Wortel	15	90 – 95	4 minggu
9.	Brokoli	1 – 3	90 – 95	4 – 6 minggu
10.	Jahe	7 – 10	75	5 bulan
11.	Jamur	15	95	10 hari
12.	Kentang	4 – 5	85	8 bulan
13.	Tomat (hijau)	5 – 10	85 – 90	4 – 5 minggu
14.	Tomat (masak)	5	90	1 minggu
15.	Paprika	5	85 – 90	3 – 5 minggu

Sumber: Sebagian Pantastico. (1989).

b. Penyimpanan atmosfer modifikasi

Penyimpanan atmosfer modifikasi dimaksudkan sebagai penyimpanan dengan modifikasi atau mengontrol udara atau gas sekitar komoditas. Modifikasi gas yang dilakukan umumnya diarahkan untuk mengurangi kadar oksigen (O_2) mengingat:

- 1) laju metabolisme akan terhambat pada kadar O_2 rendah;
- 2) serangga, bahkan juga cendawan tidak dapat berkembang biak pada kadar O_2 rendah (beberapa jenis cendawan tidak tumbuh jika kadar O_2 kurang dari 3%);
- 3) proses ketengikan dan penyimpangan bau serta warna sering akibat proses oksidasi, dan proses ini akan terhambat pada kadar O_2 rendah.

Penurunan kadar O_2 dapat dilakukan dengan cara memasukkan CO_2 dan/atau N_2 sehingga O_2 terdesak. Gas CO_2 dalam bentuk cair, gas ataupun padat (*dry ice*) dapat digunakan untuk maksud tersebut. Cara lain juga dapat dilakukan, misalnya dengan melakukan pembakaran agar O_2 menurun dan

CO₂ meningkat. Jenis penyimpanan ini terbukti efektif untuk penyimpanan biji-bijian. Beras yang dikemas dengan kantong plastik dan diberi gas CO₂ akan lebih awet dan mutunya tetap baik. Biji mete untuk ekspor banyak dikemas dan disimpan dalam kaleng yang diisi gas CO₂. Jenis penyimpanan ini juga dicobakan untuk menyimpan komoditas segar.

c. Penyimpanan atmosfer terkendali

Penyimpanan atmosfer terkendali (terawasi, terkontrol) dikenal juga sebagai penyimpanan CA (*controlled atmosphere*) adalah cara penyimpanan dengan pengaturan atau pengendalian suhu, kelembaban dan gas sekeliling komoditas yang disimpan. Penyimpanan ini sangat ideal untuk dapat menyimpan secara optimal beberapa komoditas yang bernilai tinggi, tetapi peka terhadap perubahan suhu, kelembaban dan gas. Penyimpanan atmosfer terawasi banyak digunakan untuk menyimpan buah-buahan, misalnya apel. Penyimpanan ini mungkin berguna juga untuk buah-buahan tropis, seperti mangga dan rambutan yang mempunyai potensi untuk diekspor. Bunga-bunga yang umumnya peka terhadap faktor lingkungan juga perlu dipertimbangkan untuk disimpan dan diangkut dengan sistem ini.

d. Penyimpanan kelembaban rendah

Beberapa jenis barang, termasuk juga komoditas pertanian dan makanan memerlukan kondisi kering atau berkelembaban rendah di dalam ruang penyimpanan. Untuk itu, banyak digunakan bahan yang bersifat higroskopis. Banyak bahan kimia yang higroskopis, namun dalam praktik yang banyak digunakan adalah gamping (CaO) dan silika gel. Penyimpanan jenis ini dapat digolongkan sebagai penyimpanan kering. Beberapa jenis komoditas atau barang menjadi lebih rapuh dalam keadaan kering. Kedelai atau kacang-kacangan lain menjadi rapuh dan mudah belah jika kondisi ruang terlalu kering.

3. Penyimpanan Vakum

Dalam keadaan vakum, kadar oksigen akan sangat rendah sehingga berbagai hama tidak dapat berkembang. Kondisi tersebut juga menghambat reaksi kimia (oksidasi) sehingga mengurangi laju kerusakan akibat reaksi kimiawi, seperti bau apek, tengik. Kelebihan itulah yang mendorong orang untuk mengemas dan/atau menyimpan dalam keadaan hampa. Dewasa ini telah ada fasilitas (pabrik) kemas hampa untuk biji-bijian yang beroperasi

secara penuh. Beras yang akan dikemas dikeringkan dahulu, lalu dimasukkan kantong plastik berukuran besar (satu ton) dan setelah udara disedot ke luar lalu ditutup rapat. Beras yang disimpan dengan cara ini tahan lama dan dapat disimpan di luar (tidak memerlukan gudang tertutup).

Penyimpanan vakum dapat diterapkan pada komoditas pertanian atau hasil olahannya jika komoditas atau barang itu tahan terhadap kondisi hampa. Beberapa komoditas atau barang menjadi lebih rapuh pada kelembaban keadaan hampa sehingga jika disimpan dengan cara ini akan banyak yang rusak.

4. Penyimpanan Hermetik

Pada penyimpanan hermetik, kondisi udara yang berhubungan dengan komoditas sebenarnya tidak diubah, tetapi wadah atau tempat yang digunakan adalah kedap udara sehingga tidak memungkinkan udara luar masuk. Oleh karena tidak ada pengaruh udara luar, kecuali suhu maka kondisi gas di dalam ruang penyimpanan dapat konstan atau berubah bergantung pada ada atau tidak reaksi kimia yang terjadi. Jika cara ini digunakan untuk komoditas yang masih “bernapas” maka makin lama makin rendah kadar gas oksigennya. Jika kadar oksigen cukup rendah maka dampak seperti penyimpanan vakum akan terjadi.

C. CURAH DAN BERKARUNG

Penyimpanan secara curah dan penyimpanan secara berkarung masing-masing digunakan orang karena masing-masing mempunyai keuntungan dan kerugian. Cara curah mungkin menguntungkan untuk suatu jenis komoditas, namun tidak sesuai untuk jenis komoditas lain. Mungkin pula salah satu cara penyimpanan tersebut digunakan orang untuk suatu komoditas pertanian pada suatu keadaan tertentu, sedang pada kondisi lain digunakan cara penyimpanan yang lain pula walaupun untuk komoditas yang sama.

1. Penyimpanan Curah

Penyimpanan secara curah menguntungkan ditinjau dari segi sebagai berikut.

- a. Pemanfaatan ruang lebih efisien karena tidak ada ruang antartumpukan (seperti halnya pada sistem berkarung) yang tidak terpakai, kecuali bagian atas.

- b. Pemanfaatan waktu yang lebih baik karena komoditas dapat dimasukkan dan dikeluarkan lebih cepat (secara mekanis).
- c. Dapat menangani komoditas dalam jumlah besar dan dalam waktu relatif lebih singkat.
- d. Dapat menghemat biaya operasi terutama karena tidak memerlukan wadah atau kemasan dan tenaga kerja yang digunakan relatif sedikit.
- e. Kehilangan komoditas karena tercecer dan rusak dapat lebih kecil pada waktu penanganan karena dikerjakan secara mekanis.
- f. Dalam beberapa hal dapat melakukan pengawasan penyimpanan dan pengendalian hama lebih mudah, misalnya pada tempat penyimpanan dengan desain yang baik dan dilengkapi.

Kelemahan penyimpanan secara curah, antara lain menyangkut hal berikut.

- a. Biaya investasi untuk bangunan dan peralatan yang relatif lebih besar.
- b. Memerlukan desain bangunan tersendiri yang relatif tidak sederhana.
- c. Memerlukan tenaga yang terlatih untuk menangani peralatan yang ada.
- d. Pemeliharaan bangunan dan peralatan relatif lebih sulit dari pada bangunan dan peralatan untuk sistem berkarung.
- e. Tidak semua komoditas pertanian dapat ditangani dan disimpan secara curah. Berbagai komoditas bukan bijian yang tidak tahan jika ditumpuk, seperti bunga potong, berbagai jenis sayur-sayuran dan buah-buahan, seperti selada, pisang, mangga akan mudah rusak jika disimpan secara curah.
- f. Dalam beberapa hal hanya dapat digunakan untuk jenis komoditas tertentu saja.
- g. Jika akan didistribusikan dalam bentuk berkarung maka ada pekerjaan ekstra untuk mengarungkan atau mewedahkan komoditas yang disimpan tersebut.

Penyimpanan secara curah untuk hasil-hasil pertanian di Indonesia masih sangat terbatas, misalnya di silo-silo milik perusahaan/pabrik terigu untuk menyimpan gandum atau pada silo milik BULOG di beberapa daerah saja. Dalam jumlah kecil juga dilakukan oleh petani, misalnya di kamar atau ruang yang dijadikan gudang untuk menyimpan gabah. Penggunaan beberapa silo milik KUD untuk penyimpanan curah ternyata masih banyak mengalami kesulitan karena faktor kerusakan yang sering terjadi.

2. Penyimpanan Berkarung

Penyimpanan secara berkarung adalah cara yang umum dilakukan di Indonesia. Cara ini *menguntungkan* ditinjau dari segi berikut.

- a. Bangunan dapat dibuat secara sederhana, luwes, dan murah.
- b. Tidak memerlukan banyak peralatan.
- c. Gudang dapat digunakan untuk berbagai macam komoditas, namun sebaiknya tidak pada waktu bersamaan untuk menjaga kemungkinan migrasi air atau gas yang tidak diinginkan.
- d. Perawatan relatif lebih mudah dan murah.
- e. Oleh karena memerlukan banyak tenaga kerja untuk operasinya maka cara penyimpanan ini memberi lapangan kerja yang lebih banyak daripada cara curah.
- f. Tidak memerlukan wadah atau kemasan lagi jika komoditas akan dijual atau didistribusikan yang biasanya dalam bentuk berkarung.

Kelemahan sistem berkarung terutama terletak pada segi waktu dan biaya pemasukan dan pembongkaran, upah tenaga kerja, pemanfaatan ruang yang rendah dan sering kesulitan dalam pengendalian hama.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Ada berapa jenis penyimpanan ditinjau dari jangka waktu (lama) penyimpanannya?
Jelaskan juga sifat, peranan, atau tujuan masing-masing jenis penyimpanan tersebut!
- 2) Sebutkan pula beberapa jenis penyimpanan ditinjau dari segi perjalanan komoditas sejak dipanen sampai dikonsumsi akhir!
- 3) Apa yang dimaksud dengan penyimpanan modifikasi atau disebut juga sebagai penyimpanan atmosfer termodifikasi? Sebutkan juga beberapa jenis penyimpanan modifikasi!
- 4) Baru-baru ini sering dibicarakan teknis penyimpanan *modified atmosphere*. Jenis penyimpanan bagaimana yang dimaksud itu? Masalah apa saja yang harus diatasi?
- 5) Apa yang dimaksud dengan “CA”?

- 6) Sebutkan keuntungan dan kelemahan cara penyimpanan curah! Sebutkan juga hal itu pada penyimpanan berwadah (berkarung)!
- 7) Berapa kira-kira suhu dan kelembaban ruang penyimpanan yang optimal untuk:
 - a) apel
 - b) kubis
 - c) mangga
 - d) buncis
 - e) pisang
 - f) kol bunga
 - g) avokad
 - h) timun
- 8) Sebutkan jenis buah atau sayuran yang relatif lebih tahan pada suhu lebih rendah!
Sebutkan pula buah atau sayuran yang relatif lebih peka terhadap suhu rendah!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk dapat menjawab soal-soal latihan, silakan Anda mendiskusikan dengan teman-teman Anda atau membahasnya dalam kelompok belajar Anda.



RANGKUMAN

1. Berdasarkan perbedaan jangka waktu penyimpanan maka dikenal sebagai berikut.
 - a. Penyimpanan sementara.
 - 1) Penyimpanan pajang (*show*) hanya untuk beberapa jam/hari (kurang dari satu minggu).
 - 2) Penyimpanan transit umumnya di terminal pengumpulan atau tempat sementara.
 - b. Penyimpanan jangka pendek sekitar satu musim atau sekitar 3 - 9 bulan.
 - c. Penyimpanan jangka menengah sekitar 1 - 2 tahun.
 - d. Penyimpanan jangka panjang umumnya lebih dari 2 tahun.

2. Berdasarkan perjalanan komoditas maka dikenal sebagai berikut.
 - a. Penyimpanan di lapangan.
 - b. Penyimpanan tingkat petani.
 - c. Penyimpanan tingkat pengumpul/pedagang.
 - d. Penyimpanan tingkat pengolah.
 - e. Penyimpanan tingkat distributor.
 - f. Penyimpanan tingkat pengecer.
 - g. Penyimpanan tingkat konsumen.
3. Berdasarkan perbedaan kondisi udara sekitar komoditas yang disimpan maka dikenal beberapa jenis penyimpanan, yaitu sebagai berikut.
 - a. Penyimpanan alami pada kondisi lingkungan alami.
 - b. Penyimpanan modifikasi umumnya suhu dan atau kelembabannya diatur.
 - c. Penyimpanan terkendali jika suhu, kelembaban, dan gas dikendalikan.
 - d. Penyimpanan dingin, yaitu penyimpanan pada suhu rendah.
 - e. Penyimpanan beku pada suhu beku untuk komoditas bersangkutan.
4. Penyimpanan dingin buah-buahan dengan suhu dan kelembaban tertentu dapat memperpanjang umur simpan satu sampai beberapa minggu bergantung jenis buahnya.
5. Penyimpanan dingin sayur-sayuran dengan suhu dan kelembaban tertentu dapat memperpanjang umur simpan satu minggu sampai beberapa bulan (8 bulan untuk kentang).
6. Beberapa segi positif penyimpanan dingin, yaitu sebagai berikut.
 - a. Laju metabolisme akan terhambat pada kadar O_2 rendah.
 - b. Serangga, bahkan juga cendawan tidak dapat berkembang biak pada kadar O_2 rendah (beberapa jenis cendawan tidak tumbuh jika kadar O_2 kurang dari 3%).
 - c. Proses ketengikan dan penyimpangan bau serta warna sering akibat proses oksidasi, dan proses ini akan terhambat pada kadar O_2 rendah.
7. Penyimpanan atmosfer terkendali (*controlled atmosphere*) sangat ideal untuk dapat menyimpan secara optimal beberapa komoditas yang bernilai tinggi (apel dan potensial untuk mangga ekspor), tetapi peka terhadap perubahan suhu, kelembaban, dan gas.
8. Penyimpanan kondisi kering (kelembaban rendah) umum untuk berbagai jenis biji-bijian untuk menghindari serangan jasad renik (kapang).
9. Penyimpanan vakum dimaksudkan untuk mengurangi kadar O_2 sehingga banyak serangga dan jasad renik yang tidak dapat

berkembang, selain juga untuk menghambat proses oksidasi yang merusak komoditas.

10. Penyimpanan hermetik adalah penyimpanan yang memisahkan komoditas yang disimpan dengan pengaruh udara luar secara rapat (kedap) sehingga tidak memungkinkan udara luar masuk.
11. Penyimpanan secara curah *menguntungkan* ditinjau dari segi, antara lain sebagai berikut.
 - a. Pemanfaatan ruang lebih efisien karena tidak ada ruang antartumpukan (seperti halnya pada sistem berkarung) yang tidak terpakai, kecuali bagian atas.
 - b. Pemanfaatan waktu yang lebih baik karena komoditas dapat dimasukkan dan dikeluarkan lebih cepat (secara mekanis).
 - c. Dapat menangani komoditas dalam jumlah besar dan dalam waktu relatif lebih singkat.
 - d. Dapat menghemat biaya operasi terutama karena tidak memerlukan wadah atau kemasan dan tenaga kerja yang digunakan relatif sedikit.
 - e. Kehilangan komoditas karena tercecer dan rusak dapat lebih kecil pada waktu penanganan karena dikerjakan secara mekanis.
 - f. Dalam beberapa hal dapat melakukan pengawasan penyimpanan dan pengendalian hama lebih mudah, misalnya pada tempat penyimpanan dengan desain yang baik dan dilengkapi.
12. *Kelemahan* penyimpanan secara curah, antara lain menyangkut hal berikut.
 - a. Biaya investasi untuk bangunan dan peralatan yang relatif lebih besar.
 - b. Memerlukan desain bangunan tersendiri yang relatif tidak sederhana.
 - c. Memerlukan tenaga yang terlatih untuk menangani peralatan yang ada.
 - d. Pemeliharaan bangunan dan peralatan relatif lebih sulit dari pada bangunan dan peralatan untuk sistem berkarung.
 - e. Tidak semua komoditas pertanian dapat ditangani dan disimpan secara curah. Berbagai komoditas bukan bijian yang tidak tahan jika ditumpuk, seperti bunga potong, berbagai jenis sayur-sayuran dan buah-buahan, seperti selada, pisang, mangga akan mudah rusak jika disimpan secara curah.
 - f. Dalam beberapa hal hanya dapat digunakan untuk jenis komoditas tertentu saja.
 - g. Jika akan didistribusikan dalam bentuk berkarung maka ada pekerjaan ekstra untuk mengarungkan atau mewadahkan komoditas yang disimpan tersebut.

13. Penyimpanan berkarung umum dilakukan di Indonesia dan cara ini *menguntungkan* disebabkan, antara lain sebagai berikut.
- Bangunan dapat dibuat secara sederhana, luwes dan murah.
 - Tidak memerlukan banyak peralatan.
 - Gudang dapat digunakan untuk berbagai macam komoditas, namun sebaiknya tidak pada waktu bersamaan untuk menjaga kemungkinan migrasi air atau gas yang tidak diinginkan.
 - Perawatan relatif lebih mudah dan murah.
 - Oleh karena memerlukan banyak tenaga kerja untuk operasinya maka cara penyimpanan ini memberi lapangan kerja yang lebih banyak dari pada cara curah.
 - Tidak memerlukan wadah atau kemasan lagi jika komoditas akan dijual atau didistribusikan yang biasanya dalam bentuk berkarung.



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- Berdasarkan kondisi udara sekitar komoditas maka dikenal penyimpanan
 - pajang
 - alami
 - modifikasi
 - hermetik
- Berdasarkan perjalanan komoditas, dikenal penyimpanan tingkat
 - konsumen
 - hermetik
 - petani
 - pajang
- Jangka waktu penyimpanan sekitar satu tahun umumnya tergolong penyimpanan
 - pendek
 - menengah
 - panjang
 - pajang

- 4) Tergolong penyimpanan sementara adalah penyimpanan
 - A. pajang
 - B. transit
 - C. pengecer
 - D. jangka pendek

- 5) Penyimpanan atmosfer terkendali mencakup pengaturan
 - A. suhu
 - B. kelembaban
 - C. gas
 - D. kadar air

- 6) Beberapa segi positif penyimpanan dingin
 - A. laju metabolisme terhambat
 - B. serangga/cendawan sulit berkembang
 - C. proses oksidasi terhambat
 - D. umur simpan bertambah

- 7) Penyimpanan secara curah belum umum dipraktikkan di Indonesia karena
 - A. penggunaan ruang kurang efisien
 - B. waktu bongkar-muat lama
 - C. masih harus mengarangkan lagi
 - D. kehilangan lebih besar

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul berikutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kegiatan Belajar 3

Faktor yang Berperan

Berbagai faktor yang terlibat dan berpengaruh pada proses penyimpanan perlu diketahui dan dipahami sebelum seseorang terjun dalam kegiatan penyimpanan komoditas pertanian. Hal ini penting karena komoditas pertanian sangat berbeda sifatnya dengan komoditas nirpertanian (nonpertanian). Kemungkinan terjadi kerusakan pada komoditas pertanian jauh lebih besar dibandingkan kemungkinan kerusakan pada komoditas nirpertanian. Untuk dapat mencegah, menghindari atau mengurangi kemungkinan terjadi kerusakan pada komoditas pertanian pada proses penyimpanan maka terlebih dahulu perlu mengetahui berbagai faktor yang dapat merusak komoditas tersebut.

Pengetahuan tentang komoditas dihubungkan dengan berbagai faktor lingkungan dan pengaruh perlakuan serta waktu akan sangat membantu usaha pencegahan dan penanggulangan (pemberantasan) masalah berkaitan dengan penyimpanan dan penggudangan khususnya masalah yang akan atau sedang terjadi. Secara umum faktor yang berperan dan berpengaruh pada proses penyimpanan dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu *faktor-faktor teknis* atau *teknologis* dan *faktor-faktor sosial ekonomis* (Tabel 1.3). Masing-masing kelompok tersebut terdiri dari beberapa sub-kelompok dan masing-masing sub-kelompok terdiri dari beberapa faktor penting yang berperan pada proses penyimpanan komoditas pertanian. Faktor-faktor tersebut banyak yang kait-mengait, baik antarkelompok, sub-kelompok maupun antarmasing-masing faktor yang berperan itu. Sifat masing-masing faktor dan keterkaitannya dengan faktor lain perlu dipahami untuk dapat memahami secara utuh teknis penyimpanan yang tepat.

A. FAKTOR TEKNIS

1. Komoditas

Pengetahuan tentang komoditas yang ditandatangani dalam kegiatan penyimpanan sangat penting dalam perencanaan penyimpanan dan perlakuan terhadap komoditas sebelum (pra) dan selama penyimpanan, antara menyangkut jenis komoditas, sifat dan densitasnya termasuk daya tahan, kadar air seimbang, sudut repose, Aw.

Tabel 1.3.
Berbagai Faktor yang Berpengaruh pada Penyimpanan

Kelompok	Sub-kelompok	Beberapa faktor ikut berperan
I. Teknis	1. Bahan/komoditas	- jenis, sifat alami, kadar air, komposisi kimia, densitas
	2. Lingkungan	- lingkungan fisis (suhu, kelembaban, tekanan udara)
		- lingkungan biotis (tikus, serangga, cendawan)
	3. Perlakuan	- pra-perlakuan dan perlakuan selama penyimpanan
	4. Wadah/tempat	- wadah, gudang, lokasi
	5. Manusia	- sebagai perencana dan pelaksana
II. Sosial-ekonomis	1. Pola usaha tani	- ukuran usaha, pemilihan, intensifikasi
	2. Tata niaga	- System tata niaga, permintaan, penawaran
	3. Pendanaan	- Kemudahan mendapat modal
	4. Kebijakan	- Kebijakan ekonomi, politik
	5. Keamanan	- Ketenangan dan kegairahan usaha

2. Lingkungan

Faktor lingkungan yang meliputi lingkungan fisis dan lingkungan biotis sangat berperan terhadap kerusakan dan kehilangan komoditas sebelum dan selama penyimpanan. Banyak kerugian terjadi karena kurang perhatian atau kurang dipahami tentang pengaruh faktor lingkungan terhadap kerusakan komoditas. Pengetahuan tentang faktor lingkungan merupakan dasar penyimpanan komoditas pertanian.

Kondisi atmosfer dalam ruang penyimpanan, seperti suhu, kelembaban, dan gas serta fluktuasi dan stratifikasinya masing-masing perlu dipahami terutama kaitan atau pengaruhnya terhadap kondisi yang disimpan. Selain itu perlu juga mengetahui tekanan uap, susunan gas, dan sebagainya. Aw, beban uap dan beban kalor perlu untuk dapat melakukan penyimpanan komoditas pertanian dengan baik. Hal ini perlu untuk mencegah, mengurangi atau menghindari kemungkinan kerusakan yang membawa kerugian.

Faktor lingkungan biotis meliputi unsur makro maupun mikroorganisme perusak (hama) maupun yang membantu mengendalikan hama. Pengetahuan tentang hama penyimpanan penting karena mengancam keutuhan dan mutu

komoditas yang disimpan. Untuk itu diperlukan pengenalan dan pemahaman tentang jenis-jenis hama penyimpanan yang penting, baik yang bersifat kosmopolit maupun yang bersifat khusus. Selain itu, diperlukan juga pengenalan tentang berbagai unsur biotis yang merupakan musuh hama penyimpanan untuk dapat membantu mengatasi masalah kerusakan oleh hama penyimpanan.

3. Perlakuan

Faktor perlakuan terhadap komoditas atau lingkungannya sebelum, selama dan sesudah disimpan juga mempengaruhi hasil penyimpanan. Kesalahan dalam perlakuan akan menyebabkan suatu kerusakan yang terjadi itu menyebabkan rangkaian kerusakan lebih lanjut.

a. *Pra-penyimpanan*

Penyimpanan adalah usaha untuk pengamanan yang sedikit banyak juga akan memakan biaya sehingga perlu diusahakan sebaik dan seefisien mungkin. Dengan demikian, setiap usaha penyimpanan komoditas pertanian sebaiknya tidak menyimpan komoditas yang kotor, rusak, cacat atau terserang hama, tetapi komoditas yang disimpan benar-benar bagus dan bebas dari kotoran, kerusakan, hama atau polutan (zat yang menyebabkan polusi). Komoditas yang bagus adalah komoditas yang memenuhi syarat untuk disimpan, yaitu bersih, kadar air tepat, seragam, penampakan menarik, cukup matang, bebas hama, dan bebas polutan. Untuk golongan biji-bijian dan yang sejenis perlu dikeringkan terlebih dahulu sebelum disimpan, sedang untuk golongan komoditas segar justru harus dijaga agar kadar airnya tetap tinggi.

Komoditas yang tidak layak untuk disimpan, seperti kotor, rusak, terserang hama dan kondisinya tidak memenuhi syarat jika terikut disimpan hanyalah akan menambah beban biaya dan tenaga serta merupakan sumber pengotoran, penularan hama dan penyebab lain yang merugikan. Oleh karena itu, komoditas yang akan disimpan harus benar-benar memenuhi syarat dan untuk itu komoditas yang akan disimpan harus benar-benar memenuhi syarat dan untuk itu perlu adanya perlakuan pendahuluan sebelum komoditas tersebut disimpan.

Perlakuan pendahuluan atau perlakuan pra-penyimpanan meliputi tindakan sejak panen atau sejak komoditas dipungut sampai sesaat akan disimpan. Perlakuan pra-penyimpanan dimaksudkan untuk mencegah, menghindari dan mengurangi kerusakan komoditas sebelum disimpan. Hal

ini penting karena setiap pengotoran, kerusakan, dan kondisi komoditas yang tidak tepat sebelumnya disimpan merupakan awal dari kerusakan lebih jauh selama disimpan.

b. Perlakuan selama Penyimpanan

Perlakuan, seperti menumpuk, pemeriksaan rutin, pemberian aerasi, pengaturan suhu, kelembaban ataupun gas di dalam ruang penyimpanan, serta tindakan fumigasi atau tindakan lain yang bertujuan untuk mencegah ataupun memberantas hama termasuk perlakuan selama penyimpanan. Semua tindakan dan faktor yang terkait dengan kegiatan itu ikut berperan terhadap hasil dan cara penyimpanan.

c. Perlakuan Pascapenyimpanan

Beberapa komoditas yang baru disimpan dari tempat penyimpanan kadang-kadang perlu dibiarkan sementara atau perlu perlakuan khusus sebelum dipasarkan atau diangkut ke tempat lain. Tindakan, seperti *thawing* (membebaskan dari beku) pada daging atau ikan beku ataupun membiarkan komoditas agar tidak terlalu kering (rapuh) adalah tindakan pascapanen yang sedikit banyak berpengaruh terhadap mutu komoditas bersangkutan sebelum dijual atau dikonsumsi.

4. Faktor Wadah, Tempat, dan Lokasi

Faktor wadah, tempat dan lokasi juga berperan dalam kegiatan penyimpanan komoditas pertanian. Karung, kantong, peti, gudang, dan lokasi gudang tidak hanya mempengaruhi komoditas dan perlakuan yang diperlukan secara teknis, tetapi juga mempengaruhi biaya dan kelancaran dalam penanganannya. Lokasi yang strategis sedikit banyak akan menguntungkan dari segi ekonomi.

5. Faktor Manusia

Manusia sebagai pusat pemikir, perencana dan pelaksana kegiatan penyimpanan jelas sangat menentukan. Baik buruknya hasil yang diperoleh bergantung dari mutu para pelaksananya. Pengetahuan, keterampilan dan sikap mentalnya akan menentukan baik buruknya penyimpanan yang dilakukan. Kerugian yang terjadi dalam penyimpanan sering akibat sikap mental yang rendah (kurang sigap, acuh tak acuh dan kurang tanggap terhadap bahaya yang mengancam) pada petugas penyimpanan. Kerugian

juga dapat terjadi akibat pengetahuan atau keterampilan mereka tentang teknologi penyimpanan yang sangat rendah. Oleh karena itu, semua petugas yang terlibat pada kegiatan penyimpanan minimal harus memiliki dasar pengetahuan tentang penyimpanan.

6. Faktor Sosial Ekonomis

Faktor sosial ekonomis, meliputi faktor berikut ini.

- a. Pola usaha tani.
- b. Pola pemasaran atau tata niaga.
- c. Keuangan atau pendanaan.
- d. Kebijakan (*policy*) Pemerintah.
- e. Keamanan.

Kegiatan penyimpanan komoditas pertanian dapat dirangsang, terganggu atau bahkan terhenti oleh satu atau lebih faktor tersebut. Jika salah satu faktor tersebut tidak ada atau tidak menunjang maka suatu kegiatan penyimpanan mungkin tidak terjadi. Apa yang dapat disimpan jika kegiatan usaha taninya tidak ada. Jenis komoditas yang disimpan tentulah juga berkaitan dengan jenis komoditas yang dihasilkan. Faktor dana sangat menentukan dalam suatu usaha tani. Tanpa ada dana yang tersedia akan sulit diperoleh komoditas dan fasilitas penyimpanan. Tanpa adanya kegiatan pemasaran maka kegiatan penyimpanan juga akan lesu.

Kegiatan penyimpanan akan terhambat jika tidak ditunjang oleh kebijakan Pemerintah. Kegiatan penyimpanan bahkan dapat terhenti akibat gangguan keamanan. Jadi, semua faktor-faktor sosial ekonomis tersebut penting dalam kegiatan penyimpanan komoditas pertanian.

7. Keterkaitan

Faktor-faktor teknis dan sosial ekonomis tersebut saling kait-mengait sehingga setiap perubahan salah satu faktor akan mempengaruhi faktor yang lain. Perlakuan yang akan diberikan bergantung pada jenis komoditas yang akan disimpan. Jenis komoditas akan mempengaruhi wadah dan tempat penyimpanan serta jenis serangga yang menyerangnya. Antara jenis komoditas dan keadaan lingkungan juga saling terkait, sedang pertumbuhan cendawan sangat terpengaruh oleh keadaan lingkungan selain juga oleh jenis komoditasnya. Perubahan lingkungan fisis, seperti suhu dan kelembaban akan langsung mempengaruhi kadar air komoditas yang disimpan. Perubahan

kondisi lingkungan tersebut juga ikut mempengaruhi kerusakan komoditas yang disimpan. Kerusakan komoditas akan mempengaruhi pemasaran, sedang pola pemasaran pada suatu daerah atau pada suatu waktu akan mempengaruhi seseorang untuk menyimpan ataukah tidak.

Program penyimpanan dapat merupakan bagian dalam suatu kebijakan, misalnya kebijakan untuk mengadakan stok nasional atau kebijakan dalam pengamanan pascapanen. Setiap kebijakan yang akan melibatkan aspek penyimpanan maka secara langsung atau tidak langsung akan mempengaruhi usaha untuk penyimpanan. Jika kebijakan pemerintah mengarah pada jaminan harga yang lebih baik untuk masa setelah panen maka usaha penyimpanan pun akan meningkat. Usaha penyimpanan juga akan meningkat jika iklim perdagangan mengarah pada transaksi dalam jumlah volume barang ukuran besar karena untuk itu perlu terlebih dahulu adanya penimbunan. Adanya bursa komoditas juga akan memerlukan fasilitas penyimpanan yang lebih banyak. Segala kebijakan yang memberikan kemudahan (fasilitas) pendanaan langsung atau tidak langsung untuk program penyimpanan tentulah juga akan merangsang usaha penyimpanan.

Kegairahan untuk melakukan usaha penyimpanan juga akan dipengaruhi oleh keadaan keamanan. Situasi yang tidak menentu akan menyebabkan usaha penyimpanan yang tidak menentu pula. Orang menyimpan komoditas pertanian mungkin untuk pengamanan kebutuhan sendiri, mungkin pula untuk memetik keuntungan lebih jika dijual kemudian. Faktor keamanan sangat menentukan apakah penyimpanan menjurus ke arah positif bagi kemakmuran ataupun sebaliknya.

Kondisi atau pola usaha tani serta pola pemasaran setempat secara langsung akan mempengaruhi pola penyimpanan yang ada. Komoditas yang disimpan, volume yang disimpan, lama penyimpanan kegiatan penyimpanan secara langsung bergantung oleh jenis tanaman yang diusahakan, tingkat produksi dan konsumsi setempat serta pola perdagangan yang ada. Dengan demikian, antarfaktor teknis, antarfaktor sosial ekonomis dan antara faktor teknis dan sosial ekonomis saling kait-mengait dan saling mempengaruhi.

8. Faktor Waktu

Faktor waktu dalam penyimpanan sering terlupakan, padahal faktor ini juga berperan secara teknis maupun ekonomis. Penyimpanan selalu terkait dengan faktor waktu, sedang faktor waktu berpengaruh terhadap proses fisis-mekanis dan kimiawi, serta berpengaruh terhadap perputaran uang dan bunga

modal. Makin lama penyimpanan dilakukan, makin besar risiko teknis maupun ekonomis yang harus dihadapi. Makin lama penyimpanan dilakukan maka besar kemungkinan terjadinya perubahan fisis-mekanis dan kimiawi pada komoditas dan besar kemungkinan hama merusaknya. Makin lama penyimpanan dilakukan juga berarti makin besar bunga modal harus dibayarkan.

B. PRA DAN PASCAPENYIMPANAN

Faktor yang berpengaruh pada penyimpanan dapat juga dikelompokkan berdasarkan pengaruhnya sebelum (pra), selama atau sesudah (pasca) penyimpanan. Faktor prapenyimpanan terdiri dari dua kelompok, yaitu prapanen dan pascapanen. Jadi, ada empat kelompok yang terlibat, yaitu sebagai berikut.

1. Prapanen

Faktor prapanen yang penting antara lain faktor jenis dan varietas, cara perawatan, hama dan penyakit, keadaan cuaca, pengairan faktor yang mempengaruhi mutu komoditas terutama daya tahannya.

2. Pascapanen

Pengertian pascapanen termasuk kegiatan panen dan sesudah panen, tetapi sebelum komoditas disimpan (prapenyimpanan). Faktor panen yang penting adalah derajat kematangan, cara pemanenan, penumpukan, dan cara penanganan lain yang jika tidak tepat akan menyebabkan kerusakan awal. Perlakuan prapenyimpanan yang penting adalah proses pembersihan, sortasi, pengeringan (untuk komoditas biji-bijian dan yang sejenis), para pendinginan (pada penyimpanan dingin) dan perlakuan lain sebelum penyimpanan. Semua faktor tersebut sedikit banyak akan mempengaruhi mutu komoditas sebelum disimpan. Jika perlakuan yang diberikan tepat maka kerusakan yang terjadi akan kecil dan mutu komoditas dapat memenuhi untuk disimpan. Makin lama jangka waktu penyimpanan maka makin tinggi pula syarat mutu komoditas yang diminta.

3. Selama Penyimpanan

Faktor yang berpengaruh selama penyimpanan meliputi faktor wadah, tempat penyimpanan, perlakuan selama penyimpanan, modifikasi udara

(lingkungan fisis), faktor biotis (hama dan nirhama). Interaksi antara komoditas dengan wadah dan kondisi lingkungan sangat berperan terhadap laju kerusakan yang terjadi. Tujuan penyimpanan terutama menjaga agar komoditas yang disimpan tidak mengalami pengurangan kuantitas dan kualitas selama penyimpanan. Oleh karena itu, harus dicari dan dijaga agar perlakuan dan interaksi antara komoditas dengan lingkungan di dalam ruang penyimpanan adalah tepat.

4. Pascapenyimpanan

Faktor pascapenyimpanan meliputi cara penanganan, termasuk cara “penyesuaian” setelah penyimpanan dingin (misal *thawing*), mungkin juga pembersihan kembali, sortasi, pemindahan, pengepakan, pengangkutan, dan lain-lainnya. Pemeriksaan komoditas yang akan dikeluarkan atau setelah keluar dari gudang perlu dilakukan agar komoditas yang akan diterima oleh konsumen benar-benar memenuhi syarat. Berbagai faktor tersebut secara beranting saling mempengaruhi. Jadi, adanya kesalahan pada awal proses akan berpengaruh seterusnya pada proses-proses berikutnya. Kesalahan kecil pada awalnya akan dapat menyebabkan kerugian yang lebih besar pada akhir proses penyimpanan.

Secara umum faktor yang berperan dapat juga ditinjau dari dua segi, yaitu dari segi komoditasnya sendiri dan dari segi semua faktor yang mempengaruhi komoditas tersebut. Dari segi komoditas perlu dipahami sejak dari histories asal usul komoditas, sifat fisis morfologis, komposisi kimia, sampai sifat fisiologis dan fisik kimia lainnya. Aspek atau faktor luar yang berperan terhadap komoditas meliputi aspek perlakuan sejak prapanen, panen dan pascapanen, aspek wadah dan tempat serta aspek lingkungan yang berpengaruh. Penyimpanan komoditas pertanian hanya akan berhasil akan berhasil jika aspek-aspek tersebut dapat dimengerti dan dipahami dengan baik. Pengetahuan komoditas dan faktor luar harus dikuasai dengan baik. Gabungan kedua pengetahuan tersebut dengan pengetahuan teknis menyimpan yang tepat akan menghasilkan usaha penyimpanan yang optimal. Bab-bab selanjutnya akan menguraikan lebih rinci faktor-faktor yang berperan tersebut.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan berbagai faktor teknis yang penting dan berperan dalam penyimpanan komoditas pertanian!
- 2) Sebutkan pula berbagai faktor sosial ekonomis yang berpengaruh terhadap penyimpanan komoditas pertanian!
- 3) Sebutkan dua jenis faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap komoditas pertanian yang disimpan! Tahukah Anda bagaimana pengaruh atau interaksi masing-masing jenis faktor lingkungan itu terhadap komoditas pertanian yang disimpan?
- 4) Menurut pendapat Anda bagaimana peranan dan pengaruh faktor manusia terhadap penyimpanan komoditas pertanian?
- 5) Bagaimana pula peranan faktor waktu dalam penyimpanan?
- 6) Bagaimana sebenarnya keterkaitan semua faktor yang berperan itu dalam praktik?
- 7) Sebutkan berbagai faktor prapenyimpanan yang dapat mempengaruhi penyimpanan!
- 8) Sebutkan juga berbagai faktor pascapenyimpanan yang perlu diperhatikan!
- 9) Berikan beberapa contoh keterkaitan antara faktor sosial ekonomis dengan faktor teknis!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk dapat menjawab soal-soal latihan, silakan Anda mendiskusikan dengan teman-teman Anda atau membahasnya dalam kelompok belajar Anda.



RANGKUMAN

1. Secara umum faktor yang berperan dan berpengaruh pada proses penyimpanan dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu

- faktor-faktor teknis atau teknologi dan faktor-faktor sosial ekonomis.
2. Kelompok faktor teknis terdiri atas sub-kelompok bahan atau komoditas, lingkungan, perlakuan, wadah/tempat, dan faktor manusia.
 3. Sub-kelompok komoditas terdiri atas jenis, kadar air, komposisi kimia, densitas.
 4. Sub-kelompok komoditas terdiri dari lingkungan fisis dan lingkungan biotis.
 5. Sub-kelompok perlakuan terdiri atas perlakuan sebelum, selama dan sesudah penyimpanan. Perlakuan sebelum atau pra-penyimpanan meliputi pembersihan, sortasi dan pewadahan serta kadang-kadang perlakuan pra pendinginan untuk penyimpanan dingin.
 6. Perlakuan selama penyimpanan, antara lain meliputi pemeriksaan rutin, fumigasi, pengaturan suhu/kelembaban/gas di ruang penyimpanan, sedangkan perlakuan pascapenyimpanan, misalnya proses *thawing*.
 7. Sub-kelompok wadah/tempat penyimpanan terdiri atas wadah, gudang, lokasi.
 8. Kelompok faktor sosial ekonomi terdiri atas sub-kelompok pola usaha tani, tata niaga, pendanaan, kebijakan, keamanan.
 9. Pengetahuan tentang densitas terutama densitas curah dan berkarung perlu untuk dapat menduga dan mengukur kebutuhan ruang penyimpanan.
 10. Pengetahuan tentang suhu, kelembaban, dan komposisi kimia komoditas perlu untuk menduga tingkat kadar air dan aw komoditas yang disimpan dan kaitannya dengan kemungkinan serangan hama terutama cendawan dan serangga.
 11. Faktor waktu dalam penyimpanan sering terlupakan, padahal faktor ini berperan terhadap proses fisis-mekanis dan kimiawi serta berpengaruh terhadap biaya dan perputaran modal.



TES FORMATIF 3

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Tergolong faktor teknis yang berperan pada penyimpanan adalah
 - A. usaha tani
 - B. pemasaran
 - C. kebijakan

- D. lingkungan
- 2) Tergolong faktor teknis dari bahan (komoditas), antara lain
- A. kadar air
 - B. harga
 - C. densitas
 - D. macam
- 3) Faktor perlakuan yang mempengaruhi mutu komoditas yang akan disimpan, antara lain
- A. *thawing*
 - B. pembersihan
 - C. prapendinginan
 - D. pengeringan
- 4) Faktor lingkungan terdiri dari lingkungan
- A. teknis
 - B. fisis
 - C. ekonomis
 - D. biotis
- 5) Peranan faktor waktu penting, antara lain dalam kaitan dengan
- A. daya simpan
 - B. perputaran modal
 - C. biaya
 - D. komposisi kimia bahan

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) D
- 2) D
- 3) B
- 4) C
- 5) B
- 6) D
- 7) D
- 8) A

Tes Formatif 2

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) B
- 5) A
- 6) D
- 7) C

Tes Formatif 3

- 1) C
- 2) A
- 3) A
- 4) B
- 5) D

Daftar Pustaka

- _____. (1982). *Dasar Penyimpanan*. Coaching Pengendalian Hama Gudang, 15 - 21 November 1982, di Cisarua.
- _____. (1993). *Penyimpanan Tradisional*. PAU Pangan dan Gizi.
- BULOG. (1986). *Lampiran SK KABULOG No. 895/KA/10/1985*. Jakarta: Badan Urusan Logistik.
- Christensen, C.M. dan H.H. Kaufman. (1969). *Grain Storage, the Role of Fungi in Quality Loss*. USA: Univ. of Minnesota Press.
- Hall, D.W. (1970). *Handling and Storage of Food Grains in Tropical and Subtropical Areas*. Rome: FAO.
- IPB. (1981). *Grain Post-harvest Processing Technology*. Bogor: MS-Course IPB, NUFFIC LHW/IPB.
- Linblad, C. dan L. Druben. (____) . *Small Farm Grain Storage*. USA: VITA Publ. Mannual Series Number 35E. Md.
- Pranata, R.I. (1982). *Masalah Susut Akibat Serangan Hama Pascapanen*. Coaching Pengendalian Hama Gudang, 15 - 21 November 1982. Cisarua, Bogor.
- Soesarsono. (1977). *Penyimpanan dan Penggudangan*. Bahan Penataran Guru Pertanian Seluruh Indonesia 6 - 27 Juni 1977 di Temanggung, Jawa Tengah.
- Taylor, K.D., D.C. Drummond dan F.P. Rowe. (1970). *Biology and Control of Rodents*. Pest Infestation Control Laboratory. England: Tolworth, Surrey.

USDA. (1981). Handbook 66. *Penyimpanan Buah-buahan, Sayur-sayuran, dan Bunga-bunga*. Alih bahasa oleh: Soesarsono W. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.

Warman, J. (1981). *Manajemen Pergudangan*. Alih bahasa: Begdjomuljo. LPPM. Jakarta: Penerbit Sinar Harapan.

Webster. (1965). *Seventh New Collegiate Dictionary*. USA: G. & C. Merriam Company Publisher, Mass.