

### Jurnal Review: “Teknologi Packaging Dan Penyimpan Produk Pertanian”

### Jurnal Review: Capita Selekt “Technology Of Packaging And Storage Of Agricultural Products)

Risandi Sefri Aldo<sup>1</sup>, Rini Elisia<sup>2</sup>, Maiyontoni<sup>3</sup>, Malikil Kudus Susalam<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Peternakan Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

e-mail: <sup>1</sup>[risandisefri@gmail.com](mailto:risandisefri@gmail.com), <sup>2</sup>[rinielisiami@fmipa.unp.ac.id](mailto:rinielisiami@fmipa.unp.ac.id),  
<sup>3</sup>[maiyontoni@fmipa.unp.ac.id](mailto:maiyontoni@fmipa.unp.ac.id), <sup>4</sup>[malikilsusalam@unp.ac.id](mailto:malikilsusalam@unp.ac.id)

#### Abstrak

Artikel ini merupakan review dari beberapa jurnal mengenai teknologi packaging dan penyimpanan produk pertanian. Packaging atau Pengemasan memainkan peran penting dalam pengawetan produk pangan, terutama hasil pertanian yang mudah rusak. Artikel ini membahas berbagai metode pengemasan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan akibat faktor lingkungan dan sifat alami produk. Pengemasan tidak hanya melindungi makanan dari kontaminasi dan kerusakan fisik, tetapi juga mempertahankan kualitas selama penyimpanan. Berbagai jenis kemasan, termasuk kemasan sekali pakai, dapat digunakan untuk meningkatkan daya tarik konsumen dan nilai jual produk. Selain itu, teknologi kemasan modern seperti kemasan aktif dan pintar, serta penggunaan nanoteknologi, menawarkan solusi inovatif untuk memperpanjang umur simpan dan menjaga keamanan pangan. Aplikasi teknologi packaging yang telah banyak diaplikasikan seperti Smart packaging intelligent packaging (kemasan cerdas) dan salah satu teknologi smart packaging yang sering digunakan pada produk susu dan daging adalah teknologi Time-Temperature Indicator (TTI). Penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan bahan kemasan yang tepat dan penerapan teknologi mutakhir untuk meningkatkan kualitas serta keamanan produk pangan yang dikemas. Kesimpulan pengembangan dan penerapan teknologi kemasan dan penyimpanan yang tepat sangat penting dalam meningkatkan daya tahan dan kualitas produk pertanian, serta dalam mengurangi kerugian pascapanen

Kata kunci: Packaging, teknologi, Penyimpan, produk pertanian

#### Abstract

*This article is a review of several journals regarding packaging and storage technology for agricultural products. Packaging plays an important role in preserving food products, especially perishable agricultural products. This article discusses various packaging methods that aim to prevent damage due to environmental factors and the natural properties of the product. Packaging not only protects food from contamination and physical damage, but also maintains quality during storage. Various types of packaging, including single-use packaging, can be used to increase consumer appeal and product selling value. In addition, modern packaging technologies such as active and smart packaging, as well as the use of nanotechnology, offer innovative solutions to extend shelflife and maintain food safety.*

---

*Packaging technology applications that have been widely applied like Smart packaging intelligent packaging and one of the smart packaging technologies that is often used in dairy and meat products is Time- Temperature Indicator (TTI) technology. This research emphasizes the importance of choosing the right packaging materials and applying the latest technology to improve the quality and safety of packaged food products. Conclusion The development and application of appropriate packaging and storage technology is very important in increasing the durability and quality of agricultural products, as well as in reducing post-harvest losses*

*Key words: Packaging, technology, storage of agricultural productsT*

## **1. Pendahuluan**

Pengemasan memegang peranan penting dalam pengawetan bahan pangan hasil pertanian yang pada umumnya mudah rusak, karena dengan pengemasan dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan yang disebabkan faktor lingkungan dan sifat alamiah produk. Kerusakan yang disebabkan faktor lingkungan, yaitu : kerusakan mekanis, perubahan kadar air bahan pangan, absorpsi dan interaksi dengan oksigen, kehilangan dan penambahan cita rasa yang tidak diinginkan, sedangkan kerusakan yang disebabkan oleh sifat alamiah produk yang dikemas, yaitu perubahan-perubahan fisik seperti pelunakan, pencoklatan, pemecahan emulsi. Perubahan-perubahan biokimia dan kimia karena mikroorganisme atau karena interaksi antara berbagai komponen dalam produk tidak dapat sepenuhnya dicegah dengan pengemasan.

Pengemasan sudah dilakukan oleh manusia sejak mereka mengenal peradaban. Menurut catatan sejarah, pengemasan telah ada sejak 4000 SM, pada saat itu pengemasan masih dilakukan secara sederhana, yaitu dari bahan alami. Adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan dampak pula pada pengemasan, yaitu perkembangan dalam hal bahan dan bentuk kemasan. Penggunaan logam, kaca, kertas, disamping bahan kemas yang bersifat alami seperti kayu, daun, kulit hewan dan lain-lain, bahkan sekarang telah digunakan kemasan aseptik, kemasan transportasi dengan suhu rendah dan lain sebagainya <sup>[1]</sup>.

Pengemasan bukan merupakan proses yang berdiri sendiri, tetapi merupakan bagian dalam proses pengolahan, yaitu kegiatan memproduksi atau memodifikasi bahan pangan, kegiatan membentuk wadah, kegiatan dalam penimbangan bahan pangan, kegiatan menambahkan atau memasukkan gas ke dalam kemasan dan akhirnya penutupan. Oleh karena itu prinsip-prinsip pengolahan perlu diketahui agar dapat menerapkan cara dan penggunaan bahan kemasan yang sesuai dengan produk pangan yang akan dikemas.

## **2. metode penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian tinjauan pustaka (library research) dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memahami dan menganalisis data tentang pengemasan

## **3. Hasil dan pembahasan**

### **3.1. Pengemasan Produk Pertanian**

Bahan pangan hasil ternak mudah sekali mengalami ke rusakan oleh faktor lingkungan dan sifat alamiah produk, karena itu bahan pangan ini memerlukan penanganan yang baik setelah pasca mortem. Banyak keuntungan yang diperoleh melalui pengemasan bahan pangan, diantaranya menekan kerusakan dan memberikan daya tarik bagi konsumen, yang pada akhirnya dapat meningkatkan nilai jualnya. Selama penyimpanan akan terjadi penurunan mutu bahan pangan yang dikemas, sehingga pendugaan masa simpan bahan pangan yang dikemas merupakan hal yang perlu mendapat perhatian <sup>[2]</sup>.

Kemasan harus mampu melindungi makanan dan mampu menghambat pengaruh luar. Selama penyimpanan selalu terjadi penurunan mutu bahan pangan. Seberapa besar penurunan

mutu makanan dapat ditolerir tergantung dari sifat bahan pangan. Pengemasan daging segar ditujukan untuk mencegah dehidrasi, masuknya bau dan rasa asing dari luar kemasan, tetapi dapat melewati oksigen seperlunya ke dalam kemasan sehingga warna merah cerah dapat dipertahankan selama penjualan. Kemasan susu didesain untuk melindungi produk dari kontaminasi dan dari pengaruh oksigen.

Pengemasan dapat diartikan sebagai usaha perlindungan terhadap produk dari segala macam kerusakan dengan menggunakan wadah, sehingga pengemasan bertujuan untuk melindungi atau mengawetkan produk agar sampai ke tangan konsumen dalam keadaan baik. Kegiatan yang meliputi pemasukan dan atau pengaturan unit atau beberapa unit ke dalam suatu wadah untuk keperluan transportasi disebut pengepakan.

#### **Fungsi utama pengemasan :**

1. Menjaga produk bahan pangan tetap bersih dan merupakan pelindung terhadap kotoran dan kontaminasi lainnya.
2. Melindungi makanan terhadap kerusakan fisik, perubahan kadar air, oksigen dan penyinaran (cahaya).
3. Mempunyai fungsi yang baik, efisien dan ekonomis khususnya dalam proses pengepakan, yaitu selama penempatan bahan pangan ke dalam wadah kemasan.
4. Mempunyai kemudahan dalam membuka atau menutup dan juga memudahkan dalam tahap-tahap penanganan, pengangkutan dan distribusi.
5. Mempunyai ukuran, bentuk dan bobot yang sesuai dengan norma atau standar yang ada, mudah dibuang, dan mudah dibentuk atau dicetak.
6. Menampilkan identifikasi, informasi dan penampilan yang jelas dan makanan di dalamnya agar dapat membantu promosi atau penjualan<sup>[3]</sup>.

Mutu bahan pangan yang akan dikemas perlu dipertimbangkan, karena bahan pangan merupakan media yang baik bagi tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme, disamping itu perlu diketahui metoda pengolahan yang telah dialami dan kondisi penyimpanan yang diperlukan untuk mempertahankan mutu. Faktor lain yang tidak kalah pentingnya, yaitu kemungkinan masuknya komponen beracun dari bahan pengemas ke dalam bahan pangan dan pemindahan bau dan bahan pengemas ke dalam bahan pangan.

Berdasarkan frekuensi pemakaian, maka kemasan dibagi menjadi beberapa macam, yaitu :

1. Kemasan sekali pakai (disposable), contohnya bungkus plastik untuk es, bungkus permen dari kertas atau plastik, bungkus yang berasal dari daun-daunan, kalenghermetis, karton dus.
2. Kemasan yang dapat dipakai berulang kali (multi trip), contohnya beberapa jenis botol minuman, botol kecap.
3. Kemasan atau wadah yang tidak dibuang atau dikembalikan oleh konsumen (semi disposable), contohnya beberapa jenis botol dan kaleng<sup>[4]</sup>.

### **3.2. Penyimpanan Produk Pertanian**

Tujuan dari penyimpanan bahan hasil pertanian yaitu untuk menghambat atau mencegah terjadinya kerusakan, mempertahankan mutu dan menghindari terjadinya keracunan keracunan, mengurangi perubahan kimia, fisik dan fisiologis yang tidak diinginkan serta menghindari kontaminasi sehingga dapat mempermudah penanganan.

Penyimpanan dapat dilakukan dengan dua cara :

1. Penyimpanan secara alami, efisien dalam biaya tempat dan pelaksanaan namun waktu penyimpanan yang singkat dan tergantung suhu dan cuaca sehingga kerusakan fisik dan kimia tidak dapat dikendalikan.
  2. Penyimpanan dingin, dengan pendinginan dan pembekuan.
    - Pendinginan (*cooling*) hanya mampu mempertahankan daya simpan selama beberapa hari sampai beberapa minggu.
    - Pembekuan (*freezing*) mampu mempertahankan daya simpan lebih lama sampai beberapa bulan<sup>[5]</sup>.
-

Penyimpanan bahan hasil pertanian dengan penggunaan suhu rendah dikelompokkan atas :

- a) Pendinginan ringan (*cooling*), suhu 6 – 15<sup>0</sup>C atau dibawah suhu kamar.
- b) Pendinginan sedang (*chilling*), suhu 0 – 6<sup>0</sup>C (dalam refrigerator).
- c) Pendinginan berat (*deep chilling*), suhu antara titik beku bahan – 0<sup>0</sup>C.
- d) Pembekuan (*freezing*), suhu di bawah titik beku bahan.
- e) Pembekuan berat (*deep refrigeration*), menggunakan suhu yang sangat rendah misalnya nitrogen cair dan carbondioksida cair, dikenal dengan istilah teknik kriogenik.

### 3.3. Teknologi Kemasan Produk Susu

Kemasan produk susu didesain untuk melindungi produk dari kontaminasi oleh debu atau bakteri dan dari pengaruh sinar oleh oksigen.

**Jenis kemasan :**

1. Kemasan susu bubuk biasanya digunakan jenis plastik PET (*Polyethylene Trepthalate*) dalam bentuk botol. PET adalah hasil kondensasi polimer etilen glikol dan asam treptalat, dan dikenal dengan nama dagang mylar. Jenis plastik ini umum digunakan pada laminasi kantung-kantung makanan, dengan tujuan meningkatkan daya tahan kemasan terhadap kikisan dan sobekan <sup>[6]</sup>.
2. *Aluminium foil* (alufo) merupakan jenis kemasan yang ber- bahan dasar dari aluminium. Jika kaleng aluminium banyak digunakan dalam industri minuman, maka aluminium foil banyak digunakan sebagai salah satu lapisan plastik laminasi, misalnya misalnya *retort pouch* untuk susu UHT dan sari buah dan digunakan juga pada industri makanan ringan, susu bubuk dan sebagainya. Alufo berbahan dasar aluminium tidak kurang dari 99%, yang memiliki karakteristik yang ringan, atraktif, tidak berbau/berasa, dan inert terhadap sebagian besar makanan. Namun kelemahan dari aluminium yaitu tidak tahan secara mekanis dan mudah mengalami bocor jika ditusuk. Coating atau laminasi alufo dengan bahan polimer akan dapat meningkatkan ketahanannya pada kerusakan mekanis <sup>[7]</sup>.

Berbagai inovasi teknologi kemasan produk peternakan juga telah dikembangkan, yang dapat menjadi indikator kualitas dan kerusakan produk.

**Teknologi Kemasan :**

#### 1. MAP

MAP adalah teknologi yang beberapa dekade terakhir sudah sering digunakan untuk berbagai produk makanan seperti buah-buahan atau sayuran, daging, ikan dan produk roti, namun metode ini masih diklasifikasikan sebagai metode baru dalam pengemasan susu dan produk susu. Ini termasuk dalam kelompok metode pengemasan fleksibel dan dihasilkan dengan mengubah lingkungan gas awal di sekitar produk, di mana tidak ada kontrol selama periode penyimpanan dilakukan. Modifikasi atmosfer internal dilakukan dengan menggabungkan tiga gas utama, karbondioksida (CO<sub>2</sub>), nitrogen (N<sub>2</sub>), dan oksigen (O<sub>2</sub>). Ini bertujuan untuk memperlambat reaksi deterioratif (kimia dan biokimia) dan untuk menghambat atau memperlambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. CO<sub>2</sub> terbukti cukup digunakan dengan teknik injeksi dalam susu dan produk susu dapat dengan mudah ditambahkan dan dihilangkan dari produk susu tanpa efek merusak sehingga menjadikannya antimikroba alami dan agen pemrosesan yang unik. dengan peningkatan umur simpan 200-400% <sup>[8]</sup>.

#### 2. Kemasan Edible

*Edible film* dan *coating* menjadi konsep yang sangat menarik bukan hanya karena manfaatnya pada produk pangan tetapi juga dalam diferensiasi produk baru dan peluncurannya di pasaran. Pelapis bertujuan untuk memiliki fungsi yang serupa dengan kemasan konvensional dengan kemampuan bertindak yang hebat, sebagai penghalang uap air, gas, dan senyawa perasa. Namun, kelemahan utama adalah tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya kemasan, diperlukan kemasan sekunder yang tidak dapat dimakan agar dapat menangani bahan makanan dalam kemasan dengan baik dan

higienis. Dalam produk susu, sebagian besar bahan *edible* atau kemasan yang dapat dimakan digunakan untuk keju <sup>[8]</sup>.

### 3. Aplikasi Nanokomposit

Penerapan nanokomposit dengan penggunaan Nanoteknologi pada skala nanometrik, antara 1 nm dan 100 nm. Partikel nano bertujuan untuk meningkatkan beberapa sifat dari bahan kemasan yang ada seperti sifat mekanik, termal penghalang. Nanopartikel dapat menjadi pembawa senyawa antibakteri yang kemudian diimobilisasi dalam matriks polimer dan dilapisi pada permukaan produk. Meskipun nanopartikel berbasis logam telah menunjukkan aktivitas antibakteri yang hebat, sistem tersebut mungkin tidak dapat diterima dari sudut pandang komersial karena pengaruhnya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan dalam jangka panjang belum diklarifikasi sejauh ini. Untuk alasan ini, sistem kemasan yang mengandung nanopartikel *food grade* mungkin lebih diinginkan, seperti asam sorbat yang diterima secara legal dan antimikroba *food grade* <sup>[8]</sup>.

### 4. Kemasan Aktif dan Pintar

Kemasan cerdas berisi perangkat, yang diposisikan secara internal atau eksternal ke paket yang dapat memantau kondisi produk, kemasan, atau lingkungan kemasan. Kemasan pintar yang paling banyak digunakan dalam kemasan produk susu adalah indikator suhu waktu dan indikator pemasakan. Pengemasan aktif dapat dianggap sebagai bagian dari pengemasan cerdas dan mengacu pada penggabungan komponen aktif tertentu ke dalam film pengemasan atau di dalam wadah pengemasan dengan tujuan untuk menjaga dan memperpanjang umur simpan produk, tetapi juga untuk meningkatkan keamanan produk yang dikemas. Jenis kemasan aktif yang umum digunakan dan dikomersialkan yang diaplikasikan pada keju termasuk dalam kelompok penghasil uap etanol dan kantong berisi pengering untuk pengendalian kelembapan. Kelompok lain termasuk dalam system berbasis enzim metode alternatif untuk menghasilkan produk susu cair bebas laktosa. Kehadiran lactase mengakibatkan penurunan kandungan laktosa pada susu yang sangat penting bagi konsumen yang menderita defisiensi lactase <sup>[8]</sup>.

### 5. Kemasan Antimikroba

Kemasan antimikroba terutama dalam aplikasinya pada kemasan keju, yang disebabkan kemasan ini mengandung kombinasi film atau lapisan yang dapat dimakan dan komponen antimikroba. Biasanya mencakup empat lapisan yaitu lapisan kontrol, lapisan matriks, lapisan penghalang, dan lapisan luar. Lapisan matriks, zat antimikroba akan tertanam, lapisan control layer yang berdekatan dengan lapisan matriks, bertujuan untuk mengontrol pelepasan zat antimikroba ke permukaan makanan <sup>[8]</sup>.

### 6. Time Temperature Indicators (TTI)

TTI adalah alat yang dirancang untuk memonitor suhu dalam produk yang didinginkan dan dibekukan di sepanjang rantai distribusi. TTI saat ini adalah sistem komersial yang paling umum digunakan dalam pengemasan, karena sederhana dan responsnya tidak bergantung pada sifat makanan atau konsentrasi zat kimia tetapi pada variasi suhu. Indikator ini memberikan perubahan visual yang dipercepat dengan peningkatan suhu berdasarkan proses fisik (3M <sup>TM</sup> MonitorMark <sup>TM</sup>), kimia (Keep-it®, Fresh Check®, OnVu®, FreshCode®), enzimatik (VITSAB®) atau mikrobiologi.

---

## Bahan Kemasan Daging



Aluminium Foil



Polystyrene



Poly Vinyl Chlorida

## Tren Teknologi Produk Daging

### 1. Kemasan Vakum

Diaplikasikan pada potongan daging sapi segar, beku tanpa tulang. Biasanya daya simpan sampai 3 bulan dalam kantong vakum pada suhu  $-1^{\circ}\text{C}$ . Pada suhu ini bakteri asam laktat yang ada pada daging (yang tidak menyebabkan pembusukan) dapat menghambat pertumbuhan bakteri lainnya<sup>[7]</sup>.

### 2. Kemasan Aktif

Teknik pengemasan aktif utama termasuk zat yang menyerap oksigen, etilen, kelembaban, karbon dioksida, rasa / bau dan yang melepaskan karbon dioksida, agen antimikroba, antioksidan dan perasa. Bentuk kemasan aktif yang paling umum dalam industri daging didasarkan pada pembersihan oksigen, yang menghilangkan oksigen sisa setelah MAP atau kemasan vakum, mencegah perubahan warna pada daging.

### 3. Kemasan Pintar

Sistem pengemasan cerdas adalah sistem yang memantau kondisi makanan kemasan untuk memberikan informasi mengenai kualitas makanan kemasan selama pengangkutan dan penyimpanan. Penentuan gas, dengan menggunakan sensor gas, sensor oksigen berbasis fluoresensi, dan biosensor, menyediakan sarana di mana kualitas produk daging dan integritas kemasan tempat penyimpanannya dapat ditetapkan dengan cepat dan murah. Sensor lain, seperti sistem diagnostik visual yang menggabungkan antibodi dalam kemasan plastik berbasis polietilen dan mampu mendeteksi patogen, atau sistem biosensor yang mampu mendeteksi kontaminasi secara terus menerus melalui reaksi imunologi<sup>[9]</sup>.

### 4. MAP dan CAP

Biasanya daging merah segar disimpan dalam paket atmosfer yang dimodifikasi yang mengandung 80%  $\text{O}_2$ : 20%  $\text{CO}_2$  dan daging yang dimasak disimpan dalam 70%  $\text{N}_2$ : 30%  $\text{CO}_2$ . Fungsi karbondioksida dalam MAP adalah untuk menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Nitrogen digunakan dalam MAP sebagai gas pengisi inert baik untuk mengurangi proporsi gas lain atau untuk mencegah keruntuhan paket. Fungsi utama oksigen adalah untuk menjaga pigmen otot mioglobin dalam bentuknya yang teroksigenasi, oksimoglobin. Konsentrasi oksigen yang rendah mendukung oksidasi oksimoglobin menjadi *metmyoglobin*. Oleh karena itu, untuk meminimalkan pembentukan *metmyoglobin* dalam daging merah segar, oksigen harus dikeluarkan dari lingkungan pengemasan hingga di bawah 0,05% atau berada pada tingkat jenuhnya. Kadar oksigen yang tinggi dalam MAP juga meningkatkan oksidasi lemak otot seiring waktu dengan efek merusak pada warna daging<sup>[10]</sup>.

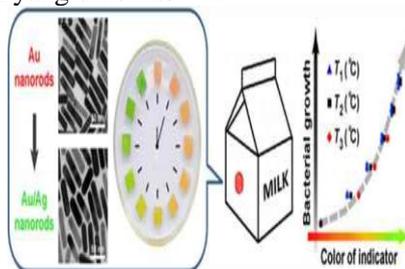
### 5. Kemasan Nanoteknologi

Nanoteknologi dapat digunakan untuk menjamin pengiriman yang efektif dan efisien dari berbagai senyawa seperti rasa, warna, nutrisi atau antimikroba. Tiga kategori dasar dari aplikasi dan fungsi nanoteknologi muncul dalam pengembangan untuk kemasan makanan: peningkatan penghalang bahan plastik dengan kinerja mekanik dan termal yang lebih kuat; penggabungan komponen aktif yang dapat memberikan atribut fungsional di luar kemasan aktif konvensional; dan merasakan dan memberi sinyal

informasi yang relevan, dengan sensor nano tertanam dalam kemasan. Aplikasi lain dari nanoteknologi adalah pengembangan film yang dapat dimakan dan dapat terurai dari nanokomposit, karena akan membantu mengurangi limbah kemasan yang terkait dengan makanan olahan dan makanan yang mendekati akhir masa pakainya. Selain itu, Beberapa bahan diketahui memiliki sifat antimikroba pada tingkat skala nano yang berpotensi diaplikasikan dalam bahan kemasan ‘aktif’ untuk mencegah pertumbuhan patogen pada produk daging segar<sup>[9]</sup>.

### 3.4. Aplikasi Teknologi Packaging

1. **Smart packaging** atau *intelligent packaging* (kemasan cerdas) adalah salah satu teknologi yang tergolong baru dalam industri pengemasan pangan. Salah satu teknologi smart packaging yang sering digunakan pada produk susu dan daging adalah teknologi *Time-Temperature Indicator* (TTI). Cara kerja TTI didasarkan pada kondisi lingkungan, yakni prinsip integrasi suhu dan waktu. Suhu dan waktu selama transportasi atau penyimpanan ditunjukkan efeknya dalam bentuk perubahan warna label pada kemasan <sup>[11]</sup>. Deteksi ini memiliki akurasi yang tepat dalam menunjukkan adanya kontaminasi bakteri. Selain tingkat akurasi yang tinggi, teknologi ini cenderung mudah diterapkan dan membutuhkan biaya yang murah. Selain TTI, smart packaging dapat dibuat dengan indikator perubahan warna dari reaksi maillard, *methyl red* (MR) yang peka terhadap perubahan pH produk, atau indikator lain tergantung pada jenis produk yang dikemas <sup>[10]</sup>.



Sumber: acsnano.org



Sumber : IPB

Perubahan warna dari merah menjadi hijau & putih menjadi biru menunjukkan adanya peningkatan bakteri sehingga susu dan daging sudah tidak layak dikonsumsi lagi.

6. **Produk daging** kambing siap saji dalam kemasan masih jarang karena mayoritas diproduksi saat dipesan. UMKM Produk Steril Komersial seperti HnR Food mengembangkan produk *Ready to Eat* (RTE) sesuai permintaan konsumen. Umur simpan dari produk tonggeng kambing yang dikemas dengan kemasan *retort pouch bag* didapatkan 93 hari atau sekitar 3 bulan pada suhu 25°C dan dapat mencapai 170 hari atau kurang lebih 6 bulan apabila disimpan pada suhu 4°C <sup>[12]</sup>.

7. **Bakso ikan gurame** merupakan produk olahan ikan yang mengandung nutrisi dan kadar air yang cukup tinggi, sehingga bakso memiliki umur simpan yang cepat. Solusi dari masalah ini adalah dengan membuat kemasan aktif yang dapat dikonsumsi (*edible*). Bahan yang digunakan sebagai *edible coating* adalah Karagenan yang ditambah ekstrak bawang putih. Hasil penelitian menunjukkan penambahan antimikroba bawang putih dapat meningkatkan daya hambat kemasan aktif *edible coating* terhadap pertumbuhan bakteri. Sehingga mempengaruhi masa simpan bakso ikan gurame hingga lebih dari 9 jam <sup>[13]</sup>.

8. *Ready-to-eat* (RTE) sate ayam diproduksi dengan menggunakan metode sterilisasi pada temperature 121°C selama 45 menit. Sampel sate ayam dikemas dengan kemasan *polyethylene* dan *retort pouch*. Pengemasan *retorted* dapat mempertahankan jumlah bakteri dibawah SNI sampai dengan 8 minggu penyimpanan, sedangkan pengemasan *polyethylene* hanya sampai dengan 2 minggu penyimpanan pada suhu ruang <sup>[14]</sup>. Kemasan *retort pouch* dapat menjaga jumlah bakteri di bawah standar nasional Indonesia (SNI) hingga delapan minggu pada suhu

ruang. Sebaliknya, kemasan *polyethylene* hanya mampu mempertahankan kualitas tersebut selama dua minggu<sup>[15]</sup>.

#### **4. Kesimpulan**

pengembangan dan penerapan teknologi kemasan dan penyimpanan yang tepat sangat penting dalam meningkatkan daya tahan dan kualitas produk pertanian, serta dalam mengurangi kerugian pascapanen. Hal ini membutuhkan kerjasama antara produsen, peneliti, dan pihak terkait untuk mengembangkan solusi teknologi yang lebih efisien dan ramah lingkungan guna mendukung keberlanjutan dan kesejahteraan dalam sektor pertanian. Top of Form Bottom of Form.

## Daftar Pustaka

- [1] Nur Anisa Novika Sari. Kenali Jenis Bahan Kemasan Untuk Mengemas Daging. Media Kesehatan. Linisehat.com. 2020.
  - [2] Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wooton. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta. 1985.
  - [3] Purwiyatno Hariyadi. Sterilisasi UHT dan Pengemasan Aseptik. 2010.
  - [4] Suradi. K. Pengemasan Bahan Pangan Hasil Ternak Dan Penentuan Waktu Kadaluarsa. Disajikan Pada Seminar Nasional Fasilitas Penanganan Pengemasan Olahan Ternak” di Makasar-Sulawesi Selatan. 2005.
  - [5] Amin Supriyadi dan Endang Prabandari. Pendinginan dan Pembekuan. Modul Penanganan Pasca Penen Bahan Hasil Pertanian. Pusat Pengembangan Penataran Guru Pertanian. Cianjur. 1997.
  - [6] Yanti, H., Hidayati, & Elfawati. Kualitas Daging sapi Dengan Kemasan Plastik PE (*Polyethylen*) dan plastik PP (*Polypropylen*) Di Pasar Arengka Kota Pekanbaru. Jurnal Peternakan, 5(1), 22–21. 2008.
  - [7] Nugraheni, M. Kemasan Pangan. Plantaxia. 2018.
  - [8] Galić, K., Božanić, R., Lisak Jakopović, K., Kurek, M., Barukčić, I., & Ščetar, M. *Packaging perspective of milk and dairy products*. Mljekarstvo, 69(1), 3–20. 2019.
  - [9] Nassu, R. T., Jua´rez, M., Uttaro, B., & Aalhus, J. L. *Fresh meat packaging: Trends for retail and food service*. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 5(055), 1–9. 2010.
  - [10] Fitriyananda P. Smart Packaging Indikator Kualitas Produk Peternakan. 2022.
  - [11] Ščetar, M., Kurek, M., & Galić, K. *Trends in meat and meat products packaging – a review*. Croat. J. Food Sci. Technol, 2(1), 32–48. *smart-packaging-indikator-kualitas-produk-peternakan#google\_vignette*. 2010.
  - [12] Widyaputri dan Farah F. Desain Pemilihan Kemasan Retort Pouch dan Pendugaan Umur Simpan Produk Tongseng Kambing UMKM Steril Komersial. Thesis IPB University. 2023.
  - [13] Ramadhanti, S.A. & Ningtyas, R. Kemasan Aktif Antimikroba Berbahan Karagenan dan Ekstrak Bawang Putih untuk Memperpanjang Masa Simpan Bakso Ikan Gurame. Jurnal Ilmu dan hasil pertanian Vol 5, No.1, Juni 2021, pp.26-35 DOI: 2021.
  - [14] E. Triyannanto. Rusman. R.O. Sujarwanta, E. Suryanto, A.S. Atizona. Jamhari dan I. Widyastuti. Pengaruh Kemasan *Retorted* dan Penyimpanan pada Suhu Terhadap Sifat Fisik dan Mikrobiologi Sate. Jurnal Sain Peternakan Indonesia. Vol. 15 No.3. 265-272. 2020.
  - [15] Hanum, S., & Suhartini, S. (2018). Pengaruh Kemasan Retorted dan Penyimpanan pada Suhu Ruang Terhadap Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Sate Ayam. Jurnal Ilmiah Pertanian, 15(3), 265-272.
-

