

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PENGEMASAN DAN PENYIMPANAN PRODUK PANGAN

(The Development Of Food Product Packaging And Storage Technology)

Siti Ropikoh¹, Widjayanti¹, Muhammad Idris¹, Gifar Muhammad Nuh¹, Muhammad Zainal Fanani^{2a}

¹Magister Teknologi Pangan, Universitas Djuanda

²Agroteknologi, Universitas Djuanda

^aKorespondensi: M. Zainal Fanani, E-mail: muhammad.zainal@unida.ac.id

(Diterima: 27-03-2024; Disetujui: 16-04-2024)

ABSTRACT

The development of the use of food product packaging has existed since prehistoric times. A significant difference is the intended use of the packaging. Technology has an important role in the development of food product packaging. The current functional trend in food product packaging is environmentally friendly. This is because food products have sustainable properties, so it is important to look for this solution. Biodegradable packaging could be a solution to this problem. Because this type of packaging can decompose in the environment or can also be called environmentally friendly packaging. The research method used in this journal review is a qualitative approach using literature study. A qualitative approach was chosen because this method can provide a deeper and more detailed understanding of the phenomenon being studied. The author uses literature studies as a reliable and relevant data source to obtain information related to local food products. According to research, Biodegradable Packaging can be a solution to the problem of "environmentally friendly packaging", but it still has to rely on a mixture of bio-nanocomposite and polymer materials, which will improve its performance.

Keywords: Packaging Technology, Shelf Life, Biodegradable Packaging

ABSTRAK

Perkembangan penggunaan kemasan produk pangan sudah ada sejak zaman prasejarah. Perbedaan yang signifikan adalah tujuan penggunaan kemasan. Teknologi memiliki peranan penting dalam perkembangan kemasan produk pangan. Tren fungsional kemasan produk pangan saat ini adalah salah satunya ramah lingkungan. Hal ini disebabkan produk pangan memiliki sifat berkelanjutan, sehingga penting untuk mencari solusi ini. *Biodegradable packaging* bisa menjadi solusi dalam permasalahan ini. Sebab jenis kemasan ini dapat terurai di lingkungan atau bisa disebut juga sebagai kemasan ramah lingkungan. Metode penelitian yang digunakan dalam review jurnal ini adalah pendekatan kualitatif dengan studi literatur. Pendekatan kualitatif dipilih karena metode ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan detail mengenai fenomena yang diteliti. Penulis menggunakan studi literatur sebagai sumber data yang dapat diandalkan dan relevan untuk memperoleh informasi terkait produk pangan lokal. Menurut penelitian *Biodegradable Packaging* dapat menjadi solusi dalam permasalahan "kemasan ramah lingkungan", namun tetap harus dengan bergantung pada campuran bahan bio-nano komposit dan polimer, yang akan meningkatkan kinerjanya.

Kata Kunci: Teknologi Pengemasan, Masa Umur Simpan, Biodegradable Packaging

How to cite:

Ropikoh, S., Widjayanti, W., Idris, M. ., Nuh, G. M. ., & Fanani, M. Z. (2024). Perkembangan Teknologi Pengemasan dan Penyimpanan Produk Pangan. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(1), 30–38. <https://doi.org/10.30997/jiph.v6i1.12668>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah populasi paling besar setelah Cina, India, dan USA (Sunaryo et al., 2020). Hal ini tentu menjadi peluang yang baik pada sektor Industri Pangan. Semua masyarakat memiliki kebutuhan pangan yang sama dan ini akan terjadi secara kontinyu. Berdasarkan data BPS DKI Jakarta tahun 2020, sektor Industri Pangan memiliki kontribusi sebesar 90% pada pendapatan domestik regional bruto atas dasar harga berlaku DKI Jakarta (Andriyanti, 2021). Hal ini membuktikan bahwa besarnya potensi Industri Pangan di masa depan secara berkelanjutan.

Besarnya potensi di Industri Pangan yang juga didukung oleh kekayaan sumber daya alam yang ada juga dapat terlihat dari perkembangan produk pangan yang ada di Indonesia dari zaman terdahulu sampai saat ini. Mulai dari produk pangan tradisional sampai modern. Hal ini menunjukkan bahwa produsen pangan terus melakukan inovasi agar produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan konsumen dan tren saat ini, salah satunya penggunaan kemasan.

Penggunaan kemasan produk sudah ada sejak zaman prasejarah. Contohnya penggunaan daun-daun, kulit buah, kulit kayu, pelepah, batu-batuan, kerang dan kulit binatang yang mana fungsi dari penggunaan bahan sederhana ini juga memiliki fungsi sederhana yaitu untuk membawa sisa makanan yang belum habis ke daerah lain (Mardhiah et al., 2023). Akibat pergeseran zaman yang berdampak pada gaya hidup dan kebutuhan, fungsi dan jenis kemasan saat ini sangat berbeda dengan zaman prasejarah. Kemasan tidak hanya digunakan sebagai wadah, namun juga sebagai sumber informasi konsumen yang ingin menggunakan atau membeli produk tersebut (Widiati, 2019).

Berdasarkan hal ini, terdapat beberapa regulasi setempat yang mengatur tentang kemasan pangan sebab berkaitan dengan keamanan pangan. Penjaminan mutu dan keamanan pangan merupakan hak konsumen yang wajib dipenuhi oleh produsen dan hal ini

diatur dalam perundang-undangan salah satunya Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang keamanan pangan yang menyatakan bahwa negara wajib memberikan perlindungan kepada masyarakat untuk mengkonsumsi produk pangan yang aman untuk kesehatan dan kejiwaan (Lestari, 2020).

Produk pangan yang diolah baik dari bahan baku sayuran, buah, hewan darat maupun laut memiliki satu kendala yang dialami oleh pelaku usaha, yaitu masa umur simpan (*Shelf Life Product*) dan mudah cepat rusak (Rajesh et al., 2019). Untuk memperpanjang umur simpan produk pangan bisa dengan pengolahan produk pangan dengan berbagai bahan tambahan seperti bahan pengawet dan juga penggunaan kemasan produk agar produk bisa bertahan lama dan terlindung dari bahaya kerusakan biologi, fisik atau kimia sehingga menjaga mutu dan keamanan pangan (Nayak & Dutta, 2023). Menurut Kartiko dan Fanani (2021) dan Sundari et al., (2023), fungsi lain dari kemasan selain sebagai wadah produk adalah untuk memelihara kualitas produk, melindungi produk dari kontaminasi, mempermudah distribusi produk hingga meningkatkan estetika produk. Hal ini sangat berkaitan dengan pergeseran zaman yang selaras dengan peningkatan kebutuhan konsumen saat ini.

Alasan lain yang mendukung dalam peningkatan kemasan adalah kesadaran Industri Pangan dalam memahami peningkatan minat konsumen terhadap konsumsi produk segar yang termasuk dalam kategori produk cepat rusak (*perishable food*). Hal ini menjadikan Industri Pangan terus melakukan inovasi untuk mendapatkan *win win solution* terhadap keuntungan perusahaan dan kebutuhan pelanggan agar terus eksis (Barska & Wyrwa, 2017).

Banyaknya kebutuhan dan tujuan pelanggan, menjadikan jenis kemasan yang ada saat ini sangat beragam. Menurut Satria et al., (2017), jenis kemasan yang digunakan saat ini seperti kertas, gelas, plastik, dan *edible film* yang bersifat *food grade* untuk memenuhi standar keamanan pangan. Penggunaan jenis kemasan tergantung dari sifat produk yang

ada didalamnya serta tujuan yang ingin kita capai dengan kemasan tersebut. Sebagai contoh produk es krim, jenis kemasan yang banyak digunakan adalah kemasan Polipropilen (PP). Hal ini berkaitan dengan permeabilitas bahan terhadap gas dan air baik dari bentuk maupun permukaan. Semakin tinggi permeabilitas suatu bahan, maka akan mempercepat proses kerusakan bahan yang diakibatkan oleh air yang masuk (Satria et al., 2017).

Tren fungsional kemasan saat ini adalah jenis kemasan yang ramah lingkungan. Hal ini mendukung para pelaku usaha kemasan untuk terus melakukan inovasi yang sesuai dengan preferensi pasar saat ini dan tidak sedikit produsen pangan sudah menerapkan konsep kemasan ramah lingkungan. Majunya teknologi kemasan ini sangat bermanfaat dan sesuai dengan tren gaya hidup sehat, sebab dengan *smart packaging* tentu dapat menjaga masa umur simpan sehingga produsen pangan mengurangi penggunaan bahan pengawet tambahan (Yan et al., 2022). Sebagai contoh jenis kemasan yang ramah lingkungan dan banyak digunakan saat ini adalah *Biodegradable Packaging* (Westlake et al., 2022).

MATERI DAN METODE

Materi

Teknologi packaging adalah serangkaian tahapan yang dilalui oleh bahan baku, pasokan, dan komoditas serta komponennya dari berbagai sumber produksi hingga mencapai konsumen atau pengguna melalui operasi penanganan dan transportasi (Haji et al., 2020). Pentingnya kemasan adalah sebagai berikut:

a. Proteksi dan pengemasan.

Kemasan melindungi dan mengemas produk makanan dari risiko atau kerusakan yang mungkin terjadi, selain itu kemasan harus cocok dengan produk yang dikemas untuk memastikan kualitas produk terjaga dan sampai kepada konsumen selama periode penyimpanan (Czerwiński et al., 2021).

b. Iklan

Kemasan adalah iklan yang jelas untuk produk, karena itu menjadi hal pertama yang menarik perhatian konsumen dari komoditas dan meningkatkan keinginan mereka untuk membeli (Clara, 2021).

c. Persaingan

Kemasan dapat berkontribusi pada daya saing produk dengan cara efisiensi biaya kemasan dalam hal total biaya komoditas, kualitas kemasan, nilai estetika, kesesuaian penggunaan dan keselamatan lingkungan (Moshood et al., 2022).

Memperluas pengenalan teknologi mutakhir, baik dalam produksi, penggunaan ulang, atau daur ulang limbah kemasan. Pengembangan spesifikasi untuk kemasan dan bahan kemasan sesuai dengan standar internasional. Pengembangan laboratorium inspeksi dan pengujian, baik untuk bahan kemasan atau untuk kemasan akhir (Ncube et al., 2023). Penggunaan teknologi modern dalam produksi kemasan yang tepat berkontribusi pada peningkatan penjualan, baik di tingkat lokal maupun ekspor. Bahan kemasan memainkan peran penting dalam mempengaruhi lingkungan karena limbah yang dihasilkannya, sebagian besar dari plastik, kertas, aluminium, dan timah (Apriliani & Deswati, 2020).

Pengelolaan limbah kemasan menjadi hal yang penting dan diperlukan untuk memenuhi persyaratan lingkungan yang bersih dan aman. Hal ini menyebabkan penambahan dimensi baru pada sistem kemasan, yaitu kemasan yang ramah lingkungan. Dimensi lingkungan dalam sistem kemasan dapat diatasi dengan cara: memilih bahan dan metode pembuatan yang ramah lingkungan, pengembangan metode pengolahan limbah dan penggunaan kembali atau daur ulang kemasan, fokus dan perhatian pada upaya untuk melindungi dan mempertahankan lingkungan terkait kemasan, dan meningkatkan kesadaran, baik bagi produsen atau penghasil bahan makanan maupun konsumen, tentang cara mengatasi limbah kemasan (Shafira et al., 2022).

Dalam mengelola limbah padat untuk bahan kemasan, ada tiga arah untuk

mengurangi akumulasi limbah ini, dikenal sebagai 3R: mengurangi dengan cara mengurangi bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kemasan dengan mengurangi ketebalannya dengan memproduksi bahan alternatif yang lebih tahan lama dan tahan terhadap pengaruh eksternal, mendaur ulang dengan membentuk kembali kemasan setelah dicampur dengan persentase bahan kemasan asli yang sebelumnya belum diproduksi - trend ini mencapai lingkungan yang bersih dan pada saat yang sama menyediakan bahan baku yang murah (Rajmohan et al., 2019). Dan yang terakhir adalah mengurangi limbah dengan cara mengurangi penggunaan bahan kemasan sekali pakai dan beralih ke bahan kemasan yang lebih ramah lingkungan dan dapat didaur ulang. Dengan menerapkan prinsip 3R ini, limbah kemasan dapat dikurangi secara signifikan dan lingkungan dapat dijaga dengan lebih baik (Firmansyah et al., 2021).

Produk yang berkualitas dan aman sangat penting bagi konsumen maupun produsen. Kualitas produk berkaitan erat dengan kemampuan suatu produk untuk memenuhi kebutuhan dan ekspektasi konsumen. Sebuah produk yang berkualitas tinggi dapat memberikan nilai tambah bagi konsumen, seperti daya tahan yang lebih lama, kinerja yang lebih baik, dan pengalaman pengguna yang lebih memuaskan. Di sisi lain, produk yang buruk kualitasnya dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan konsumen, serta merusak reputasi merek produsen (Syafarudin, 2021).

Produk yang aman berarti produk tersebut tidak menimbulkan bahaya atau risiko kesehatan bagi konsumen. Produk yang tidak aman dapat membahayakan kesehatan konsumen, seperti produk makanan yang terkontaminasi bakteri atau produk elektronik yang tidak memenuhi standar keselamatan. Keamanan produk juga berkaitan dengan informasi dan label yang jelas dan akurat, sehingga konsumen dapat menggunakan produk dengan benar dan

menghindari bahaya (Ramadhan & Utami, 2019).

Untuk memastikan kualitas dan keselamatan produk, produsen perlu menerapkan prinsip-prinsip manajemen mutu dan keselamatan produk dalam seluruh siklus produksi. Prinsip-prinsip ini meliputi pengendalian mutu, inspeksi, pengujian produk, dan sertifikasi kualitas. Produsen juga perlu memastikan bahwa produk mereka memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan oleh badan regulasi atau organisasi internasional terkait (Aditya & Musfiroh, 2020).

Selain itu, produsen juga perlu memperhatikan tanggung jawab sosial dan lingkungan dalam produksi produk berkualitas dan aman. Hal ini meliputi penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan, penggunaan teknologi produksi yang bersih, dan pengelolaan limbah yang tepat. Dengan menerapkan praktik-praktik yang bertanggung jawab secara sosial dan lingkungan, produsen dapat meningkatkan kualitas dan keselamatan produk mereka serta membangun kepercayaan dan kepuasan konsumen (Amin et al., 2022).

Secara keseluruhan, produk yang berkualitas dan aman sangat penting bagi konsumen dan produsen. Produsen perlu menerapkan prinsip-prinsip manajemen mutu dan keselamatan produk, memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan, dan memperhatikan tanggung jawab sosial dan lingkungan dalam produksi produk mereka. Dengan melakukan hal tersebut, produsen dapat memastikan bahwa produk mereka berkualitas dan aman bagi konsumen dan memperkuat reputasi mereka di pasaran (Syukur, 2021).

2. Metode

Untuk mendukung pembahasan mengenai teknologi pengemasan dan penyimpanan produk pangan, penulis menggunakan metode pendekatan kualitatif dengan studi literatur. Pendekatan kualitatif dipilih karena metode ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan detail mengenai fenomena yang diteliti. Penulis

menggunakan studi literatur sebagai sumber data yang dapat diandalkan dan relevan untuk memperoleh informasi terkait produk pangan lokal. Adapun teknik yang digunakan dalam studi literatur ini adalah dengan melakukan pencarian literatur dari berbagai sumber terpercaya seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan situs web yang terkait dengan produk pangan lokal. Selain itu, penulis juga melakukan kajian terhadap kebijakan pemerintah terkait dengan pengembangan produk pangan lokal.

Data yang diperoleh dari studi literatur akan dianalisis dengan menggunakan teknik content analysis untuk mengekstrak informasi yang relevan dengan pembahasan yang telah ditetapkan. Dalam hal ini, pendekatan kualitatif dengan studi literatur diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai teknologi pengemasan dan penyimpanan produk pangan serta dapat menjadi sumber referensi yang berguna bagi pembaca.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengemasan adalah setiap produk yang digunakan untuk menampung, melindungi, menangani, mengirimkan dan menyajikan barang, mulai dari bahan mentah hingga produk jadi, dari produsen hingga konsumen. Kemasan biasanya dibagi menurut bahan baku dasar yang diproduksi menurut jenis bahan kemasannya dapat dibedakan menjadi logam, kaca, polimer, kertas karton, kayu, tekstil, berlapis-lapis, keramik dan jenis lainnya. Pengemasan adalah bagian yang penting dalam sebuah produk, baik produk makanan, minuman, kosmetik, obat-obatan maupun produk lainnya. Kemasan menjadi identitas produk yang dapat memberikan informasi serta komunikasi yang mewakili produsen untuk menyampaikan informasi mengenai isi produk.

Kemasan makanan harus memenuhi sejumlah persyaratan, seperti undang-undang, keamanan pangan, dan banyak persyaratan serta fungsionalitas lainnya, karena kemasan tersebut harus inovatif, mudah digunakan, dan desainnya menarik. Salah satu tugas utama pengemasan dalam

industri makanan adalah untuk melindungi produk dari pengaruh kimia, mekanik dan mikrobiologis, serta menjaga kesegaran produk dan menjaga seluruh nilai gizinya. Poin kunci dalam pengemasan makanan adalah bahwa pengemasan merupakan bagian integral dari produksi, pengawetan, penyimpanan, distribusi, dan pada saat ini dan merupakan bagian integral dari penyiapan makanan.

Teknologi memainkan peranan penting dalam menciptakan inovasi dan tren dalam industri kemasan masa kini. Solusi cerdas dan berkelanjutan menjadi kunci untuk melahirkan kemasan produk lebih ramah bagi merek, konsumen, maupun lingkungan. Setiap tahun selalu saja muncul inovasi dan tren dalam industri packaging. Peran packaging dalam menjaga keamanan dan kualitas produk memang tidak tergantikan. Pengemasan tepat bisa menjaga kesegaran produk, memperpanjang masa penyimpanan bahan habis pakai, serta melindungi produk dari kerusakan saat pengiriman.

Berdasarkan pengamatan dari startup-insights (2023) terdapat 10 inovasi dan trend dalam industri packaging yang akan berkembang secara pesat di tahun 2024. Adapun inovasi dan trend tersebut antara lain: *Internet of packaging*, *digital printing* yaitu konten dicetak sekali jalan sehingga akurasi dan kualitas desain dapat terjaga tanpa mengeluarkan biaya tinggi, *active packaging* yaitu kemasan yang dapat meningkatkan masa simpan produk dalam industri makanan, minuman, maupun farmasi. Contoh, kemasan yang mampu melepaskan agen antimikroba guna mencegah pertumbuhan bakteri dalam produk, *Packaging automation* yaitu sistem pengemasan otomatis lewat pemanfaatan robot berbasis AI dapat meningkatkan ketepatan, produktivitas, efisiensi, dan quality control, *biodegradable packaging* kemasan yang dapat terurai secara hayati, *recyclable packaging* kemasan yang bisa didaur ulang, *3D printing*, *edible packaging* yaitu kemasan yang dapat dimakan, *nanotechnology* yaitu partikel-partikel super kecil untuk menciptakan material baru yang unik, dan

custom packaging yaitu kemasan yang memiliki identitas unik.

Saat ini, di awal abad ke-21, produk-produk yang berasal dari sumber terbarukan menjadi sangat penting karena dampak positifnya terhadap alam. Umumnya meningkatkan kesadaran konsumen di seluruh dunia terhadap produk plastik konvensional, meskipun sangat bermanfaat, namun menimbulkan kerusakan besar terhadap lingkungan, sumber daya air, dan seluruh ekosistem. Akumulasi plastik di lingkungan, berkurangnya lahan subur, keausan sumur minyak, pelepasan gas selama pembakaran telah mendorong upaya pengembangan kemasan/plastik *biodegradable* (Mohatny et al, 2005).

Sektor terbesar yang membutuhkan bio-packaging adalah industri makanan. Pesatnya perkembangan industri telah menimbulkan permasalahan pada kemasan yang tidak dapat terurai, namun memerlukan waktu, kerja dan kesabaran sambil melakukan reorientasi ke kemasan bio (bioplastik) (Platt, 2006). Selain upaya mencari pengganti plastik, mendukung pengembangan kemasan karton yang hanya diproduksi dari sumber terbarukan (Kolybaba 2003, Narayan, 2006).

Menurut Ivankovic, et,al, (2017) *biodegradable* memiliki prospek yang cerah dalam industri pangan. Sejumlah faktor termasuk perubahan kebijakan dan undang-undang, serta permintaan dunia akan sumber daya pangan dan energi, pasti akan mempengaruhi pengembangan kemasan *biodegradable*. Tidak ada keraguan bahwa produksi dan permintaan terhadap kemasan ini semakin meningkat, sebagian karena peningkatan sifat kemasan *biodegradable* dan sebagian lagi karena penurunan harga, yang saat ini tidak dapat diterima jika dibandingkan dengan harga bahan kemasan lainnya.

Adanya peningkatan kesadaran masyarakat, pelatihan dan sebagian besar rantai ritel besar yang bertindak sebagai produsen dan konsumen dapat meningkatkan pertumbuhan dan pengembangan kemasan *biodegradable*. Untuk mengatasi kemasan

seperti ini industri makanan perlu melakukan penelitian lebih lanjut. Kebanyakan ilmuwan di bidang ini sepakat bahwa masa depan kemasan *biodegradable* bergantung pada campuran bahan bio-nanokomposit dan polimer, yang akan meningkatkan kinerjanya. Mereka juga sepakat bahwa masa depan terbesar bahan bioambalažnih memiliki PHA yang daya saingnya bergantung pada produksi, peningkatan produksi menyebabkan penurunan harga secara langsung. Kemasan *biodegradable* diproduksi dalam beberapa bentuk berbeda untuk menyesuaikan dengan persyaratan pengemasan dan penyimpanan berbagai produk saat ini, yang paling *biodegradable* adalah gel, film, tas, kotak dengan tutup dan trays. Menurut Jakobek, 2014 dalam Ivankovic, et,al, (2017) Mekanisme biodegradasi polimer yaitu :

- a. Polimer yang dapat terdegradasi – struktur kimianya berubah di bawah pengaruh kelembaban, oksigen
- b. Polimer yang dapat terurai secara hayati – terurai di bawah pengaruh mikroorganisme alami
- c. Polimer yang dapat terurai secara hidrolitik – terdegradasi melalui hidrolisis
- d. Polimer yang dapat terurai secara oksidasi – dipecah oleh oksidasi
- e. Polimer yang dapat terurai secara fotodegradasi – terurai di bawah pengaruh cahaya alami. Di bawah pengaruh foto-oksidasi terjadi pemutusan ikatan kimia. Ini adalah reaksi yang melibatkan radikal – reaksi berantai
- f. Polimer yang dapat terdegradasi secara termal – dapat terdegradasi secara termal

Menurut Andreas Panou et al. (2023) Kelemahan pada kemasan konvensional berupa migrasi senyawa dari kemasan akan menimbulkan efek berbahaya pada rantai makanan, karena kontaminan dapat mencapai sistem pencernaan manusia melalui konsumsi makanan yang terkontaminasi. Kelemahan ini dapat diganti dengan kemasan berbasis biopolimer yang menunjukkan

biodegradabilitas dan biokompatibilitas tinggi. Sifat penghalang, sifat mekanik, dan stabilitas termal bahan kemasan biodegradable dapat ditingkatkan dengan memasukkan komponen mikro-molekul ke dalam jaring biopolimer dan pencampuran dua atau lebih biopolimer berbeda untuk produksi ko- bahan kemasan komposit. Pada saat yang sama, evolusi nanoteknologi dalam film kemasan diarahkan terhadap studi tentang campuran berbagai film berbasis biopolimer dan penggabungan senyawa antioksidan alami pada tingkat makro dan nano, yang bertujuan untuk meningkatkan aktivitas antioksidan dan antimikroba. makanan dan penghalang serta sifat mekanik bahan pengemas.

Menurut Agarwal (2023), Plastik yang bersumber dari bio sangat menguntungkan dalam industri pengemasan makanan. Referensi plastik sebagai bahan pengemas makanan pada masa COVID-19 juga dilakukan. Meningkatnya penelitian mendasar mengenai penggunaan polimer biodegradable dalam kemasan makanan dan upaya melindungi lingkungan memerlukan pemahaman yang mendalam dan terdapat banyak tantangan dalam komersialisasi yang harus diatasi. Pengemasan pangan sangat penting dalam industri pangan karena dapat melindungi kontaminasi pangan. Selain itu juga menjaga kualitas dan keamanan produk pangan.

Kemasan plastik konvensional tidak mudah rusak dan mencemari lingkungan. Polimer alami dan turunannya dapat digunakan untuk memproduksi bahan kemasan yang dapat terbiodegradasi. Polimer yang dapat terbiodegradasi mudah terurai dan melindungi lingkungan. Selain metode kimia dan fisika, mikroba juga berperan penting dalam mendegradasi polimer. Biodeteriorasi mempengaruhi permukaan plastik dan mengubah sifat fisik, kimia, dan mekanik. Struktur dan komposisi polimer mengontrol perubahan kimia dan struktural. Salah satu contoh sederhana degradasi dapat diambil sebagai hidrolisis asam polilaktat (PLA) untuk menjelaskan mekanisme degradasi kimia abiotik. Degradasi dalam

medium basa dan asam mengikuti mekanisme yang berbeda.

Menurut Priyadarshi dan Rhim (2020), Kitosan, memiliki berbagai sifatnya seperti aktivitas anti-mikroba, sifat khelasi, pembentukan film, dan kekuatan mekanik yang baik, menonjol dibandingkan dengan biopolimer lainnya dalam menunjukkan potensi luar biasa sebagai bahan kemasan makanan. Kemajuan penelitian telah memungkinkan modifikasi film kitosan menggunakan berbagai aditif yang tidak hanya meningkatkan sifat film kitosan tetapi juga memberikan beberapa fungsi.

Sejauh ini film kitosan telah terbukti mampu memperpanjang umur simpan pangan dengan tetap menjaga kualitas pangan. Selain itu, biopolimer juga telah digunakan dalam bentuk pelapis yang dapat dimakan untuk meningkatkan umur simpan produk segar atau buah olahan, sayuran, unggas, dan produk susu pada skala laboratorium tanpa mengganggu atribut sensoriknya. Namun demikian, banyak produk berbasis kitosan telah dikomersialkan untuk aplikasi lain seperti kosmetik, farmasi, pengolahan air, pertanian, dan bahan tambahan makanan. Pasar produk-produk ini terus berkembang dengan kecepatan yang tinggi. Oleh karena itu, dapat dipastikan bahwa kitosan merupakan kandidat alami yang kuat untuk menggantikan plastik yang tidak dapat terurai di masa depan.

Menurut Boey, et, al (2021) Polyhydroxyalkanoates (PHA) dan poly lactic acid (PLA) memiliki manfaat penting seperti biodegradabilitas, biokompatibilitas, dan tidak beracun. Sifat unik dari biopolimer ini memunculkan beragam aplikasi dalam industri mulai dari bahan kemasan yang dapat terbiodegradasi hingga perangkat medis yang biokompatibel dan rekayasa jaringan. PHA, PLA dan komposisinya mempunyai potensi besar untuk diaplikasikan sebagai bahan pengemas. Selama bertahun-tahun, pemanfaatan berbagai produk samping biomassa yang murah dan berlimpah secara lokal telah membuka jalan menuju produksi biopolimer yang berkelanjutan. Sebagian besar bahan pengemas harus dianggap

memiliki sifat biodegradable sampai batas tertentu, baik sebagian atau, lebih disukai, melalui biodegradasi sempurna. Banyaknya karakteristik yang menguntungkan dari bahan-bahan tersebut dibandingkan bahan-bahan yang berasal dari minyak bumi.

KESIMPULAN

Penggunaan kemasan merupakan cara dalam melindungi produk pangan dari kerusakan eksternal, pengaruh bahaya mikrobiologi; kimia; fisik, memperpanjang umur simpan, menjaga kualitas produk, dan fungsi terkini sebagai sumber informasi produk pangan yang dikonsumsi. Produk pangan yang kebutuhannya berkelanjutan menjadikan alasan industri pangan untuk terus melakukan inovasi terhadap kemasan. Hal ini ditinjau dari fungsional kemasan. Teknologi berperan penting dalam sejarah perkembangan kemasan dan tren terkini dalam penggunaan kemasan adalah kemasan yang ramah lingkungan (*biodegradable packaging*). Berdasarkan hal ini, tentu menjadi solusi dalam permasalahan limbah kemasan produk pangan agar tidak mencemari lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, W. A., & Musfiroh, I. (2020). Analisis Kesesuaian Kegiatan Pergudangan dan Pemetaan Proses Pergudangan pada Salah Satu Warehouse Industri Farmasi di Jakarta. *Majalah Farmasetika*, 5(3), 94-108.
- Agarwal A, Shaida B, Rastogi M, Singh NB, 2023. Food Packaging Materials with Special Reference to Biopolymers- Properties and Applications. *Chemistry Africa* (2023) 6:117–144.
- Amin, A. S., Fauziah, H., & Ramdani, D. D. (2022). Identifikasi Faktor-faktor Non-Harga yang Dominan Dalam Keputusan Pembelian Kopi Organik di Kabupaten Garut. *Jurnal Wacana Ekonomi*, 22(1), 68-79.
- Andriyanti, R. (2021). Analisis strategi pengembangan bisnis UMKM Warteg sekitar kampus IBI Kosgoro 1957 Jakarta. *Mediastima*. 27(1), 82-95.
- Apriliani, T., & Deswati, R. H. (2020). Strategi Pengendalian Impor Salmon-Trout Untuk Konsumsi Pasar Dalam Negeri. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 10(2), 141-156.
- Barska, A., & Wyrwa, J. (2017). Innovations in the Food Packaging Market – Intelligent Packaging – a Review. *Czech J. Food Sci*, 35(1), 1-6.
- Boey, Jet Yin, Lydia Mohamad, Yong Sen Khok, Guan Seng Tay, and Siti Baidurah. 2021. "A Review of the Applications and Biodegradation of Polyhydroxyalkanoates and Poly (lactic acid) and Its Composites" *Polymers*, 13, no. 10: 1544.
- Clara, C. (2021). pengaruh desain dan manfaat kemasan terhadap minat pembelian FMCG. *Jurnal Keuangan dan Bisnis*, 19(1), 1-25.
- Czerwiński, K., Rydzkowski, T., Wróblewska-Krepsztul, J., & Thakur, V. K. (2021). Towards impact of modified atmosphere packaging (MAP) on shelf-life of polymer-film-packed food products: Challenges and sustainable developments. *Coatings*, 11(12), 1504.
- Firmansyah, Y. W., Fuadi, M. F., Ramadhansyah, M. F., Widyantoro, W., Lewinsca, M. Y., Diyana, S., ... & Hardiyanto, A. (2021). Keberadaan Plastik di Lingkungan, Bahaya terhadap Kesehatan Manusia, dan Upaya Mitigasi: Studi Literatur. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4).
- Haji, M., Kerbache, L., Muhammad, M., & Al-Ansari, T. (2020). Roles of technology in improving perishable food supply chains. *Logistics*, 4(4), 33.
- Ivonkovic A., Zeljko K., Talic S., Lasic M. Biodegradable packaging in the food industry. *Journal of Food Safety and Food Quality*. 2017;68:26–38
- Iko Anggara Putra, & Jumiono, A. . (2021). PROSES PENGOLAHAN SUSU ULTRA HIGH TEMPERATURE (UHT) BESERTA KEMASAN YANG BERPENGARUH

- TERHADAP MASA SIMPAN. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 3(1), 44–48. <https://doi.org/10.30997/jiph.v3i1.8729>
- Iznillillah, W. ., Kardaya, D., & Haris, H. . (2022). Pendampingan Desain Kemasan Produk Keripik Moring di UMKM Banjarwangi-Bogor . *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 4(1), 40–46. <https://doi.org/10.30997/jiph.v4i1.9830>
- Kartiko, H. ., & Fanani, M. Z. . (2021). Pengaruh Perbedaan Waktu dan Suhu Pengerinan Terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Daun Kelapa Sawit dengan Metode Oven-Dried. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 3(2), 13–15.
- Kolybaba, M, Tabil LG, Panigrahil S, Crerar WJ, Powell T, Wang B, 2003. Biodegradable Polymers: Past, Present, and Future, American Society of Agricultural Engineers annual Meeting, Fargo, North Dakota, USA.
- Lestari, R. P., Fulazzaky, M. A., & Jumiono, A. (2023). Penerapan Teknologi Nanokomposit Pada Kemasan Pangan. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 5(2), 102–108. <https://doi.org/10.30997/jiph.v5i2.10150>
- Lestari, T. R. P. (2020). Penyelenggaraan Keamanan Pangan sebagai Salah Satu Upaya Perlindungan Hak Masyarakat sebagai Konsumen. *Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(1), 57-72.
- Mardhiah, A., Musran, & Handayani, L. (2023). Intelligent packaging dalam perspektif filsafat ilmu. *Jurnal Sains Riset (JSR)*, 13(1), 125-133.
- Mohatny AK, Misra M, Drzal LT, Selke SE, Harte BR, Hinrichsen G (2005): Natural fibers, biopolymers, and biocomposites: an introduction, in Mohatny AK. *Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites*, CRC Press, Chapter 1.
- Moshood, T. D., Nawanir, G., Mahmud, F., Mohamad, F., Ahmad, M. H., & AbdulGhani, A. (2022). Sustainability of biodegradable plastics: New problem or solution to solve the global plastic pollution?. *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, 100273.
- Narayan R, 2006. Biobased and biodegradable polymer materials: rationale, drivers and technology exemplars, in Khemani K and Scholz C (Eds). *Degradable Polymers and Materials: Principles and Practice*, American Chemical Society, 939: 282–306.
- Nayak, A., & Dutta, D. (2023). A comprehensive review on CRISPR and artificial intelligence based emerging food packaging technology to ensure “safe food”. *Sustainable Food Technology*, 1, 641-657.
- Ncube, A., Mtetwa, S., Bukhari, M., Fiorentino, G., & Passaro, R. (2023). Circular Economy and Green Chemistry: The Need for Radical Innovative Approaches in the Design for New Products. *Energies*, 16(4), 1752.
- Panou, Andreas, and Ioannis Konstantinos Karabagias. 2023. "Biodegradable Packaging Materials for Foods Preservation: Sources, Advantages, Limitations, and Future Perspectives" *Coatings* 13, no. 7: 1176.
- Platt DK, 2006. *Biodegradable Polymers Market Report*, Sharnbury, UK. Rapa Technology Ltd. 2006.
- Priyadarshi, R., & Rhim, J. W, 2020. Chitosan-based biodegradable functional films for food packaging applications. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 62, Article 102346.
- Rajesh, G., Balasubramanian, S., Manimehalai, N., & Anand, T. (2019). Food packaging technology. *Processes Journal*, 54(3), 180-186.
- Rajmohan, K. V. S., Ramya, C., Viswanathan, M. R., & Varjani, S. (2019). Plastic pollutants: effective waste management for pollution control and abatement. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 12, 72-84.
- Ramadhan, M. R., & Utami, S. (2019). Pengaruh kesadaran kesehatan, nilai yang dirasakan, keamanan pangan dan harga terhadap nilai beli ulang pada konsumen Pizza Hut Di Kota Banda AC. *Jurnal*

- Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Manajemen*, 4(2), 214-230.
- Satria, R., Rinaldi, E., & Harun, N. (2017). Kajian jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu es krim soyghurt. *Jom Fakultas Pertanian*, 4(2), 1-15.
- Shafira, A. R., Wibawa, S., & Aditiany, S. (2022). Ancaman Impor Sampah Ilegal terhadap Keamanan Lingkungan di Indonesia, 2016-2019. *Padjadjaran Journal of International Relations*, 4(1), 1-19.
- Sunaryo, E. S., Mardiah, & Rahmawati, S. I. (2020). Review article: the importance of Halal Validation of ingredients as critical parameter during Halal Audits. *Jurnal Pangan Halal*, (1), 53-60
- Sundari, U. Y., Hidayatullah, M. A., & Fiardilla, F. (2023). Pengaruh Teknik Pengemasan, Jenis Kemasan dan Kondisi Penyimpanan terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik pada Buah Apel. *Jurnal Penelitian UPR : Kaharati*, 3(1), 17-23.
- Syafarudin, A. (2021). The effect of product quality on customer satisfaction implications on customer loyalty in the era Covid-19. *Ilomata International Journal of Tax and Accounting*, 2(1), 71-83.
- Syukur, F. (2021). Model Strategi Pemasaran Jasa Pendidikan Islam pada SD Nasima Semarang. *Jurnal SMART (Studi Masyarakat, Religi, dan Tradisi)*, 7(01), 1-14.
- Westlake, J. R., Tran, M. W., Jiang, Y., Zhang, X., Burrows, A. D., & Xie, M. (2022). Biodegradable Active Packaging with Controlled Release: Principles, Progress, and Prospects. *ACS Food Science & Technology*, 2, 1166-1183.
- Widiati, A. (2019). Peranan Kemasan (Packaging) Dalam Meningkatkan Pemasaran Produk Usaha Mikro Kecil Menengah (Umkh) Di "Mas Pack" Terminal Kemasan Pontianak. *Jurnal Audit dan Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Tanjungpura*, 8(2), 67-76.
- Yan, M. R., Hsieh, S., & Ricacho, N. (2022). Innovative Food Packaging, Food Quality and Safety, and Consumer Perspectives. *Processes Journal*, 10, 1-13.