

Studi Literatur : *Edible Water Bubble* dari Tulang Ikan Lele dan Kulit Markisa Sebagai Bahan Baku Kemasan Air Mineral

D.D.T. Winanti¹, Salma Aprilia¹, Ibdatin Nafsiah¹, Denny Zakaria¹

¹ Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

*Email: dikiwinanti@fp.unila.ac.id

Tanggal Submisi: 25 Juni 2021 ; Tanggal Penerimaan: 26 Juni 2021

ABSTRAK

Salah satu penyumbang sampah plastik terbesar yaitu kemasan air minum. Konsumsi air minum kemasan di masyarakat sangat tinggi. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengganti plastik kemasan air minum. Salah satu caranya yaitu penggunaan kemasan berbahan dasar edible. *Edible Water Bubble* (EWB) yaitu lapisan tipis yang berfungsi sebagai pengemas atau pelapis minuman sekaligus dapat dimakan bersama dengan produk yang dikemas tersebut. Studi literatur ini bertujuan untuk menggali potensi tulang ikan lele dan kulit markisa sebagai sumber gelatin dalam pembuatan EWB. Metode yang digunakan dalam studi literatur ini yaitu mencari informasi yang relevan dari berbagai jurnal dan artikel serta menyebarkan kuesioner daring kepada masyarakat tentang apa yang mereka ketahui terkait EWB. Hasil studi menunjukkan bahwa limbah tulang ikan lele dan kulit markisa berpotensi menghasilkan EWB dengan kuat tarik, ketebalan, nilai persen perpanjangan elongasi yang tinggi, serta elastisitas yang baik. EWB dapat mempertahankan kualitas dan keamanan produk air mineral serta bersifat *biodegradable* dan aman untuk dimakan.

Kata kunci: *Edible water bubble*; Kulit markisa; Tulang ikan lele

ABSTRACT

One of the largest plastic trash contributors was the drinking water packaging. The consumption of bottled water in the community was very high. Therefore, an alternative to plastic packaging for drinking water is needed. We need to use edible-based packaging. The *Edible Water Bubble* (EWB) was a thin layer that functions as a packaging or coating for drinks and can be eaten together with the packaged product. The study of this literature aims to burrow in the potential catfish bone and passion fruit peel as a gelatin to produce an EWB. The methods used in this literature studies were search for relevant information from journals and articles and disseminate online questionnaires to the public about what they know about EWB. Study shows that the dumping of catfish bone and passion fruit peel potential to produce a powerful EWB, thickness, high value of elongation, and better elasticity. EWB can maintain the quality and safety of mineral water products with biodegradable packaging and it will not polluting the environment.

Keywords: Edible water bubble; passion fruit peel; catfish bone

PENDAHULUAN

Bisnis air minum dalam kemasan (AMDK) setiap tahun semakin berkembang pesat. Data yang dicatat oleh ASPADIN (Asosiasi Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan Indonesia), 400 perusahaan AMDK setidaknya memproduksi 600 merk karena satu perusahaan biasanya menghasilkan beberapa merk dengan segmen pasar yang berbeda (Arumsari, 2012). Menurut data statistik yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, (2020), timbunan sampah pada tahun 2019 mencapai 30 juta ton per tahun. Sedangkan pada tahun 2020 timbunan sampah yang dihasilkan sebanyak 35 juta ton per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan timbunan sampah setiap tahunnya.

Salah satu sampah yang banyak ditemukan di masyarakat, umumnya berupa botol kemasan plastik. Botol kemasan biasanya dipakai hanya sekali dan langsung dibuang begitu saja. Hal ini menyebabkan botol plastik tersebut menjadi tumpukan sampah. Sebelumnya, telah dilakukan upaya untuk mengurangi sampah yang ditimbulkan akibat pemakaian botol PET yaitu dengan melakukan daur ulang. Namun, cara ini masih kurang efektif karena produksi dan penggunaan plastik PET lebih banyak dibanding daur ulang plastik PET itu sendiri (Mistry and Kharate, 2020). Oleh karena itu diperlukan suatu inovasi untuk menggantikan kemasan botol plastik PET dengan bahan yang bersifat biodegradable.

Salah satu kemasan yang bersifat biodegradable adalah *edible film*. *Edible film* merupakan kemasan yang dibuat secara khusus dengan bahan dan proses tertentu sehingga menjadi aman dikonsumsi (Herawan, 2015). Saat ini sudah banyak dikembangkan *edible film* menjadi produk kemasan inovatif, salah satunya adalah dengan pembuatan EWB sebagai pengganti botol kemasan plastik. Oleh karena itu, EWB merupakan salah satu solusi untuk mengurangi penggunaan botol kemasan plastik. Selain itu, EWB bersifat organik yang dapat terurai, sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan (Herawan, 2015).

EWB dapat dibuat menggunakan bahan dari limbah tulang ikan lele dan kulit markisa. Biasanya limbah tulang ikan lele dan kulit markisa dibuang begitu saja ke lingkungan. Tulang ikan lele masih mengandung gelatin yang dapat digunakan untuk pembuatan EWB dengan karakteristik dan elastisitas yang baik (Said, 2016). Kulit buah markisa juga masih mengandung pektin yang merupakan karbohidrat kelompok hidrokoloid pembentuk gel dengan sifat rekat terhadap cetakan dan tembus pandang (Pratiwi, 2020) sehingga

berpotensi sebagai EWB. Oleh karena itu, EWB yang dibuat dari limbah tulang ikan lele dan kulit markisa sangat berpotensi sebagai alternatif kemasan plastik. Tujuan penelitian yaitu untuk memberikan gagasan dalam pemanfaatan gelatin dari limbah tulang ikan lele dan pektin dari kulit markisa untuk bahan pembuatan EWB sebagai alternatif kemasan plastik dalam rangka mengurangi timbunan sampah di lingkungan.

METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan informasi dari literatur dan survey melalui kuisioner. Literatur yang digunakan berupa jurnal-jurnal, artikel ilmiah, dan skripsi. Literatur digunakan untuk mengetahui potensi cemaran sampah plastik AMDK, teknologi yang berkembang dalam pembuatan EWB, bahan baku utama dan pemanfaatan limbah sebagai alternatif bahan, dan komponen mutu standar yang dipersyaratkan di dunia industri. Survei dilakukan pada tanggal 18 Juli 2021 melalui google form dengan responden sebanyak 73 orang.

Pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode deskriptif berdasarkan data sekunder. Selanjutnya, data yang diperoleh dari berbagai sumber rujukan dikorelasikan dengan hasil survey untuk ditarik kesimpulan gagasan yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Edible Film

Edible film merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi bahan pangan. *Edible film* dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas pangan, memperpanjang masa simpan, menghambat perpindahan kadar air, serta meningkatkan efisiensi ekonomis. Selain itu, *edible film* juga berfungsi sebagai menghambat pertukaran gas, mencegah kehilangan aroma, mencegah perpindahan lemak, serta sebagai pembawa zat aditif. Salah satu fungsi utama dari *edible film* adalah penghalang gas, minyak dan air masuk atau keluar dari bahan pangan. *Edible film* juga mampu mengontrol *Aw* (*water activity*) melalui penerimaan maupun pelepasan air.

Edible film memiliki tiga komponen utama penyusunnya, yaitu hidrokoloid, lipida, dan komposit. Hidrokoloid terdiri dari protein (gelatin, kolagen, protein *whey*, protein susu, protein jagung, protein kedelai dan protein gandum), dan polisakarida (karagenan, *sodium*

alginate, pati). Lipida terdiri dari lilin/wax dan gliserol. Komposit terdiri dari gabungan hidrokoloid dan lipida. Dengan begitu, *edible film* dapat dibuat dengan bahan-bahan yang mengandung polisakarida/protein, lipida, maupun campuran dari kedua bahan tersebut (Winarti *et al.*, 2012).

Edible Water Bubble (EWB)

EWB merupakan kemasan yang digunakan untuk mengemas air minum. Prinsip pembuatan EWB sama dengan pembuatan *edible film*, baik bahan bakunya maupun cara pembuatannya. Namun, yang membedakan yaitu dalam pencetakannya. Pencetakan EWB dilakukan dengan cara meneteskan larutan sodium alginate dan kalsium klorida ke dalam air murni dengan sendok melengkung, sehingga dapat terbentuk gelembung (Alesa *et al.*, 2020). Sedangkan dalam pembuatan *edible film*, dicetak dalam bidang datar sehingga terbentuk film yang tipis.

EWB merupakan solusi yang dapat dikembangkan untuk menggantikan kemasan plastik. Kemasan ini benar-benar dapat terurai secara hayati. Diketahui bahwa kemasan ini secara alami dapat terdegradasi dalam 4-6 minggu (Mistry and Kharate, 2020). Kemasan yang dapat terurai secara hayati sangat penting untuk lingkungan yang bersih dan bebas dari limbah kemasan plastik (Alesa *et al.*, 2020).

Gelatin

Gelatin merupakan senyawa hasil denaturasi kolagen yang terdapat pada tulang ikan. Tulang ikan mengandung protein dalam jumlah besar yaitu kolagen yang tersusun atas asam amino prolin, glisin dan alanin. Kolagen merupakan senyawa yang tidak dapat dicerna dan bersifat tidak larut air. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan kolagen harus diubah terlebih dahulu dengan cara hidrolisis. Hidrolisis kolagen dapat menggunakan cara pemanasan. Cara pemanasan akan menghidrolisis kolagen dengan memisahkan protein menjadi asam-asam amino dan kalsium fosfatnya. Proses tersebut juga mengubah sifat dari kolagen. Kolagen memiliki sifat tidak larut air akan berubah menjadi larut air yang kemudian dinamakan gelatin (Winiet *et al.*, 2006).

Gelatin selain dengan cara pemanasan, ekstraksinya dapat dilakukan perendaman larutan asam ataupun basa. Berdasarkan hal tersebut, gelatin terbagi menjadi dua tipe, yaitu tipe A dan tipe B. Gelatin tipe A yaitu bahan baku yang didapat melalui perlakuan perendaman dalam larutan asam sehingga proses ini dikenal dengan sebutan proses

asam. Sedangkan gelatin tipe B, perlakuan yang diaplikasikan adalah perlakuan basa sehingga disebut proses alkali (Utama, 1997). Gelatin ikan merupakan gelatin tipe A. Gelatin dengan tipe tersebut membutuhkan proses yang relatif lebih singkat dibandingkan proses basa. Proses asam lebih disukai dibandingkan proses basa dan dinilai lebih ekonomis (Wiyono, 2001).

Pada ekstraksi asam, gelatin diperoleh dengan cara merendam tulang ikan dengan larutan asam sitrat. Berdasarkan penelitian oleh Yoni *et al.* (2018) yang melakukan penelitian untuk memperoleh gelatin tulang ikan patin dengan perendaman menggunakan larutan limbah nanas. Limbah nanas mengandung senyawa berupa asam sitrat. Asam sitrat tersebut dapat digunakan untuk ekstraksi gelatin dan menghasilkan gelatin dengan karakteristik lebih baik dari senyawa asam organik lainnya (Mariod and Adam, 2013). Proses ekstraksi dilakukan dengan cara merendam tulang ikan yang telah dibersihkan dengan menggunakan asam sitrat selama 32, 48, dan 56 jam dengan perbandingan tulang ikan dan asam sitrat adalah 1:5. Proses perendaman tersebut menghasilkan tulang yang lunak yang disebut ossein. Ossein kemudian disaring dan diekstraksi dengan menggunakan aquades di dalam waterbath pada suhu 75°C selama 5 jam dengan perbandingan ossein dan aquades adalah 1:5. Hasil yang diperoleh yaitu gelatin dalam bentuk filtrate yang kemudian disaring dan disimpan untuk dibuat menjadi *edible film*.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, ikan lele dapat dimanfaatkan gelatin yang terkandung di dalamnya dengan proses ekstraksi dengan senyawa asam dengan perlakuan yang sama. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Yenita *et al.* (2016) yang mendapatkan ekstraksi gelatin tulang ikan lele dengan menggunakan HCl untuk mengekstraksi gelatin. Namun gelatin tidak dilakukan pengeringan dan hanya disimpan dalam bentuk cairan. Gelatin selanjutnya dapat dimanfaatkan menjadi bahan pembuatan EWB. Hal ini dikarenakan gelatin merupakan bahan berbasis protein yang merupakan bahan utama pembuatan EWB.

Kulit Markisa

Kulit markisa mengandung senyawa pektin yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan EWB. Pektin merupakan senyawa polisakarida yang memberikan sifat fleksibel dan kekuatan mekanik pada tanaman (Güzel and Akpinar, 2019). Pektin yang terkandung

pada kulit buah markisa mencapai 14% (Khendriani, 2018).

Pektin dari kulit buah markisa dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Proses ekstraksi dilakukan dengan mengeringkan kulit markisa selama 3 jam didalam oven, kemudian diblender halus, ditambahkan air biasa pada perbandingan 1:15 (v/v) kemudian diaduk. HCl 0,5 N ditambahkan sampai pH 2 kemudian dipanaskan pada suhu 60-70°C selama 2 jam. Cairan kemudian disaring dan dibiarkan dingin pada temperatur kamar. Cairan yang telah dingin kemudian ditambahkan alkohol 96% dengan perbandingan 1:2 (v/v) dan dibiarkan selama 16 jam. Setelah itu campuran disaring dan didapatkan pektin basah yang selanjutnya dicuci dengan alkohol asam 70%, kemudian dengan alkohol 70% kedua dan terakhir dengan alkohol 96%. Setelah itu pektin dikeringkan dalam oven 40°C sampai kering (Riyan *et al.*, 2015). Pengerinan pada suhu rendah dilakukan dengan tujuan agar pektin dapat mencegah degradasi pektin seminimal mungkin (Farida *et al.*, 2021). Hasil yang didapatkan kemudian dilakukan penggilingan hingga menjadi bubuk pektin.

Teknologi Proses EWB dari Tulang Ikan Lele dan Kulit Markisa

Gelatin dari tulang ikan lele dan pektin dari kulit markisa dapat dikombinasikan dalam pembuatan *edible film*. Fadhilah *et al.* (2018) melakukan penelitian tentang pembuatan *edible film* berbahan dasar tulang ikan patin dengan tambahan pati jagung dan pati sukun. Tulang ikan patin yang digunakan merupakan bahan utama yang mengandung gelatin, sedangkan pati jagung dan pati sukun merupakan karbohidrat yang menjadi tambahan dalam *edible film* agar tekstur yang dihasilkan lebih kuat. Berdasarkan penelitian tersebut, terdapat kemiripan dalam bahan yang digunakan, yaitu gelatin dari tulang ikan lele dan pektin dari kulit markisa. Gelatin tulang ikan lele merupakan protein yang menjadi bahan utama dalam pembuatan *edible film* sedangkan pektin dari kulit markisa digunakan sebagai sumber karbohidrat yang memberikan tambahan kekuatan pada gel untuk memperkuat tekstur EWB. Pektin diketahui memiliki gel dengan tekstur yang lebih baik, kuat dan stabil sehingga dapat memberikan kekuatan yang lebih baik pada *edible film* (Fitriani, 2003).

Edible film memiliki kesamaan dengan EWB. Kesamaan ini terletak pada bahan penyusun yang digunakan. Pembuatan EWB digunakan bahan berupa sodium alginat dan kalsium laktat. Sodium alginat merupakan senyawa hidrokoloid yang didapatkan dari

rumpun laut yang termasuk jenis polisakarida (Subaryono, 2010). Senyawa alginat diketahui dapat membentuk film dan gel yang tidak stabil, sehingga dalam pembuatannya diperlukan penambahan kalsium laktat. Kalsium laktat mengandung senyawa ion kalsium dari Ca-laktat yang dapat berikatan dengan senyawa pati sehingga membentuk matrix yang dapat mengikat air dan meningkatkan daya elastisitas (Theresia *et al.*, 2020).

Gelatin tulang ikan lele merupakan senyawa hidrokoloid berjenis protein. Senyawa tersebut dapat digunakan menjadi bahan utama dalam pembuatan EWB. Seperti penjelasan sebelumnya, senyawa gelatin jika digunakan dalam pembuatan suatu film akan menghasilkan film dengan daya kekuatan yang rendah. Hal ini dapat menyebabkan film dapat mudah sobek dan pecah. Penambahan pektin dari kulit markisa menjadi senyawa tambahan dapat memperkuat EWB. Pektin merupakan senyawa yang dapat mengikat air sehingga menciptakan gel. Gel yang terbentuk menjadikan tekstur dari EWB menjadi lebih kuat. Berdasarkan pernyataan tersebut maka gelatin tulang ikan lele dan pektin dari kulit markisa dapat digunakan dalam pembuatan EWB.

Proses pembuatan EWB mengacu pada penelitian yang dilakukan Auda *et al.*, (2020) dengan mencampurkan bahan pembuat EWB yaitu gelatin tulang lele, bubuk pektin kulit markisa, dan gliserol sebagai bahan *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan bahan yang umum ditambahkan dalam pembuatan suatu film yang berfungsi untuk menurunkan kelarutan. Penurunan kelarutan menjadikan matriks film lebih kuat dan tidak bereaksi dengan bahan khususnya air sehingga tidak mudah hancur (Sitompul *et al.*, 2017). Campuran kemudian diaduk dan ditambahkan sedikit air hingga homogen dan menjadi suatu larutan. Larutan kemudian dimasukan kedalam wadah yang berisi air dengan cara mencelupkan larutan dengan menggunakan sendok hingga membentuk gelembung berisi air. Setelah air terisi, water bubble kemudian diangkat.

Karakteristik EWB

Kuat tarik dan elastisitas

Menurut Syarifuddin dan Yuniarta (2015), nilai kuat tarik dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi bahan yang ditambahkan dalam penyusunan matriks film. Matriks film yang semakin kompak akan menghasilkan kuat tarik *edible film* yang besar. Sedangkan menurut Hendra *et al.* (2015), elastisitas film dipengaruhi oleh gliserol yang merupakan molekul hidrofilik dengan berat molekul rendah yang masuk atau

menyela kedalam rantai protein. Gliserol mengurangi interaksi intermolekul dan mengakibatkan jarak antar molekul semakin besar. Nilai elastisitas *edible film* dipengaruhi oleh ikatan hidrogen yang terbentuk pada struktur *edible film*. Adanya ikatan hidrogen tersebut membuat rantai semakin panjang sehingga *edible film* menjadi lebih elastis (Darni *et al.*, 2014).

Tulang adalah organ yang memberi bentuk tubuh pada manusia maupun hewan, termasuk ikan. Tulang ikan terdiri dari 2 unsur utama yaitu organik dan unsur anorganik. Unsur anorganik dalam tulang ikan didominasi oleh ion kalsium dan fosfor. Selain kalsium dan fosfor, didalam tulang juga terkandung ion magnesium, karbonat, hidroksil, klorida, fluorida dan sitrat dengan jumlah yang lebih sedikit. Sedangkan unsur organik antara lain adalah protein, kondroitin sulfat serta mukopolisakarida (Marta'ati, 2015).

Tulang ikan lele diketahui mengandung kolagen yang merupakan protein. Kolagen pada tulang ikan lele dapat dimanfaatkan dengan dibuat menjadi gelatin. Sampai saat ini banyak dikembangkan penelitian pembuatan gelatin dengan berbahan dasar kolagen tulang ikan lele. Semakin banyak komposisi gelatin pada tulang ikan lele yang digunakan maka viskositas larutannya semakin tinggi (Yenita *et al.*, 2016). Namun, masih diperlukan penelitian lebih lanjut terkait kuat tarik EWB berbahan tulang ikan lele yang terstandarisasi.

Ketebalan

Ketebalan film tergantung dari konsentrasi pektin penyusunnya. Menurut Rachmawati *et al.* (2009), pektin merupakan karbohidrat kelompok hidrokoloid pembentuk gel yang mempunyai sifat rekat terhadap cetakan dan tembus pandang, sehingga berpotensi sebagai *edible film* (Rachmawati *et al.*, 2009). Menurut Nurdiani *et al.*, (2019), semakin tinggi konsentrasi pektin maka akan meningkatkan total padatan sehingga nilai ketebalan *edible film* menjadi besar. Kulit markisa mengandung pektin sebesar 14% (Sarandi, 2015). Penggunaan pektin kulit markisa prediksi dapat menghasilkan EWB dengan tingkat ketebalan yang tinggi namun masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

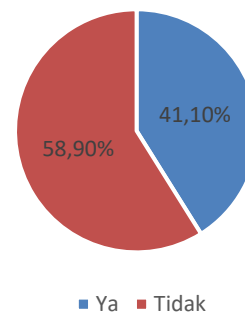
Nilai persen perpanjangan (Elongasi)

Karakteristik edible water buble penting yaitu nilai persen perpanjangan (elongasi). Isnawati (2008) menyatakan bahwa indikasi *edible film* yang dihasilkan tidak mudah putus jika memiliki nilai persen pemanjangan yang tinggi karena mampu menahan beban dan gaya tarik yang diberikan. Nilai persen pemanjangan

yang tinggi dapat diperoleh dengan cara menambahkan bahan yang mengandung pektin dari kulit markisa. Menurut Syarifuddin dan Yuniarta (2015) Peningkatan persen elongasi *edible film* dapat dilakukan dengan cara meningkatkan konsentrasi pektin pada pembuatan *edible film*. Hal ini karena komponen hidrofilik yang merupakan penyusun matriks film dapat menyebabkan terbentuknya ruang bebas dan meningkatkan mobilitas molekul membentuk ikatan hidrogen. Ikatan antar polimer berkurang dan fleksibilitas meningkat disebabkan oleh senyawa yang bersifat polar menyebabkan terjadinya ikatan antar air dan polimer. Rachmawati *et al.* (2009) menyatakan bahwa persentase elongasi *edible film* digolongkan baik jika nilainya lebih dari 50% dan elongasi dinyatakan jelek jika nilainya kurang dari 10%. EWB dari gelatin tulang ikan lele dan pektin kulit markisa masih memerlukan eksperimen lebih lanjut.

Respon Masyarakat terhadap EWB

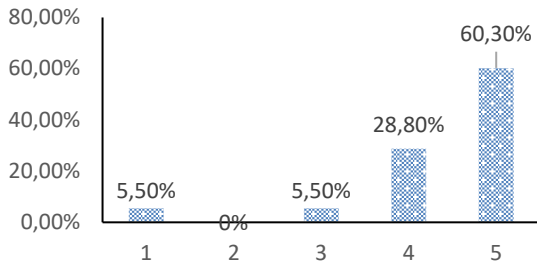
Produk EWB berdasarkan hasil survey dari para responden menghasilkan berbagai macam respon. Berdasarkan kuisioner, sebanyak 58,9% responden (Gambar 1) menyatakan bahwa mereka mengetahui produk tersebut. Responden yang mengetahui produk EWB melebihi dari separuh populasi responden. Produk EWB merupakan kemasan yang dibuat untuk menggantikan kemasan plastik.



Gambar 1. Hasil survey tentang tahu atau tidaknya masyarakat tentang EWB

Pada bidang lingkungan, lebih dari separuh responden menyatakan bahwa produk EWB sangat penting untuk dikembangkan. Sebanyak 60,3% responden (Gambar 2) menyatakan EWB sangat penting dalam mengurangi sampah. Selain itu, 28,8% jawaban responden menyatakan EWB penting untuk diaplikasikan sebagai bahan kemasan *biodegradable*. Hal ini dikarenakan produk tersebut dianggap sangat berguna untuk

mengurangi sampah plastik yang tidak dapat terurai.



Gambar 2. Presepsi masyarakat tentang urgensi EWB untuk mengurangi dampak lingkungan (1=sangat tidak penting; 2= tidak penting; 3=netral; 4=penting; 5=sangat penting)

EWB merupakan kemasan yang dibuat agar dapat dikonsumsi sekaligus dengan produk yang dikemas. Untuk membuat bahan pengemas EWB diperlukan bahan organik yang dapat dikonsumsi. Berdasarkan survey kuesioner, 89% responden menyatakan bahwa EWB aman sebagai bahan kemasan air yang dapat dikonsumsi. Bahan yang digunakan dalam pembuatan EWB yaitu bahan gelatin tulang ikan lele dan pektin dari kulit markisa yang merupakan bahan organik yang dapat dicerna oleh tubuh dan telah dikenal untuk pembuatan lapisan film.

Aplikasi produk EWB mendapat respon positif dari para responden. Sebanyak 98,6% responden yang mengisi kuesioner menyatakan bahwa penting untuk penerapan EWB di Indonesia. Hal ini dikarenakan sampah merupakan permasalahan yang serius khususnya sampah plastik. EWB selain bermanfaat dalam mengurangi sampah, bahan bakunya juga berasal dari limbah yang mudah didapat dan diolah. Hal ini menjadikan keuntungan yang berlipat yaitu dapat mengurangi penggunaan plastik dan memanfaatkan limbah menjadi produk yang lebih bernilai. sehingga produk tersebut perlu untuk diaplikasikan dan dikembangkan di Indonesia. Oleh karena itu, EWB dapat menjadi produk kemasan yang sifatnya biodegradable dan aman dikonsumsi sehingga produk ini diharapkan dapat menjadi pengganti kemasan plastik dan mengurangi pencemaran lingkungan.

KESIMPULAN

Gelatin dari limbah tulang ikan lele dan pektin dari kulit markisa berpotensi EWB dengan kuat tarik, ketebalan, dan nilai persen perpanjangan elongasi yang tinggi, serta elastisitas yang baik. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan formulasi yang

tepat antara gelatin dan tulang ikan lele serta pektin dari kulit markisa dalam pembuatan EWB sehingga dapat berkontribusi dalam memberikan alternatif kemasan AMDK masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alesa, HJ. and Braihi, A. (2020). Eatable water bubble via sodium alginate and calcium chloride by simple chemical reaction method. The Mattingley Publishing Co., Inc. 83 : 22075-22081. ISSN : 0193-4120.
- Arumsari, D. (2012). Analisis pengaruh kualitas produk, harga dan promosi terhadap keputusan pembelian air minum dalam kemasan (AMDK) merek aqua (Studi pada konsumen Toko Bhakti Mart KPRI Bhakti Praja Provinsi Jawa Tengah). Skripsi. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Auda, JB., Jawad, H. and Asmaa., R. (2020). Eatable water bubbles via sodium alginate and calcium chloride by simple chemical reaction method. Test Engineering & Management. The Mattingley Publishing Co., Inc. ISSN: 0193-4120 Page No. 22075-22081
- Darni, Y., Sitorus, TM. dan Hanif, M. (2014). Produksi bioplastik dari sorgum dan selulosa secara termoplastik. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 10(2): 55-62.
- Fadhilah, DS., Santoso, RA. Dan Yoni, A. (2018). Pengembangan gelatin tulang ikan patin sebagai bahan pembuatan *edible film* dengan penambahan pati jagung dan pati sukun. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pangan*.
- Farida, H., Tarigan, MA. dan Irza, MDK. (2012). Ekstraksi pektin dari kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(1): 49-53.
- Fitriani, V. (2003). Ekstraksi dan karakteristik pektin dari kulit jeruk lemon (*Citrus medica* var lemon). [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

- Güzel, M. and Akpınar, Ö. (2019). Valorisation of fruit by-products: Production characterization of pectins from fruit peels. *Food and Bioprocess Technology*, 115: 126–133.
- Hendra, A., Andrianus, R. dan Erni, S. (2015). Kajian karakteristik *edible film* dari tapioka dan gelatin dengan perlakuan penambahan gliserol. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 14(2): 95-100.
- Herawan, CD. (2015). Sintesis dan karakteristik *edible film* dari pati kulit pisang dengan penambahan lilin lebah (*beeswax*). [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Isnawati, R. (2008). Kajian rasio mentega dan chitosan dalam *edible film* protein pollard terhadap sifat fisik telur ayam. [Skripsi]. Malang (ID): Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah. SIPSN. Jakarta.
- Khendriani, AD. (2018). Formulasi sediaan emulsi dengan penstabil dari pektin kulit markisa (*Passiflora edulis*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mariod, AA. and Adam, HF. (2013). Review: Gelatin, source, extraction and industrial applications. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 12(2): 135–147.
- Marta'ati, M. (2015). Pengaruh penambahan tepung tulang ikan tuna (*Thunnus* sp) dan proposi jenis *shortening* terhadap sifat organoleptik *rich biscuit*. *E-Journal Boga*, 4(1): 153-161.
- Mistry, MU. and Kharate, SP. A study of edible water balls in indian market context." *JournalNX*: 51-55.
- Nurdiani, R., Yufidasari, HS. dan Sherani, JS. (2019). Karakteristik *edible film* dari gelatin kulit ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) dengan penambahan pektin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 176-186.
- Pratiwi, D. dan Sedyadi, E. (2020). Pengaruh penambahan pektin kulit markisa terhadap sifat mekanik plastik biodegradable pati umbi garut. *AGROTECH*. 6(3): 349-368.
- Rachmawati, AK. (2009). Ekstraksi dan karakteristik pektin pada cincau hijau (*Premna oblongifolia*) untuk pembuatan *edible film*. [Skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Riyan, RS., Alhusna, Y. dan Setiaty, P. (2015). Pembuatan pektin dari kulit markisa kuning (*Passiflora edulis* flavicarpa) yang dimodifikasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(4): 71-76.
- Said, MI., Erwanto, Y. and Abustam, E. (2016). Properties of *edible film* produced using combination of collagen extract of bligon goatskin with glycerol. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 11(4): 151-159.
- Sarandi, RR. (2015). Pembuatan pektin dari kulit markisa kuning (*Passiflora edulis* flavicarpa) yang dimodifikasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(4) : 71-76.
- Sitompul, AJWS. dan E. Zubaidah. (2017). Pengaruh jenis dan konsentrasi *plasticizer* terhadap sifat fisik *edible film* kolang kaling (*Arenga pinnata*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1): 13-25.
- Subaryono. (2010). Modifikasi alginat dan pemanfaatan produknya. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology* 5(1): 1-7
- Syarifuddin, A. dan Yuniarta, Y. (2015). Karakterisasi *edible film* dari pektin albedo jeruk bali dan pati garut. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1538-1549.
- Theresia, RS., Surjoseputro, S. dan Erni, S. (2020). Pengaruh konsentrasi kalsium laktat terhadap sifat fisikokimia *rice paper* berbahan

- baku beras IR 64. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 19 (1): 22-28.
- Utama, H. (1997). Gelatin yang bikin heboh. *Jurnal Halal LPPOM-MUI*. No.18: 10-12.
- Winarti, C., Miskiyah dan Widaningrum. 2012. Teknologi produksi dan aplikasi pengemas *edible* antimikroba berbasis pati. *Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas J. Litbang Pert.* 31(3): 85-93.
- Wini, T., Salamah, E. dan Nabil, M. (2006). Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*Thunnus* sp.) sebagai sumber kalsium dengan metode hidrolisis protein. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 9(2).