

PLASTIK *EDIBLE* BERANTIOKSIDAN YANG DIEKSTRAK DARI BAWANG HITAM

EDIBLE PLASTIC WITH ANTIOXIDANT EXTRACTED FROM BLACK GARLIC

Shinta Wahyu Apriyani ^{1*)}, Jalmi Sulistyorini ¹⁾, Alim Mahawan Nuryadi ¹⁾

Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado
Jl. Raya Mapanget, Paniki Dua, Mapanget, Manado 95257
Email: fishinta21@gmail.com

ABSTRAK

Edible film atau *edible coating* sering digunakan sebagai pelengkap atau pengganti kemasan tradisional. Pada *edible film/coating* juga sering ditambahkan *active filler* bersifat antimikroba dan/atau antioksidan untuk meningkatkan kemampuannya melindungi bahan makanan yang dibungkus. Bawang hitam adalah bawang putih yang telah difermentasi dengan suhu dan kelembapan tinggi, cirinya warna hitam, tekstur kenyal dan baunya tidak sekuat bawang putih segar. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu pembuatan ekstrak bawang hitam dilanjutkan dengan pembuatan *edible film* yang ditambahi ekstrak bawang hitam. Rancangan penelitian yaitu perlakuan penambahan ekstrak bawang hitam sebesar 0%, 1%, 2% dan 3% (v/v). Kemudian diuji dengan cara mengemas minyak kelapa tradisional dalam kemasan *edible film* untuk mengetahui kerusakan minyak selama penyimpanan. Pengemasan yang diuji adalah P0 (kemasan botol plastik), P1 (kemasan plastik klip), P2 (kemasan *edible film* tanpa penambahan bawang hitam), P3 (kemasan *edible film* penambahan bawang hitam 1%), P4 (kemasan *edible film* penambahan bawang hitam 2%) dan P5 (kemasan *edible film* penambahan bawang hitam 3%). Minyak kelapa tradisional diuji kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksidanya pada hari ke-0, 5 dan 10. *Edible film* yang ditambahi ekstrak bawang hitam dapat melindungi minyak kelapa tradisional dibandingkan kemasan botol plastik atau plastik klip, dilihat dari parameter kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksidanya.

Kata kunci : *edible film*, ekstrak bawang hitam, minyak kelapa tradisional

ABSTRACT

Edible film or edible coating is often used as a complement or substitute for traditional packaging. In edible films / coatings, active fillers are often added with antimicrobial and / or antioxidant properties to increase their ability to protect wrapped food ingredients. Black garlic is garlic that has been fermented with high temperature and humidity, characterized by black color, chewy texture and the smell that is not as strong as fresh garlic. This research was divided into two stages, namely making black garlic extract followed by making edible film added with black garlic extract. The research designed with the addition of black garlic extract as treatment such as 0%, 1%, 2% and 3% (v / v). Then tested by packing traditional coconut oil in edible film packaging to determine the deterioration to the oil during storage. The packages tested were P0 (plastic bottle packaging), P1 (clip plastic packaging), P2 (edible film packaging without black garlic), P3 (edible film packaging with 1% addition of black garlic), P4 (edible film packaging with 2% addition of black garlic) and P5 (edible film packaging with 3% addition of black garlic). Traditional coconut oil was tested for moisture content, free fatty acids and peroxide numbers on 0th, 5th and 10th day. Edible film added with black farlic extract can protect traditional coconut oil compared to plastic bottles or plastic clips, seen from the parameters of moisture, free fatty acid and its peroxide number.

Keywords: *black garlic extract, edible film, traditional coconut oil*

PENDAHULUAN

Biopolimer seperti polisakarida, protein dan lipid dapat dimanfaatkan untuk

*) : Penulis korespondensi

¹⁾ Apriyani SW, Sulistyorini J dan Nuryadi AM bersama-sama mendesain, melaksanakan penelitian, menganalisis data dan menulis artikel. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui isi artikel. Seluruh penulis berkontribusi secara setara dalam menulis artikel ini.

pembuatan *edible film* dan *edible coating*. *Edible film* dan *edible coating* ini dapat digunakan sebagai pelengkap atau pengganti kemasan tradisional yang dibuat dari bahan pengemas dari polimer biasa. Karakter *edible film* dan *coating* yang paling bermanfaat adalah *edibility* (dapat dimakan) dan *biodegradability* (dapat diuraikan secara alami). *Edible film* dan *coating* dapat dimakan jika mengandung komponen biopolimer, *plasticizer* dan bahan tambahan lain yang bersifat *food grade*. Sedangkan bahan baru disebut *biodegradable* jika keamanan di lingkungan dan toksisitasnya telah dievaluasi menggunakan prosedur analisis standar. *Edible coating* adalah lapisan tipis bahan yang dapat dimakan yang dibentuk menjadi pembungkus bahan makanan, sedangkan *edible film* adalah lapisan yang telah dicetak menjadi lembaran, dibentuk dari bahan yang dapat dimakan, dan dapat diletakkan untuk melapisi bahan makanan atau di antaranya. Perbedaan keduanya adalah *edible coating* diaplikasikan ke makanan dalam bentuk cairan, biasanya dengan mencelup produk dalam larutan, sedangkan *edible film* harus dibuat lembaran tipis terlebih dahulu kemudian baru diaplikasikan sebagai pembungkus makanan. *Edible film/coating* juga sering ditambahkan *active filler* yang bersifat antimikroba dan atau antioksidan untuk meningkatkan kemampuannya melindungi bahan makanan yang dibungkus.

Bawang hitam (*black garlic*) adalah bawang putih segar (*Allium sativum*) yang telah difermentasi selama beberapa waktu dalam suhu tinggi dan kelembaban tinggi. Proses ini menghasilkan bawang yang

berwarna gelap, berasa lebih manis dan konsistensinya berubah menjadi kenyal. Bau dari bawang hitam tidak sekuat bawang putih segar sehingga cocok untuk dijadikan bahan tambahan makanan lain. Pada *edible film*, bawang hitam berfungsi sebagai bahan aktif karena sifatnya yang mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi.

Edible film dapat dibuat dari isolat protein seperti gelatin karena sifatnya yang nontoksik, mudah terurai di alam dan harganya yang relatif murah. Gelatin merupakan senyawa turunan yang dihasilkan dari serabut kolagen jaringan penghubung yang dihidrolisis dengan asam atau basa. Gelatin larut dalam air panas dan jika didinginkan akan membentuk gel. Sifat-sifat tersebut membuat gelatin cocok sebagai bahan *edible film*.

Gelatin adalah senyawa turunan protein yang diekstrak dari kolagen hewan dengan cara hidrolisis lalu dikeringkan. Biasanya bening/tembus cahaya, tidak berwarna, rapuh saat kering dan tidak berasa. Paling banyak ditemukan pada tulang atau kulit hewan. Gelatin merupakan makro molekul protein yang memiliki sifat fungsional yang telah dimanfaatkan secara luas di bidang farmasi, pangan dan non-pangan (1). Gelatin mempunyai sifat hidrokoloid, dapat membentuk lapisan tipis yang elastis, membentuk film yang transparan dan kuat, serta mempunyai sifat daya cerna yang tinggi (2). Selain itu, gelatin juga mempunyai sifat tidak larut dalam air dingin, tetapi jika kontak dengan air dingin akan mengembang dan membentuk gelembung-gelembung yang besar, larut dalam air panas, gliserol asam asetat, dapat membentuk film, dapat mempengaruhi

viskositas suatu bahan serta dapat melindungi sistem koloid (3). *Edible film* yang dibuat dari gelatin harus ditambah dengan *plasticizer* untuk memperoleh film yang elastis dan tidak kaku. *Plasticizer* yang umumnya digunakan pada pembuatan *edible film* berbahan baku protein adalah gliserol, sorbitol, trietilen glikol sukrosa dan polietilen glikol (4).

Antioksidan ditambahkan pada *edible film* untuk meningkatkan stabilitas dan mempertahankan gizi produk pangan dengan melindungi produk dari ketengikan oksidatif, degradasi dan diskolorasi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *edible film* dari gelatin yang dikombinasikan dengan ekstrak bawang hitam untuk kemudian digunakan untuk mengemas minyak kelapa tradisional.

BAHAN DAN METODE

Bahan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan metode pendekatan kuantitatif dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian pendahuluan berupa pembuatan bawang hitam, kemudian dilanjutkan penelitian lanjutan berupa pembuatan ekstrak bawang hitam untuk ditambahkan ke dalam *edible film*. Perlakuan penambahan ekstrak bawang hitam sebanyak 1%; 2% dan 3% (v/v) larutan gelatin. *Edible film* yang dihasilkan akan diuji karakteristik kimia dan fisiknya. Kemudian *edible film* diaplikasikan untuk mengemas minyak kelapa tradisional untuk mengetahui apakah antioksidan dapat mencegah kerusakan minyak selama penyimpanan. Minyak kelapa tradisional yang dikemas diuji kerusakannya selama

penyimpanan. Rancangan percobaannya adalah sebagai berikut:

P0 = minyak dikemas dalam botol plastik

P1 = minyak dikemas dalam plastik klip

P2 = minyak dikemas dalam *edible film* tanpa penambahan bawang hitam

P3 = minyak dikemas dalam *edible film* penambahan bawang hitam 1%

P4 = minyak dikemas dalam *edible film* penambahan bawang hitam 2%

P5 = minyak dikemas dalam *edible film* penambahan bawang hitam 3%

Fermentasi bawang putih menjadi bawang hitam dilakukan menggunakan *rice cooker* (suhu 70-80°C) selama 7 hari sampai bawang menjadi berwarna hitam dan teksturnya kenyal. Kemudian bawang hitam dikering angin dan disimpan dalam wadah tertutup. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi etanol (perbandingan bawang hitam dan ethanol 1:10 b/v) selama 2 jam sambil terus diaduk dengan *magnetic stirrer*, disaring memakai kertas saring, lalu filtratnya dievaporasi menggunakan alat *rotary evaporator* (suhu air 50°C; 150 rpm) untuk mendapatkan ekstrak bawang hitam.

Edible film dibuat dengan melarutkan gelatin dalam akuades (3% b/v) lalu direndam sambil terus diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 20 menit. Panaskan larutan sampai mencapai suhu 55°C, aduk 1 menit kemudian tambahkan sorbitol (0,35 gram untuk setiap 1 gram gelatin), aduk selama 5 menit. Turunkan suhu larutan sampai di bawah 40°C sebelum menambahkan ekstrak bawang hitam. Tuang larutan gelatin dalam cetakan teflon, pastikan rata lalu masukkan ke dalam oven suhu 40°C sampai kering dan

terbentuk lembaran yang dapat diangkat. Simpan *edible film* dalam wadah tertutup agar tidak ada kontak dengan udara.

Edible film diaplikasikan untuk mengemas minyak kelapa tradisional untuk kemudian diuji kerusakan minyak selama penyimpanan hari ke-0, 5 dan 10 dalam inkubator suhu 27°C. Dilakukan ulangan sebanyak 3 kali.

Edible film yang diperoleh diuji ketebalannya, serta warna dan teksturnya. Kemudian *edible film* digunakan untuk mengemas minyak kelapa tradisional untuk kemudian diuji kerusakan minyak selama penyimpanan (kadar air minyak, asam lemak bebas, bilangan peroksida). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) dan dilanjutkan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT), apabila ada pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diukur. Analisis menggunakan software SPSS 16.0.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang dibutuhkan antara lain bawang putih segar yang diambil dari Pasar Perum Paniki, Mapanget; gelatin sapi dan sorbitol *food grade*, akuades. Bahan kimia yang dibutuhkan adalah ethanol, larutan DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl; Sigma-Aldrich), asam askorbat, NaOH.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, dibedakan atas alat-alat untuk proses dan peralatan untuk analisis. Alat-alat yang digunakan untuk proses adalah timbangan, gelas ukur, pengaduk, gelas beker, *hot plate*, *magnetic stirrer*, cetakan teflon, oven. Alat-alat untuk analisis disesuaikan dengan parameter yang diamati di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Edible film

Karakteristik *edible film* yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik *edible film*

<i>Edible film</i>	Warna	Tekstur	Ketebalan rata-rata (cm)
P2 = <i>edible film</i> tanpa bawang hitam	Bening/transparan, tembus cahaya	Lentur, tidak kaku	0,065
P3 = <i>edible film</i> bawang hitam 1%	Kuning muda, tembus cahaya	Lentur, tidak kaku	0,060
P4 = <i>edible film</i> bawang hitam 2%	Kuning, tembus cahaya	Lentur, tidak kaku, lengket	0,050
P5 = <i>edible film</i> bawang hitam 3%	Kuning kecokelatan, tembus cahaya	Lentur, cenderung mulur/memanjang jika ditarik, lengket, sulit diangkat dari cetakan	0,050

Ketebalan *edible film* dipengaruhi oleh jumlah padatan yang terdapat dalam campuran. Semakin banyak bahan yang ditambahkan maka ketebalan edible akan

semakin besar. Penambahan ekstrak bawang hitam tidak mempengaruhi ketebalan *edible film* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena bawang hitam yang ditambahkan sudah dalam bentuk ekstrak

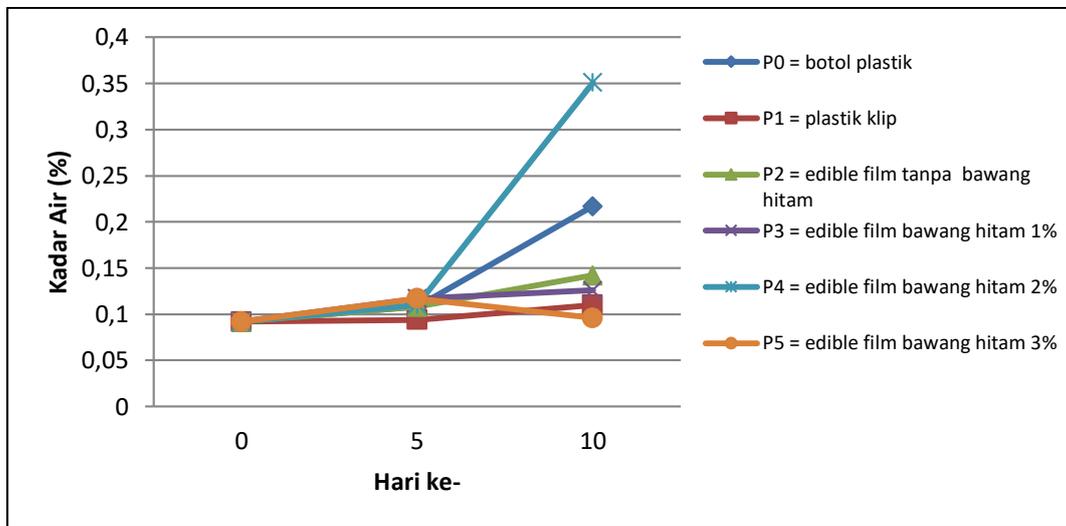
sehingga tidak menambah total padatan yang besar.

Semakin banyak penambahan ekstrak justru menyebabkan *edible film* menjadi lebih lengket dan sulit ditangani. Setelah keluar dari oven, *edible film* yang ditambahkan ekstrak bawang hitam 2% (P4) dan 3% (P5) menjadi sangat elastis dan lengket. Hal ini menyulitkan penanganan dan penyimpanan, karena kontak dengan tangan atau plastik akan membuat *edible film* P4 dan P5 terlipat dan kehilangan bentuknya. Permasalahan ini kemungkinan terjadi karena ekstrak bawang hitam yang ditambahkan dominan mengandung gula

yang secara alami bersifat hidrofilik. Molekul gula yang mengikat air dari udara akan membuat muatan terbebas dan ingin berikatan dengan muatan berlawanan di sekitarnya, yang menjadikan lengket.

Kadar Air Minyak

Kadar air dan bahan menguap dihitung berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan dalam oven pada suhu (130±1)°C. Syarat mutu minyak goreng menurut SNI 3741-2013 (5), yaitu kadar air dan bahan menguap maksimal 0,15% (b/b). Kadar air minyak kelapa tradisional selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kadar air minyak kelapa tradisional selama penyimpanan

Adanya kadar air yang terkandung dalam minyak penting diperhatikan karena jika dalam minyak terdapat air, maka akan mengakibatkan reaksi hidrolisis yang dapat menyebabkan kerusakan rasa dan bau tengik pada minyak (6). Selama masa penyimpanan, terjadi kenaikan kadar air minyak kelapa tradisional, paling tinggi pada perlakuan kemasan botol plastik (P0) dan *edible film* penambahan ekstrak bawang

hitam 2% (P4). Selain kedua perlakuan tersebut, minyak kelapa tradisional pada perlakuan lain sampai hari ke-10 nilainya masih memenuhi persyaratan SNI 3741-2013. Uji ANOVA rerata kadar air minyak menunjukkan adanya perbedaan nyata secara statistik, maka dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tiap perlakuan. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji DMRT rerata kadar air minyak kelapa tradisional selama penyimpanan

Perlakuan	Kadar Air (%) selama Penyimpanan		
	0	5	10
P0 = botol plastik	0,09	0,10 b	0,21 e
P1 = plastik klip	0,09	0,09 a	0,11 b
P2 = <i>edible film</i> tanpa bawang hitam	0,09	0,10 b	0,14 d
P3 = <i>edible film</i> bawang hitam 1%	0,09	0,11 c	0,12 c
P4 = <i>edible film</i> bawang hitam 2%	0,09	0,11 b	0,35 f
P5 = <i>edible film</i> bawang hitam 3%	0,09	0,11 c	0,09 a

Keterangan: Angka dalam satu kolom yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan DMRT 5%.

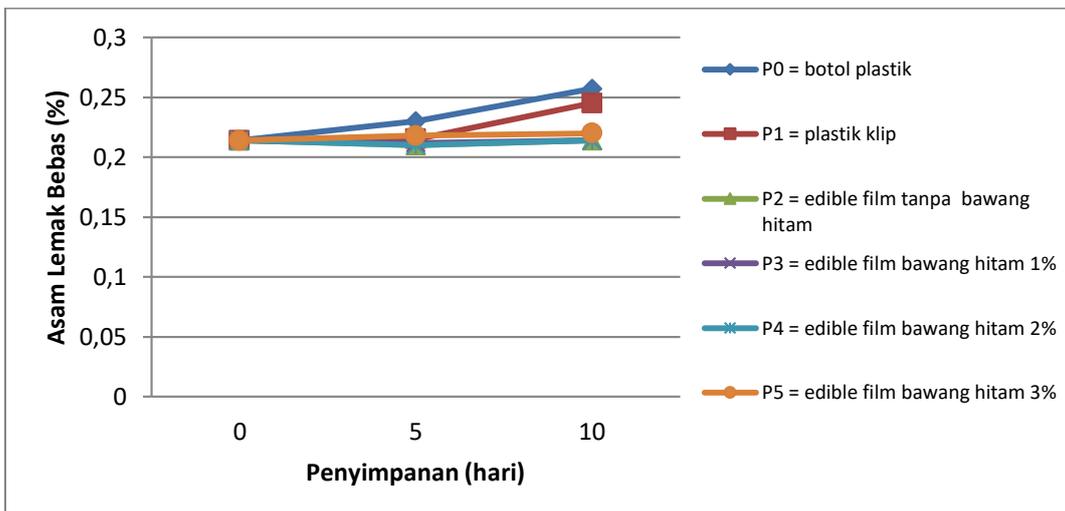
Kemasan yang dipakai untuk menyimpan minyak kelapa mempunyai pengaruh terhadap kadar air minyak kelapa tradisional. Pada hari ke-5, minyak kelapa tradisional yang disimpan masih masuk dalam persyaratan SNI 3741-2013 yaitu maksimal 0,15%. Namun setelah hari ke-10, minyak kelapa tradisional yang dikemas dalam botol plastik (P0) dan *edible film* penambahan bawang hitam 2% (P4) mengalami kenaikan kadar air yang tinggi sampai tidak memenuhi persyaratan SNI 3741-2013.

Peningkatan kadar air dari minyak kelapa tradisional selama penyimpanan kemungkinan disebabkan oleh terjadinya proses penyerapan uap air dari atmosfer. Kadar air pada permukaan bahan dipengaruhi kelembapan nisbi (RH) udara sekitar (7). Jika kadar air bahan rendah,

sedangkan RH di sekitarnya tinggi maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara sehingga kadar air minyak kelapa tradisional jadi tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut, sifat hidrofobik lipid seperti lilin lebah dan lilin karnauba dapat digunakan karena sifat penghalang air yang baik (8), di mana komponen lipid dan biopolimer digabungkan dengan menggunakan pengemulsi atau teknologi laminasi (9).

Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas merupakan indikator kesegaran suatu minyak goreng, meskipun bukan menjadi satu-satunya indikator kerusakan. Syarat mutu minyak goreng menurut SNI 3741-2002 (7), asam lemak bebas yang terkandung maksimal 0,3%. Asam lemak bebas minyak kelapa tradisional selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik asam lemak bebas minyak kelapa tradisional selama penyimpanan

Asam lemak bebas atau *free fatty acid* (FFA) adalah asam lemak yang berada dalam minyak sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas terbentuk karena terjadinya hidrolisa minyak menjadi asam-asamnya, dan biasanya dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi. Sehingga reaksi ini akan dipercepat dengan adanya oksigen dan air yang terkandung dalam bahan pangan. Kerusakan minyak juga bisa terjadi selama penyimpanan. Penyimpanan yang salah, misalnya terpapar air dan oksigen di udara dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan putus rantai trigliserida

pada minyak lalu membentuk gliserol dan asam lemak bebas (10).

Dari pengamatan selama masa penyimpanan, jumlah asam lemak bebas minyak kelapa tradisional mengalami peningkatan. Kenaikan tertinggi terjadi pada minyak kelapa tradisional yang dikemas dalam botol plastik (P0) dan plastik klip (P1). Sedangkan minyak kelapa tradisional yang dikemas dalam *edible film* hanya mengalami sedikit kenaikan. Uji ANOVA rerata asam lemak bebas minyak menunjukkan adanya perbedaan nyata secara statistik, maka dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tiap perlakuan. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji DMRT rerata asam lemak bebas minyak kelapa tradisional selama penyimpanan

Perlakuan	Asam Lemak Bebas (%) selama Penyimpanan		
	0	5	10
P0 = botol plastik	0,21	0,23 e	0,25 d
P1 = plastik klip	0,21	0,21 c	0,24 c
P2 = <i>edible film</i> tanpa bawang hitam	0,21	0,21 ab	0,21 a
P3 = <i>edible film</i> bawang hitam 1%	0,21	0,21 b	0,21 a
P4 = <i>edible film</i> bawang hitam 2%	0,21	0,21 a	0,21 a
P5 = <i>edible film</i> bawang hitam 3%	0,21	0,21 d	0,22 b

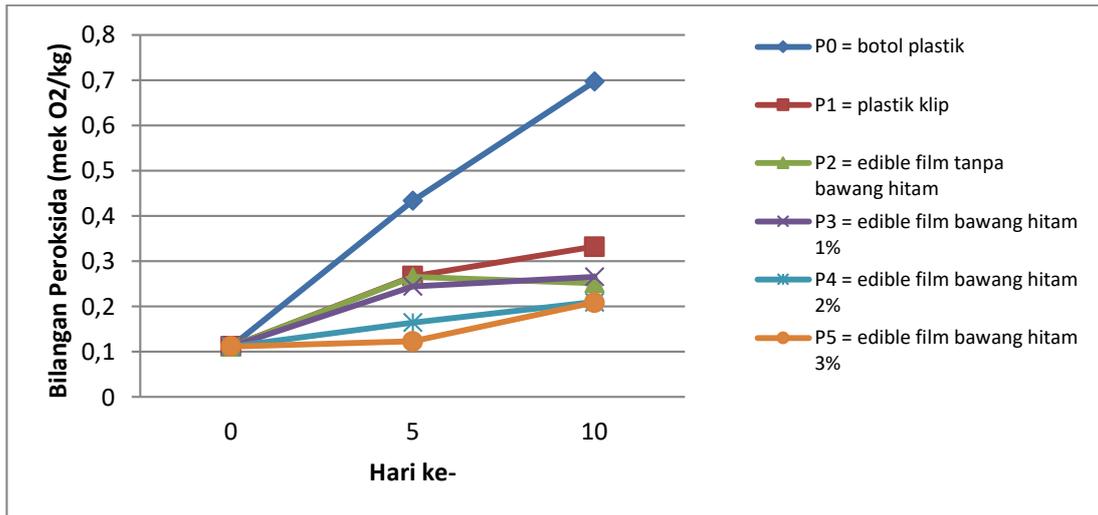
Keterangan: Angka dalam kolom yang sama yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi DMRT 0,05

Dilihat dari rerata asam lemak bebasnya, minyak yang dikemas dengan *edible film* tidak mengalami kenaikan kandungan asam lemak bebas sampai pada penyimpanan hari ke-10. Namun ekstrak bawang hitam yang ditambahkan tidak memiliki pengaruh nyata dibandingkan dengan *edible film* tanpa ekstrak bawang hitam. Justru asam lemak bebas pada kemasan *edible film* dengan penambahan ekstrak bawang hitam 3% (P0) mengalami kenaikan. Setelah hari ke-10, minyak kelapa tradisional dari semua perlakuan pengemasan masih masuk dalam

persyaratan SNI 3741-2002 tentang Minyak Goreng.

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan angka terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Syarat mutu minyak goreng menurut SNI 3741-2013 (5), bilangan peroksida minyak maksimal 10 mek O₂/kg. Bilangan peroksida selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik bilangan peroksida minyak kelapa tradisional selama penyimpanan

Secara umum berdasarkan pengamatan selama 10 hari, bilangan peroksida minyak kelapa tradisional yang disimpan mengalami kenaikan. Kenaikan tertinggi terjadi pada penyimpanan dalam kemasan botol plastik (P0). Minyak kelapa tradisional yang dikemas dalam plastik klip dan *edible film* juga mengalami kenaikan

walaupun tidak sebesar perlakuan P0. Uji ANOVA rerata bilangan peroksida menunjukkan adanya perbedaan nyata secara statistik, maka dilakukan uji lanjut DMRT untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tiap perlakuan. Hasil uji DMRT dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji DMRT rerata bilangan peroksida minyak kelapa tradisional selama penyimpanan

Perlakuan	Bilangan Peroksida (mek O ₂ /kg) selama Penyimpanan		
	0	5	10
P0 = botol plastic	0,112	0,434 f	0,697 f
P1 = plastik klip	0,112	0,267 e	0,332 e
P2 = <i>edible film</i> tanpa bawang hitam	0,112	0,265 d	0,252 c
P3 = <i>edible film</i> bawang hitam 1%	0,112	0,245 c	0,266 d
P4 = <i>edible film</i> bawang hitam 2%	0,112	0,165 b	0,210 b
P5 = <i>edible film</i> bawang hitam 3%	0,112	0,123 a	0,209 a

Keterangan: Angka dalam kolom yang sama yang didampingi dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan DMRT 0,05

Baik setelah penyimpanan hari ke-5 dan 10, perbedaan kemasan sangat berpengaruh pada bilangan peroksida minyak kelapa tradisional. Kemasan botol plastik paling cepat mengalami kenaikan bilangan peroksida. Sedangkan minyak kelapa tradisional yang dikemas dalam *edible film* relatif lebih tahan. Semakin banyak ekstrak bawang hitam (P3, P4, dan P5) yang ditambahkan dalam *edible film*, bilangan peroksidanya semakin lambat mengalami kenaikan.

Reaksi oksidasi oleh oksigen terhadap asam lemak tidak jenuh akan menyebabkan terbentuknya peroksida, aldehid, keton serta asam-asam lemak berantai pendek yang dapat menimbulkan perubahan organoleptik yang tidak disukai seperti perubahan bau dan flavour (ketengikan). Oksidasi disebabkan oleh udara yang ada di sekitar saat penyimpanan walau umumnya proses ini berjalan lambat. Derajat oksidasi ditandai dengan penyerapan oksigen, semakin lama dan semakin tinggi suhu lingkungan saat penyimpanan, proses oksidasi berjalan cepat. Oksidasi terjadi pada ikatan tidak jenuh dalam asam lemak. Oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida dengan pengikatan oksigen

pada ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh.

Dikarenakan bilangan peroksida dapat dijadikan indikator kerusakan minyak oleh oksidasi, maka penambahan ekstrak bawang hitam dengan sifat antioksidannya dikatakan dapat menghambat proses oksidasi. Setelah 10 hari penyimpanan, bilangan peroksida dari semua perlakuan masih masuk persyaratan SNI 3741-2013 tentang Minyak Goreng.

KESIMPULAN

Semakin banyak penambahan ekstrak bawang hitam akan menghasilkan *edible film* yang lengket dan lentur. *Edible film* yang ditambahkan ekstrak bawang hitam dapat melindungi minyak kelapa tradisional dibandingkan kemasan botol plastik atau plastik klip. Dilihat dari parameter kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksidanya, *edible film* yang ditambah ekstrak bawang hitam dapat dijadikan kemasan minyak tradisional yang lebih baik dibanding kemasan plastik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tazwir T, Kusumawati R. Produksi gelatin kulit tuna (*Thunus sp.*) secara asam dengan modifikasi teknik ekstraksi menggunakan ion exchange dan freeze drying. In: Seminar Nasional Tahun IV

- Perikanan dan Kelautan Yogyakarta
Prosiding PB-14. Yogyakarta; 2009.
2. Murtini J, Dahlia D, Mursito B. Ekstraksi gelatin dari tulang ikan kakap putih (*Lates calcarifer* Bloch) dan analisis komposisi asam amino. In: Seminar Nasional Tahun IV Perikanan dan Kelautan. Yogyakarta; 2009.
 3. Herutami R. Aplikasi Gelatin Tipe A dalam Pembuatan Permen Jelly Mangga (*Mangifera indica* L). Institut Petanian Bogor; 2002.
 4. Krochta J. Protein as material for films and coating: definition, current status and opportunities. In: Gennadios A, editor. Protein-Based Films and Coating. Florida: CRC Press LLC; 2002. p. 1–32.
 5. BSN (Badan Standardisasi Indonesia). SNI 3741-2013 Minyak Goreng. 2013.
 6. Haryani K, Widayat, Suherman. Optimasi Proses Adsorpsi Minyak Goreng Bekas dengan Adsorben Zeolit Alam, Studi Pengurangan Bilangan Asam. Jakarta; 2006.
 7. BSN (Badan Standardisasi Indonesia). SNI 3741-2002 Minyak Goreng. 2002.
 8. Winarno F, Fardiaz S, Fardiaz D. Pengantar Teknologi Pangan. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum; 1992.
 9. Morillon V, Debeaufort F, Blond G. Critical Reviews in Food Science and Nutrition Factors Affecting the Moisture Permeability of Lipid-Based Edible Films: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2002;
 10. Yang L, Paulson A. Effects of lipids on mechanical and moisture barrier properties of edible gellan film. *Food Res Int.* 2000;33:571–8.