

Pemanfaatan Ekstrak Rumput Laut untuk Pembuatan Kantong Teh Ramah Lingkungan

Putri Alisya Oktavia Sarumaha^{*)}, Reza Widyasaputra, Sunardi

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi: putrisar28@gmail.com

ABSTRAK

Kemasan kantong teh yang digunakan untuk membungkus bubuk teh mengandung mikroplastik yang menyebabkannya sulit terurai, dan juga mengandung klorin yang tidak baik untuk kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik kantong teh berbahan dasar rumput laut yang aman dan ramah lingkungan. Rancangan penelitian ini menggunakan metode rancangan blok lengkap yang terdiri dari dua faktor. Faktor M adalah perbedaan persentase karagenan yang terdiri dari 3 taraf yaitu M1 (1%), M2 (3%), dan M3 (5%), sedangkan faktor D adalah pengaruh suhu pengeringan yang terdiri dari 3 taraf yaitu D1 (80°C), D2 (85°C) dan D3 (90°C). Perbedaan proporsi karagenan berpengaruh nyata terhadap kemampuan mengurainya. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan, daya larut, total padatan terlarut, dan kecerahan warna kantong yang dihasilkan. Sedangkan, perbedaan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut, dan kemampuan mengurainya. Namun, tidak berpengaruh nyata pada parameter ketebalan, daya larut, dan kecerahan warna kantong. Hasil dari penelitian ini menghasilkan kantong teh yang aman bagi lingkungan karena mampu terurai selama kurang lebih 7 hari didalam tanah. Namun, pengaplikasiannya sebagai kantong teh, masih belum sempurna dikarenakan kantong yang dihasilkan masih sangat rapuh saat terkena air panas. Sehingga, perlu diberikan bahan tambahan lain, untuk memaksimalkan fungsi dan tujuan dari pembuatan kantong teh itu sendiri.

Kata Kunci : *Edible film; biodegradable*; kantong teh.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak tradisi yang membuatnya menjadi negara yang penuh dengan keragaman dan keindahan. Setiap pelosoknya mempunyai ciri khusus yang menarik dan tidak dapat digantikan dengan mudah. Salah satu tradisi yang menarik adalah tradisi minum teh atau biasa disebut "*Ngeteh*". Teh adalah jenis minuman yang sering dikonsumsi oleh masyarakat luas, selain harganya yang murah, teh juga memberi dampak yang baik bagi kesehatan. Hal ini karena kandungan yang terdapat pada teh itu sendiri. Seiring dengan berkembangnya zaman, masyarakat lebih memilih teh celup karena mudah dan praktis penggunaannya. Bahkan muncul kebiasaan untuk membiarkan teh tercelup dengan lama agar semakin banyak khasiat dalam teh yang terekstrak.

Tanpa disadari semakin lama teh celup diseduh dalam air panas zat pemutih kertas yang disebut klorin yang terdapat pada kantong teh celup ikut terlarut (Wansi & Wael, 2014).

Selain kandungan klorin yang terdapat pada kantong teh celup, Badan Pengawas Obat dan Makanan (2016), menyampaikan beberapa hal terkait kandungan kantong teh yaitu, kantong teh celup umumnya terbuat dari kertas dan plastik. Plastik polietilen pada kantong teh berfungsi dalam perekatan panas. Polietilen tidak meleleh pada suhu titik didih air, terlihat pada saat teh dicelup kantong tidak terbuka. Penggunaan mikroplastik pada kantong teh dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan karna sulit untuk diurai.

Salah satu alternatif kemasan yang dapat dibuat untuk mempertahankan mutu bahan pangan dan bersifat ramah lingkungan adalah bahan kemasan *edible film*. Pengemas *edible film* dapat dibentuk menjadi kantong teh. Rumput laut dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kantong teh *edible film*. Rumput laut akan diolah terlebih dahulu untuk menghasilkan tepung karagenan. Tepung karagenan inilah yang nantinya menjadi bahan baku dalam pembuatan *edible film*.

Karagenan adalah getah rumput laut *euclidean cottonii*, jenis ini termasuk dalam kelas alga merah (*rhodophyceae*). Karagenan dapat diperoleh dengan cara mengekstrak rumput laut dengan pelarut air atau larutan alkali. Karagenan adalah polisakarida linier dengan molekul besar yang terdiri atas lebih dari 1000 residu galaktosa yang terdiri dari ester, kalium, natrium, dan kalium sulfat dengan galaktosa dan 3,6 anhydrogalaktokopolimer. Berdasarkan ikatan sel dan sifat gel karagenan dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu kappa, iota dan lamda. Kappa karagenan menghasilkan sifat gel terkuat, sedangkan lambda karagenan tidak membentuk gel dalam air, tetapi lambda karagenan berinteraksi baik dengan protein sehingga jenis ini cocok untuk produksi makanan. *Eucheuma cottonii* termasuk penghasil jenis kappa karagenan yang larut dalam air panas, serta membentuk gel dalam air (Fardhyanti, 2015).

Karagenan yang berasal dari rumput laut dapat digunakan sebagai pengental, pensupersi, penstabil dan pengemulsi. Selain itu, penggunaan karagenan juga sudah banyak didunia industry, baik industri pangan, kosmetik, hingga farmasi. Dalam penelitian ini karagenan digunakan sebagai pelapis bahan pangan dalam bentuk *edible film* (Ega, et al., 2016).

Kantong teh biodegradable berbahan *edible film* dari rumput laut belum diteliti. Agar dapat menghasilkan kantong teh yang baik, maka diperlukan penelitian terhadap proporsi tepung karagenan dan suhu pengeringan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan kantong teh adalah desikator, oven, termometer, beaker-glass 50 ml dan 100 ml, *stopwatch*, *magnetic stirrer*, *hot plate*, timbangan analitik, cetakan, gunting, penggaris, jarum jahit dan *sealer*.

Alat yang digunakan dalam analisis adalah muffle furnace, cawan porselen, capit, oven, timbangan analitik, gelas beaker 100 ml, *electric moisture tester*, *elongation strength tester*, jangka sorong, ruang panelis, chromameter, viskometer.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kantong teh adalah tepung karagenan, aquades, gliserin, *edible film* karagenan dari ekstrak rumput laut, dan teh tubruk. Bahan yang digunakan dalam analisis adalah aquades, tepung karagenan, *edible film*.

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta dalam kurun waktu penelitian empat bulan.

METODE PENELITIAN

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah RBL (Rancangan Blok Lengkap) dengan 2 faktor perlakuan.

Faktor pertama adalah Persentase Penambahan Karagenan (M) dengan 3 konsentrasi:

M1 = 1%

M2 = 3%

M3 = 5%

Faktor II Pengaruh Suhu Pengeringan (D), dengan variasi suhu:

D1= 80°C

D2= 85°C

D3= 90 °C

Dari kedua faktor tersebut diperoleh $3 \times 3 = 9$ perlakuan. Masing – masing perlakuan ini diulang 2 kali sebagai ulangan atau blok sehingga didapatkan $2 \times 3 \times 3 = 18$ satuan eksperimental. Hasil pengamatan dianalisa statistika dengan ANAKA, apabila berpengaruh nyata diantara perlakuan maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) dengan jenjang nyata 5% untuk melihat pengaruh perbedaan nyata antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Ketebalan

Analisis ketebalan dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dari 3 sisi berbeda, hasil kemudian dirata-rata. Data primer hasil analisa ketebalan dapat dilihat pada Tabel .

Tabel 1. Data Primer Analisa Nilai Ketebalan *Edible Film* (mm)

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata – Rata
	I	II		
M1				
D1	0.030	0.036	0.066	0.033
D2	0.023	0.033	0.056	0.028
D3	0.011	0.030	0.041	0.021
M2				
D1	0.050	0.036	0.086	0.043
D2	0.040	0.033	0.073	0.037
D3	0.030	0.023	0.053	0.027
M3				
D1	0.060	0.033	0.093	0.047
D2	0.043	0.030	0.073	0.037
D3	0.040	0.023	0.063	0.032

Dari data primer pada Tabel 1, selanjutnya dilakukan analisa keragaman untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dari perlakuan terhadap ketebalan *edible film* yang dihasilkan. hasil analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Keragaman Nilai Ketebalan *Edible Film*

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
D	2	0.04	0.02	0.001 ^{tn}	4.46	8.65
M	2	0.32	0.16	0.007 ^{tn}	4.46	8.65
D x M	4	0.29	0.07	0.003 ^{tn}	3.84	7.01
Blok	1	0.13	0.13			
Eror	8	192.10	24.01			
Total	17	192.88	24.39			

Keterangan: tn (Tidak Berpengaruh Nyata)

Tabel 2. Menunjukkan bahwa perbedaan persentase karagenan dan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan *edible film* yang dihasilkan, dan tidak ada interaksi antara persentase karagenan dengan suhu pengeringan. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti komposisi polimer, proses pembuatan, interaksi dengan polimer, dan juga penggunaan bahan tambahan seperti plastisizer dalam hal ini gliserol.

Komposisi polimer dapat mempengaruhi ketebalan hal ini berhubungan dengan kemampuan suatu polimer untuk bisa berinteraksi sempurna dengan pelarut yang digunakan. Sehingga apabila tidak terjadi interaksi yang baik antar polimer maka peningkatan konsentrasi karagenan yang diberikan tidak memberi perbedaan yang signifikan terhadap *edible film* yang dihasilkan. Menurut Nurmillia & W (2021), Karagenan sendiri tidak secara langsung meningkatkan ketebalan film makanan. Sebaliknya, karagenan sering digunakan sebagai bahan tambahan dalam proses pembuatan film makanan untuk meningkatkan kualitas dan kinerja film tersebut. Namun, dalam konteks peningkatan ketebalan film makanan, karagenan dapat bekerja sama dengan polimer lainnya untuk

mencapai tujuan tersebut. Misalnya, karagenan dapat digunakan bersama dengan polimer seperti polietilena (PE) atau polipropilena (PP) untuk membuat film makanan yang lebih kuat dan tahan lama. Dalam hal ini, peningkatan ketebalan film bukanlah hasil langsung dari peningkatan persentase karagenan, tetapi hasil dari interaksi antara karagenan dan polimer lainnya dalam proses pembuatan. Dalam penelitian ini tidak menggunakan polimer lain seperti pernyataan sebelumnya sehingga peningkatan konsentrasi karagenan yang diberikan tidak memberi perbedaan yang signifikan terhadap *edible film* yang dihasilkan.

Selain itu, proses pembuatan yang tepat juga mempengaruhi ketebalan dari *edible film* yang dihasilkan, seperti ketepatan penggunaan suhu pengeringan dan lama waktu pengeringan yang digunakan. Dimana, dalam penelitian ini waktu yang digunakan adalah sama yaitu selama 24 jam dan suhu pengeringan 80°C, 85°C, dan 90°C. Meskipun secara data primer terjadi penurunan nilai ketebalan seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan namun, hal ini tidak memberi pengaruh nyata dikarenakan perbedaan yang diberikan terlalu kecil sehingga tidak terlihat perbedaan yang signifikan.

Tidak terdapat interaksi suhu pengeringan dan peningkatan persentase karagenan terhadap ketebalan *edible film* yang dihasilkan dikarenakan pada dasarnya, suhu pengeringan dan persentase karagenan tidak berinteraksi pada nilai ketebalan karena mereka memiliki peran yang berbeda dalam proses pembuatan film makanan. Suhu pengeringan mempengaruhi proses fisik dan kimia yang terjadi dalam polimer, sementara persentase karagenan menentukan kualitas dan kinerja film makanan. Meskipun keduanya penting untuk mencapai film makanan yang berkualitas tinggi, namun tidak ada interaksi secara langsung untuk menentukan ketebalan film.

Meskipun tidak ada pengaruh nyata atau interaksi antar perlakuan, *edible film* yang dihasilkan telah memenuhi standar industri jepang (SIJ) terhadap ketebalan *edible film*. Standar Industri Jepang (SIJ) terhadap ketebalan *edible film* adalah maksimal 0.25 mm (Dwimayasanti, 2016), dan rata-rata ketebalan dari *edible film* yang dihasilkan berkisar pada 0.021 mm – 0.047 mm, sehingga dapat dikatakan *edible film* yang terbentuk telah memenuhi standar.

Analisis Daya Larut

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kelarutan kantong teh pada saat penyeduhan nantinya, sehingga tidak merusak fungsinya sebagai pengganti kantong teh celup.

a. Analisis Daya Larut Pada Suhu 100°C

Analisis dilakukan dengan memotong *edible* mejadi bentuk persegi ukuran 3 x 3 cm. yang kemudian dilarutkan pada air suhu 100°C selama 3 menit. Waktu pelarutan selama 3 menit, dipilih karna diketahui waktu yang baik menyeduh teh selama \pm 3 menit. Berikut data primer yang diperoleh disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Primer Analisa Kemampuan Daya Larut *Edible Film* Pada Air Suhu 100 °C (%)

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
M1				
D1	0.406	0.022	0.428	0.214
D2	0.489	0.269	0.758	0.379
D3	0.447	0.527	0.974	0.487
M2				
D1	0.453	0.760	1.213	0.607
D2	0.303	0.527	0.830	0.415
D3	0.351	0.495	0.846	0.423
M3				
D1	0.631	0.766	1.397	0.698
D2	0.464	1.344	1.808	0.904
D3	0.279	0.626	0.905	0.452

Dari data primer pada Tabel 3. Selanjutnya dilakukan analisis keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan persentase karagenan dan suhu pengeringan terhadap kemampuan daya larut *edible film* yang dihasilkan. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisa Keragaman Uji Daya Larut *Edible Film* Pada Air Bersuhu 100°C

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
D	2	0.038	0.019	0.01 ^{tn}	4.46	8.65
M	2	0.323	0.161	0.01 ^{tn}	4.46	8.65
D x M	4	0.289	0.072	0.01 ^{tn}	3.84	7.01
Blok	1	-0.120	-0.120			
Eror	9	192.100	21.344			
Total	18	192.631	21.478			

Keterangan: * (Berpengaruh Nyata)

tn (Tidak Berpengaruh Nyata)

Tabel 4 menunjukkan bahwa peningkatan persentase karagenan dan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap daya larut *edible film* dan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Peningkatan persentase karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap daya larut *edible film* dikarenakan karagenan memiliki fungsi yang berbeda dan tidak mempengaruhi sifat fisik dan kimia polimer yang menentukan daya larut. Dimana karagenan bertindak sebagai stabilizer dalam film makanan, meningkatkan stabilitas film dan memperpanjang umur simpan. Ini tidak mempengaruhi daya larut film. Untuk mengubah daya larut, perlu dilakukan penyesuaian pada komposisi polimer dan bahan tambahan yang digunakan.

Suhu pengeringan dalam proses pembuatan *edible film* tidak secara langsung berpengaruh terhadap daya larut film tersebut karena suhu

pengeringan lebih berkaitan dengan proses fisik dan kimia yang terjadi selama pembuatan film, bukan dengan sifat kimia yang menentukan daya larut. Daya larut suatu bahan adalah ukuran seberapa cepat bahan tersebut dapat larut dalam suatu larutan, dan ini sangat bergantung pada sifat fisik dan kimia dari bahan tersebut, khususnya polimer yang digunakan dalam pembuatan film makanan.

b. Analisis Daya Larut Pada Air Biasa

Analisis ini memiliki langkah kerja yang sama hanya suhu air yang digunakan adalah suhu pada air biasa dan perendaman dilakukan selama 24 jam. Berikut data primer yang diperoleh:

Tabel 5. Data Primer Analisa Daya Larut *Edible Film* Pada Air Biasa (%)

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
M1				
D1	0.677	0.414	1.091	0.546
D2	0.733	0.154	0.887	0.443
D3	0.420	0.565	0.985	0.492
M2				
D1	0.366	0.857	1.223	0.612
D2	0.452	0.351	0.803	0.402
D3	0.573	0.572	1.145	0.573
M3				
D1	0.877	0.863	1.740	0.870
D2	0.574	1.051	1.625	0.812
D3	0.505	0.556	1.061	0.530

Dari data primer pada Tabel 5. Selanjutnya dilakukan analisis keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan persentase karagenan dan suhu pengeringan terhadap kemampuan daya larut *edible film* yang dihasilkan. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisa Keragaman Uji Daya Larut *Edible Film* Pada Air Biasa

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
D	2	0.073	0.036	0.725 ^{tn}	4.46	8.65
M	2	0.209	0.104	2.082 ^{tn}	4.46	8.65
D x M	4	0.120	0.030	0.598 ^{tn}	3.84	7.01
Blok	1	0.002	0.002			
Error	9	0.451	0.050			
Total	18	0.854	0.223			

Keterangan: * (Berpengaruh Nyata)

tn (Tidak Berpengaruh Nyata)

Sama halnya pada daya larut *edible film* pada air bersuhu 100°C, Tabel 12 menunjukkan bahwa peningkatan persentase karagenan dan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap daya larut *edible film* dan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Analisis Total Padatan Terlarut

Analisis total padatan terlarut bertujuan untuk menunjukkan kandungan bahan-bahan yang terlarut. Pada penelitian ini menggunakan alat TDS meter, yang dimana *edible film* dilarutkan pada air panas selama 3 menit dan kemudian dibiarkan hingga suhu ruang, selanjutnya alat TDS meter dimasukkan kedalam larutan hingga angka konstan lalu datanya dicatat dengan satuan ppm. Analisis total padatan terlarut (TPT) merupakan proses untuk mengukur jumlah padatan yang terlarut dalam suatu larutan seperti gula, garam atau senyawa lainnya yang dapat larut dalam pelarut tertentu (Hadiwijaya et al., 2020). Berikut data primer Total Padatan Terlarut disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Primer Analisis Total Padatan Terlarut (ppm)

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
M1				
D1	221	227	448	224
D2	243	242	485	243
D3	304	315	619	310
M2				
D1	212	199	411	206
D2	256	237	493	247
D3	285	286	571	286
M3				
D1	151	210	361	181
D2	248	268	516	258
D3	276	295	571	286

Dari data primer pada Tabel 7. Selanjutnya dilakukan analisis keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan persentase karagenan dan suhu pengeringan terhadap total padatan terlarut *edible film* yang dihasilkan. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Keragaman Total Padatan Terlarut

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
D	2	24391.44	12195.72	46.84**	4.46	8.65
M	2	970.78	485.39	1.86 ^{tn}	4.46	8.65
D x M	4	1962.56	490.64	1.88 ^{tn}	3.84	7.01
Blok	1	382.72	382.72			
Eror	8	2082.78	260.35			
Total	17	29790.28	13814.82			

Keterangan: ** (Berpengaruh Sangat Nyata)
tn (Tidak Berpengaruh Nyata)

Tabel 9. menunjukkan bahwa peningkatan persentase karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap perbedaan warna *edible film* dan tidak ada interaksi antar perlakuan. Namun, terdapat pengaruh sangat nyata perbedaan suhu pengeringan terhadap total padatan terlarut yang dihasilkan.

Selanjutnya dilakukan uji Jarak Berganda *Duncan* untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh. Adapun hasil uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) analisis total padatan terlarut dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Total Padatan Terlarut

Persentase Karagenan (%)	Perbedaan Suhu Pengeringan			Rerata M
	D1	D2	D3	
M1	224	243	310	259.00
M2	206	247	286	246.33
M3	181	258	286	241.67
Rerata D	203.67 ^x	249.33 ^y	294.00 ^z	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan Uji Jarak Berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

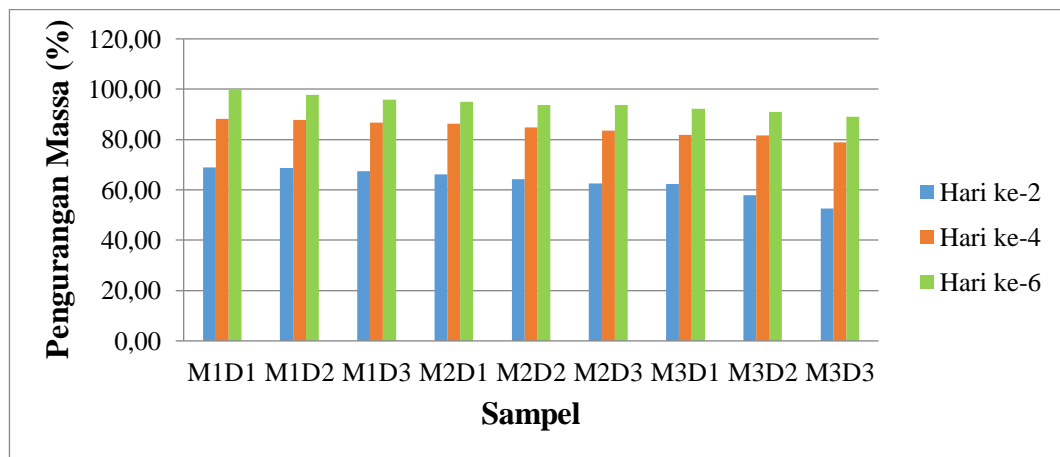
Dari hasil Tabel 10, menunjukkan semakin tinggi suhu pengeringan dapat mempengaruhi total padatan terlarut, hal ini berhubungan dengan menurunnya kadar air produk. Semakin banyak air yang teruapkan membuat peningkatan konsentrasi padatan terlarut, yang menyebabkan nilai TDS lebih tinggi. Total padatan terlarut didominasi dengan kandungan gula dan asam, sehingga suhu pemanasan yang semakin tinggi membuat gula menjadi semakin larut dan meningkatkan total padatan terlarut pula. Tepung karagenan mengandung karbohidrat yang cukup tinggi yaitu sebesar 55.29% dan sifatnya didalam air, sehingga penurunan kadar air yang meningkatkan konsentrasi padatan terlarut dalam suatu bahan, akan meningkatkan jumlah yang terlarut didalam air.

Berdasarkan data Tabel 10 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap Faktor D1 dengan Faktor D2 dan terdapat pengaruh perbedaan yang sangat nyata terhadap Faktor D2 dan D3. Dengan nilai tertinggi pada perlakuan M3D3 yaitu sebesar 293.5.

Namun, tinggi rendahnya Total Padatan Terlarut (TPT) pada pengujian ini tidak dapat ditentukan baik tidaknya, dikarenakan tidak ada analisis lanjut kandungan apa saja yang terlarut, meskipun secara umum TPT menggambarkan tentang total kandungan gula dan asam yang terlarut didalamnya. Sehingga perlu dilakukan analisis lanjutan.

Analisis *Biodegradable*

Analisis *biodegradability* dilakukan untuk mengetahui kemampuan sesuatu terdegradasi di alam, yang dimana hal ini dapat dilihat dengan terjadinya pengurangan massa. Analisis ini dilakukan dengan menanam sampel didalam tanah selama satu minggu dan dilakukan pengecekan setiap 2 hari sekali. Pada analisis *Biodegradability* yang telah dilakukan antara faktor M dan D terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap faktor M dan berpengaruh nyata terhadap faktor D. Namun, antara faktor M dan D tidak memiliki interaksi. Data penurunan masa per hari kantong teh dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Perbedaan Persentase Karagenan (■ 1% , ■ 3%, ■ 5%) dan Suhu Pengeringan (80°C, 85°C dan 90°C) Terhadap Pengurangan Massa *Edible Film*

Berdasarkan hasil persentase pengurangan massa pada Gambar 1 dapat diketahui pada kode M1D1 yang merupakan kantong teh dengan variasi bahan karagenan 1% dengan suhu pengeringan 80°C merupakan hasil terbaik dalam analisa *biodegradability* dengan pengurangan massa paling besar pada hari ke-6 yaitu sebesar 100% atau telah terurai sempurna. Kemampuan suatu bahan terurai dengan cepat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kandungan air pada bahan, ketebalan, luas permukaan, suhu, konsentrasi dan adanya katalisator. Sampel M1D1 memiliki kadar air yang lebih banyak dibandingkan dengan sampel lainnya hal ini dipengaruhi oleh suhu pengeringan sampel yang hanya 80°C dengan waktu pengeringan yang sama membuat air yang menguap dari bahan menjadi lebih sedikit. Ini sesuai dengan pernyataan Yuarni et al., (2015), yang mengatakan semakin tinggi suhu dan lama waktu pengeringan maka semakin banyak molekul air yang menguap. Kandungan air yang tinggi dapat mempercepat penguraian bahan organik, seperti dalam proses

pengomposan. Berdasarkan pernyataan sebelumnya, dapat disimpulkan sampel M1D1 dengan kadar air lebih banyak menjadi lebih mudah atau lebih cepat terurai.

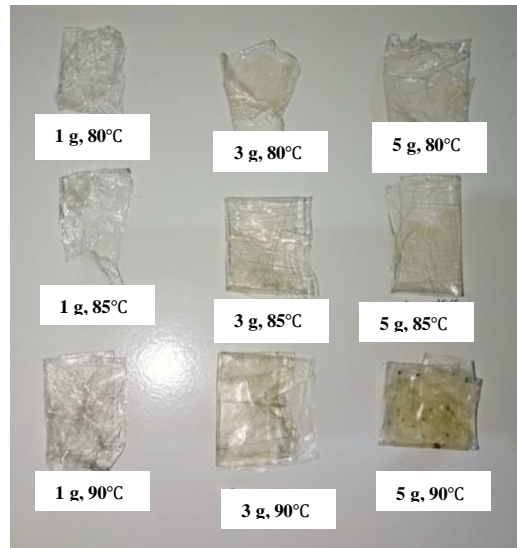
Selain itu, faktor M yang merupakan perbedaan konsentrasi karagenan juga memberi pengaruh yang sangat nyata. Hal ini berhubungan dengan ketebalan, dimana sampel M1D1 dengan konsentrasi 1% menghasilkan lembaran *edible* yang sangat tipis sehingga dengan luas permukaan atau ukuran sampel yang sama saat ditanam, sampel dengan kode M1D1 menjadi sampel yang paling cepat terurai. Sementara itu, sampel dengan kode M3D3 menjadi sampel yang paling lambat terurai. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1, dimana penurunan massa paling kecil terjadi pada hari keenam yaitu pada sampel M3D3 dengan variasi kantong teh 3% pada suhu pengeringan 90°C, sebab kecepatan penguraian sampel mengalami penurunan seiring meningkatnya persentase karagenan.

Berdasarkan penelitian Marichelvam dkk (2019), kantong teh berbahan dasar pati jagung memiliki kemampuan mengurai selama 15 hari ketika ditanam pada kedalaman 3 cm, dan dikatakan pula bahwa kedalaman tanah tidak mempengaruhi penguraian. Namun, berdasarkan hasil dapat dilihat sampel kantong teh berbahan dasar rumput laut ini jauh lebih cepat terurai pada kedalaman 6 cm dengan waktu 6 hari. Kecepatan penguraian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor lingkungan, suhu, kelembapan dan aktivitas mikrobiologi ditanah.

Analisis Kecerahan Warna (*Lightness*)

Warna menjadi salah satu indikator dari penampilan suatu film yang menjadi daya tarik bagi yang melihatnya. Parameter pengujian warna pada penelitian ini berdasarkan nilai (L^*). Analisis warna yang dilakukan menggunakan alat Chromameter dengan menambahkan sensor pada *edible film*, dan data nilai L^* , a dan b akan terbaca. Nilai L^* Berkisar anatar 0 -100, dimana nilai 0 menandakan warna gelap/hitam dan 100 menandakan warna cerah/putih, nilai a^* menunjukkan koordinasi antara warna merah dan hijau sedangkan nilai b menunjukkan koordinasi antara warna kuning dan biru.

Berikut gambar primer edible film yang dihasilkan, akan disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. *Edible film* Berbahan Dasar Karagenan

Dari Gambar 2 dapat terlihat perbedaan antar *edible film* dimana *edible* dengan suhu pengeringan yang lebih tinggi dan persentase karagenan yang lebih tinggi menghasilkan *edible* dengan warna yang agak kecoklatan.

Berikut data primer analisis warna *lightness* (L^*) terhadap *edible film* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Data Primer Analisis Nilai Kecerahan Warna *Edible Film*

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata - Rata
	I	II		
M1				
D1	48.04	48.54	96.58	48.29
D2	49.77	49.06	98.83	49.42
D3	49.40	53.64	103.04	51.52
M2				
D1	47.27	47.11	94.38	47.19
D2	48.58	48.08	96.66	48.33
D3	44.95	49.61	94.56	47.28
M3				
D1	44.55	44.26	88.81	44.41
D2	47.00	47.70	94.70	47.35
D3	50.83	45.51	96.34	48.17

Dari data primer pada Tabel 11. Selanjutnya dilakukan analisis keragaman untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan persentase karagenan dan suhu pengeringan terhadap kecerahan warna *edible film* yang dihasilkan. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Analisis Keragaman Kecerahan Warna *Edible Film*

Sumber Keragaman	db	JK	RK	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
D	2	17.97	8.98	2.07 ^{tn}	4.46	8.65
M	2	30.23	15.12	3.47 ^{tn}	4.46	8.65
D x M	4	10.07	2.52	0.58 ^{tn}	3.84	7.01
Blok	1	0.54	0.54			
Eror	8	34.80	4.35			
Total	17	93.61	31.51			

Keterangan: * (Berpengaruh Nyata)

tn (Tidak Berpengaruh Nyata)

Tabel 12 menunjukkan bahwa peningkatan persentase karagenan dan suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kecerahan warna *edible film* dan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Suhu pengeringan tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap *edible film* yang dihasilkan karena, warna dari *edible film* itu sendiri dipengaruhi oleh komposisi dari bahan yang digunakan, dalam hal ini tepung karagenan, plastilizer, dan bahan pelarutnya. Hal ini didukung oleh pernyataan Yulianti & Ginting (2012), Dimana warna dan kecerahan warna dalam *edible film* ini juga ditentukan oleh komposisi kimia dan struktur molekuler dari bahan-bahan tersebut.

Meskipun demikian, peningkatan persentase karagenan tidak memberi pengaruh yang nyata dikarenakan perbandingan yang diberikan terlalu kecil sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan. Tidak ada standar untuk warna edible, karna hal ini berhubungan dengan kesukaan seseorang (bersifat subjektif). Namun, warna edible dan kantong teh yang dikormesilkan cenderung berwarna putih-kecoklatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan masalah diatas maka dari penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu:

1. Perbedaan proporsi karagenan memberi pengaruh nyata terhadap sifat fisik kantong teh yang dihasilkan dalam hal ini yaitu kemampuan mengurainya, warna seduhan dan aroma seduhan teh yang dihasilkan. Namun, tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter ketebalan, daya larut, total padatan terlarut, dan kecerahan warna kantong.
2. Perbedaan suhu pengeringan memberi pengaruh nyata terhadap sifat fisik kantong teh yang dihasilkan dalam hal ini yaitu total padatan terlarut dan kemampuan mengurainya. Namun, tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter ketebalan, daya larut, dan kecerahan warna kantong.

3. Tidak terdapat interaksi dari perlakuan perbedaan proporsi karagenan dan suhu pengeringan terhadap *edible film* yang dihasilkan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dihasilkan maka disarankan pada peneliti yang ingin melanjutkan untuk melakukan pengujian terhadap bahan pemlastis yang digunakan atau menambahkan bahan lainnya yang aman dikonsumsi dan ramah bagi lingkungan untuk menghasilkan kantong teh celup yang tidak mudah larut dan tahan terhadap suhu tinggi. Hal ini dilakukan supaya menyempurnakan fungsi dari kegunaan kantong teh celup yang aman dikonsumsi dan ramah bagi lingkungan itu sendiri. Selain itu, metode pembuatan kantong teh dicoba dengan menggunakan teknik screen untuk menghasilkan *edible film* dengan porositas tertentu sehingga bisa sama dengan kertas kantong teh pada umumnya tanpa harus memberi lubang pada *edible* agar teh dapat terekstrak sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2016). *Penjelasan BPOM terkait Berita tentang Kantong Teh Celup yang Mengandung Racun*. Diakses Pada & Desember 2022, <https://www.pom.go.id/penjelasan-publik/penjelasan-bpom-terkait-berita-tentang-kantong-teh-celup-yang-mengandung-racun>
- Dwimayasanti, R. (2016). Pemanfaatan karenegen sebagai *edible film*. *Oseana*, 41(2), 8–13.
- Ega, L., Lopulalan, C. G. C., & Meiyasa, F. (2016). Kajian Mutu Karaginan Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), 38–44.
- Fardhyanti, D. S. and J. S. S. (2015). Karakterisasi *Edible Film* Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(1), 14–20.
- Hadiwijaya, Y., Kusumiyati, & Munawar, A. A. (2020). Prediksi Padatan Terlarut Buah Melon Golden Menggunakan *Vis-Sw Nirs* dan Analisis Multivariat. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25(2), 103–114.
- Marichelvam, M. K., Jawaid, M., & Asim, M. (2019). Corn And Rice Starch-Based Bio-Plastics As Alternative Packaging Materials. *Fibers*, 7(32), 1–13.
- Nurmilla, A., & W, H. A. (2021). Karakteristik *Edible Film* Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan dari Alga Merah (*Eucheuma Spinosum*). *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 24–32.
- Wansi, S., & Wael, S. (2014). Analisis Kadar Klorin Pada Teh Celup Berdasarkan Waktu Seduhan. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 1(1), 22–31.
- Yuarni, D., Kadirman, K., & Jamaluddin P, J. P. (2015). Laju Perubahan Kadar Air, Kadar Protein dan Uji Organoleptik Ikan Lele Asin Menggunakan Alat Pengering Kabinet (Cabinet Dryer) Dengan Suhu Terkontrol. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 1(1), 12–21.
- Yulianti, R., & Ginting, E. (2012). Perbedaan Karakteristik Fisik *Edible Film* dari Umbi-Umbian Yang Dibuat Dengan Penambahan Plasticizer. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31(2), 131–136.