

Vegetable leather pada berbagai perbandingan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan daun beluntas (*Pluchea indica* L.) : evaluasi sifat sensori dan fisik

[Vegetable leather in various comparisons of seaweed (eucheuma cottonii) and beluntas leaf (Pluchea indica L.) : evaluation of sensory and physical properties]

Chintia Agrefina Brilian¹, Sussi Astuti^{2*}, Sri Hidayati² dan Fibra Nurainy²

¹Magister Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung

²Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung

* Email korespondensi : sussi.astuti@fp.unila.ac.id

Diterima : 13 Juni 2022, Disetujui : 21 Agustus 2022, DOI: 10.23960/jtihp.v28i1.9-17

ABSTRACT

*Vegetable leather can be produced from beluntas leaves which have a high crude fiber content mixed with hydrocolloid compounds such as seaweed (*Eucheuma cottonii*) as a binder. The purpose of the study was to obtain a comparison of beluntas leaves and seaweed *E. cottonii* which produced the best sensory and physical properties of vegetable leather. The study was arranged in a Completely Randomized Block Design (CRBD) with 6 levels of treatment with a comparison of beluntas leaves and seaweed (*Eucheuma cottonii*) i.e. 30%:70%; 40%:60%; 50%:50%; 60%:40%; 70%:30% and 80%:20% and 4 repetitions. The data homogeneity and additivity were tested using Bartlett and Tukey tests, then analyzed for variance and further tested with Least Significant Difference (LSD) at 5% level. The results showed the comparison of 30% beluntas leaves : 70% seaweed was found to be the best treatment, which resulted in a texture score of 4.55 (compact), aroma score of 4.30 (not scented with beluntas leaves), taste score of 4.83 (like), color score 4.55 (blackish green) and overall acceptance score 4.42 (like), physical test tensile strength of 9.43 MPa, percent elongation of 1.34% and thickness of 0.13 mm. The moisture content of the best vegetable leather was 13.34%, ash content was 19.74%, fat content was 1.29%, protein content was 13.14%, and antioxidant activity was 1576.14 ppm.*

Keywords: beluntas, hydrocolloid, seaweed, vegetable leather

ABSTRAK

*Vegetable leather dapat dibuat dari daun beluntas yang mengandung serat kasar tinggi yang dicampur dengan senyawa hidrokoloid seperti rumput laut (*Eucheumai cottonii*) untuk bahan pengikat. Tujuan penelitian untuk menghasilkan perbandingan daun beluntas dan *E. cottonii* yang menghasilkan sifat sensori dan fisik *vegetable leather* terbaik. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 taraf perlakuan perbandingan daun beluntas dan *E. cottonii* yaitu 30%:70%; 40%:60%; 50%:50%; 60%:40%; 70%:30%, dan 80%:20% dan 4 kali ulangan. Homogenitas data diuji menggunakan uji Bartlett, dan kenenambahan data diuji dengan uji Tukey, selanjutnya diolah sidik ragam dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan perbandingan 30% daun beluntas : 70% rumput laut sebagai perlakuan terbaik, yang menghasilkan tekstur skor 4,55 (kompak), aroma skor 4,30 (tidak beraroma daun beluntas), rasa skor 4,83 (suka), warna skor 4,55 (hijau kehitaman) dan penerimaan keseluruhan skor 4,42 (suka), uji fisik kuat tarik sebesar 9,43 MPa, persen pemanjangan sebesar 1,34% dan ketebalan sebesar 0,13 mm. Kadar air *vegetable leather* perlakuan terbaik sebesar 13,34%, kadar abu sebesar 19,74%, kadar lemak sebesar 1,29%, kadar protein sebesar 13,14%, dan aktivitas antioksidan sebesar 1576,14 ppm.*

Kata kunci: beluntas, hidrokoloid, rumput laut, vegetable leather

Pendahuluan

Vegetable leather adalah kudapan sayuran berupa lembaran yang terbuat dari sayuran yang dihancurkan dan dikeringkan (Wahyuni et al., 2019). Kudapan ini merupakan salah satu jenis produk olahan sayur-sayuran kering selain manisan, dapat langsung dikonsumsi menjadi makanan ringan atau penghias makanan (*topping*). Produk ini memiliki konsistensi dan juga rasa spesial bergantung pada jenis

sayuran yang digunakan (Rodiyanti et al., 2017). Beluntas (*Pluchea indica L.*) dapat diolah sebagai *vegetable leather* sebab memiliki kandungan serat tinggi dan mengandung senyawa aktif yang berguna bagi tubuh. Rukmiasih (2011) menyebutkan bahwa, daun beluntas mengandung alkaloid sebesar 0,316%, flavonoid sebesar 4,18%, tanin sebesar 2,351%, minyak atsiri sebesar 4,47%, serta mengandung fenolik, asam klorogenik, natrium, kalsium, magnesium dan fosfor. Beluntas mengandung 17,78-19,02% protein, 98,25 mg/100g vitamin C, 14,77- 15,80% serat kasar dan 2,55 mg/100g karoten. Kelemahan daun beluntas ialah rasanya agak getir dan berbau langu jika diremas. Beluntas mengandung flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan pelindung sel dari kerusakan akibat pembentukan radikal bebas (Dewatisari et al., 2018).

Menurut Amiludin et al. (2018), kriteria yang dibutuhkan dari *vegetable leather* ialah mempunyai tekstur yang sedikit liat serta kompak, sehingga memiliki plastisitas supaya dapat digulung serta tidak mudah patah. Untuk menghasilkan *vegetable leather* sesuai kriteria tersebut, maka ditambahkan bahan pengikat yang mengandung senyawa hidrokolloid sehingga dapat memperbaiki ciri *vegetable leather*. Prinsip pembuatan *vegetable leather* sama dengan nori. Bito et al. (2017) menyatakan bahwa nori berasal dari Jepang, diolah dari rumput laut *Porphyra* dan melalui proses pengeringan. Di perairan Indonesia, sangat sulit ditemukan rumput laut *Porphyra* sebab lebih cocok hidup di iklim subtropis. Jenis *Eucheuma cottonii* adalah rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia, yang mengandung kadar air sebesar 13,90%, protein sebesar 2,60%, lemak sebesar 0,40%, karbohidrat sebesar 5,70%, serat kasar sebesar 0,90%, mineral sebesar 22,39 mg/100g, dan kadar karagenan sebesar 54-73%. Karagenan di rumput laut *Eucheuma cottonii* berperan menjadi bahan pembentuk tekstur serta memperbaiki sifat fisik *vegetable leather* (Anggadiredja et al., 2011).

Kandungan serat kasar yang rendah pada rumput laut *Eucheuma cottonii* mengakibatkan sulit terbentuknya lembaran *vegetable leather*, sehingga perlu penambahkan bahan dengan kandungan serat kasar relatif tinggi yaitu daun beluntas. Berdasarkan Rukmiasih (2011), Kandungan serat kasar daun beluntas sebesar 14,77-15,80%. Suplai serat kasar berasal dari daun beluntas diharapkan mampu membentuk lembaran yang kompak dan tidak mudah sobek. Agar didapatkan *vegetable leather* sesuai harapan, diperlukan perbandingan yang tepat antara daun beluntas dan rumput laut. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh perbandingan daun beluntas dan rumput laut *E. cottonii* yang menghasilkan sifat sensori serta fisik *vegetable leather* terbaik.

Bahan dan metode

Bahan dan alat

Sebagai bahan utama dalam penelitian ini adalah daun beluntas (*Pluchea indica L.*) yang relatif muda yaitu dari ruas ke 1-10 yang diperoleh dari Kotabumi, Lampung Utara dan rumput laut kering *E. cottonii* yang berasal dari produsen rumput laut di Way Urang, Lampung Selatan. Bahan tambahan untuk pembuatan *vegetable leather* adalah garam dan perisa rumput laut, serta reagen kimia.

Alat-alat pembuatan *vegetable leather* antara lain cetakan nori (saringan) berdiameter 20 cm, blender, kertas saring *Whatmann* no. 42, neraca analitik, *hot plate*, *vortex*, inkubator, oven, desikator, labu lemak, cawan porselin, labu Kjeldahl, tanur, Soxhlet, alat-alat gelas, *Universal Testing Machine* (*Orientec Co. Ltd* model UCT- 5T), dan perlengkapan sensori testing seperti nampan, piring kecil, gelas dan alat tulis.

Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, serta Laboratorium Kimia Fisik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung. Perlakuan faktor tunggal yaitu perbandingan daun beluntas dan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan 6 taraf 30%:70%; 40%:60%; 50%:50%; 60%:40%;

70%:30%, dan 80%:20% yang diperoleh dari hasil *trial* dan *error* dan 4 kali ulangan. Data diolah dengan ANOVA dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian

Vegetable leather dibuat dari perbandingan daun beluntas dan rumput laut mengacu pada metode Rianse et al. (2017) dan Subeki et al. (2018) dengan sedikit perubahan. Daun beluntas dibersihkan kemudian diblansir selama 5 menit. Rumput laut kering direndam selama 1,5 jam dan dicuci dengan air mengalir. Kemudian kedua bahan dicampur sesuai perlakuan dengan perbandingan daun beluntas : rumput laut sebesar 30%:70%(K1); 40%:60%(K2); 50%:50%(K3); 60%:40%(K4); 70%:30%(K5), dan 80%:20%(K6). Masing-masing perlakuan ditambah garam 1% dan air 1 L. Total jumlah daun beluntas dan *E. cottonii* yang digunakan sebesar 150 g. Bahan dicampur dibentuk bubur menggunakan blender selama 5 menit (kecepatan sedang), kemudian dicetak hingga membentuk lembaran menggunakan cetakan berukuran 20x20 cm dan ketebalan 0,3 mm. Selanjutnya lembaran *vegetable leather* yang sudah jadi dikeringkan pada suhu kamar selama 4 hari. *Vegetable leather* yang telah kering dilepaskan dari cetakan, lalu dikeringkan lebih lanjut di dalam oven bersuhu 60°C selama 15 menit.

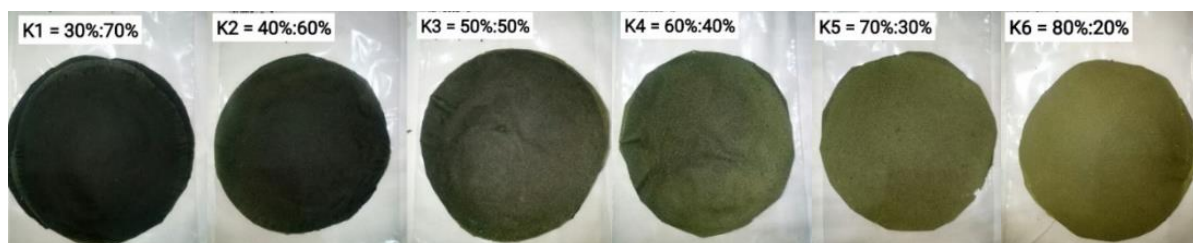
Parameter penelitian

Pengamatan terhadap produk *vegetable leather* meliputi uji sensori tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan (David & David, 2020). Tekstur dan aroma diuji secara sensory skoring menggunakan 25 orang panelis semi terlatih, sementara pada parameter rasa dan penerimaan keseluruhan dilakukan dengan uji hedonik menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih. Pengamatan sifat fisik yaitu kuat tarik (ASTM Standard, 1998), persen pemanjangan (ASTM Standard, 1998) dan ketebalan (Gontard et al., 1992). Pada perlakuan terbaik dilakukan pengukuran kadar air (AOAC, 2019) kadar abu (AOAC, 2019), kadar protein (AOAC, 2019), kadar lemak (AOAC, 2019), dan uji aktivitas antioksidan menggunakan reagen DPPH (*Dinitro DiPhenyl Hydrazin*) yang diukur dengan peralatan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm, sehingga diperoleh nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*) (Molyneux, 2004).

Hasil dan pembahasan

Visualisasi vegetable leather daun beluntas

Secara umum, *vegetable leather* memiliki tekstur kompak yang plastis dan tidak mudah patah. *Vegetable leather* memiliki aroma dan rasa khas, serta memiliki warna hijau hingga hijau kehitaman atau sesuai dengan warna bahan yang digunakan. Produk *vegetable leather* dari perbandingan daun beluntas (*Pluchea indica*) dan rumput laut *E. cottonii* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Vegetable leather* daun beluntas

Uji sensori

Karakteristik sensori *vegetable leather* yang diamati pada penelitian ini yaitu tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan daun beluntas dan

rumpun laut *E. cottonii* berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan *vegetable leather*. Perbedaan perbandingan konsentrasi daun beluntas dan rumput laut *E. cottonii* memengaruhi tekstur, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan *vegetable leather* yang dihasilkan (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik uji sensori *vegetable leather* pada berbagai perbandingan daun beluntas (DB) dan rumput laut *Eucheuma cottonii* (RL)

Perlakuan	Tekstur	Aroma	Rasa	Penerimaan keseluruhan
K1 DB:RL = 30%:70%	4,55 ± 0,14 ^a	4,30 ± 0,40 ^a	4,38 ± 0,11 ^a	4,42 ± 0,06 ^a
K2 DB:RL = 40%:60%	4,19 ± 0,12 ^b	3,84 ± 0,24 ^b	4,02 ± 0,16 ^b	3,96 ± 0,14 ^b
K3 DB:RL = 50%:50%	3,89 ± 0,08 ^c	3,22 ± 0,25 ^c	3,52 ± 0,12 ^c	3,63 ± 0,11 ^c
K4 DB:RL = 60%:40%	3,57 ± 0,12 ^d	3,10 ± 0,15 ^d	3,24 ± 0,10 ^d	3,33 ± 0,14 ^d
K5 DB:RL = 70%:30%	3,23 ± 0,15 ^e	2,77 ± 0,24 ^{de}	2,98 ± 0,19 ^e	3,05 ± 0,12 ^e
K6 DB:RL = 80%:20%	2,81 ± 0,15 ^f	2,42 ± 0,21 ^e	2,18 ± 0,19 ^f	2,46 ± 0,05 ^f

Keterangan: Huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Uji skoring : Tekstur dan aroma

Uji hedonik : Rasa dan penerimaan keseluruhan

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan K1 (30% daun beluntas) memiliki skor tekstur tertinggi yaitu 4.55 (kompak). Perlakuan K6 (80% daun beluntas) memiliki skor tekstur terendah sebesar 2.81 dengan kriteria tidak kompak. Amrizal et al. (2020) menyatakan bahwa parameter yang menunjukkan nori yang baik adalah tekstur kuat dan elastis (tidak mudah rapuh), serta menyatu seperti film. Konsentrasi rumput laut yang tinggi menyebabkan tekstur *vegetable leather* menjadi kompak karena rumput laut *E. cottonii* memiliki kandungan karagenan relatif tinggi yaitu sebesar 54-73% (Anggadiredja et al., 2011). Karagenan memiliki sifat fungsional dan salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai pembentuk tekstur (*texturizing*) (Prihastuti & Abdassah, 2019). Perubahan nilai tekstur *vegetable leather* dipengaruhi juga oleh kandungan serat kasar daun beluntas (14,77-15,80%). Apabila kandungan serat lebih banyak, *vegetable leather* menjadi tidak kompak. Hal ini disebabkan pada konsentrasi serat yang tinggi, daya rekat karagenan akan mengalami penurunan.

Perlakuan K1 (30% daun beluntas) memiliki skor aroma tertinggi yaitu 4.30 dengan kriteria tidak beraroma daun beluntas. Perlakuan yang memiliki skor aroma terendah yaitu perlakuan K5 (70% daun beluntas) dan K6 (80% daun beluntas), masing-masing dengan skor 2.77 dan 2.42 (beraroma daun beluntas). Aroma nori komersial adalah khas rumput laut. *E. cottonii* mempunyai aroma khas, namun bau langu daun beluntas yang dominan cenderung menutupi aroma rumput laut. Selain itu, aroma khas rumput laut *E. cottonii* diduga juga berkurang karena telah mengalami proses pemutihan. Subeki et al. (2018) menyatakan bahwa berkurangnya aroma *E. cottonii* pada nori karena rumput laut sudah melewati proses pemutihan. Senyawa penyebab bau khas daun beluntas yaitu senyawa tiopenes yang merupakan senyawa aromatik (Silalahi, 2019). Senyawa yang dominan pada ekstrak daun beluntas adalah minyak atsiri sebesar 0,38%, flavonoid sebesar 1,09%, fenol sebesar 2,02%, saponins sebesar 3,06% dan alkaloid sebesar 3,18% (Muchtarmah et al., 2018), yang keseluruhannya dapat memengaruhi aroma *vegetable leather*. Perlakuan blansir mengurangi bau langu tetapi tetap tidak dapat menghilangkan bau langu daun beluntas, sehingga pada konsentrasi yang tinggi aroma khas daun beluntas tetap tercium.

Perlakuan K1 (30% daun beluntas) memiliki skor rasa tertinggi yaitu 4,38 (suka). Perlakuan yang memiliki skor rasa terendah 2.12 adalah perlakuan K6 (80% daun beluntas). Kesukaan panelis terhadap rasa *vegetable leather* menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi daun beluntas yang menyebabkan rasa rumput laut berkurang. Senyawa tanin dan triterpen daun beluntas merupakan senyawa polifenol yang memiliki rasa pahit atau getir (Endarini, 2017) dan daun beluntas memiliki senyawa aromatik penyebab bau langu. Perlakuan blansir menyebabkan rasa langu daun beluntas berkurang tetapi rasa langu tidak hilang, sehingga pada konsentrasi daun beluntas yang tinggi, tingkat kesukaan terhadap rasa

vegetable leather menurun. Penggunaan konsentrasi rumput laut yang tinggi meningkatkan skor kesukaan panelis karena rasa daun beluntas tidak terlalu tajam.

Perlakuan K1 (30% daun beluntas) memiliki skor penerimaan keseluruhan tertinggi yaitu 4.42 (suka), sedangkan perlakuan K6 (80% daun beluntas) menghasilkan skor penerimaan keseluruhan terendah sebesar 2.46 (tidak suka). Penggunaan daun beluntas sebanyak 30% merupakan produk *vegetable leather* yang paling disukai panelis karena menghasilkan tekstur kompak dan tidak beraroma daun beluntas, dengan karakteristik paling mendekati nori komersil, yaitu memiliki tekstur yang fleksibel sehingga dapat digulung dan memiliki aroma khas rumput laut.

Uji fisik

Karakteristik uji fisik *vegetable leather* yang diamati dalam penelitian ini adalah kuat tarik, persen pemanjangan dan ketebalan (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik uji fisik *vegetable leather* pada berbagai perbandingan daun beluntas (DB) dan rumput laut *Eucheuma cottonii* (RL)

Perlakuan	Kuat tarik	Persen pemanjangan	Ketebalan
K1 DB:RL= 30%:70%	9,43 ± 0,03 ^a	1,34 ± 0,01 ^e	0,13 ± 0,01 ^b
K2 DB:RL= 40%:60%	8,73 ± 0,08 ^b	1,38 ± 0,02 ^d	0,13 ± 0,01 ^b
K3 DB:RL= 50%:50%	8,20 ± 0,03 ^c	1,43 ± 0,02 ^c	0,14 ± 0,00 ^{ab}
K4 DB:RL= 60%:40%	7,79 ± 0,03 ^d	1,46 ± 0,01 ^b	0,14 ± 0,01 ^{ab}
K5 DB:RL= 70%:30%	7,25 ± 0,03 ^e	1,42 ± 0,01 ^c	0,15 ± 0,01 ^a
K6 DB:RL= 80%:20%	6,93 ± 0,02 ^f	1,50 ± 0,02 ^a	0,15 ± 0,00 ^a

Keterangan: Huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Berdasarkan analisis sidik ragam, perbandingan beluntas dan *E. cottonii* berpengaruh sangat nyata terhadap kuat tarik, persen pemanjangan dan ketebalan *vegetable leather*. Perlakuan K1 (70% rumput laut) merupakan perlakuan dengan nilai kuat tarik tertinggi yaitu 9,43 MPa, sedangkan perlakuan K6 (20% rumput laut) memiliki nilai kuat tarik terendah yaitu 6,93 MPa. Penambahan konsentrasi rumput laut yang lebih banyak menunjukkan nilai pengukuran kuat tarik yang semakin besar. Nilai kuat tarik yang baik berkisar antara 10-100 Mpa (Fera, 2018). Menurut Dewi et al. (2021), apabila kekuatan tarik pada *edible film* terlalu kecil maka memperlihatkan bahwa *edible film* tidak dapat dijadikan kemasan, sebab memiliki karakter fisik kurang kuat dan mudah patah. Begitu pula sebaliknya, apabila nilai kuat tarik tinggi maka tekstur *edible film* kuat, jadi tidak cepat patah atau rusak. Hendrawan et al. (2019) menyatakan bahwa kuat tarik akan berhubungan dengan tekstur *vegetable leather* yang plastis. Tekstur plastis dapat terjadi karena peran karagenan sebagai *gelling agent* (Herawati, 2018). Nilai kuat tarik *vegetable leather* dipengaruhi oleh karagenan yang terdapat pada rumput laut *E. cottonii*. Kadar karagenan pada rumput laut *Eucheuma cottonii* sebesar 54-73% berfungsi sebagai *gelling agent*. Selain itu, serat yang cukup tinggi pada daun beluntas (14,77- 15,80%) juga memengaruhi nilai kuat tarik. Kandungan serat yang semakin tinggi, mengakibatkan kuat tarik *leather* tinggi (Hendrawan et al., 2019). Penambahan daun beluntas sebagai penyuplai serat pada rumput laut meningkatkan kekuatan *vegetable leather* yang dihasilkan.

Persen pemanjangan menentukan kemampuan film untuk meregang. Menurut Nuansa et al. (2017), persentase elongasi menentukan elastisitas *edible film*. Sama halnya dengan *vegetable leather*, tingginya nilai persen pemanjangan menunjukkan bahwa *vegetable leather* lebih elastis dan tidak mudah sobek. Perlakuan K6 (20% rumput laut) memiliki nilai persen pemanjangan tertinggi yaitu 1,49%, sedangkan perlakuan K1 (70% rumput laut) memiliki nilai persen pemanjangan terendah yaitu 1,34%. Apabila konsentrasi rumput laut yang digunakan kecil maka persen pemanjangan akan meningkat dan begitu pula sebaliknya. Febianti et al. (2020) berpendapat bahwa jika konsentrasi karagenan semakin tinggi, molekul karagenan akan membentuk matriks film yang semakin kuat, sehingga *edible film* semakin bersifat tidak elastis atau mudah putus (getas) dan persentase perpanjangan semakin

menurun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase pemanjangan berbanding terbalik dengan kuat tarik. Konsentrasi rumput laut yang tinggi menyebabkan nilai kuat tarik menjadi besar, namun hasil yang sebaliknya pada persen pemanjangan. Penelitian ini sejalan dengan Susanti (2019), perpanjangan *edible film* akan berbanding terbalik dengan nilai kuat tarik, karena semakin tinggi gaya yang dibutuhkan untuk menarik *edible film*, maka diperoleh nilai perpanjangan yang rendah.

Ketebalan adalah salah satu karakteristik fisik *vegetable leather*, yang menunjukkan ukuran lembaran yang tipis dari *vegetable leather* (Rianse et al., 2017). Perlakuan K6 (20% rumput laut) memiliki nilai ketebalan tertinggi yaitu 0,15 mm, sedangkan perlakuan K1 dan K2 (70% dan 60% rumput laut) memiliki ketebalan terendah masing-masing 0,13 mm. Ketebalan akan memengaruhi tekstur *vegetable leather*. Semakin tebal *vegetable leather*, tekstur akan semakin kaku dan keras. Menurut Jacob et al. (2014), tingginya nilai ketebalan, menyebabkan sifat *edible film* akan semakin kaku dan keras. Perbandingan konsentrasi daun beluntas dan rumput laut *E. cottonii* berpengaruh terhadap ketebalan *vegetable leather*. Apabila konsentrasi daun beluntas tinggi, maka lembaran yang terbentuk akan tebal. Daun beluntas mengandung serat yang cukup tinggi, sehingga menyebabkan total padatan meningkat dan meningkatkan ketebalan *vegetable leather*. Mandei (2018) menyebutkan bahwa ketebalan film dipengaruhi oleh konsentrasi bahan, di mana peningkatan konsentrasi bahan menyebabkan meningkatnya ketebalan film. Selain itu, konsentrasi rumput laut yang tinggi menyebabkan ketebalan menurun. Rumput laut akan mengikat air saat proses penghalusan bahan dan saat melewati proses selanjutnya yaitu proses pencetakan sebagian air akan menetes ke bagian bawah saringan dan selanjutnya air akan menguap saat proses pengeringan. Kondisi ini menyebabkan lembaran *vegetable leather* menjadi lebih tipis. Menurut Zakaria et al. (2017), kandungan air yang tinggi pada bubur rumput laut memperpanjang waktu proses pengeringan dan menurunkan ketebalan nori yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai ketebalan yang tinggi berbanding terbalik dengan nilai kuat tarik. Menurut Nurmillia et al. (2021), semakin tebal dan kaku lapisan *edible film*, maka kuat tariknya akan semakin kecil dan begitu pula sebaliknya. Hal tersebut disebabkan pada lembaran *vegetable leather* yang lebih tebal, lembaran akan kaku sehingga mudah patah dan tidak plastis. Persen pemanjangan juga berbanding terbalik dengan kuat tarik. Hal ini menunjukkan bahwa lembaran *vegetable leather* lebih tebal menyebabkan nilai kuat tarik menurun dan meningkatkan persen pemanjangan.

Penentuan perlakuan terbaik

Penentuan perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan uji sensori tekstur, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan, sedangkan uji fisik meliputi kuat tarik, persen pemanjangan dan ketebalan. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan cara pemberian ranking 1 sampai 6 pada tiap perlakuan berdasarkan nilai tertinggi sampai terendah pada uji lanjut BNT 5%. Pemberian rangking 1 ditetapkan berdasarkan skor tertinggi diantara perlakuan lainnya. Selanjutnya, pemberian rangking 2 ditetapkan berdasarkan skor yang lebih kecil dari rangking 1 dan seterusnya sampai diperoleh rangking ke 6 pada satu parameter yang dinilai. Perlakuan yang memiliki notasi yang sama dengan perlakuan lain, nilai rangkingnya dijumlah, kemudian dirata-rata. Hasil rata-rata rangking dituliskan pada masing-masing perlakuan. Setelah itu, nilai rata-rata rangking setiap perlakuan dijumlahkan, sehingga diperoleh 6 hasil penjumlahan untuk setiap perlakuan. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik dengan cara ranking disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan K1 (30% daun beluntas dan 70% rumput laut) merupakan perlakuan terbaik dari hasil rangking. *Vegetable leather* dengan perlakuan 30% daun beluntas dan 70% rumput laut memiliki tekstur yang kompak (tidak mudah sobek atau patah), aroma tidak khas daun beluntas, rasa disukai panelis, penerimaan keseluruhan disukai panelis, serta mendekati karakteristik nori komersil, yaitu memiliki tekstur yang fleksibel sehingga dapat digulung dan memiliki aroma khas rumput laut.

Tabel 3. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik dengan cara ranking

Parameter	Perlakuan					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Tekstur	1 ^a	2 ^b	3 ^c	4 ^d	5 ^e	6 ^f
Aroma	1 ^a	2 ^b	3 ^c	4 ^d	5 ^{de}	6 ^e
Rasa	1 ^a	2 ^b	3 ^c	4 ^e	5 ^e	6 ^f
Penerimaan Keseluruhan	1 ^a	2 ^b	3 ^c	4 ^d	5 ^e	6 ^f
Kuat Tarik (MPa)	1 ^a	2 ^b	3 ^c	4 ^d	5 ^e	6 ^f
Persen Pemanjangan (%)	6 ^e	4 ^d	3 ^c	2 ^b	3 ^c	1 ^a
Ketebalan (mm)	1 ^b	1 ^b	1.5 ^{ab}	1.5 ^{ab}	2 ^a	2 ^a
Σ	12	15	19.5	23.5	30	33

Keterangan:

K1 : Perbandingan daun beluntas dan rumput laut 30%:70%

K2 : Perbandingan daun beluntas dan rumput laut 40%:60%

K3 : Perbandingan daun beluntas dan rumput laut 50%:50%

K4 : Perbandingan daun beluntas dan rumput laut 60%:40%

K5 : Perbandingan daun beluntas dan rumput laut 70%:30%

K6 : Perbandingan daun beluntas dan rumput laut 80%:20%

Analisis kimia dan aktivitas antioksidan perlakuan terbaik

Hasil analisis kimia dan aktivitas antioksidan *vegetable leather* perlakuan terbaik K1 (30% daun beluntas: 70% rumput laut) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis kimia dan aktivitas antioksidan *vegetable leather*

Parameter	Hasil Analisis
Kadar Air (%)	13,34
Kadar Abu (%)	19,74
Kadar Lemak (%)	1,29
Kadar Protein (%)	13,14
Aktivitas Antioksidan (ppm)	1576,14

Berdasarkan Tabel 4, *vegetable leather* terbaik memiliki kadar air sebesar 13,34%, kadar abu sebesar 19,74%, kadar lemak sebesar 1,29%, dan kadar protein sebesar 13,14%. Aktivitas antioksidan *vegetable leather* daun beluntas sebesar 1576,14 ppm. Nilai aktivitas antioksidan tersebut jauh lebih tinggi dibanding *vegetable leather* daun tawa'oloho hasil penelitian Amiludin et al. (2018) yaitu sebesar 85,69 ppm. Molyneux (2004) menyebutkan jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, senyawa tersebut dikatakan mempunyai aktivitas antioksidan sangat tinggi, kuat jika nilai IC₅₀ 51-100 ppm, sedang jika nilai IC₅₀ 101-150 ppm, dan lemah jika nilai IC₅₀ 151-200 ppm. Penelitian ini menunjukkan bahwasannya aktivitas antioksidan *vegetable leather* mempunyai nilai IC₅₀ lebih dari 200 ppm, artinya aktivitas antioksidan *vegetable leather* beluntas adalah lemah.

Kesimpulan

Perbandingan daun beluntas dan rumput laut berpengaruh terhadap sifat sensori dan sifat fisik *vegetable leather*. Konsentrasi rumput laut yang tinggi akan menghasilkan *vegetable leather* dengan sifat sensori sesuai harapan (menyerupai nori komersil) dan dengan sifat fisik yang lebih baik. *Vegetable leather* terbaik dengan perbandingan daun beluntas dan rumput laut adalah perlakuan K1 (30% daun beluntas : 70% rumput laut) yang menghasilkan tekstur dengan skor 4,55 (kompak), aroma dengan skor 4,30 (tidak beraroma daun beluntas), rasa dengan skor 4,83 (suka), warna dengan skor 4,55 (hijau kehitaman) dan penerimaan keseluruhan dengan skor 4,42 (suka) serta uji fisik kuat tarik sebesar 9,43 MPa, persen pemanjangan sebesar 1,34% dan ketebalan sebesar 0,13 mm. *Vegetable leather* dengan perlakuan K1

(30% daun beluntas : 70% rumput laut) mengandung air 13,34%, abu 19,74%, lemak 1,29% dan protein 13,34%, serta aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 1576,14 ppm.

Daftar pustaka

- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). (2019). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemists*. Chemist Inc.
- Amiludin, Wahyuni, S., & Asyik, N. (2018). Pengembangan *vegetable leather* daun tawa'oloho (*Spondias pinnata*) dan rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(2), 1140–1151. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jstp/article/viewFile/4417/3412>
- Amrizal, S. N., Apriliani, E. P., & Ramadhani, D. (2020). Pengaruh penambahan bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) terhadap kapasitas antioksidan dan sifat sensori nori rumput laut (*Eucheuma spinosum*). *Marinade*, 3(02), 121–127. <https://doi.org/10.31629/marinade.v3i02.3398>
- Anggadiredja, T. J., Zatznika, A., Purwanto, & Istini, S. (2011). *Rumput laut*. Penebar Swadaya.
- ASTM Standard, E-90. (1998). Standard test method for impedance and absorption of acoustical materials using a tube. *Two Microplanes and a Digital Frequency Analysis Annual Book of ASTM Standard*, 4(6), 904–909.
- Bito, T., Teng, F., & Watanabe, F. (2017). Bioactive compounds of edible purple laver *Porphyra sp.* (nori). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(49), 10685–10692. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b04688>
- David, W., & David, F. (2020). *Analisis Sensori Lanjut untuk Industri Pangan dengan R Preference Mapping dan Survival Analysis*. Universitas Bakrie Press.
- Dewatisari, W. F., Rumiyaniti, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan skrining fitokimia pada ekstrak daun *Sansevieria sp.* *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197. <https://doi.org/10.25181/jppt.v17i3.336>
- Dewi, R., Rahmi, R., & Nasrun, N. (2021). Perbaikan sifat mekanik dan laju transmisi uap air *edible film* bioplastik menggunakan minyak sawit dan plasticizer gliserol berbasis pati sagu. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(1), 61. <https://doi.org/10.29103/jtku.v10i1.4177>
- Endarini, L. H. (2017). *Farmakognisi dan Fitokimia*. Badan PPSDM Kesehatan.
- Febianti, M., Ghozali, A. A., Redjeki, S., & Iriani, I. (2020). *Edible film* dari tepung kappa karagenan dan kitosan cangkang rajungan dengan gliserol. *ChemPro*, 1(01), 16–21. <https://doi.org/10.33005/chempro.v1i01.28>
- Fera, M. (2018). Kualitas *edible film* yang diproduksi dari kombinasi gelatin kulit domba dan agar (*Glacilaria sp.*). *Journal of Food and Life Sciences*, 2(1), 45–56. <https://doi.org/10.21776/ub.jfls.2018.002.01.05>
- Gontard, N., Guilbert, S., & Cugq, J. L. (1992). Edible wheat gluten films: influence of the main process variables on film properties using response surface methodology. *Journal of Food Science*, 57(1), 190–195. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1992.tb05453.x>
- Hendrawan, Y., Nadhif, M. A., Wibisono, Y., & Sutan, S. M. (2019). Pengaruh konsentrasi karagenan dan rasio daging wortel: air terhadap sifat fisikokimia *vegetable leather* wortel (*Daucus carota L.*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 007(02), 161–171. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2019.007.02.6>
- Herawati, H. (2018). Potensi hidrokoloid sebagai bahan tambahan pada produk pangan dan nonpangan bermutu. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 37(1), 17–25. <https://doi.org/10.21082/jp3.v37n1.2018.p17-25>
- Jacob, A. M., Nugraha, R., & Utari, S. P. S. D. (2014). *Edible film* from lindur fruit starch with addition of glycerol and carrageenan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 14–21. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i1.8132>

- Mandei, J. H. (2018). Pengaruh jenis dan konsentrasi lipid terhadap ketebalan dan laju transmisi uap air *edible film* rumput laut dan aplikasinya sebagai edible coating film pada tomat apel dan nogat. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.33749/jpti.v10i1.3938>
- Molyneux P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating anti-oxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
- Muchtaromah, B., Amita, H., & Nasiroh, I. S. (2018). Combination effect of *Centella asiatica* (L.) urban and *Pluchea indica* (L.) urban on uterus weight and uterus and oviduct histological profiles of *Rattus norvegicus*. *AIP Conference Proceedings*, pp.1-9. <https://doi.org/10.1063/1.5061907>
- Nuansa, M., Agustini, T., & Susanto, E. (2017). Karakteristik dan aktivitas antioksidan *edible film* dari refined karaginan dengan penambahan minyak atsiri. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 54–62.
- Nurmilla, A., Kurniaty, N., & Aprillia, H. (2021). Karakteristik *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan dari alga merah (*Eucheuma spinosum*). *Journal Riset Farmasi*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.44>
- Prihastuti, D., & Abdassah, M. (2019). Karagenan dan aplikasinya di bidang farmasetika. *Farmasetika.com (Online)*, 4(5), 146–154. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v4i5.23066>
- Rianse, M. I., Wahyuni, S., & Sadimantara, M. S. (2017). Pengaruh konsentrasi κ -Karagenan terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik produk vegetable leather dari daun kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Terapan*, 2(3), 641–647. <https://doi.org/10.33772/jstp.v2i3.2638>
- Rodiyanti, Ginting, S., & Yusraini, E. (2017). Pengaruh perbandingan bubur mentimun dengan bubur brokoli dan persentase gum arab terhadap mutu vegetable leather. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5(4), 660–664.
- Rukmiasih. (2011). *Penurunan bau amis (off-odor) daging itik lokal dengan pemberian daun beluntas (Pluchea indica L.) dalam pakan dan dampaknya terhadap performa*. Institut Pertanian Bogor.
- Silalahi, M. (2019). Pemanfaatan beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) dan bioaktivitasnya (kajian lanjutan pemanfaatan tumbuhan dari pengabdian kepada masyarakat di desa sindang jaya, kabupaten cianjur). *VIVABIO: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 1(1), 8–18. <https://doi.org/10.35799/vivabio.v1i1.24739>
- Subeki, Asih, I. P., Setyani, S., & Nurainy, F. (2018). formulation study of cassava (*Manihot esculenta*) and seaweed leaves (*Eucheuma cottonii*) against sensory and chemical properties of nori. *Proceedings of the National Seminar on Agricultural Technology Development*, (pp. 357-365), Politeknik Negeri Lampung.
- Susanti, E. (2019). *Pengaruh Konsentrasi Organic Powdered Cottonii dan Jenis Plasticizer terhadap Karakteristik Edible Film*. Universitas Sahid. Jakarta.
- Wahyuni, S., Holilah, Asranudin, Rianse, M. I. K., & Sadimantara, M. S. (2019). Effect of κ -carrageenan concentration on physical and mechanical properties of vegetable leather based on kelor leaves (*Moringa oleifera* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 260(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/260/1/012180>
- Zakaria, F. R., Priosoeryanto, B., Erniati, & Sajida. (2017). Karakterisasi produk nori dari rumput laut *Ulva lactuca* dan *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi*, 12(1), 23–30. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v12i1.336>