

ARTIKEL PENELITIAN

FORMULASI DAN UJI STABILITAS ARTIFICIAL NORI KOMBINASI CENTELLA ASIATICA DAN CURCUMA LONGA SERTA UJI HEDONIC (FORMULATION AND STABILITY TEST OF ARTIFICIAL NORI COMBINATION OF CENTELLA ASIATICA AND CURCUMA LONGA AND HEDONIC TEST)

Patonah Hasimun¹, Deny Puriyani Azhary¹, Sintia Veronika Purba¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Email Korespondensi: patonah@bku.ac.id

ABSTRAK

Hipertensi merupakan penyakit yang banyak dijumpai di Indonesia. Dikatakan sebagai hipertensi apabila tekanan sistolik ≥ 140 mmHg dan tekanan diastolik ≥ 90 mmHg. Penelitian ini menggunakan daun pegagan (*Centella asiatica*) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa*) yang dapat menurunkan tekanan darah dan dimodifikasi menjadi olahan nori. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi dan stabilitas serta respon masyarakat terhadap *artificial* nori dari daun pegagan dan rimpang kunyit. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan komposisi penambahan daun pegagan dan rimpang kunyit sebesar 5 g serta rumput laut *Eucheuma cottonii* sebesar 50 g. Analisis data menggunakan analisis univariate. Pengujian *artificial* nori meliputi uji organoleptik, uji kadar air dan uji kuat tarik. Hasil penelitian pada pengujian organoleptik didapatkan persentase tertinggi pada tingkat rasa "Suka" dimana responden menyukai *artificial* nori, pengujian kadar air (17,5%), pengujian kuat tarik (4,015 N/mm²). *Artificial* nori memiliki tekstur dan rasa yang disukai oleh responden serta formula dan stabilitas yang baik dari hasil pengujian kadar air dan pengujian kuat tarik.

Kata kunci: *artificial* nori, daun pegagan, hipertensi, rimpang kunyit

ABSTRACT

Hypertension is a disease that is often found in Indonesia. It is said to be hypertension if the systolic pressure is ≥ 140 mmHg and the diastolic pressure is ≥ 90 mmHg. This study uses gotu kola leaves and turmeric rhizome which can lower blood pressure and turn it into processed nori. This study aims to determine the formulation and stability as well as the community's response to *artificial* nori from gotu kola leaves and turmeric rhizome. This study used an experimental method with the composition of gotu kola leaves and turmeric rhizome of 5 g and *Eucheuma Cottonii* seaweed of 50 g. Data analysis using univariate analysis. Tests of *artificial* nori include organoleptic tests, air content tests and tensile strength tests. The results of organoleptic testing obtained the highest percentage at the "Like" taste level where respondents liked *artificial* nori. Testing water content (17.5%), tensile strength test (4,015 N/mm²). *Artificial* nori has a texture and taste that is preferred by respondents as well as a good formula and stability from the results of testing water content and tensile strength testing.

Keywords: artificial nori, gotu kola, hypertension, turmeric rhizome

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan suatu penyakit yang paling banyak dijumpai di Indonesia. Dikatakan hipertensi apabila tekanan sistolik ≥ 140 mmHg dan tekanan diastolik ≥ 90 mmHg. Menurut (*World Health Organization/WHO*) prevalensi hipertensi saat ini sebesar 22% dari total penduduk dunia. Penderita hipertensi berisiko terkena stroke, baik iskemik maupun perdarahan. Penderita hipertensi dengan usia lebih 65 tahun mempunyai risiko terkena stroke 1,5 kali dari pada normotensi.¹ Penurunan tekanan darah 140/90 mmHg diharapkan dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas akibat penyakit yang disebabkan oleh kardiovaskuler dan ginjal dimana komplikasi akibat hipertensi akan berkurang.²

Daun pegagan (*Centella Asiatica (L.) urb.*) memiliki kandungan semacam terpenoid, flavonoid (quersetin serta kaempferol), triterpenoid dan glikosida.³ Quersetin yang tercantum dalam *Centella Asiatica* memiliki kegunaan yang dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik.⁴ Rimpang kunyit (*Curcuma Longa L.*) mengandung senyawa kurkumin. Senyawa aktif yang terkandung dalam kurkumin seperti minyak atsiri, kalium, kalsium magnesium dan zat besi.

Kalium yang terdapat dalam kurkumin merupakan komponen yang sangat berarti dari sel serta cairan tubuh yang digunakan untuk mengendalikan tekanan darah serta detak jantung. Kandungan kurkumin yang terdapat pada kunyit merupakan zat antioksidan.⁵

Menurut hasil uji praklinik, jus campuran daun pegagan dan rimpang kunyit teruji bahwa daun pegagan dan rimpang kunyit dapat mengontrol tekanan darah serta memperbaiki elastisitas pembuluh darah.⁶ Penelitian ini memodifikasi daun pegagan dan rimpang kunyit menjadi olahan nori yang merupakan makanan tradisional Jepang berupa lembaran tipis dengan tekstur kering serta renyah. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui formulasi dan stabilitas *artificial* nori dari daun pegagan dan rimpang kunyit untuk mengontrol tekanan darah dan perbaikan kekakuan arteri serta mengetahui respon masyarakat mengenai *artificial* nori dari daun pegagan dan rimpang kunyit.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan percobaan pembuatan *artificial* nori dengan penambahan daun pegagan dan rimpang

kunyit. Analisis data menggunakan analisis univariate (deskriptif). Penelitian dilakukan pada bulan Januari – Juni Tahun 2021 di Laboratorium Farmakologi Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom, gelas ukur (Pyrex), panci rebus, pengaduk, *hot plate*, blender (Miyako), cetakan persegi berukuran 16x10 cm, oven (Kirin), timbangan analitik (Mettler Toledo), *Universal Testing Machine* 10 kN, cawan porselen.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rumput laut kering jenis *Eucheuma Cotonni* (Rumput Laut Maluku), daun pegagan (Bumi Herbal), rimpang kunyit (Bumi Herbal), akuades, NaOH 0,01% (Rofa Lab), dan gliserol 1% (Rofa Lab).

Pengumpulan Bahan

Daun pegagan (*Centella asiatica*) dan rimpang kunyit (*Curcuma Longa*) yang digunakan diperoleh dari Bumi Herbal Bandung serta rumput laut *Eucheuma cottonii* diperoleh dari produsen rumput laut di Surabaya dan determinasi dilakukan di Generasi Biologi Indonesia, Jawa Timur.

Prosedur Pembuatan Bubur Rumput Laut

Rumput laut kering dicuci dengan menggunakan air mengalir untuk membersihkannya dari kotoran yang masih terdapat pada rumput laut. Kemudian direndam dalam air bersih dan tambahkan larutan 0,01% NaOH yang bertujuan agar jaringan pada rumput laut tersebut lunak. Air yang diperlukan yaitu sebanyak 20 kali dari berat rumput laut. Rumput laut direndam selama 12 jam. Kemudian rumput laut dibersihkan kembali dengan menggunakan air selama 5 menit (3 kali pengulangan) dengan air mengalir dan keringkan. Kemudian rumput laut dihancurkan menggunakan blender hingga terbentuk bubur rumput laut.⁷

Prosedur Pembuatan Bubur Daun Pegagan dan Rimpang Kunyit

Daun pegagan segar dan rimpang kunyit dicuci hingga terbebas dari kotoran yang menempel. Daun pegagan dan rimpang kunyit dipotong-potong kecil, kemudian dihancurkan menggunakan blender dengan penambahan air sebanyak 80 ml sampai terbentuk bubur halus.⁷

Prosedur Pembuatan Artificial Nori

Bubur rumput laut, bubur daun pegagan dan bubur rimpang kunyit dicampurkan dengan perbandingan (1:1), kemudian direbus selama 5 menit pada suhu 70⁰C, tambahkan gliserol 1%. Pencetakan dilakukan pada alat cetakan persegi berukuran 16x10 cm. Berikutnya

dilakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu 50⁰C selama 7 jam. Nori yang terbentuk setelah 7 jam dilepaskan dari cetakan.⁷

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode *preference test* (nilai hedonik) yang meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma dari sampel dengan menggunakan 5 skala numerik yaitu sangat suka, suka, biasa, kurang suka, dan tidak suka. Pengujian ini melibatkan 20 orang responden secara acak. Hasil yang didapatkan kemudian dilanjutkan dengan analisis deskriptif menggunakan program SPSS v20.⁸

Uji Kadar Air

Metode dalam pengujian kadar air menggunakan metode gravimetri dengan menggunakan alat yaitu oven. Masukkan cawan kedalam oven selama 15 menit dengan suhu 100- 105⁰C. Dinginkan cawan pada desikator untuk menghilangkan uap air lalu ditimbang (A). Timbang sampel sebanyak 2 gram dalam cawan yang telah dikeringkan (B) dan oven pada suhu 100-105⁰C selama 6 jam. Sampel didinginkan pada desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang (C). Ulangi

tahap ini sampai diperoleh bobot yang konstan. Kadar air ditentukan dengan menggunakan rumus di bawah ini:⁹

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

Uji Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik adalah regangan maksimal yang masih dapat diterima oleh sampel sebelum putus. Kuat tarik (MPa) dihitung berdasarkan gaya maksimal (Newton) yang diberikan pada film sampai putus dibagi dengan luas film (m²).¹⁰ Pengujian kuat tarik dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) di Cibinong, Bogor dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* 10kN yang mengacu pada metode Rusli et al.(2017).¹¹

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi Artificial Nori

Tabel 1 merupakan formulasi yang digunakan dalam pembuatan *artificial* nori yaitu daun pegagan sebanyak 3 gram, rimpang kunyit sebanyak 2 gram, rumput laut *Eucheuma cottonii* sebanyak 50 gram, gliserol sebanyak 1 mL, dan air sebanyak 50 mL.

Tabel 1 Formulasi pembuatan *artificial* nori dari daun pegagan dan rimpang kunyit

Komponen Bahan	Jumlah
Daun Pegagan (g)	3 gram
Rimpang Kunyit (g)	2 gram
Rumput Laut <i>Eucheuma Cottonii</i> (g)	50 gram
Gliserol (mL)	1 mL
Air (mL)	50 mL

Karakteristik *Artificial* Nori

Tabel 2 Karakteristik *artificial* nori daun pegagan dan rimpang kunyit

Karakteristik <i>Artificial</i> Nori	<i>Artificial</i> Nori
Warna	Hijau kecokelatan
Tekstur	Sedikit renyah, elastis, dapat digulung
Kenampakan	Rapat, permukaan sedikit bergelombang
Berat	3 gram
Ketebalan	0,253 mm \pm 0,07282
Ukuran	14 x 9 cm ²

Pada Tabel 2 menunjukkan karakteristik *artificial* nori daun pegagan dan rimpang kunyit. *Artificial* nori daun pegagan dan rimpang kunyit yang dihasilkan memiliki warna hijau kecokelatan, dengan tekstur sedikit renyah, elastis, dapat digulung. *Artificial* nori daun pegagan dan rimpang kunyit memiliki kenampakan yang rapat dan permukaan yang sedikit bergelombang. Berat dari *artificial* nori daun pegagan dan rimpang kunyit sebesar 3 gram dengan tebal 0,253 mm \pm 0,07282 dan memiliki ukuran 14 x 9 cm². *Artificial* nori daun pegagan dan

rim pang kunyit yang dihasilkan pada penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman telah dilakukan oleh PT Generasi Biologi Indonesia, Gresik. Hasil menunjukkan bahwa tanaman pegagan yang digunakan merupakan jenis *Centella asiatica* (L) *urban* dengan suku *apiaceae*, rimpang kunyit merupakan jenis *Curcuma Longa* dengan suku *zingiberaceae*, serta rumput laut merupakan jenis *Eucheuma Cottonii* dengan suku *Soliriaceae*.

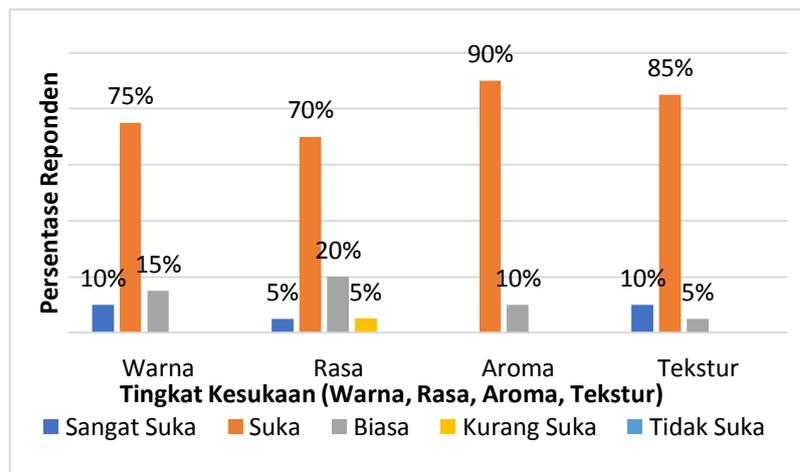


Gambar 1 *Artificial* nori daun pegagan dan rimpang kunyit.

Uji Organoleptik *Artificial* Nori

Uji organoleptik *artificial* nori dari daun pegagan dan rimpang kunyit menggunakan skala hedonik yang terdiri dari 5 skala yaitu sangat suka, suka, biasa,

kurang suka dan tidak suka yang diberikan kepada 20 orang responden secara acak. Uji organoleptik *artificial* nori meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur.



Gambar 2 Tingkat kesukaan responden terhadap *artificial* nori daun pegagan dan rimpang kunyit.

Data gambar 2 menyatakan bahwa uji hedonik terhadap warna *artificial* nori ini disukai oleh responden dengan persentase tertinggi yaitu 75% pada tingkat rasa “Suka”. *Artificial* nori memiliki warna hijau kecokelatan. Warna hijau pada *artificial* nori ini merupakan zat warna

alami dari daun pegagan dan warna cokelat berasal dari kunyit yang ditambahkan. *Artificial* nori ini termasuk ke dalam low dan middle grade. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh pengeringan yang lebih lama dibandingkan dengan nori komersil. Cetakan yang digunakan pada *artificial*

nori ini juga menggunakan cetakan yang tidak berpori sehingga air tidak cepat keluar dari lembaran nori atau lama menguap sehingga proses pengeringan menjadi lebih lama dan warna *artificial* nori sedikit kecokelatan.¹²

Uji hedonik terhadap rasa *artificial* nori ini disukai oleh responden dengan persentase tertinggi yaitu 70% pada tingkat rasa “Suka” (Gambar 2). *Artificial* nori memiliki rasa rumput laut serta sedikit rasa dari daun pegagan dan rimpang kunyit. *Artificial* nori ini tidak dilakukan penambahan penguat rasa supaya dapat menghasilkan nori yang sehat. *Artificial* nori memiliki rasa rumput laut namun tidak terlalu menyengat seperti pada nori komersial.

Uji hedonik terhadap aroma *artificial* nori ini disukai oleh responden dengan persentase tertinggi yaitu 90% pada tingkat rasa “Suka” (Gambar 2). Aroma *artificial* nori memiliki aroma khas rumput laut namun terdapat sedikit aroma dari daun pegagan dan rimpang kunyit.

Uji hedonik terhadap tekstur *artificial* nori ini disukai oleh responden dengan persentase tertinggi yaitu 85% pada tingkat rasa “Suka” (Gambar 2). Tekstur yang diperoleh dari *artificial* nori ini memiliki tekstur yang sedikit kasar, elastis, tidak mudah robek dan dapat digulung karena adanya kandungan polisakarida pada *Eucheuma cottoni*

sehingga nori dapat mudah dibentuk atau digulung dan dapat digunakan sebagai pembungkus nasi. Nori komersial memiliki tekstur seperti bubur kertas, kuat dan tidak mudah robek atau rusak.¹³ Parameter yang dapat menentukan baik atau tidaknya suatu nori yaitu dapat dilihat dari elastisitasnya. Karena pada umumnya nori digunakan sebagai pembungkus nasi pada pembuatan sushi sehingga nori yang diproduksi pun harus memiliki tingkat elastisitas yang baik pula.¹⁴

Hasil uji validitas, reliabilitas dan hipotesis, didapatkan nilai *corrected item to total correlation* sebesar 0,315-0,686 atau kurang dari 0,30 (valid) dan nilai *cronbach's alpa* pada tabel reliabilitas yaitu 0,836 atau lebih dari 0,70. Seluruh item pertanyaan kuesioner tersebut reliabel dan memiliki konsistensi serta stabilitas dalam mengukur variabel tingkat kesukaan serta nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga adanya hubungan yang kuat antara tingkat kesukaan masyarakat terhadap formulasi *artificial* nori daun pegagan dan rimpang kunyit.

Uji Kadar Air *Artificial* Nori

Kadar air memberikan pengaruh terhadap tekstur dan cita rasa makanan serta dapat menentukan ketahanan makanan tersebut selama penyimpanan.¹⁵ Kadar air *artificial* nori diperoleh sebesar 17,5%. Berdasarkan penelitian, nori

komersial memiliki kadar air sebesar 8,44%.¹³ Nilai kadar air *artificial* nori ini lebih besar dibandingkan dengan nori komersial. Hal tersebut dikarenakan rumput laut *Eucheuma cottoni* memiliki jumlah/komposisi air yang lebih besar sehingga dapat menaikkan kemampuan mengikat air yang mengakibatkan nori mudah mengikat air dan kadar air menjadi tinggi. Nilai kadar air dipengaruhi juga oleh gel yang terbentuk selama proses pembuatan. Gel tersebut berasal dari rumput laut. Semakin kuat gel yang terbentuk maka akan semakin banyak juga air yang terikat sehingga pada proses pengeringan akan semakin kecil air yang menguap dan kadar air menjadi lebih tinggi.¹⁶ Makanan kering pada umumnya memiliki kadar air antara 5-25%. Nilai kadar air pada *artificial* nori yang telah dibuat masih memenuhi standar sebagai makanan kering.¹⁷

Nilai kadar air yang rendah akan menghasilkan kualitas produk nori yang baik. Namun, semakin tinggi kadar air maka kualitas nori yang dihasilkan pun kurang baik. Karena nori pada umumnya merupakan produk kering dimana nori mempunyai nilai kadar air yang minim. Selain itu, tekstur nori yang renyah juga dipengaruhi oleh nilai kadar air. Semakin rendah kadar air, maka nori yang dihasilkan akan semakin renyah dan semakin tinggi kadar air, maka nori yang

dihasilkan kurang renyah. Air dalam bahan pangan sebagai penentu mutu organoleptik terutama rasa dan kerenyahan.¹²

Uji Kuat Tarik *Artificial* Nori

Hasil uji kuat tarik *artificial* nori didapatkan sebesar 4,015 N/mm² dan nori komersial (Manjun) sebesar 5,64 N/mm². Standar nilai kuat tarik nori komersial yaitu 7,60 N/mm² dan berdasarkan *Japanese Industrial Standard* nilai kuat tarik nori sebesar 3,9 N/mm².^{18,19} Nilai kuat tarik *artificial* nori lebih kecil dibandingkan dengan nori komersial. Faktor yang mempengaruhi nilai kuat tarik nori yaitu formulasi bahan. Agarosa adalah komponen paling besar yang dimiliki oleh karagenan sebagai pembentuk gel. Semakin tinggi agarosa maka akan semakin meningkatkan kekuatan gel, sehingga dapat berpengaruh pada kuat tarik nori hasil penelitian.¹⁰ Dengan banyaknya konsentrasi karagenan yang ditambahkan juga dapat meningkatkan kuat tarik nori. Karagenan dapat membentuk matriks polimer yang kuat dan menjadikan kekuatan tarik antar molekul semakin kuat pada edible film.²⁰

Faktor lainnya yaitu adanya interaksi molekul. Kuat tarik yang meningkat disebabkan pada struktur agar adanya ikatan hidrogen antar molekul CH₂OH dan adanya ikatan OH- pada air yang saling berinteraksi. Dengan adanya

reaksi tersebut maka ikatan CH₂OH akan terputus dan membentuk rantai OH- yang panjang sehingga kuat tarik lembaran nori dapat meningkat.²⁰

Semakin tinggi nilai kuat tarik nori menunjukkan bahwa tekstur nori kuat sehingga tidak mudah putus atau rusak. Kuat tarik nori dipengaruhi oleh permukaan nori yang rapat karena ukuran pori lebih kecil. Nori perlu memiliki kuat tarik yang besar sebagai fungsi *edible film*.¹³ Apabila nilai kuat tarik nori semakin rendah maka nori yang dihasilkan mudah putus atau rusak akibat kandungan air yang tinggi sehingga memperlemah kekuatan ikatan kimia secara keseluruhan.¹²

KESIMPULAN

Artificial nori memiliki rasa, warna, aroma dan tekstur yang disukai oleh responden dengan nilai persentase tertinggi yaitu pada tingkat rasa “Suka”, kadar air *artificial* nori diperoleh sebesar 17,5% serta nilai kuat tarik *artificial* nori sebesar 4,015 N/mm².

KONFLIK KEPENTINGAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam artikel ilmiah yang kami tulis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Kemenristek Dikti atas hibah Riset Dasar tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

1. Triyono A, Ridha P, Ardianto D. Uji Klinik Khasiat Sediaan Rebusan Ramuan Jamu Hipertensi Dibanding Seduhan Jamu Hipertensi (Clinical Trial the Efficacy of Boiled Hypertension Herbs Compared with Steeped Hypertension Herbs). 2018;16(1):78–85.
2. Kemenkes RI. Hipertensi Si Pembunuh Senyap. Kementrian Kesehatan RI. 2019;1–5. [Sitasi 7 Juli 2021]. Available from: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-hipertensi-si-pembunuh-senyap.pdf>
3. Bhattacharya RD, Parmar KM, Itankar PR, Prasad SK. Phytochemical and pharmacological evaluation of organic and non-organic cultivated nutritional *Centella asiatica* collected after different time intervals of harvesting. *South African J Bot*. 2017;112(September):237–45 [Sitasi 10 September 2021]. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2017.06.003>
4. Ulfatun Nisa, Ulfa Fitriani EW. Aktivitas Ramuan Daun Salam , Herba Pegagan , Akar Alang-Alang dan Biji Pala pada Tikus Hipertensi yang Diinduksi Prednison dan Garam The Activities of Indonesian Bay-Leaves, *Centella Herbs* , Blady-Grass Roots

- and Nutmeg Seed. *J Kefarmasian Indones*. 2017;87–94.
5. Muti RT. Pengaruh Parutan Kunyit pada Penurunan Hipertensi pada Lansia di Kelurahan berkoh Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas. *E-Journal*. 2017;15(2):84–90.
 6. Hasimun P, Dadang Juanda, Ika Kurnia Sukmawati, Ari Yuniarto. Edukasi Hipertensi dan Pelatihan Pembuatan Teh Herbal Kombinasi Daun Pegagan (*Centella asiatica*) Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) Sebagai Minuman Kesehatan Antihipertensi. *Amaliah J Pengabdian Kpd Masy*. 2020;4(2):139–44.
 7. Andriani.R, Wulansari.A, Dewi.E.K HA. Physical characteristics of artificial nori made from *Ptilophora pinnatifida* and *Moringa oleifera* leaves Physical characteristics of artificial nori made from *Ptilophora pinnatifida* and *Moringa oleifera* leaves. *Earth Environ Sci*. 2020;012033:1–7.
 8. Rochima.E, dewi.K.I, Pratama.I.R K. Pengaruh Penyaringan Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Terhadap Mutu Nori. *Jambura Fish Process J*. 2019;1(1):1–10.
 9. Waluyo, Permadi A, Fanni A.N SA. Analisis Kualitas Rumput Laut *Gracilaria Verrucosa* di Tambak Kabupaten Karawang. *J Grouper*. 2019;10(1):32–41.
 10. Valentine, G, Sumardianto WI. Karakteristik Nori dari Campuran Rumput Laut *Ulva lactuca* dan *Gelidium sp.*: J Pengolah Hasil Perikanan Indones. 2020;23(2):295–302.
 11. Rusli. A, Metusalach, Salengke TM. Karakterisasi Edible Film Karagenan dengan Pemlastis Gliserol. Vol. 20, *JPHPI*. 2017. 219–229 p.
 12. Lalopua VMN. Karakteristik Fisik Kimia Nori Rumput Laut Merah *Hypnea Saida* Menggunakan Metode Pembuatan Berbeda dengan Penjemuran Matahari. *Maj BIAM*. 2018;14(1):28.
 13. Riyanto B-, Trilaksana W-, Susyiana LE. Nori sheet imitation in form edible film With materials of protein myofibrillar tilapia. *J Pengolah Hasil Perikanan Indones*. 2015;17(3):262.
 14. Asih IP, Setyani S, Nurainy F. Kajian Formulasi Daun Singkong (*Manihot esculenta*) dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Sifat Sensor dan Kimia Nori Formulation Study of Cassava (*Manihot esculenta*) and Seaweed Leaves (*Eucheuma cottonii*) Against Sensory and Chemical Proper. 2018;357–65.
 15. Andi Alfian, Dewi Wahyuningtyas PDS. Pembuatan Edible Film dari Pati Kulit Singkong Menggunakan

- Plasticizer Sorbitol dengan Asam Sitrat Sebagai Crosslinking Agent. *J Inov Proses*. 2020;5(2):46–56.
16. Widyaningtyas M, Susanto WH. Effect of type and concentration of hydrocolloids (carboxy methyl cellulose, xanthan gum, and carrageenan) on carracteristic dried noodle based sweet potato variety yellow ase paste. *J Pangan dan Agroindustri*. 2015;3(2):417–23.
 17. Maharani Z, Isnaeni A, Fitriani U, Muflihati I, Affandi AR. Pengaruh penambahan agar dan pati terhadap karakteristik. 2019;8(2)(024):81–7.
 18. Nahwi Fadli N. Analisis Pengaruh Penambahan Plastisizer Gliserol pada Karakteristik Edible Film dari Pati Kulit Pisang Raja [Skripsi]. UIN Maulana Malik Ibrahim; 2016.
 19. Rezekiana M. Pengaruh Penambahan Karagenan Pada Pembuatan Nori Fungsional Lidah Buaya (Aloe Barbadensis) [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya; 2015.
 20. Yustina Wuri Wulandari, Novea Stevani AM&. Pengaruh Lama Pengeringan dan Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik Nori Daun Kangkung. *J Teknol Dan Ind Pangan*. 2019;3(2).