

# Pengolahan Pangan Fungsional dari Ekstrak Kayu Secang untuk Kesehatan: Optimalisasi Program MBKM Proyek Independen Kimia Pangan

<sup>1</sup>Nadia Febriani, <sup>2</sup>Nova Kurnia\*, <sup>2</sup>Muhali, <sup>3</sup>Baiq Mirawati, <sup>4</sup>Nur Aini Abdurrahman Ali, <sup>2,5</sup>Muhamad Sumarlin

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

<sup>5</sup>Program Kompetensi Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian, SMKN 1 Kuripan Lombok Barat, Indonesia

\*Corresponding Author

Jalan Pemuda No. 59 A Mataram, Telp/Fax: (0370) 632082

Email: [novakurnia@undikma.ac.id](mailto:novakurnia@undikma.ac.id)

## Abstrak

Kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) menjadi salah satu tanaman yang banyak tumbuh di hutan Sumbawa Barat. Kayu secang mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk pangan fungsional. Perguruan tinggi memiliki peran untuk melakukan hilirasasi keilmuan dan hasil risetnya, salah satunya melalui program proyek independen Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan pangan fungsional dari ekstrak kayu secang melalui optimalisasi program proyek independen MBKM. Kegiatan PkM menggunakan metode pemberian informasi dan praktik langsung pembuatan produk pangan fungsional dari ekstrak kayu secang di Desa Tamekan, Kabupaten Sumbawa Barat. Kegiatan PkM telah mampu menghasilkan produk pangan fungsional dalam bentuk permen jelly dari ekstrak kayu secang. Masyarakat sangat antusias dan merespon baik kegiatan PkM ini melalui partisipasinya dalam proses pengolahan langsung. Produk permen jelly ekstrak kayu secang ini juga disukai oleh kalangan anak-anak.

**Kata kunci:** kayu secang; kimia pangan; pangan fungsional; proyek independen

**Abstract**

*Secang wood (Caesalpinia sappan L.) is one of the plants that grow abundantly in the forests of West Sumbawa. Secang wood contains various bioactive compounds that are beneficial to health, thus having the potential to be developed into functional food products. Higher education institutions have a role in advancing scientific knowledge and research results, one of which is through the independent project program, Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Community service aims to develop functional foods based on secang wood through the optimization of the MBKM independent project program. The community service activities utilize methods of providing information and direct practice in the production of functional food products from secang wood extract in Tamekan Village, West Sumbawa Regency. The community service activities have successfully produced functional food products in the form of secang wood extract-based jelly candies. The community has shown great enthusiasm and responded positively to these community service activities by actively participating in the product-making process. The secang wood extract jelly candies are also well-liked by children.*

**Keywords:** *secang wood; food chemistry; functional food; independent project*

**PENDAHULUAN**

Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) merupakan kebijakan yang disiapkan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam menghadapi kebutuhan zaman. Pembelajaran dalam MBKM memberikan tantangan dan kesempatan untuk pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, dan kebutuhan mahasiswa, serta mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan melalui kenyataan dan dinamika lapangan seperti persyaratan kemampuan, permasalahan riil, interaksi sosial, kolaborasi, manajemen diri, tuntutan kinerja, target dan pencapaiannya (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2020:3). Perguruan tinggi harus memberikan hak kepada mahasiswa untuk 3 semester belajar di luar program studinya melalui berbagai program MBKM (Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020).

Salah satu bentuk dari kegiatan MBKM yaitu proyek independen. Proyek independen bertujuan untuk mewujudkan gagasan mahasiswa dalam mengembangkan produk inovatif yang menjadi gagasannya, menyelenggarakan pendidikan berbasis riset dan pengembangan (R&D), dan meningkatkan prestasi mahasiswa dalam ajang nasional dan internasional (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2020). Proyek independen dapat diprogramkan oleh mahasiswa pendidikan kimia Universitas Pendidikan Mandalika melalui mata kuliah Kimia Pangan. Salah satu luarannya yaitu mahasiswa dapat merancang produk pangan fungsional yang bernilai ekonomis dan berbasis potensi lokal daerah (Kurnia et al., 2020).

Kabupaten Sumbawa Barat sebagai lokasi proyek independen memiliki potensi sumber daya alam lokal berupa tanaman secang (*Caesalpinia sappan*

L.). Secang termasuk tanaman dari famili *Caesalpiniaceae* yang banyak tumbuh di hutan pedalaman Sumbawa Barat, terutama di Desa Tamekan. Ekstrak kayu secang telah dikonsumsi secara turun temurun oleh masyarakat setempat untuk pengobatan. Pengetahuan lokal masyarakat menyebutkan bahwa manfaat kesehatan yang diperoleh antara lain meredakan sakit pinggang, mengurangi rasa capek selepas bekerja dan mengobati panas dalam. Selain itu, kayu secang yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Sumbawa untuk perawatan kulit kini telah dikembangkan untuk produk kosmetika dan kulit (Nealma et al., 2020). Akan tetapi, selama ini konsumsi ekstrak kayu secang hanya sebatas minuman herbal saja. Belum pernah dilakukan diversifikasi seperti permen jelly sehingga dapat dikonsumsi oleh kalangan lebih luas terutama anak-anak. Hal ini diharapkan juga dapat meminimalisir konsumsi snack yang kurang baik bagi pertumbuhan anak-anak.

Berdasarkan kondisi dan permasalahan di atas, dilakukan optimalisasi kegiatan MBKM proyek independen kimia pangan melalui program pengolahan pangan fungsional dari ekstrak kayu secang bagi masyarakat Desa Tamekan, Kabupaten Sumbawa Barat. Produk pangan fungsional yang akan dikembangkan berupa permen jelly dari ekstrak kayu secang. Diharapkan melalui kegiatan PkM ini, masyarakat setempat juga dapat mengetahui secara ilmiah kandungan ekstrak kayu secang dan sebagai bentuk edukasi produk lokal yang memiliki khasiat dalam pemeliharaan kesehatan. Adapun bagi perguruan tinggi sebagai bentuk kewajiban dalam hilirisasi keilmuan serta hasil penelitian.

#### **METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan PkM dilakukan dengan metode partisipatif yaitu melakukan program secara bersama-sama dengan masyarakat langsung. Sasaran kegiatan PkM ini yaitu Ibu-ibu rumah tangga di Desa Tamekan sejumlah 10 orang yang kemudian terlibat secara aktif dan praktik langsung dalam mengolah pangan fungsional dari ekstrak kayu secang. Kegiatan PKM dilakukan di Desa Tamekan, Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat yang berlangsung selama 1 pekan melalui 3 tahap sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 1.



**Gambar 1.** Tahapan Pelaksanaan PkM (Kurnia et al., 2021)

### **A) Tahap Persiapan**

Tahap persiapan yang dilakukan yaitu berkoordinasi dengan Kepala Desa Tamekan, Kabupaten Sumbawa Barat, menyiapkan peralatan untuk pengolahan berupa panci, kompor, dan cetakan, dan menyiapkan bahannya berupa kayu secang yang diperoleh dari hutan, rumput laut, gula pasir, vanili, garam, perisa strawberry, dan air minum.

### **B) Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan yaitu melakukan pembuatan permen jelly ekstrak kayu secang bersama dengan masyarakat. Adapun prosedur pembuatannya sebagai berikut:

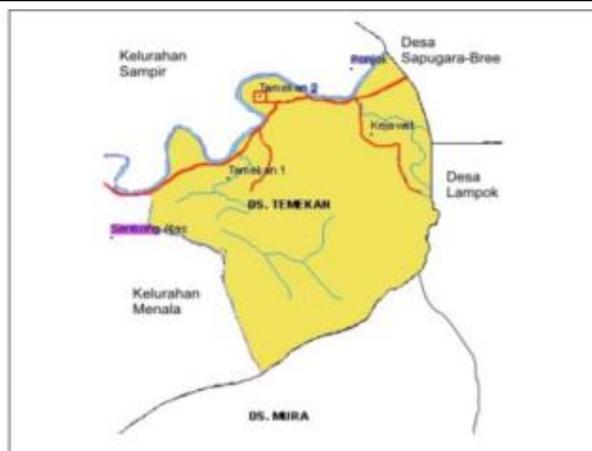
1. Rumput laut diblender dengan sedikit air rebusan kayu secang hingga menjadi pasta, lalu disisihkan.
2. Memanaskan gula putih dengan air rebusan kayu secang hingga mengental kedalam panci.
3. Menambahkan rumput laut yang telah dihaluskan ke dalam panci. Diaduk hingga rata.
4. Menambahkan susu kental manis, sedikit garam, vanili dan perasa strawberry.
5. Adonan diaduk hingga mengental, setelah itu dicetak ke dalam loyang.
6. Permen jelly dipotong lalu dijemur di bawah terik matahari selama 1 hari hingga kristal gula keluar.
7. Permen jelly ekstrak kayu secang siap disajikan.

### **C) Tahap Evaluasi**

Tahap evaluasi dilakukan dengan tujuan menyerap respon dan tanggapan masyarakat terkait kegiatan PkM melalui wawancara singkat.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Desa Tamekan merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Taliwang, Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Desa Tamekan terbentuk berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Sumbawa Barat Nomor 12 Tahun 2008 oleh Bupati Sumbawa Barat. Desa Tamekan merupakan bentuk pemekaran dari Kelurahan Menala Kecamatan Taliwang, dimana kini Desa Tamekan memiliki 3 dusun, diantaranya Dusun Tamekan I, Tamekan II, dan Batu Tamin.



**Gambar 2.** Peta Wilayah Desa Tamekan, Kabupaten Sumbawa Barat

Tanaman kayu secang memiliki khasiat yang baik bagi kesehatan melalui senyawa kimia yang dikandungnya antara lain 4-O-methylsappanol, protosappanin A, dan protosappanin B, brazilin, dan brazilein (Xia et al., 2017; Ye et al., 2006). Senyawa brazilin dalam kayu secang memiliki sifat sebagai anti jerawat, antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri (Batubara et al., 2009; Kumala et al., 2013; Nirmal et al., 2015). Adapun senyawa brazilein dilaporkan memiliki potensi sebagai anti kanker (Tao et al., 2013). Tingginya potensi kesehatan dari tanaman secang telah dimanfaatkan juga dalam industri pangan antara lain wedang secang kayu manis, kue cubit mocaf dengan pewarna kayu secang, dan minuman secang untuk kebugaran jasmani (Al Mahbub & Swasono, 2017; Azliani & Nurhayati, 2018; Fitriyanti et al., 2020). Berbagai potensi tersebut kemudian sangat layak untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional.

Pangan fungsional merupakan pangan (segar/olahan) yang mengandung komponen yang bermanfaat untuk meningkatkan fungsi fisiologis tertentu, dan/atau mengurangi risiko sakit yang dibuktikan berdasarkan kajian ilmiah, harus menunjukkan manfaatnya dengan jumlah yang biasa dikonsumsi sebagai bagian dari pola makan sehari-hari (P3FNI, 2020). Dalam kegiatan PkM ini dipilih pengolahan ekstrak kayu secang menjadi produk permen jelly. Hal ini dengan mempertimbangkan konsumen dari kalangan anak-anak sehingga bisa dikonsumsi oleh masyarakat yang lebih luas (Rismandari et al., 2017).

Permen *jelly* termasuk sebagai permen yang dibuat dari air atau sari buah dan bahan pembentuk gel, yang berpenampilan jernih transparan serta mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu. Pembuatan permen *jelly* dari ekstrak kayu secang mengacu pada metode yang dilakukan oleh Riyawan et al (2020) dengan beberapa modifikasi. Untuk mengekstrak komponen kimia dalam kayu secang, dilakukan melalui perebusan kayu secang selama sekitar 5-10 menit hingga diperoleh warna air berubah menjadi merah jambu (Gambar 3). Rebusan kayu secang berwarna merah yang berasal dari kayu itu sendiri. Semakin banyak kayu yang digunakan, maka warna merah yang dihasilkan akan semakin pekat.



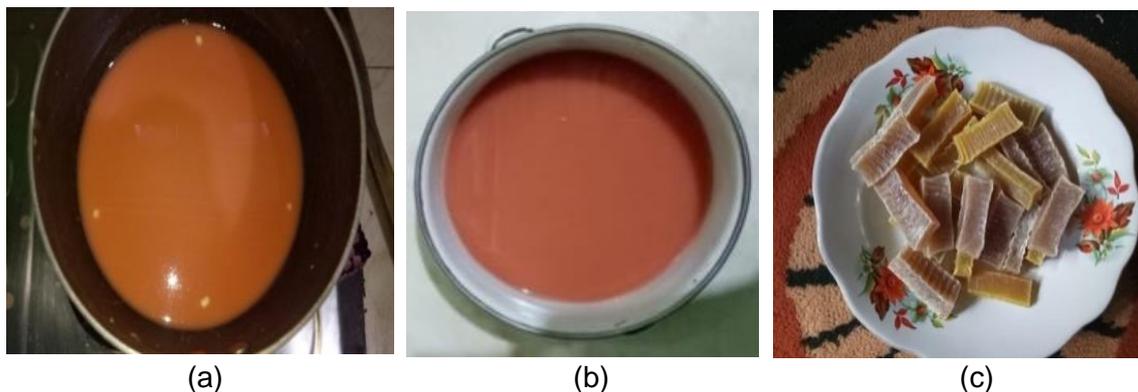
(a)

(b)

**Gambar 3.** (a) proses ekstraksi kayu secang oleh warga; (b) ekstrak kayu secang

Sementara itu, rumput laut dipersiapkan dengan menambahkan sedikit ekstrak kayu secang dan memblendernya hingga terbentuk pasta. Rumput laut termasuk sebagai bahan yang sering digunakan sebagai bahan untuk membuat permen *jelly* yang memberikan tekstur kenyal. Lee et al (2016) menyebutkan bahwa bahan pembentuk gel dapat berupa karagenan atau agar dari rumput laut. Rumput laut banyak juga dihasilkan dari pantai di Kabupaten Sumbawa Barat. Rumput laut kaya akan kandungan gizi berupa protein, serat, dan mineral iodium (Safia et al., 2020).

Ekstrak kayu secang kemudian ditambahkan gula pasir hingga mengental (Gambar 4a). Gula pasir selain sebagai pemanis alami, dapat juga berperan sebagai pengawet melalui kemampuannya sebagai humektan (Jang et al., 2015). Humektan merupakan bahan yang mempunyai kemampuan daya ikat air (*water binding capacity*) yang tinggi. Sebagaimana diketahui, permen *jelly* umumnya bersifat semi basah sehingga memungkinkannya cepat rusak. Dengan diberikan suatu pengawet, maka masa simpan dari permen *jelly* dapat bertahan lama. Produk permen *jelly* umumnya mempunyai nilai  $a_w$  sebesar 0,84-0,89 (Rismandari et al., 2017). Nilai  $a_w$  tersebut perlu diturunkan ke nilai yang memungkinkan bakteri atau kapang sulit untuk tumbuh yaitu sekitar 0,7 melalui penambahan gula pasir. Konsep aktivitas air ( $a_w$ ) menjadi hal yang kritis dalam setiap pengolahan maupun penyimpanan bahan pangan. Aktivitas air merupakan jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Mathlouthi, 2001).



**Gambar 4.** (a) Ekstrak kayu secang yang ditambahkan gula pasir; (b) adonan permen jelly yang telah ditambahkan rumput laut; (c) permen jelly ekstrak kayu secang

Adonan diaduk hingga mengental, setelah itu dicetak ke dalam loyang (Gambar 4b). Permen *jelly* dipotong lalu dijemur dibawah terik matahari selama sehari hingga kristal gula keluar. Secara organoleptik, tidak terdapat rasa dari kayu secang karena kayu secang tidak terlalu kuat dalam rasa khasnya. Permen *jelly* yang lebih terasa manis akibat penambahan gula pasir. Sementara itu, warna merah bata pada permen *jelly* sebelum dijemur menjadi sedikit memudar (Gambar 4c). Secara sensori, permen jelly ekstrak kayu secang cukup disukai oleh anak-anak dan Masyarakat. Pemberian respon ini sangat diperlukan mengingat menjadi hal yang esensial dalam pengembangan produk pangan pada umumnya (Wangiyana et al., 2023). Masyarakat juga memberikan respon positif terhadap kegiatan PkM ini karena mereka dapat mengetahui kandungan dan manfaat dari ekstrak kayu secang secara ilmiah serta bagaimana produk olahannya.



**Gambar 5.** Pembagian produk permen jelly ekstrak kayu secang ke anak-anak dan masyarakat

Proyek independen sebagai wujud nyata dari kebijakan MBKM ini telah memberikan ruang dalam peningkatan kapasitas mahasiswa baik secara

akademik maupun non akademik. Kapasitas-kapasitas tersebut antara lain keterampilan berpikir kreatif, kemandirian, kemampuan berkomunikasi, dan literasi digital. Keterampilan berpikir kreatif terlihat ketika pencarian ide berdasarkan potensi sumber daya alam lokal setempat hingga dihasilkannya produk yang dilakukan secara mandiri. Kemampuan berkomunikasi secara baik didukung dengan mempunyai informasi tergal dari tokoh masyarakat dan masyarakat setempat terkait pemanfaatan kayu secang beserta khasiatnya untuk kesehatan. Sementara literasi digital berkaitan dengan kemampuan dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk mencari referensi ilmiah (Slade & Miller, 2017; UNESCO, 2018).

### **KESIMPULAN**

Optimalisasi MBKM proyek independen pada mata kuliah kimia pangan telah mampu menghasilkan produk pangan fungsional berupa permen *jelly* dari ekstrak kayu secang. Produk tersebut bernilai ekonomis dan berbasis potensi lokal Desa Tamekan Kabupaten Sumbawa Barat. Respons masyarakat terhadap kegiatan ini sangat positif. Melalui kegiatan PkM ini, mahasiswa yang melakukan proyek independent dapat melatih keterampilan berpikir kreatif, kemandirian bekerja, kemampuan berkomunikasi dan literasi digital dapat tumbuh dengan baik.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Kepala Desa Tamekan Kabupaten Sumbawa Barat beserta segenap perangkat desa dan Masyarakat yang telah memfasilitasi dan memberikan izin untuk pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat bersamaan dengan program MBKM Proyek Independen.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Al Mahbub, A.S & Swasono, M.A.H. (2017). Pengaruh proporsi kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dan kayu manis (*Cinnamomum burmanii* Bl) terhadap aktivitas antioksidan wedang semanis. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(2), 107-114.
- Azliani, N & Nurhayati, I. (2018). Pengaruh penambahan level ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai pewarna alami terhadap mutu organoleptik kue cubit mocaf. *Jurnal Dunia Gizi*, 1(1): 45-51.
- Batubara, I., Mitsunaga, T., & Ohashi, H. (2009). Brazilin from *Caesalpinia sappan* wood as an antiacne agent. *Journal of Wood Science*, 56(1), 77–81.
- Fitriyanti, F., Susetyowati., & Wahyuningsih, M.S.H. (2020). Pemberian minuman secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap kadar malondialdehid plasma dan

kebugaran jasmani pada pegawai penderita prehipertensi. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 16(3): 94-105.

Jang, S.-J., Kim, H.-W., Hwang, K.-E., Song, D.-H., Kim, Y.-J., Ham, Y.-K., & Kim, C.-J. (2015). Effects of Replacing Sucrose with Various Sugar Alcohols on Quality Properties of Semi-dried Jerky. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 35(5), 622–629.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). Buku Panduan Merdeka Belajar: Kampus Merdeka – Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. <https://dikti.kemdikbud.go.id/pengumuman/buku-panduan-merdeka-belajar-kampus-merdeka/>

Kumala, S., Devana., & Tulus, D. (2013). Aktivitas antibakteri rebusan secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap *Salmonella thypii* secara in vivo. *Agritech*, 33(1), 46-52.

Kurnia, N., Liliyasi, Supriyanti, F. M. T., & Adawiyah, D. R. (2020). Functional food project: A new and enjoyable topic in a food chemistry course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440, 012010. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012010>

Kurnia, N., Muhali., Hunaepi & Asy'ari, M. (2021). Pangan Fungsional untuk Proyek Independen KKN-Tematik di Masa Pandemi Covid-19. *Selaparang: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkelanjutan*. 5(1), 608-615. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/5749>

Lee, W.-K., Lim, Y.-Y., Leow, A. T.-C., Namasivayam, P., Abdullah, J. O., & Ho, C.-L. (2016). Factors affecting yield and gelling properties of agar. *Journal of Applied Phycology*, 29(3), 1527–1540.

Mathluothi, M. (2001). Water content, water activity, water structure and the stability of foodstuffs. *Food Control*, 12(7), 409-417.

Nealma, Samuyus & Nurkholis. (2020). Formulasi dan Evaluasi Fisik Krim Kosmetik dengan Variasi Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan*) dan Beeswax Sumbawa. *Jurnal Tambora*, 4(2), 8-15

Nirmal, N. P., Rajput, M. S., Prasad, R. G. S. V., & Ahmad, M. (2015). Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 8(6), 421–430.

Peraturan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi

Perhimpunan Penggiat Pangan Fungsional dan Nutrasetikal Indonesia (P3FNI). (2 April 2020). Apa itu pangan fungsional?. Dapat diakses di: <https://p3fni.org/apa-itu-pangan-fungsional/>

- Rismandari, M., Agustini, T.W., & Amalia, U. (2017). Karakteristik permen jelly dengan penambahan iota karagena dari rumput laut. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 12(2), 103-108.
- Riyawan, F., Mustofa, A., & Kurniawati, L. (2020). Aktivitas antioksidan permen jelly dengan variasi konsentrasi ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dan lama ekstraksi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 1(1), 35-40.
- Safia, W., Budiyantri., & Musrif. (2020). Kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang dibudidayakan dengan teknik rakit pada kedalaman berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(2), 261-271
- Slade, D. J., & Miller, J. S. (2017). A Project Provides an Opportunity: Multiple Drafts of an Introduction Require Students To Engage Deeply with the Literature. *Journal of Chemical Education*, 94(10), 1458–1463.
- Tao, L., Li, J., & Zhang, J. (2013). Brazilein, a compound isolated from *Caesalpinia sappan* Linn., induced growth inhibition in breast cancer cells via involvement of GSK-3 $\beta$ / $\beta$ -Catenin/cyclin D1 pathway. *Chemico-Biological Interactions*, 206(1), 1–5.
- UNESCO. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.
- Wangiyana, I. G. A. S., Kurnia, N., Triandini, I. G. A. A. H., & Lesmana, P. S. W. (2023). Pelatihan Responden Sensori Pangan untuk Mahasiswa Program Studi Kehutanan Universitas Pendidikan Mandalika Menggunakan Variasi Skala Hedonik. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 5(4), 827–834. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v5i4.1567>
- Xia, Z., Li, D., Li, Q., Zhang, Y., & Kang, W. (2017). Simultaneous determination of brazilin and protosappanin B in *Caesalpinia sappan* by ionic-liquid dispersive liquid-phase microextraction method combined with HPLC. *Chemistry Central Journal*, 11(1).
- Ye, M., Xie, W., Lei, F., Meng, Z., Zhao, Y., Su, H., & Du, L. (2006). Brazilein, an important immunosuppressive component from *Caesalpinia sappan* L. *International Immunopharmacology*, 6(3), 426–432.