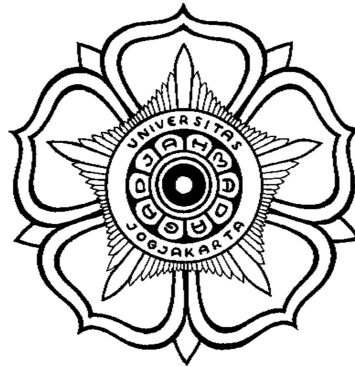


**PEMANFAATAN RUMPUT LAUT COKELAT SEBAGAI SUMBER PANGAN
DAN KESEHATAN: POTENSI DAN TANTANGANNYA**



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Teknologi Hasil Perikanan
pada Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada**

Oleh:

Prof. Dr. Amir Husni, S.Pi., M.P.

Bismillahirrahmanirrahim

Yang saya hormati,

Ketua, Sekretaris, dan para Anggota Majelis Wali Amanat;
Rektor dan para Wakil Rektor;
Ketua, Sekretaris, dan para Anggota Senat Akademik;
Ketua, Sekretaris, dan para Anggota Dewan Guru Besar;
Para Dekan dan Wakil Dekan di lingkungan Universitas Gadjah Mada;
Para tamu undangan, teman sejawat, dosen, tenaga kependidikan, mahasiswa, dan hadirin yang saya muliakan, serta sanak keluarga yang saya cintai.

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Bapak/Ibu para hadirin yang saya muliakan. Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT., atas segala nikmat dan karuniaNya, khususnya nikmat sehat dan kesempatan, sehingga pada hari ini dapat hadir pada acara pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam bidang ilmu Teknologi Hasil Perikanan, di Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada dengan judul:

Pemanfaatan Rumput Laut Cokelat Sebagai Sumber Pangan dan Kesehatan: Potensi dan Tantangannya

Pengantar

Indonesia dengan jumlah pulau kurang lebih 17.504 pulau, wilayah perairan laut seluas 6,4 juta km², dan garis pantai sepanjang 108.000 km, memiliki potensi sumber daya kelautan yang luar biasa besar. Selain memiliki berbagai jenis sumber daya ikan yang melimpah, kawasan perairan Indonesia juga menyimpan beragam jenis rumput laut yang memiliki beragam manfaat yang dibutuhkan oleh pelaku industri, baik pangan, farmasi, kosmetik, pakan, pupuk, kertas hingga bioenergi (KKP, 2018). Keanekaragaman rumput laut di Indonesia merupakan yang terbesar di dunia. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), produksi rumput laut Indonesia mencapai 9,12 juta ton pada 2021 dengan nilai produksi sebesar Rp28,48 triliun. Nilai tersebut meningkat 6,89% dibandingkan pada 2020 yang sebesar Rp26,65 triliun (KKP, 2022). Angka produksi tersebut menjadikan Indonesia sebagai negara produsen rumput laut terbesar kedua di dunia setelah Tiongkok.

Namun demikian, sampai saat ini pemanfaatan rumput laut Indonesia belum dilakukan secara optimal, khususnya pemanfaatan sebagai bahan baku untuk produk pangan fungsional yang dapat memberikan manfaat kesehatan bagi masyarakat. Pangan fungsional merupakan pangan dalam bentuk produk pangan normal yang dikonsumsi sebagai makanan dan minuman yang dapat memberikan efek manfaat bagi kesehatan selain manfaat zat gizi yang dikandungnya (Zakaria, 2015). Sumber daya rumput laut yang besar di Indonesia, sekitar 75% diekspor dalam bentuk bahan baku mentah rumput laut kering dan hanya sekitar 25% yang dilakukan pengolahan atau sebagai bahan baku industri dalam negeri (Erniati dkk., 2016).

Rumput laut telah dikenal dengan baik selama berabad-abad dan menjadi makanan penting di banyak negara Asia Timur, seperti Jepang dan Korea Selatan (Afonso dkk., 2019). Rumput laut kaya nutrisi dan telah banyak klaim sebagai sumber polisakarida kompleks, mineral, protein, dan vitamin, serta beberapa fisikokimia

(Circuncisão dkk., 2018). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa mengonsumsi makanan laut secara teratur, termasuk rumput laut, banyak memberikan manfaat untuk kesehatan dan harapan hidup yang lebih lama, sehingga minat memproduksi dan mengonsumsi produk turunan dari rumput laut di Eropa akhir-akhir ini sangat meningkat (Afonso dkk., 2019). Menurut laporan *SeafoodSource*, pasar rumput laut global diperkirakan akan tumbuh hingga USD 22,1 miliar pada tahun 2024 (Blank, 2018). Produk baru yang mengandung rumput laut yang diluncurkan di pasar Eropa antara tahun 2011 dan 2015 meningkat sebesar 147%, menjadikan Eropa sebagai kawasan paling inovatif secara global setelah Asia (Intel, 2016).

Saat ini, di antara ketiga kelompok rumput laut (hijau, merah dan coklat), rumput laut coklat adalah jenis yang paling banyak dikonsumsi (66,5%), diikuti oleh rumput laut merah (33%), dan rumput laut hijau (5%). Rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) memiliki kandungan fitokimia beragam yang tinggi dan telah berulang kali diklaim memiliki sifat terapeutik yang penting, sehingga menjadi kandidat yang bagus untuk digunakan sebagai agen bioaktif di banyak industri, termasuk industri makanan fungsional (Afonso dkk., 2019).

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya hormati,

Kandungan bahan aktif rumput laut coklat

Penelitian dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa rumput laut telah dianggap sebagai organisme yang memiliki potensi untuk menyediakan zat dan senyawa bioaktif baru yang diperlukan untuk nutrisi dan kesehatan manusia. Rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) diklaim sebagai makanan sehat karena mengandung nutrisi dan fitokimia tertentu yang sangat melimpah terutama kandungan polisakarida, polifenol (florotanin), pigmen (fukosantin), vitamin, dan mineral. Kadar bahan-bahan tersebut sangat bervariasi dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu genera dan spesies rumput laut, kematangan dan kondisi lingkungan, yaitu variasi habitat alami rumput laut (musim, suhu, salinitas, arus laut, gelombang atau bahkan kedalaman perendaman), serta kondisi penyimpanan dan pengolahan pasca panen (Afonso dkk. (2019).

Kandungan polisakarida dalam rumput laut coklat bervariasi dari 37,5 sampai 67,8%. Jenis polisakarida yang dominan dari rumput laut coklat yaitu alginat, fukoidan, dan laminarin. Kadar alginat rumput laut coklat bervariasi dari 20 sampai 59%. Dalam industri makanan, alginat banyak digunakan sebagai bahan pengental. Polisakarida yang lain adalah fukoidan. Kadar fukoidan dalam rumput laut coklat bervariasi dari 3,2-25,7%. Fukoidan merupakan senyawa bioaktif yang berperan sebagai antikoagulan, antioksidan, antikanker, antiinflamasi, dan imunomodulator (Sanjeewa & Jeon, 2017). Laminarin, juga disebut laminaran atau leukosin, merupakan metabolit cadangan dalam rumput laut coklat. Kadar laminarin dalam rumput laut coklat bervariasi dari 3-35%. Laminaran memiliki sifat bioaktif yang menarik seperti aktivitas antioksidan, antitumor, antiinflamasi, dan antikoagulan (Sanjeewa & Jeon, 2017).

Selain polisakarida, rumput laut coklat juga mengandung polifenol. Polifenol dari *Himanthalia elongata* memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada asam askorbat. Selain sebagai antioksidan, polifenol yang diekstraksi dari rumput laut coklat juga mempunyai aktivitas antikanker (Zenthoefer dkk., 2017). Polifenol yang dominan dalam rumput laut coklat adalah florotanin. Kadar florotanin rumput laut coklat dapat mencapai 25%. Florotanin dapat berperan sebagai antioksidan, antikanker, antistress, antiradang, antialergi, antibakteri, dan penghambatan matriks

metalloproteinase, sehingga banyak digunakan sebagai bahan fungsional dalam produk makanan, obat-obatan, dan kosmetik.

Ciri utama rumput laut cokelat adalah adanya pigmen. Pigmen utama rumput laut cokelat adalah fukosantin. Kandungan fukosantin rumput laut cokelat bervariasi mulai dari 171 sampai 660 mg/kg. Fukosantin banyak digunakan di industri makanan fungsional, *cosmeceutical*, dan *nutraceuticals*. Fukosantin memiliki berbagai aktivitas yang bermanfaat bagi kesehatan seperti antiobesitas dan antikanker, juga antioksidan yang kuat. Rumput laut kaya akan karotenoid/fukosantin yang dilaporkan dapat mengurangi penyakit kardiovaskular, penyakit terkait usia, demensia, peradangan, diabetes, dan kanker.

Rumput laut cokelat seperti *Himanthalia elongata* kaya akan vitamin dibandingkan sayuran. Rumput laut karena kaya akan vitamin (A, B, C, D, dan E) banyak digunakan untuk perawatan kulit. Konsentrasi vitamin C pada rumput laut *Eisenia arborea* (34,4 mg/100 g BB) mirip dengan jeruk mandarin (37,7 mg/100 g). Rumput laut cokelat *Ascophyllum* dan *Fucus* sp. mengandung 200–600 mg/kg vitamin E (a-tokoferol), lebih tinggi dibanding yang ada di rumput laut merah dan hijau. *Macrocystis pyrifera* sangat kaya akan vitamin E, mirip dengan minyak nabati yang dikenal kaya akan vitamin E seperti minyak kedelai (*Glycine max*), minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus*) dan minyak sawit (*Elaeis guineensis*). Konsumsi rumput laut (sekitar 100 g/per hari) memberikan lebih dari kebutuhan harian vitamin A, B2, dan B12 dan memenuhi dua pertiga dari kebutuhan vitamin C (Choudhary dkk., 2021).

Rumput laut cokelat juga mengandung banyak mineral seperti kalsium, magnesium, fosfor, kalium, natrium dan besi. Kadar mineral rumput laut cokelat bervariasi dari 14 sampai 35% (Remya dkk., 2022). Keunggulan kadar mineral rumput laut cokelat yaitu rasio Na/K yang rendah dan kadar yodium yang tinggi. Rasio Na/K yang rendah merupakan aspek penting untuk pemeliharaan kesehatan kardiovaskular. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) merekomendasikan nilai rasio Na/K maksimal satu.

Selain unsur-unsur utama di atas, rumput laut cokelat juga mengandung protein dan asam lemak. Kadar protein rumput laut cokelat pada umumnya relatif rendah (15%), namun pada jenis tertentu seperti *Saccharina latissima* memiliki kandungan protein sebesar 25,7% (Choudhary dkk., 2021). Rumput laut cokelat *Cystoseira humilis* memiliki kandungan asam lemak yang tinggi (48%) di mana PUFA, asam linoleat (C18:2) dan asam arakidonat (C20: 4) melimpah.

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya hormati,

Rumput Laut Cokelat Sebagai Antioksidan

Ekstrak dan senyawa yang diisolasi dari rumput laut telah banyak diketahui mempunyai aktivitas antioksidan sehingga telah banyak digunakan sebagai bahan untuk bidang kesehatan, kosmetik, dan makanan. Rumput laut cokelat memiliki aktivitas antioksidan yang relatif lebih tinggi dan kuat jika dibandingkan dengan rumput laut hijau dan merah (Remya dkk., 2022). Aktivitas antioksidan rumput laut cokelat yang telah dilaporkan antara lain: *Anthophycus longifolius*, *Sargassum plagiophyllum*, *Sargassum myriocystum*, *Ascophyllum nodosum*, *Laminaria japonica*, *Lessonia trabeculate*, dan *Lessonia nigrecens* (Remya dkk., 2022). Di antara spesies tersebut, ekstrak *A. nodosum* memiliki aktivitas antioksidan terkuat. Polifenol dari *Padina tetrastrum* juga telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan. Adapun senyawa yang berperan sebagai antioksidan dari rumput laut cokelat tersebut antara

lain asam fenolik, termasuk asam galat, katekin, asam caffeic, asam coumaric, quercetin, rutin, dan kaempferol.

Penelitian tentang aktivitas antioksidan rumput laut cokelat dari Indonesia sudah cukup banyak, diantaranya *Padina* sp. (Husni dkk., 2014), *Sargassum polycystum* (Cahyaningrum dkk., 2016), *Sargassum hystrix* (Budhiyanti dkk., 2012; Suhaila dkk., 2019; Lailatussifa dkk., 2017), dan *Sargassum muticum* (Kurnialahi dkk., 2020). *Padina* sp. mempunyai aktivitas antioksidan, dimana dari hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa *Padina* sp. mengandung senyawa fenol. Berdasarkan uji aktivitas antioksidan, florotanin dari *S. polycystum* memiliki aktivitas tertinggi diikuti ekstrak florotanin, polifenol, dan ekstrak polifenol. Hasil analisis kromatografi menunjukkan ekstrak *S. polycystum* mengandung senyawa fenolik relatif sama seperti senyawa floriglusinol yang merupakan salah satu senyawa antioksidan standar. Rumput laut cokelat *Sargassum* sp. yang diperoleh dari beberapa pantai di Pulau Jawa dilaporkan mengandung polifenol dan mempunyai aktivitas antioksidan dimana aktivitas antioksidannya dipengaruhi oleh jenis ekstrak, lokasi panen, musim, dan spesies. Aktivitas antioksidan tertinggi ditemukan pada *S. hystrix* dari wilayah Gunungkidul yang dipanen pada musim kemarau (Budhiyanti dkk., 2012).

Fukoidan dari *S. hystrix* telah dilaporkan memiliki aktivitas antiosidan (Suhaila dkk., 2019), dimana aktivitas antioksidannya relatif lebih baik dibandingkan fukoidan komersial. Kurnialahi dkk. (2020) juga melaporkan aktivitas antioksidan fukoidan tetapi dari jenis *Sargassum muticum* dimana aktivitas antioksidannya relatif sama dibandingkan dengan fukoidan komersial.

Selain dalam bentuk ekstrak dan fukoidan, aktivitas antioksidan bubuk kering rumput laut cokelat *Sargassum hystrix* juga telah dilaporkan oleh Lailatussifa dkk. (2017). Aktivitas antioksidan bubuk kering *S. hystrix* lebih tinggi dibandingkan dengan florotanin dan polifenol dari *S. polycystum*. Kandungan nutrisi dan komponen bioaktif bubuk kering *S. hystrix* relatif seimbang sehingga sangat mendukung aktivitas antioksidan sampel. Hasil ini menunjukkan bahwa *S. hystrix* memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami.

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya hormati,

Rumput Laut Cokelat Sebagai Antibakteri

Rumput laut cokelat telah dilaporkan mengandung berbagai senyawa bioaktif, terutama florotanin, dengan potensi aktivitas antibakteri. Rumput laut cokelat dari luar negeri yang telah dilaporkan mempunyai aktivitas antibakteri antara lain *Ecklonia stolonifera*, *Eisenia bicyclis*, *Sargassum binderi*, *Turbinaria conoides*, dan *Sargassum polycystum* (Klomjit dkk., 2021). Rumput laut cokelat *Padina tetrastromatica* yang diekstrak dengan menggunakan pelarut berbeda mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis*, *Proteus* sp., dan *Streptococcus* sp. (Ponnanikajamideen dkk., 2014). Beberapa rumput laut cokelat seperti *Fucus spiralis*, *F. vesiculosus*, *F. platycarpus*, *S. vulgare*, *Bifurcaria bifurcata*, *Cystoseira tamariscifolia*, *C. mediterranea*, *C. mediterranea*, *C. compressa*, *C. crinita*, *C. humilis*, *C. usneoides*, dan *C. usneoides* juga menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, dan *Klebsiella pneumoniae* (Barwant & Karande, 2021).

Adapun rumput laut cokelat dari Indonesia yang dilaporkan mempunyai aktivitas antibakteri antara lain *Padina* sp. (Husni dkk., 2014a) dan *Turbinaria conoides* (Perdana dkk., 2019). Ekstrak *Padina* sp. dapat menghambat bakteri *P. aeruginosa* dan *S. aureus*, dimana aktivitas antibakterinya sebanding dengan aktivitas

antibakteri ekstrak *P. gymnospora* dan *P. pavonica*. Ekstrak *T. conoides* juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa*.

Rumput Laut Cokelat Sebagai Anti-inflamasi

Jenis rumput laut cokelat yang telah dilaporkan mempunyai aktivitas anti-inflamasi yaitu *Cystoseira crinita*, *Cystoseira sedoides*, dan *Cystoseira compressa*. Selain itu *Turbinaria conoides* juga telah menunjukkan aktivitas melawan 5-lipoksigenase dan siklooksigenase-2, lebih efektif daripada obat nonsteroid di pasaran (Remya dkk., 2022). Ekstrak etanolik dan DMSO dari *Cystoseira amentacea* dilaporkan mempunyai efek anti-inflamasi yang kuat terhadap inflamasi sitokin. Polisakarida sulfat dari *Padina commersonii* juga dilaporkan mempunyai aktivitas anti-inflamasi dengan mencegah transduksi sinyal LRT/MyD88/NF- κ B. Fukoidan dari *Turbinaria decurrens* juga mempunyai aktivitas anti-inflamasi dengan peningkatan kadar antioksidan melalui NF- κ B, sehingga menekan gen proinflamasi (Manikandan dkk., 2020). Senyawa apo-9'-fucoxanthinone, norisoprenoid yang diisolasi dari *Sargassum muticum*, efektif melawan sintesis nitrat oksida (NO) dan prostaglandin E2 (PGE2) dalam peradangan sel (Remya dkk., 2022).

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya muliakan,

Rumput Laut Cokelat Sebagai Antikanker

Rumput laut kaya akan senyawa bioaktif dan dalam pengobatan tradisional Tiongkok maupun Jepang digunakan untuk "mengobati" tumor. Senyawa bioaktif yang terdapat dalam rumput laut cokelat yang menunjukkan efek kemopreventif dan kemoterapi melawan kanker yaitu floroglusinol, fukosantin, dan fukoidan. Aktivitas antikanker senyawa tersebut dapat melalui mekanisme sebagai antioksidan, penghentian siklus sel, induksi kematian sel, juga penghambatan metastasis dan angiogenesis (Pádua dkk., 2015).

Fukoidan dari rumput laut cokelat *Sargassum hystrix* dilaporkan mempunyai aktivitas antikanker terhadap sel kanker payudara MCF-7 (Husni dkk., 2021). Demikian pula fukoidan dari *Sargassum cinereum* juga menunjukkan potensi efek apoptosis dan antikanker pada sel Caco-2. Polisakarida dari *Sargassum wightii* juga telah dilaporkan mampu mengurangi perkembangan sel kanker payudara MDA-MB-231 dan MCF-7 (Vaikundamoorthy dkk., 2018).

Efek sitotoksik juga telah ditemukan pada ekstrak etil asetat, kloroform, dan metanol dari spesies rumput laut cokelat *Colpomenia sinuosa*, *Cystoseira myrica*, dan *Sargassum swartzii*, terhadap berbagai sel (NIH 3T3, HT-29, T47D, Caco-2, dan sel MDA-MB468). Ekstrak *Dictyota dichotoma* memiliki aktivitas antikanker terhadap sel kanker PC-3, dan MCF-7 (Remya dkk., 2022). Ekstrak etanol *Hyalogonium fusiforme* dapat menginduksi apoptosis pada sel tumor dengan meningkatkan ekspresi TNF- α . Ekstrak etil alkohol *H. fusiforme* juga mempunyai aktivitas antikanker terhadap sel kanker hepatoma manusia Hep3B dengan menghambat aktivitas matrix metalloproteinase (MMP) dan mampu mengontrol gen terkait metastasis dan tumor invasif (TSP-1, claudins, IGF-1R, dan E-cadherin) serta gen terkait aktivitas MMP (TIMP-1, TIMP-2, MMP-1, dan MMP-2), yang menginduksi apoptosis pada sel kanker. Senyawa 5-Hydroxy-3,6,7,8,3',4'-hexamethoxyflavone dari ekstrak etanol (80%) *H. fusiforme* juga memiliki potensi aktivitas antikanker terhadap sel kanker manusia DR4, sel kanker AGS, dan sel leukemia manusia U937. Jenis rumput laut cokelat yang lain yaitu *Turbinaria ornata* juga telah dilaporkan mempunyai aktivitas antikanker terhadap sel retinoblastoma manusia Y79.

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya muliakan,

Rumput Laut Cokelat Sebagai Antidiabetes

Rumput laut merupakan sumber penting senyawa bioaktif dalam pengembangan obat dan *nutraceuticals*. Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme dan penyebab kematian ketiga di dunia. Karena efek samping yang merugikan dari obat antidiabetes yang tersedia saat ini, maka sangat penting mencari obat berbasis alami yang efektif untuk memerangi diabetes dan komplikasinya. Rumput laut cokelat banyak mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi dalam mencegah dan menangani diabetes.

Polifenol dan florotanin dari rumput laut cokelat *Padina pavonica* dapat menghambat α -amilase dan α -glukosidase, namun aktivitasnya lebih rendah dari acarbose. Secara umum ekstrak polifenol dan florotanin dari *P. pavonica* memiliki aktivitas penghambatan α -amilase yang lebih tinggi daripada α -glukosidase. Dalam hal ini terdapat korelasi yang tinggi antara kandungan total fenol dan florotanin dengan aktivitas penghambatan α -amilase dan α -glukosidase (Husni dkk., 2014b).

Rumput laut *S. hystrix* dan *E. denticulatum* dilaporkan dapat menghambat α -amilase dan α -glukosidase dimana aktivitas antidiabetes polifenol dari *S. hystrix* sebanding dengan acarbose dan floroglucinol, akan tetapi aktivitas penghambatan polifenol dan florotanin dari *E. denticulatum* lebih rendah. Dengan demikian, *S. hystrix* lebih berpotensi sebagai antidiabetes dibandingkan dengan *E. denticulatum* (Husni dkk., 2018). Rumput laut cokelat *Eucheuma denticulatum* dalam bentuk ekstrak karagenan dan polifenol juga telah dilaporkan mempunyai aktivitas antidiabetes dengan menghambat α -amilase (Samudra dkk., 2015), dimana ekstrak polifenol memiliki daya hambat α -amilase lebih tinggi daripada ekstrak karagenan. Ekstrak dan fraksi dari *S. hystrix* juga telah dilaporkan mempunyai aktivitas antidiabetes dengan menghambat α -glukosidase (Azizi dkk., 2019). Fraksi metanol dan fraksi kloroform mempunyai aktivitas penghambatan lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol maupun standar obat diabetes (acarbose).

Selain secara *in vitro*, penelitian aktivitas antidiabetes secara *in vivo* rumput laut cokelat dari Indonesia juga telah dilaporkan (Husni dkk., 2016). Secara *in vivo*, alginat dari *S. crassifolium* memiliki potensi sebagai antidiabetes pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin. Aktivitas antidiabetesnya mirip dengan obat glibenklamid. Natrium alginat 600 mg/kg secara signifikan menurunkan kadar glukosa preprandial, glukosa postprandial dan kolesterol total. Semakin tinggi dosis alginat yang diberikan, semakin baik dalam menurunkan kadar glukosa dan kolesterol total. Kadar trigliserida dan LDL-c pada seluruh kelompok perlakuan memiliki perbedaan signifikan dengan kontrol negatif. Secara *in vivo*, pemberian Na-alginat dari rumput laut cokelat *Turbinaria ornata* sebanyak 600 mg/kg secara signifikan menurunkan glukosa preprandial dan postprandial. Peningkatan dosis Na-alginat dapat menurunkan kolesterol total, meningkatkan HDL-c, dan menurunkan LDL-c, akan tetapi pemberian Na-alginat tidak mempengaruhi trigliserida (Husni dkk., 2016a).

Secara *in vivo*, ekstrak *S. polycystum* dengan dosis 150 mg/kg dilaporkan memiliki kemampuan pencegahan diabetes melitus yang ditunjukkan dengan peningkatan berat badan, penurunan kadar glukosa darah, peningkatan kadar kolesterol, penurunan kadar trigliserida, dan peningkatan HDL-c. Ekstrak *S. polycystum* juga dapat mereduksi sel β pankreas yang diinduksi streptozotocin. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak *S. polycystum* mengandung terpenoid dan fenolik seperti kamper, elemol, β -elemene, α -curcumene, germacrone, dan phenol yang berpotensi sebagai terapi antidiabetes secara oral (Husni dkk., 2016). Pemberian

ekstrak *Sargassum hystrix* (SHE) 300 mg/kg secara signifikan dapat menurunkan kadar glukosa preprandial dan glukosa postprandial serta mencegah nekrosis pada tikus diabetes. Namun, kadar HDL-c dan LDL-c pada kelompok perlakuan tidak memiliki perbedaan yang signifikan (Gotama dkk., 2018).

Selain dalam bentuk ekstrak, penelitian aktivitas antidiabetes secara *in vivo* juga pernah dilakukan dalam bentuk bubuk. Bubuk *S. hystrix* (SHP) dengan dosis 750 mg/kg secara signifikan mampu menurunkan kadar glukosa preprandial dan glukosa postprandial. Namun, pemberian SHP tidak mempengaruhi kadar kolesterol total, trigliserida, HDL-c, dan LDL-c (Nurfahmi dkk., 2018).

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya hormati,

Rumput Laut Cokelat Sebagai Anti-stres

Stres oksidatif merupakan kondisi ketidakseimbangan antara prooksidan dan antioksidan yang berdampak pada kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas (Chih-Hung dkk., 2012). Kerusakan oksidatif berimplikasi pada beberapa kondisi patologis, seperti kerusakan sel, jaringan, atau organ seperti liver, ginjal, dan jantung (Valko dkk., 2007). Rumput laut cokelat *Sargassum polycystum* (dalam bentuk ekstrak), *Sargassum hystrix* (dalam bentuk ekstrak dan bubuk), dan *Ishige okamurae* (fukosantin) telah dilaporkan mempunyai aktivitas anti-stres.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fukosantin yang diisolasi dari *Ishige okamurae* mempunyai efek perlindungan terhadap stres oksidatif yang diinduksi glukosa tinggi pada sel endotel vena umbilikal manusia (HUVEC) dan ikan zebra (Kang dkk., 2014). Pemberian fukosantin secara signifikan mengurangi generasi ROS, peroksidasi lipid, dan kematian sel HUVEC maupun ikan zebra. Studi ini menunjukkan bahwa fukosantin dapat melindungi kerusakan sel dan organ terhadap stres oksidatif yang diinduksi oleh glukosa tinggi secara *in vitro* maupun secara *in vivo*.

Dalam penelitian Lailatussifa dkk. (2016), ekstrak polifenol dari *S. polycystum* dan diazepam dibandingkan untuk mengetahui aktivitas anti-stres dengan menggunakan hewan model yang diberi perlakuan stres dingin. Ekstrak *S. polycystum* menunjukkan efek anti-stres yang baik. Adanya stres dingin menyebabkan ketidakseimbangan dalam tingkat parameter biokimia, termasuk glukosa, trigliserida, kolesterol, *alkaline phosphatase* (ALP), *alanine aminotransferase* (ALT), dan *aspartate amino transferase* (AST), yang hampir dinormalisasi setelah pemberian ekstrak *S. polycystum*.

Ekstrak etanolik *S. hystrix* dilaporkan dapat menurunkan stres yang ditunjukkan dengan penurunan kadar glukosa, trigliserida, dan kolesterol. Dosis ekstrak 150 mg/kg dapat menurunkan kadar hormon kortisol sebanding dengan obat standar diazepam, sedangkan dosis 300 mg/kg dan 450 mg/kg menunjukkan kemampuan menurunkan kadar kortisol lebih cepat (Nur'aini dkk., 2018). Selain dalam bentuk ekstrak, pemberian bubuk *S. hystrix* 450 mg/kg pada tikus yang diberi perlakuan stres dingin menunjukkan kemampuan yang sama dengan tikus yang mendapat diazepam 0,18 mg/kg dalam mengatasi stres, yang ditunjukkan dengan perbaikan pada semua parameter biokimia darah. Dengan demikian suplementasi bubuk *S. hystrix* 450 mg/kg dapat digunakan sebagai alternatif sumber pangan fungsional untuk mengatasi stres oksidatif, yang ditunjukkan dengan kemampuannya memperbaiki kadar glukosa darah, triasilgliserol, kolesterol total, dan kortisol, serta memperbaiki histologi hati dengan menurunkan keparahan peradangan hati (Husni dkk., 2019). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *S. hystrix* dalam bentuk ekstrak maupun bubuk berpotensi sebagai agen anti-stres.

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya muliakan,

Aplikasi Rumput Laut Cokelat

Rumput laut telah digunakan di banyak negara maritim sebagai sumber pangan, kosmetik, pupuk, ekstraksi getah industri, dan bahan kimia. Rumput laut telah banyak digunakan oleh berbagai negara seperti Jepang, Tiongkok, Korea Selatan, Malaysia, Thailand, Filipina, dan negara Asia Tenggara lainnya. Di Jepang, *kombu* dan *kunbu* dalam bahasa Tiongkok (makanan umum yang murah tetapi bergizi tinggi) digunakan dalam pembuatan sup, olahan ikan, hidangan daging, dan juga sebagai sayuran.

Salah satu kelompok rumput laut rumput laut cokelat yang umum digunakan sebagai sumber makanan adalah *Laminaria sp.* (*kombu*), *Undaria sp.* (*wakame*), dan *Hizikia* (*hiziki*). Selain dikonsumsi dalam bentuk utuh, terkadang rumput laut tersebut direbus dengan berbagai jenis produk seperti agar-agar, es batu dan dimasak dengan santan, ada juga yang digunakan sebagai salad seperti jenis *Cladosiphonia*. *Sargassum* digunakan untuk pembuatan sup dan dapat dimakan bersama saus kedelai di Korea Selatan. Beberapa rumput laut cokelat seperti *Rosenvingea sp.* dan *Turbinaria*, digunakan dalam bentuk sup atau omelet, *Colpomenia sp.* sebagai sup, rebusan atau salad, *Hydroclatharus sp.*, *Dictyota sp.*, dan *Padina* sebagai bumbu masak, sup atau rebusan (Barwant & Karande, 2021).

Rumput laut cokelat *Fucus vesiculosus* telah banyak diaplikasikan sebagai bahan fungsional dalam banyak matriks makanan yang berbeda, sebagian besar sebagai sumber florotanin dan senyawa antioksidan. Ikan dan produk turunan ikan merupakan salah satu matriks utama penggunaan rumput laut. Ekstrak air maupun ekstrak etanol 80% dari *F. vesiculosus* memiliki efek yang signifikan terhadap oksidasi lipid kue ikan yang diperkaya dengan asam lemak tak jenuh ganda omega-3, dimana selama penyimpanan 28 hari dalam lemari es masih diterima oleh konsumen (Dellarosa dkk., 2015). Penambahan *F. vesiculosus* pada daging dan/atau protein ikan kod dapat mencegah peroksidasi lipid dan bahkan meningkatkan beberapa aspek sensoriknya. Penambahan 1% dan 2% antioksidan yang diekstraksi dari *F. vesiculosus* ke dalam makarel cincang menunjukkan penurunan yang signifikan dari oksidasi lemak daging cincang ikan selama 5 bulan penyimpanan pada -20°C. Beberapa sub-fraksi florotanin oligomer dari ekstrak etanol *F. vesiculosus* juga sangat berpotensi dimanfaatkan sebagai antioksidan alami pada ikan dan produk turunan ikan (Jónsdóttir dkk., 2016).

Fortifikasi matriks makanan dengan minyak ikan yang kaya asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang n-3 telah diminati selama beberapa tahun terakhir karena meningkatnya kesadaran konsumen akan efek menguntungkan dari asam *docosahexaenoic* dan *eicosapentaenoic* (DHA dan EPA). Namun, hal ini biasanya menurunkan stabilitas oksidatif makanan, yang mengarah pada pengembangan rasa tidak enak yang tidak diinginkan dan akibatnya mengurangi umur simpan. Penggunaan 0,5 dan 1 g/100 g ekstrak etanol dan aseton *F. vesiculosus* ke dalam minyak ikan yang diperkaya *granola bars* secara efektif meningkatkan stabilitas lipidnya (Karadağ dkk., 2017). Peningkatan stabilitas lipid juga ditunjukkan dalam matriks makanan yang diperkaya minyak ikan lainnya, yaitu mayones dan susu, serta mayones yang diperkaya minyak ikan. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak rumput laut potensial dapat digunakan sebagai pengganti antioksidan sintetik dalam produk susu dan yoghurt (O'Sullivan dkk., 2014, 2016). Fukoidan dari *F. vesiculosus* juga telah ditambahkan ke dalam minuman fungsional apel pasteurisasi untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri *Listeria monocytogenes* dan *Salmonella typhimurium* (Afonso dkk., 2019). Selain ekstrak dan fukoidan, rumput laut *F.*

vesiculosus dalam bentuk bubuk juga pernah ditambahkan ke dalam tepung terigu yang dapat memperbaiki sifat reologi akhir adonan, seperti kepadatan dan tekstur remah.

Rumput laut cokelat *Himanthalia elongata* juga telah banyak diteliti untuk pengembangan makanan yang diperkaya rumput laut. Selain untuk peningkatan stabilitas dan/atau perpanjangan umur simpan, juga bertujuan untuk meningkatkan nutrisi makanan tersebut. Salah satu atribut yang paling menonjol dari *H. elongata* adalah komposisi mineralnya yang kaya, yang menjadikan *H. elongata* kandidat yang baik untuk digunakan sebagai pengganti garam, berkontribusi pada pengurangan konsumsi garam dan komplikasi kesehatan terkait diet tinggi NaCl. Hal ini juga meningkatkan konsumsi elemen lain, seperti kalsium, potasium atau yodium, yang biasanya kurang atau di bawah tingkat yang direkomendasikan dalam diet biasa (Circuncisão dkk., 2018).

Selain produk daging, bubuk *H. elongata* juga telah digunakan untuk memperkaya stik roti guna meningkatkan sifat nutrisinya. Penambahan bubuk *H. elongata* pada stik roti dapat meningkatkan serat pangan, kandungan fenol total, serta aktivitas antioksidan juga mempertahankan tekstur dan warna stik roti (Cox dkk., 2013). *H. elongata* juga pernah ditambahkan pada produk susu berupa *yoghurt* dan *quark* (Nufiez & Picon, 2017). Pemanfaatan rumput laut cokelat *H. elongata* juga pernah digunakan dalam pasta dan roti (Prabhasankar dkk., 2009). Pasta yang ditambah dengan *H. elongata* dapat meningkatkan kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan. Penambahan rumput laut juga berkontribusi terhadap peningkatan profil asam amino dan asam lemak pasta, serta peningkatan senyawa bioaktif. Pasta yang ditambah dengan 10% rumput laut, menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi, juga paling diterima oleh konsumen. Selain pasta, roti yang ditambah dengan 8% tepung *U. pinnatifida* dan *H. elongata*, kandungan fenolik dan aktivitas antioksidannya juga meningkat.

Penggunaan rumput laut cokelat *Undaria pinnatifida* dalam keju cottage (*cottage cheese*) dapat menyebabkan peningkatan Ca, Fe, dan Mg dengan kualitas tekstur yang baik. *Undaria pinnatifida* juga telah digunakan dalam *yoghurt* dan keju *quark*, namun memperburuk hampir semua aspek sensoriknya dan membuat rumput laut ini tidak menarik untuk diterapkan di perusahaan susu tersebut (Afonso dkk., 2019).

Ekstrak *Ascophyllum nodosum* terbukti efektif dalam menghambat oksidasi lipid dan meningkatkan aktivitas antioksidan dalam produk susu. Fortifikasi dengan ekstrak *A. nodosum* dapat meningkatkan kualitas susu tertentu dan karakteristik umur simpan, tetapi tidak memperbaiki aktivitas biologis secara signifikan. Namun demikian, penambahan ekstrak etanol *A. nodosum* memiliki tingkat penerimaan konsumen yang rendah karena memiliki rasa amis dan rasa yang tidak enak. Permasalahan ini akan dapat diatasi dengan menggunakan penyedap makanan atau melalui mikroenkapsulasi untuk menyamarkan rasa yang tidak diinginkan (O'Sullivan dkk., 2014). Penambahan *A. nodosum* (1-4%) pada roti secara signifikan mengurangi asupan energi. Selain itu, setelah 24 jam konsumsi roti yang diperkaya rumput laut tersebut, tidak ada perbedaan pada kadar glukosa darah dan kolesterol (Hall dkk., 2012).

Penggunaan *Laminaria japonica* (1-4% b/b) dalam sosis dapat meningkatkan kadar abu dan stabilitas emulsi serta parameter tekstur seperti kekerasan dan kekenyalan. Selain itu, juga dapat menurunkan pH, warna kemerahan dan kekuningan sampel, serta dapat diterima oleh konsumen. Penggunaan *L. japonica* dalam roti secara inklusif terbukti memiliki efek positif pada profil glukosa pasca-plasma dan

lipid pada penderita hiperlipidemia. Konsumsi roti yang diperkaya dengan 2,25 g spesies ini tidak hanya menurunkan kadar glukosa darah post-prandial, kolesterol total dan LDL, tapi juga mempertahankan kadar HDL. Penggunaan *Laminaria* sp. dalam yoghurt selain dapat meningkatkan kadar I (rata-rata 570 g I/100 g), juga meningkatkan kadar Ca, K, Na, Mg, dan Fe, sehingga secara keseluruhan meningkatkan profil mineral dalam yoghurt (Afonso dkk., 2019).

Aplikasi rumput laut di Indonesia juga sudah banyak diteliti, antara lain untuk rumput laut cokelat *Padina* sp., *Turbinaria conoides*, *Sargassum polycystum*, *Sargassum* sp., *Sargassum crassifolium*, maupun *Sargassum hystrix*. Penggunaan ekstrak *Padina* sp. dapat mempertahankan kesegaran filet nila merah yang disimpan pada suhu dingin dan layak dikonsumsi sampai hari ke-8 (Husni dkk., 2014a). Ekstrak rumput laut cokelat *Turbinaria conoides* dapat mempertahankan kesegaran filet nila merah yang disimpan pada suhu dingin sampai hari ke-12 (Perdana dkk., 2019).

Minuman instan ekstrak etanol *S. polycystum* rasa jahe mempunyai nilai aktivitas antioksidan tinggi dan cukup diterima oleh konsumen (Husni dkk., 2015a). Penambahan ekstrak *S. polycystum* dalam yoghurt juga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan tidak berpengaruh nyata terhadap pH, tetapi berpengaruh nyata terhadap total asam laktat, aktivitas antioksidan, komposisi kimia (proksimat), dan penerimaan konsumen (Husni dkk., 2015b). Penambahan florotanin dari *Sargassum* sp. sebanyak 0,5% dapat meningkatkan aktivitas antioksidan susu segar, tetapi tidak berpengaruh nyata pada pH dan komposisi kimia susu segar, namun berpengaruh nyata pada penerimaan konsumen terutama pada tingkat kesukaan aroma dan rasa yang cenderung menurun (Mugozin & Husni, 2019).

Rumput laut cokelat *Sargassum crassifolium* telah diaplikasikan dalam bentuk teh rumput laut (Larasati & Husni, 2021). Pembuatan teh rumput laut cokelat *Sargassum crassifolium* yang mempunyai bioaktivitas tinggi berpotensi sebagai sumber pangan fungsional. Salah satu kelemahan teh rumput laut yaitu kurang disukai konsumen karena adanya bau amis. Untuk mengatasi bau amis ini diantaranya dengan perendaman dalam air 85°C pada proses pembuatan teh rumput laut. Lama perendaman dalam larutan kapur pada pH 5 berpengaruh nyata terhadap total fenol, aktivitas antioksidan dan antidiabetes serta preferensi konsumen teh rumput laut *S. polycystum* (Nursyamsi & Husni, 2021). Lama waktu perendaman dalam jeruk nipis saat pembuatan teh rumput laut *Sargassum hystrix* berpengaruh nyata terhadap kadar total fenol, antioksidan, dan aktivitas antidiabetes, serta preferensi konsumen teh *S. hystrix* (Pratiwi & Husni (2021), dimana perendaman dalam larutan jeruk nipis dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen teh rumput laut *S. hystrix*. Untuk meningkatkan tingkat penerimaan konsumen teh rumput laut cokelat, juga telah dilakukan pembuatan teh rumput laut *S. hystrix* yang dikombinasikan dengan bubuk kayu manis (Setiyawan & Husni, 2022). Penambahan bubuk kayu manis dalam proses pembuatan teh rumput laut *Sargassum hystrix* dapat meningkatkan aktivitas antidiabetes, juga mampu mengatasi bau dan rasa amis teh rumput laut *S. hystrix*.

Selain dimanfaatkan dalam bentuk teh rumput laut, *S. hystrix* juga telah diaplikasikan dalam bentuk olahan berupa nori (Firmansyah & Husni, 2021). Nori merupakan olahan rumput laut yang cukup populer termasuk di Indonesia. *S. hystrix* (dalam bentuk basah dan/atau kering) direndam dalam NaOH 0,01%, kemudian dicampur menjadi bubur, lalu dicetak dengan ukuran 15x15 cm dan dikeringkan dalam oven (70°C, 3 jam). Dalam pembuatan nori *S. hystrix*, sebaiknya menggunakan bahan baku awal bentuk basah karena menghasilkan nori yang terbaik.

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya hormati,

Tantangan pemanfaatan rumput laut cokelat sebagai sumber bahan pangan dan kesehatan

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa rumput laut cokelat mempunyai potensi sangat besar sebagai bahan untuk pangan maupun kesehatan. Namun demikian untuk dapat memanfaatkan potensi tersebut masih banyak tantangan yang dihadapi mulai dari masalah bahan baku, proses pengolahan, diversifikasi produk, bukti secara klinis, kurangnya pemahaman masyarakat akan manfaat rumput laut cokelat untuk pangan dan kesehatan, juga minimnya investasi berbasis rumput laut (Ghazali & Nurhayati, 2018). Meskipun manfaat rumput laut untuk kesehatan sangat banyak, tetapi masyarakat mengonsumsinya bukan karena manfaat tersebut. Pemanfaatan rumput laut pada umumnya dilakukan secara turun temurun dan kesukaan.

Bahan baku rumput laut cokelat di Indonesia pada umumnya diperoleh dari alam. Sampai saat ini teknologi budidaya rumput laut cokelat di Indonesia belum banyak dikuasai, sehingga ketersediaan bahan baku rumput laut cokelat sangat tergantung pada alam dan musim. Di sisi lain, kandungan nutrisi dan metabolit sekunder dari rumput laut cokelat sangat tergantung pada spesies, umur panen, dan lingkungan (musim, suhu, salinitas, arus samudra, gelombang atau bahkan kedalaman). Padahal, syarat sebagai bahan baku industri antara lain adalah kualitasnya harus baik, mudah didapat, tersedia secara kontinu, mudah diolah, dan harga relatif murah. Untuk dapat dikembangkan sebagai produk pangan fungsional, bahan baku rumput laut yang digunakan harus bebas dari cemaran logam berat dan bahan pencemar lainnya, juga harus mengandung komponen bioaktif dan zat gizi yang tinggi (Erniati dkk., 2016). Kualitas bahan baku yang rendah akan mempengaruhi kandungan komponen bioaktif dan proses pengolahan. Oleh karena itu perlu adanya penerapan standar budidaya dan penanganan pasca panen yang baik di tingkat petani rumput laut.

Rumput laut dapat menjadi suatu produk pangan fungsional, jika dilakukan pengolahan secara tepat sehingga menghasilkan produk pangan yang dapat diterima oleh konsumen, akan tetapi teknologi pengolahan yang diberikan tidak merusak komponen bioaktif yang terkandung dalam rumput laut tersebut. Ini menjadi tantangan tersendiri khususnya bagi pelaku industri pangan dalam menghasilkan produk pangan fungsional bagi masyarakat. Dari banyak penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa secara umum, rumput laut dapat meningkatkan nilai gizi produk makanan, baik dengan meningkatkan kadar serat pangan dan/atau mineral atau profil lipidnya maupun bahan aktif lainnya. Namun demikian masih diperlukan adanya proses pengolahan yang menjamin kompatibilitas rumput laut dan matriks makanan secara keseluruhan, yang tidak hanya merupakan hasil dari rumput laut itu sendiri, tetapi juga kombinasi rumput laut dengan bahan-bahan yang tepat.

Untuk lebih meyakinkan konsumen akan manfaat rumput laut cokelat sebagai bahan pangan dan kesehatan, masih diperlukan banyak bukti melalui studi intervensi pada manusia untuk mengevaluasi manfaat nutrisi dari rumput laut dan efikasi komponen bioaktif yang diklaimnya. Bukti mekanistik sangat penting untuk membuktikan klaim manfaat kesehatan dari rumput laut (Cherry dkk., 2019). Sebagai contoh, meskipun rumput laut cokelat sangat potensial sebagai antidiabetes, namun uji klinis masih sangat terbatas. Oleh karena itu masih perlu banyak dilakukan penelitian terutama uji klinis untuk membuktikan bahwa senyawa dari rumput laut cokelat dapat sebagai bahan dalam penanganan diabetes melitus tipe 2 (Gunathilaka dkk., 2020). Contoh lain, meskipun sudah ada beberapa penelitian tentang efek hipokolesterolemia dari ekstrak rumput laut cokelat dan senyawa yang diisolasi, penelitian lebih lanjut

diperlukan untuk memahami secara rinci cara kerja berbagai komponen yang terlibat dalam metabolisme kolesterol. Masih perlu dilakukan penelitian apakah senyawa dari rumput laut cokelat yang dilaporkan memiliki kapasitas untuk mempengaruhi ekspresi protein berbeda yang terkait dengan metabolisme kolesterol (Andre dkk., 2021). Juga diperlukan penelitian lebih detail efek konsumsi yang terkait dengan rumput laut cokelat dan kemungkinan interaksi serta efek samping rumput laut cokelat dan senyawa murninya bila dikonsumsi bersamaan dengan obat yang diresepkan (Andre dkk., 2021).

Sampai saat ini, ketersediaan produk olahan rumput laut di Indonesia masih sangat terbatas, apalagi ketersediaan produk pangan fungsional. Pengolahan rumput laut menjadi produk makanan atau minuman masih terbatas dilakukan oleh industri rumah tangga, sehingga daya saing produk industri pengolahan rumput laut Indonesia pada umumnya masih sangat rendah, baik di pasar domestik maupun global. Selain itu lambatnya pertumbuhan investasi berbasis rumput laut juga menjadi kendala dalam industri rumput laut di Indonesia (Erniati dkk., 2016).

Bapak-bapak dan Ibu-ibu hadirin yang saya muliakan,

Ucapan Terima Kasih

Sebagai penutup pidato pengukuhan ini, saya mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak atas diraihnya jabatan Guru Besar ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia, dalam hal ini Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang mengangkat saya sebagai Guru Besar dalam bidang ilmu Teknologi Hasil Perikanan di Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada Rektor, Senat Akademik, Dewan Guru Besar, Dekan dan Wakil Dekan, Senat Fakultas Pertanian, serta Departemen Perikanan Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan kesempatan, bantuan, dukungan, dan menyetujui saya untuk menjabat sebagai Guru Besar.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga saya sampaikan kepada Senat Fakultas Pertanian dan Dekan Fakultas Pertanian UGM periode 2011-2016 dan 2016-2021, Prof. Dr. Jamhari, S.P., M.P., beserta jajarannya; Dekan Fakultas Pertanian saat ini, Ir. Jaka Widada, M.P., Ph.D. beserta jajarannya atas fasilitas, bantuan, dan dukungannya terhadap pengajuan Guru Besar saya. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Susanto, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Rustadi, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Bambang Hadi Sutrisno, DAA., dan almarhum Ustadz Drs. Ahmad Sukina juga Al-Ustadz Nur Kholid Syaifulloh, Lc., M.Hum. yang senantiasa memotivasi dan mendo'akan sehingga saya bisa meraih jabatan ini.

Terima kasih juga saya sampaikan kepada guru-guru saya di MI Bulak Gondangrejo Karanganyar, guru-guru SMPN 1 Kebakkramat Karanganyar, dan guru-guru SMA MTA Surakarta, yang telah mendidik dan membekali dasar-dasar ilmu pengetahuan bagi saya. Kepada para dosen kami di Fakultas Pertanian UGM, khususnya dosen-dosen di Departemen Perikanan (almarhum Dr.Ir. Iwan Yusuf B.L., M.Sc., Ir. Sukiman W.S., S.U., Ir. Retno Widaningroem, M.Sc., Ir. Supardjo S.D., S.U.), saya mengucapkan terima kasih atas curahan ilmu dan bimbingan selama saya menempuh pendidikan Sarjana. Secara khusus saya ucapkan terima kasih kepada para pembimbing saya, Dr. Ir. Ignatius Hardaningsih, M.Si. selaku Pembimbing Akademik pada jenjang S-1, almarhum Prof. Dr. Ir. Kamiso H.N., M.Sc. dan Dr. Ir. Triyanto, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi, Prof. Dr. Ir. Endang Sutriswati Rahayu, M.S.

dan Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr. selaku Dosen Pembimbing Tesis, serta Prof. Donghwa Chung, Ph.D. selaku Promotor dan Pembimbing Disertasi saya.

Kepada sejawat di Departemen Perikanan Fakultas Pertanian UGM, Ketua dan Sekretaris Departemen Perikanan periode 2016-2020 (Prof. Dr. Ir. Murwantoko, M.Si. dan Dr. Eko Setyobudi, S.Pi., M.Si.), Ketua dan Sekretaris Departemen Perikanan periode 2021-2026 (Prof. Dr. Ir. Alim Isnansetyo, M.Sc. dan Dr. R.A. Siti Ari Budhiyanti, STP., M.P.), terima kasih atas fasilitas dan dukungannya. Kepada Prof. Dr. Ir. Ustadi, M.P., Dr. Ir. Latif Sahubawa, M.Si., Dr. R.A. Siti Ari Budhiyanti, STP., M.P., Dr. Nurfitri Ekantari, S.Pi., M.P., Indun Dewi Puspita, S.P., M.Sc., Ph.D., Dr. Prihati Sih Nugraheni, S.Pi., M.P., Mgs. Muh. Prima Putra, S.Pi., M.Sc., Ph.D., Wahdan Fitriya, S.Pi., M.Sc., dan Susana Endah Ratnawati, S.Pi., M.Si., terima kasih atas kerja sama yang baik selama ini.

Terima kasih yang mendalam saya haturkan kepada yang tercinta, Ibu dan Bapak saya, Ibu Jami dan Bapak Mahmudi (almarhum), yang telah mengasuh, mendidik, dan membesarkan saya dengan penuh kasih sayang, dengan suka dan dukanya. Semoga semua upaya beliau menjadi amal sholih dan dibalas dengan yang lebih baik oleh Allah SWT. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Bapak mertua, Bapak Rukyat (almarhum) dan Ibu mertua, Ibu Romelah, atas dukungan, do'a dan bimbingannya. Terima kasih juga saya sampaikan kepada istri tercinta, Yuniati Farida, A.Md.Keb. atas dukungan, kebersamaan, dan kesabaran dalam menjalani segala pernik-pernik kehidupan keluarga. Terima kasih kepada anak-anak saya tercinta, Hanif Abdullah Mukmin, S.Or., Zaky Husain Abdullah, S.Pi., Nabil Hajid Abdullah, dan Dinda Hazana Sholihah atas pengertian dan kesabaran di tengah kesibukan bapak pada berbagai kegiatan. Terima kasih kepada menantu Rochma Vivin Rosadi, A.Md.Akt. dan cucu Rachmeida Neira Hanandara, yang telah menjadi anggota baru dalam keluarga.

Terima kasih kepada kakak-kakak saya: Drs. Rochmadi (almarhum), Mas Suyadi, B.A., Apandi, Asfani, dan adik saya Sri Yatmi, yang telah memberikan kasih sayang, berbagi, dan tumbuh bersama dalam suasana damai dan saling menyayangi. Terima kasih kepada kakak ipar (almarhumah Sumarti, Tutik, Siti, Sarti, Zaenal Rifai, dan Zaenal Abidin, A.Md.Kep.) dan adik ipar (Madiman, Rahayu Sulistyowati, S.E) beserta para keponakan yang telah memberikan kasih sayang dan kebersamaan selama ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada sivitas akademika di Fakultas Pertanian UGM: para dosen, tenaga kependidikan, mahasiswa, dan alumni, atas segala kerja sama dan dukungan selama ini. Kepada teman-teman di organisasi profesi terutama Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (MPHPI) yang saat ini diketuai Prof. Dr. Ir. Nurjanah, M.S., dan Forum Pimpinan Perguruan Tinggi Perikanan dan Kelautan Indonesia (FP2TPKI) yang saat ini diketuai oleh Prof. Dr. Maftuch, M.S., saya mengucapkan terima kasih atas kerjasama dan suasana yang nyaman dalam pengembangan bidang Perikanan, khususnya bidang Pengolahan Hasil Perikanan. Terima kasih juga saya ucapkan kepada Pimpinan Majelis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Pusat dan Pimpinan MTA Perwakilan D.I. Yogyakarta atas do'a, motivasi dan kebersamaannya dalam melayani umat.

Terakhir, kepada para hadirin yang telah meluangkan waktu dan bersabar mengikuti acara ini, saya mengucapkan banyak terima kasih. Kepada Ketua dan Sekretaris Dewan Guru Besar beserta seluruh staf kantor DGB, Humas UGM, dan seluruh rekan yang membantu penyelenggaraan acara ini, saya mengucapkan terima kasih. Apabila ada kekurangan dan kesalahan, mohon kiranya dapat dimaafkan.

Billahittaufik wal hidayah, wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Afonso, N.C., M.D. Catarino, A.M.S. Silva, S.M. Cardoso, 2019. Brown macroalgae as valuable food ingredients. *Antioxidants*, 8(365): 1-26.
- Andre, R., R. Pacheco, M. Bourbon, M.L. Serralheiro, 2021. Brown algae potential as a functional food against *hypercholesterolemia*: review. *Foods*, 10(2): 234.
- Azizi, W.A., N. Ekantari, **A. Husni**, 2019. Inhibitory activity of *Sargassum hystrix* extract and its methanolic fractions on inhibiting α -glucosidase activity. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 30(1): 35 – 42.
- Barwant, M.M., V.C. Karande, 2021. Review on nutritive value of brown seaweed & their health benefits. *Journal of the Maharaja Sayajirao University of Baroda*, 55(1): 246-255.
- Blank, C. 2018. The rise of seaweed. Available online: <https://www.seafoodsource.com/features/the-rise-of-seaweed> (accessed on 18 April 2023).
- Budhiyanti, S.A., S. Raharjo, D.W. Marseno, I.Y.B. Lelana, 2012. Antioxidant activity of brown algae *Sargassum* species extracts from the coastline of Java island. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 7(3): 337–346.
- Cahyaningrum, K., **A. Husni**, S.A. Budhiyanti, 2016. Antioxidant activity of brown seaweed (*Sargassum polycystum*) extracts. *Agritech*, 36(2): 137-144.
- Cherry, P., C. O'Hara, P.J. Magee, E.M. McSorley, P.J. Allsopp, 2019. Risks and benefits of consuming edible seaweeds. *Nutrition Reviews*, 77(5): 307–329.
- Chih-Hung, G., P.C. Chen, K.P. Lin, M.Y. Shih, W.S. Ko, 2012. Trace metal imbalance associated with oxidative stress and inflammatory status in anti-hepatitis C virus antibody positive subjects. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 33: 288-296.
- Choudhary, B., O.P. Chauhan, A. Mishra, 2021. Edible seaweeds: a potential novel source of bioactive metabolites and nutraceuticals with human health benefits. *Frontiers in Marine Science*, 8: 740054.
- Circuncisão, A.R., M.D. Catarino, S.M. Cardoso, A.M.S. Silva, 2018. Minerals from macroalgae origin: Health benefits and risks for consumers. *Marine Drugs*, 16: 400.
- Cox, S., N. Abu-Ghannam, 2013. Incorporation of *Himanthalia elongata* seaweed to enhance the phytochemical content of breadsticks using response surface methodology (RSM). *International Food Research Journal*, 20: 1537–1545.
- Dellarosa, N., L. Laghi, E. Martinsdóttir, R. Jónsdóttir, K. Sveinsdóttir, 2015. Enrichment of convenience seafood with omega-3 and seaweed extracts: Effect on lipid oxidation. *LWT Food Science and Technology*, 62: 746–752.
- Erniati, F.R. Zakaria, E. Prangdimurti, D.R. Adawiyah, 2016. Potensi rumput laut: Kajian komponen bioaktif dan pemanfaatannya sebagai pangan fungsional. *Acta Aquatica*, 3(1) : 12-17.
- Firmansyah, S.T., **A. Husni**, 2021. Characteristics and consumer acceptance level of

Sargassum hystrix nori. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 919(012030): 1-8.

- Ghazali, M., Nurhayati, 2018. Peluang dan tantangan pengembangan makroalga non budidaya sebagai bahan pangan di pulau Lombok. *Jurnal Agrotek*, 5(2): 135-140.
- Gotama, T.L., **A. Husni**, Ustadi, 2018. Antidiabetic activity of *Sargassum hystrix* extracts in Streptozotocin-induced diabetic rats. *Preventive Nutrition and Food Science*, 23(3): 189–195.
- Gunathilaka, T.L., K. Samarakoon, P. Ranasinghe, L.D.C. Peiris, 2020. Antidiabetic potential of marine brown algae-A mini review. *Journal of Diabetes Research*, 1230218: 1-13.
- Hall, A., A. Fairclough, K. Mahadevan, J. Paxman, 2012. *Ascophyllum nodosum* enriched bread reduces subsequent energy intake with no effect on post-prandial glucose and cholesterol in healthy, overweight males. A pilot study. *Appetite*, 58: 379–386.
- Husni, A.**, B. Pamungkas, E. Sinurat, A. Isnansetyo, 2021. Characteristics and cytotoxic activity of fucoidan from the brown seaweed *Sargassum hystrix* against MCF-7 breast cancer cells. *Tropical Journal of Natural Product Reserch*, 5: 564-569.
- Husni, A.**, D. Ariani, S.A. Budhiyanti, 2015a. Antioxidant activity and consumer preference of instant drink enriched with *Sargassum polycystum* extract. *Agritech*, 35(4): 368-376.
- Husni, A.**, D. Purwanti, Ustadi, 2016. Blood glucose level and lipid profile of streptozotocin-induced diabetes rats treated with sodium alginate from *Sargassum crassifolium*. *Journal of Biological Sciences*, 16: 58-64.
- Husni, A.**, D.R. Putra, I.Y.B Lelana, 2014. Antioxidant activity of *Padina* sp. at various temperature and drying time. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Perikanan*, 9(2): 165–173.
- Husni, A.**, F.P. Anggara, A. Isnansetyo, A.E. Nugroho, 2016. Blood glucose level and lipid profil of Streptozotozin-induced diabetic rats treated with *Sargassum polystum* extract. *International Journal of Pharmacy and Clinical Research*, 8(5): 445-450.
- Husni, A.**, M. Madalena, Ustadi, 2015b. Antioxidant activity and consumer preference of yoghurt enriched with *Sargassum polycystum* extract. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(2): 108-118.
- Husni, A.**, R. Lailatussifa, A. Isnansetyo, 2019. *Sargassum hystrix* as a source of functional food to improve blood biochemistry profiles of rats under stress. *Preventive Nutrition and Food Science*, 24(2): 150-158.
- Husni, A.**, R. Wijayanti, Ustadi. 2014b. Inhibitory activity of α -amylase and α -glucosidase by *Padina pavonica* extracts. *Journal of Biological Sciences*, 14(8): 515-520.
- Husni, A.**, S. Pawestria, A. Isnansetyo. 2016a. Blood glucose level and lipid profile of Alloxan-induced diabetic rats treated with Na-alginate from seaweed *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh. *Jurnal Teknologi (Sciences &*

- Engineering*), 78(4–2): 7–14.
- Husni, A.**, T. Pratiwi, Ustadi, A.G. Samudra, A.E. Nugroho, 2018. In vitro antidiabetic activity of *Sargassum hystrix* and *Eucheuma denticulatum* from Yogyakarta beach of Indonesia. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: B. Life and Environmental Sciences*, 55(3): 1–8.
- Husni, A.**, Ustadi, A. Hakim, 2014a. The use of seaweed *Padina sp.* extract to extent shelf life of refrigerated red Nile fillet. *Agritech*, 34(3): 239-246.
- Jónsdóttir, R., M. Geirsdóttir, P.Y. Hamaguchi, P. Jamnik, H.G. Kristinsson, I. Undeland, 2016. The ability of in vitro antioxidant assays to predict the efficiency of a cod protein hydrolysate and brown seaweed extract to prevent oxidation in marine food model systems. *Journal of Science Food Agriculture*, 96: 2125–2135.
- Kang, M.C., S.H. Lee, W.W. Lee, N. Kang, E. Kim, S.Y. Kim, D.H. Lee, D. Kim, Y.J. Jeon, 2014. Protective effect of fucoxanthin isolated from *Ishige okamurae* against high-glucose induced oxidative stress in human umbilical vein endothelial cells and zebrafish model. *Journal of Functional Foods*, 11(2): 304-312.
- Karadağ, A., D.B. Hermund, L.H.S. Jensen, U. Andersen, R. Jónsdóttir, H.G. Kristinsson, C. Alasalvar, C. Jacobsen, 2017. Oxidative stability and microstructure of 5% fish-oil-enriched granola bars added natural antioxidants derived from brown alga *Fucus vesiculosus*. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119: 1–12.
- KKP, 2018. Profil potensi usaha dan peluang investasi komoditas rumput laut. Direktorat Usaha dan Investasi, Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta. 26 hal.
- KKP, 2022. Produksi Rumput Laut di Indonesia (2011-2021). <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/produksi-rumput-laut-indonesiacapai-912-juta-ton-pada-2021> (diakses pada 18 April 2023).
- Klomjit, A., J. Praiboon, S. Tiengrim, A. Chirapart, V. Thamlikitkul, 2021. Phytochemical composition and antibacterial activity of brown seaweed, *Padina australis* against human pathogenic bacteria. *Journal of Fisheries and Environment*, 45(1): 8-22.
- Kurnialahi, I.D., **A. Husni**, E. Sinurat, A. Isnansetyo, 2020. Antioxidant activity of tropical seaweed *Sargassum muticum* fucoidan. *AACL Bioflux*, 13(1): 230-240.
- Lailatussifa, R., **A. Husni**, A. Isnansetyo, 2017. Antioxidant activity and proximate analysis of dry powder from brown seaweed *Sargassum hystrix*. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(1): 29-37.
- Lailatussifa, R., **A. Husni**, A.E. Nugroho, 2016. Anti-stress activity of *Sargassum polycystum* extracts using a cold restraint stress model. *Food Science and Biotechnology*, 25(2): 589-594.
- Larasati, P., **A. Husni**, 2021. Perendaman dalam air 85°C meningkatkan aktivitas antioksidan, antidiabetes, dan tingkat penerimaan konsumen teh *Sargassum crassifolium*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2): 200-208.

- Manikandan, R., D. Parimalanandhini, K. Mahalakshmi, 2020. Studies on isolation, characterization of fucoidan from brown algae *Turbinaria decurrens* and evaluation of it's in vivo and in vitro anti-inflammatory activities. *International Journal of Biological Macromolecules*, 160: 1263–1276.
- Mintel, 2016. Seaweed-flavoured food and drink launches increased by 147% in Europe between 2011 and 2015. Available online: <http://www.mintel.com/press-centre/food-and-drink/seaweed-flavoured-food-and-drink-launchesincreased-by-147-in-europe-between-2011-and-2015> (accessed on 23 Aug 2019).
- Mugozin, A., **A. Husni**, 2019. Pengaruh penambahan ekstrak florotanin dari *Sargassum sp.* pada susu segar terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan konsumen. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3): 562-572.
- Nufiez, M., A. Picon, 2017. Seaweeds in yogurt and quark supplementation: Influence of five dehydrated edible seaweeds on sensory characteristics. *International Journal of Food Science & Technology*, 52: 431–438.
- Nur'aini, L.S., **A. Husni**, C.M. Airin, 2018. Effect of *Sargassum hystrix* extracts on weight and blood biochemical profile of Wistar rats under condition of swimming stress and fasting. *Proceeding of the 2nd International Conference on Tropical Agriculture*.
- Nurfahmi, A.R., **A. Husni**, A. Isnansetyo, 2018. Effect of *Sargassum hystrix* powder on the biochemical profile of diabetic Wistar rats. *Pakistan Journal of Nutrition*, 17: 248-254.
- Nursyamsi, F.N., **A. Husni**, 2021. Soaking time in lime solution increases the antioxidant activity, antidiabetic activity, and consumer acceptance level of *Sargassum polycystum* seaweed tea. *Journal of Hunan University (Natural Sciences)*, 48(7): 276-285.
- O'Sullivan, A., M. O'Grady, Y. O'Callaghan, T. Smyth, N. O'Brien, J. Kerry, 2016. Seaweed extracts as potential functional ingredients in yoghurt. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 37: 293–299.
- O'Sullivan, A.M., Y.C. O'Callaghan, M.N. O'Grady, D.S. Waldron, T.J. Smyth, M.N. O'Brien, J.P. Kerry, 2014. An examination of the potential of seaweed extracts as functional ingredients in milk. *International Journal of Dairy Technology*, 67: 182–193.
- Pádua, D., E. Rocha, D. Gargiulo, A. Ramos, A. Ramos, 2015. Bioactive compounds from brown seaweeds: Phloroglucinol, fucoxanthin and fucoidan as promising therapeutic agents against breast cancer. *Phytochemistry Letters*, 14: 91–98.
- Pati, M.P., S.D. Sharma, L. Nayaka, C.R. Panda, 2016. Uses of seaweed and its application to human welfare: a review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(10): 12-20.
- Perdana, I.A., **A. Husni**, L. Sahubawa, 2019. Aktivitas anti-bakteri ekstrak *Turbinaria conoides* dan pengaruhnya dalam meningkatkan daya simpan filet Nila Merah pada suhu dingin. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(1): 1-7.
- Ponnanikajamideen, M., M. Malini, C. Malarkodi, S. Rajeshkumar, 2014. Bioactivity

- and phytochemical constituents of marine brown seaweed (*Padina tetrastomatica*) extract from various organic solvents. *International Journal of Pharmacy & Therapeutics*, 5: 108-112.
- Prabhasankar, P., P. Ganesan, N. Bhaskar, A. Hirose, N. Stephen, L.R. Gowda, M. Hosokawa, K. Miyashita, 2009. Edible Japanese seaweed, wakame (*Undaria pinnatifida*) as an ingredient in pasta: Chemical, functional and structural evaluation. *Food Chemistry*, 115: 501–508.
- Pratiwi, D.R., **A. Husni**, 2021. The impact of immersion time in lime solution on antioxidant and antidiabetic properties and consumer evaluation of *Sargassum hystrix* seaweed tea. *AACL Bioflux*, 14(4): 2354-2366.
- Remya, R.R., A.V. Samrot, S.S. Kumar, V. Mohanavel, A. Karthick, V.K. Chinnaiyan, D. Umapathy, M. Muhibbullah, 2022. Bioactive potential of brown algae. *Adsorption Science & Technology*, 2022: 1–13.
- Samudra, A.G., A.E. Nugroho, **A. Husni**, 2015. Aktivitas inhibisi alfa-amilase ekstrak karagenan dan senyawa polifenol dari *Eucheuma denticulatum*. *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1): 83-92.
- Sanjeewa, K.A., Y.J. Jeon, 2018. Edible brown seaweeds: a review. *Journal of Food Bioactives*, 2(2): 37–50.
- Setiyawan, A., **A. Husni**, 2022. Antioxidant, antidiabetic activities and consumer acceptance of *Sargassum hystrix* tea combined with cinnamon powder. *Food Research*, 6(2): 159 - 65.
- Suhaila K., **A. Husni**, E. Sinurat, 2019. Characteristics and antioxidant activity of fucoidan from the brown seaweed *Sargassum hystrix*. *AACL Bioflux*, 12(6): 2319-2329.
- Vaikundamoorthy, R., V. Krishnamoorthy, R. Vilwanathan, R. Rajendran, 2018. Structural characterization and anticancer activity (MCF7 and MDA-MB-231) of polysaccharides fractionated from brown seaweed *Sargassum wightii*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 111: 1229–1237.
- Valko, M., D. Leibfritz, J. Moncol, M.T.D. Cronin, M. Mazur, J. Telser, 2007. Review: free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 39: 44-84.
- Zakaria, F.R., 2015. Pangan Nabati, Utuh dan Fungsional sebagai Penyusun Diet Sehat. Bogor. (ID). Orasi Ilmiah Guru Besar Institut Pertanian Bogor.
- Zenthoefer, M., U. Geisen, K. Hofmann-Peiker, M. Fuhrmann, J. Kerber, R. Kirchhöfer, 2017. Isolation of polyphenols with anticancer activity from the Baltic Sea brown seaweed *Fucus vesiculosus* using bioassay-guided fractionation. *Journal of Applied Phycology*, 29: 2021–2037.

BIODATA

Nama : Prof. Dr. Amir Husni, S.Pi., M.P.
Tempat, Tanggal Lahir : Karanganyar, 21 September 1970
NIP : 197009211998031002
Jabatan Fungsional : Guru Besar (tmt 1 November 2022)
Pangkat/Golongan : Pembina Tingkat I/IVb (tmt 1 April 2023)
Alamat Rumah : Temanggal II 03/01 Purwomartani, Kalasan, Sleman 55571
Alamat Kantor : Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, UGM
Jl. Flora Gedung A4 Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Keluarga

1. Yuniati Farida, A.Md.Keb. (Istri)
2. Hanif Abdulah Mukmin, S.Or. (Anak)
3. Zaky Husain Abdullah, S.Pi. (Anak)
4. Nabil Hajid Abdullah (Anak)
5. Dinda Hazana Sholihah (Anak)
6. Rochma Vivin Rosadi, A.Md.Akt. (Menantu)
7. Rachmeida Neira Hanandara (Cucu)

Riwayat Pendidikan

1977-1983 MI Bulak Gondangrejo Karanganyar
1984-1987 SMP Negeri 1 Kebakkramat Karanganyar
1987-1990 SMA MTA Surakarta
1990-1996 S-1 Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, dengan judul Skripsi Penularan Parasit *Ichthyophthirius multifiliis* pada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Kamiso H.N., M.Sc. dan Dr. Ir. Triyanto, M.Si.
1996-1999 S-2 Ilmu dan Teknologi Pangan, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, dengan judul Tesis Isolasi Bakteri Psikrotropik dari Produk Perikanan Segar dan Uji Ketahanannya terhadap Agensi Biopreservasi, dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Endang Sutriswati Rahayu, M.S. dan Prof. Dr. Ir. Djagal Wiseso Marseno, M.Agr.
2006-2009 S-3 Applied Marine Biotechnology & Engineering, Gangneung-Wonju National University, Korea Selatan, dengan judul Disertasi *Antifungal, Antioxidant, and Tyrosinase Inhibitory Properties of Water and Aqueous Ethanol Extract of Sea Cucumber (Stichopus japonicus)* dengan promotor Prof. Dr. Donghwa Chung

Pekerjaan

1998-sekarang Dosen, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, UGM
2003-2006 Sekretaris, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, UGM
2002-2005 Ketua Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perikanan
2009-2012 Sekretaris, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan

	Perikanan, Fakultas Pertanian, UGM
2010-2011	Manajer Bidang Pengelolaan Penelitian, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, UGM
2012-2015	Kepala Bagian Pengelolaan dan Penjaminan Mutu Penelitian, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, UGM
2015-2017	Sekretaris, Direktorat Penelitian UGM
2018-sekarang	Ketua, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian, UGM

Penghargaan

1. The best poster presentation, KoSFoST Korea 2008
2. The best poster presentation, KoSFoST Korea 2015
3. Satyalancana Karya Satya X Tahun
4. Kesetiaan 15 Tahun UGM
5. Satyalancana Karya Satya XX Tahun
6. Best Oral Presenter, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, 2021

Publikasi 5 tahun terakhir (2018-2022)

1. **Husni, A.**, S.A. Budhiyanti, 2022. Effect of isolation method on characterization of microcrystalline cellulose from brown seaweed *Sargassum vulgare*. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 33 (1): 42–51.
2. **Husni, A.**, N. Izmi, F.Z. Ayunani, A. Kartini, N. Husnayain, A. Isnansetyo, 2022. Characteristics and antioxidant activity of fucoidan from *Sargassum hystrix*: Effect of extraction method. *International Journal of Food Science*, 2022(3689724): 1-9.
3. Ummami, R., D. Ramandani, C.M. Airin, **A. Husni**, P. Astuti, 2022. Uji kualitas dan uji cemaran daging babi pada daging sapi di beberapa pasar tradisional di Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 12(2): 151–160.
4. Suadi, **A. Husni**, Z.N.A. Nissa, T. Ismi, N. Ekantari, M.D. Mustafa, 2022. Vulnerability and livelihood adaptation strategies of small island fishers under environmental change: A case study of the Barrang Caddi, Spermonde Islands, Indonesia. *Journal of Marine and Island Cultures*, 11(2): 158-176.
5. Setiyawan, A., **A. Husni**, 2022. Antioxidant, antidiabetic activities and consumer acceptance of *Sargassum hystrix* tea combined with cinnamon powder. *Food Research*, 6(2): 159 - 165.
6. Kurniawan, A.P., I.D. Puspita, **A. Husni**, 2022. Optimization of medium composition for *Streptomyces sp.* PB2 chitinase production using response surface methodology. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 14(1): 1–11.
7. Gazali, M., M. Nursid, **A. Husni**, Nurjanah, N.P. Zamani, Zuriat, C.D. Febrina, N. Zurba, H. Husin, D. Hidayat, 2022. The effect of different drying methods on antioxidant compounds and fucoxanthin content of brown seaweed from the intertidal zone of West Aceh, Indonesia. *AACL Bioflux*, 15(6): 3212-3219.
8. Asnani, Indriani, **A. Husni**, N. Ekantari, Suadi, I. Nurwijayanti, 2022. Proximate composition, sensory properties, and estimation of the shelf life of Bete-bete fish paste. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and*

- Technology*, 18(2): 119-124.
9. Amin, P., P.H. Riyadi, R.A. Kurniasih, **A. Husni**, 2022. Utilization of κ -carrageenan as stabilizer and thickener of honey pineapple (*Ananas comosus* [L. Merr]) jam. *Food Research*, 6(2): 93-98.
 10. Pratiwi, D.R., **A. Husni**, 2021. The impact of immersion time in lime solution on antioxidant and antidiabetic properties and consumer evaluation of *Sargassum hystrix* seaweed tea. *AACL Bioflux*, 14(4): 2354–2366.
 11. Pamungkas, I.W., **A. Husni**, S.A. Budhiyanti, 2021. Isolation and characterization of microcrystalline cellulose from alginate residue of brown seaweed *Sargassum polycystum*. *Journal of Hunan University (Natural Sciences)*, 48(11): :64-73.
 12. Nursyamsi, F.N., **A. Husni**, 2021. Soaking time in lime solution increases the antioxidant activity, antidiabetic activity, and consumer acceptance level of *Sargassum polycystum* seaweed tea. *Journal of Hunan University (Natural Sciences)* ,48(7): 276-285.
 13. Larasati, P., **A. Husni**, 2021. Soaking time in water 85°C increased antioxidant, antidiabetic activity and consumer acceptance of *Sargassum crassifolium* seaweed tea. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2): 200-208.
 14. Komala, P.T.H., **A. Husni**, 2021. Pengaruh suhu ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak metanolik *Eucheuma spinosum*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1): 1-10.
 15. Indriani, R., P. Astuti, **A. Husni**, C.M. Airin, 2021. Galur day old chicken berpengaruh pada perbandingan rasio heterofil: Limfosit saat mengalami transportasi dari Yogyakarta ke Makassar. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 11(2): 107–111.
 16. **Husni**, A., D.N. Fauzi, A.E. Nugroho, 2021. Anti-stress effect of brown seaweed *Sargassum hystrix* J. Agard ethanol extract on cold-induced stress in Wistar rats. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 5(9):1547-1550.
 17. **Husni**, A., B. Pamungkas, E. Sinurat, A. Isnansetyo, 2021. Characteristics and cytotoxic activity of fucoidan from the brown seaweed *Sargassum hystrix* against MCF-7 breast cancer cells. *Tropical Journal of Natural Product Reserch*, 5: 564-569.
 18. Hanum, M.S., **A. Husni**, R. Ummami, P. Astuti, C.M. Airin, 2021. Ekstrak rumput laut *Sargassum sp.* mencegah trombositopenia gestational pada tikus selama kebuntingan. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 11(1): 1–5.
 19. Damayanti, P.K., S.A. Budhiyanti, **A. Husni**, 2021. Antioxidant activity and consumer preference of brown algae *Sargassum hystrix* juice as a functional drink. *Agritech*, 41(3): 231-237.
 20. Rismayanti, N.P.M, **A. Husni**, 2021. Antioxidant activity of methanolic extract of *Eucheuma spinosum* extracted using a microwave. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 763(012028): 1-9..
 21. Firmansyah, S.T., **A. Husni**, 2021. Characteristics and consumer acceptance level of *Sargassum hystrix* nori. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 919(012030): 1-8.
 22. Airin, C.M., A. Hana, Sarmin, P. Astuti, **A. Husni**, R. Nurshitaningrum, 2020. *Sargassum crasifolium* extract could prevent the decrease of thyroxine hormone and the body weight loss of Javanese Randu goats during transportation. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 8(3): 329-336.

23. Nurkhanifah, S.I., S.A. Budhiyanti, **A. Husni**, 2020. Extract standardization in ethyl acetate fraction from *Sargassum hystrix* as inhibitor of α -amylase and α -glucosidase. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(9): 528-534.
24. Nurkhanifah, A.I., **A. Husni**, 2020. Rasio Natrium karbonat dalam ekstraksi berpengaruh pada mutu Natrium alginat *Sargassum muticum*. *Jurnal Teknosains*, 10(1): 10-18.
25. Kurnialahi, I.D., **A. Husni**, E. Sinurat, A. Isnansetyo, 2020. Antioxidant activity of tropical seaweed *Sargassum muticum* fucoidan, *AACL Bioflux*, 13(1): 230–237.
26. Kasmianti, N. Ekantari, Asnani, Suadi, A. Husni, 2020. Mutu dan tingkat kesukaan konsumen terhadap abon ikan layang (*Decapterus sp.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3): 470-478.
27. **Husni, A.**, R.P. Sulisty, S.A. Rahma, P.S. Nugraheni, S.A. Budhiyanti, 2020. In vitro antidiabetic activity of *Sargassum hystrix* extract and its ethyl acetate fractions. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(12): 859-865.
28. Ginting, R.F.B., **A. Husni**, 2020. Karakteristik flakes dengan fortifikasi tepung *Sargassum hystrix* sebagai pangan fungsional. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 9 (3): 241-251.
29. Marismandani, A.D.P., **A. Husni**, 2020. Development and characterization of biobased alginate/glycerol/virgin coconut oil as bio-degradable packaging. *E3S Web of Conferences*, 147(03016): 1-7.
30. Dewi, M.Y., A. Husni, 2020. characterization of biobased alginate/glycerol/sunflower oil as biodegradable packaging. *E3S Web of Conferences*, 147(03004): 1-7.
31. Racmayani, N., A. Husni, 2020. Effect of Different Formulations on Characteristic of Biobased Alginate Edible Films as Biodegradable Packaging. *E3S Web of Conferences*, 147(03003): 1-8.
32. Afgatiani, P.M., **A. Husni**, S.A. Budhiyanti, 2020. Aktivitas antioksidan bubuk *Sargassum hystrix* selama penyimpanan pada suhu berbeda. *Agritech*, 40(3): 175-181.
33. Suhaila, K., **A. Husni**, E. Sinurat, 2019. Characteristic and antioxidant activity of fucoidan from the brown seaweed *Sargassum hystrix*. *AACL Bioflux*, 12(6): 2319–2329.
34. Perdana, I.A., **A. Husni**, L. Sahubawa. 2019. *Turbinaria conoides* extract increases the storability of red Nile fillet at cold temperatures. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(1): 1-7.
35. Mugozi, A., **A. Husni**, 2019. Antioxidant activity and consumer acceptance level in milk enriched with phlorotannin of *Sargassum sp.* *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3): 562-572.
36. **Husni, A.**, R. Lailatussifa, A. Isnansetyo, 2019. *Sargassum hystrix* as a source of functional food to improve blood biochemistry profiles of rats under stress. *Preventive Nutrition and Food Science*, 24:150-158.
37. Herdianto, R.W., **A. Husni**, 2019. Optimization of extraction temperature on the quality of alginate from seaweed *Sargassum muticum*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1): 164-173.
- 38.
39. Farida, A.N., **A. Husni**, I.D. Puspita, 2019. Karboksimetil kitosan memperpanjang daya simpan filet nila merah yang disimpan pada suhu rendah. *Jurnal Teknosains*, 8(2): 135-147.
40. Azizi, W.A., N. Ekantari, **A. Husni**, 2019. Inhibitor activity of *Sargassum hystrix*

- extract and its methanolic fractions on inhibiting α -glucosidase activity. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 30(1): 35-42.
41. Azizah, R.N., **A. Husni**, S.A. Budhiyanti, 2019. Inhibitor activity of *Sargassum hystrix* extract and its chloroform fractions on inhibiting the α -glucosidase activity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 370, 012061.
 42. Agustiar, A.A., I. Faturrohman, B.W. Sari, N.B. Isnaini, I.D. Puspita, Triyanto, **A. Husni**, Ustadi, 2019. Increasing chitinase activity of *Serratia marcescens* PT-6 through optimization of medium composition. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 14(3): 113-120.
 43. Nurfahmi, A.R., **A. Husni**, A. Isnansetyo, 2018. Effect of *Sargassum hystrix* powder on the biochemical profile of diabetic Wistar rats. *Pakistan Journal of Nutrition*, 17(5): 248-254.
 44. Nur'aini, L.S., **A. Husni**, C.M. Airin, 2018. Effect of *Sargassum hystrix* extracts on weight and blood biochemical profile of wistar rats under condition of swimming stress and fasting. *Proceeding of the 2nd International Conference on Tropical Agriculture 2018*: 33-42.
 45. **Husni, A.**, T. Pratiwi, Ustadi, A.G. Samudra, A.E. Nugroho, 2018. In vitro antidiabetic activity of *Sargassum hystrix* and *Eucheuma denticulatum* from Yogyakarta beach of Indonesia. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: B. Life and Environmental Sciences*, 55: 1-8.
 46. Gotama, T.L., **A. Husni**, Ustadi, 2018. Antidiabetic activity of *Sargassum hystrix* extracts in Streptozotocin-induced diabetic rats. *Preventive Nutrition and Food Science*, 23(3): 189-195.
 47. Diharningrum, I.M., **A. Husni**, 2018. Acid and calcium alginate extraction method affected the quality of alginate from brown seaweed *Sargassum hystrix* J. Agardh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(3): 532-542.

Buku

1. Amir Husni, MGS. Muh. Prima Putra. 2014. *Pengendalian Mutu Hasil Perikanan*. UGM Press. ISBN: 978-979-420-870-0. 105 Halaman.
2. Amir Husni. 2018. *Therapeutic Potential of Seaweed Polysaccharides for Diabetes Mellitus*. Dalam *Seaweed Biomaterials*. IntechOpen. ISBN 978-1-78984-847-2. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.76570> (Book Chapter).
3. Amir Husni, Indun Dewi Puspita, Murwantoko, Siti Ari Budhiyanti. 2020. *Gizi Ikani untuk Peningkatan Imunitas Tubuh Manusia*. Dalam *Merangkai Gagasan dan Inovasi: Merespon Pandemi Covid-19 untuk Kemajuan Perikanan dan Kelautan*. Smart Media Utama - Departemen Perikanan UGM. Hal 205-236 (Book Chapter).
4. Amir Husni, Siti Ari Budhiyanti, 2021. *Rumput Laut sebagai Sumber Pangan, Kesehatan dan Kosmetik*. ISBN: 978-602-386-929-9. 146 Halaman.
5. Amir Husni, Nurftri Ekantari, Siti Ari Budhiyanti, Wahdan Fitriya. 2021. *Aspek Nutrisi dan Aplikasi Emerging Technology dalam Diversifikasi Olahan Udang*. Dalam *Industri Udang Berkelanjutan Aspek Budidaya, Pengelolaan dan Pasca Panen*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Hal 205-248. (Book Chapter).

6. Triwibowo Yuwono, Sri Widodo, Dwidjono Hadi Darwanto, Masyhuri, Didik Indradewa, Junun Sartohadi, Susanto, Fransiscus Xaverius Wagiman, Siti Subandiyah, Edhi Martono, Rustadi, Amir Husni, Ustad, Djumanto, Sunarru Samsi Hariadi. 2022. *Pembangunan Pertanian Berkelanjutan: Membangun Kedaulatan Pangan*. Gadjah Mada University Press. ISBN 9786233591430. 407 Halaman.

Paten

1. Iwan Yusuf Bambang Lelana, Siti Ari Budhiyanti, Sri Raharjo, Djagal Waseso Marseno, Amir Husni, Subaryono. 2020. Metode Pembuatan Mikroemulsi (Air Dalam Minyak) Ekstrak *Sargassum hystrix* Dalam Minyak Ikan. Nomor Paten IDP000066677. Status: *Granted*.
2. Amir Husni, Siti Ari Budhiyanti, Andi Setiawan. 2021. Formula dan Metode Pembuatan Minuman Fungsional Teh Rumput Laut *Sargassum hystrix* dan Serbuk Kayu Manis Sebagai Sumber Antioksidan dan Antidiabetes. Nomor P00202101486. Status: Terdaftar.