

## **PRAKATA**

**Bismillahirrochmanirrochiim,**

Yang kami hormati,

- Ketua dan Anggota Senat Universitas Tadulako,
- Rektor Universitas Universitas Tadulako,
- Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Tadulako,
- Wakil Rektor, Dekan dan Wakil Dekan di Lingkungan Universitas Tadulako,
- Ketua dan Anggota Dewan Pertimbangan Universitas Tadulako
- Ketua dan Anggota SPI Universitas Tadulako
- Ketua Dewan Pengawas Universitas Tadulako
- Para Pimpinan Lembaga, Biro, UPT, Jurusan dan Program Studi di Lingkungan Universitas Tadulako,
- Segenap Unsur Pimpinan Daerah Se Sulawesi Tengah
- Para Teman Sejawat dan Segenap Civitas Akademika Universitas Tadulako,
- Para Tamu Undangan dan Hadirin yang saya muliakan.

**Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan Salam Sejahtera Bagi Kita Semua**

Sebelum saya membacakan pidato pengukuhan guru besar ini, marilah kita bersama-sama memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kepada kita nikmat iman, kesehatan, rahmat, dan karunia-Nya sehingga kita dapat hadir pada upacara pengukuhan Guru Besar di Universitas Tadulako. Shalawat dan salam semoga tetap tercurah dan dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, keluarganya, dan tak lupa kepada kita selaku umatnya yang Insya Allah akan selalu taat pada ajarannya dan akan mendapatkan syafaatnya di yaumul akhir nanti.

Para hadirin yang saya muliakan,

Perkenankanlah saya menyampaikan Pidato Pengukuhan sebagai Guru Besar Bidang Ilmu Penyakit dan Kesehatan Organisme Akuatik pada Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan pada mimbar akademik yang terhormat ini dengan judul:

### **“Pengendalian Penyakit Biota Akuatik dengan Bahan Aktif Alami dari Rumput Laut Yang Ramah Lingkungan”**

#### **1. PENDAHULUAN**

Potensi sumber daya akuakultur Indonesia sangat besar, total luas lahan mencapai 17,2 juta hektar dan memiliki nilai ekonomis sebesar USD 250 miliar per tahun (Putra, 2022). Kegiatan akuakultur dapat dikategorikan berdasarkan lingkungan

budidaya yaitu pada air tawar, payau, dan laut. Komoditas air payau ikan bandeng, udang dan rumput laut merupakan komoditas perikanan andalan yang menjadi komoditas ekspor dan memberikan kontribusi yang besar bagi produksi sektor perikanan Indonesia. Dalam menjaga kelangsungan produksi udang, ikan dan rumput laut yang telah memberikan devisa yang besar bagi negara, maka berbagai faktor yang menyebabkan terhambat produksinya perlu diperhatikan. Dalam kegiatan akuakultur tak luput dari beberapa permasalahan, salah satunya adalah penyakit. Wabah penyakit merupakan masalah serius di sektor budidaya yang mempengaruhi perkembangan biota akuatik. Munculnya patogen pada udang dan ikan telah menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup signifikan dan berdampak buruk pada industri akuakultur (Bharath *et al.*, 2023).

Penyakit berupa infeksi virus atau bakteri adalah yang paling mudah menyebabkan kerugian yang sangat parah karena dapat menyebar antara satu fasilitas budidaya ke budidaya lainnya terutama penyakit terhadap ikan, udang dan rumput laut. Tingginya tingkat mortalitas ini, diduga disebabkan oleh infeksi virus, dan penyakit bakteri yang disebabkan oleh bakteri *V. harveyi*, *V. penaeicida*, *V. anguillarum*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. campbellii* yang bertindak sebagai patogen primer di perairan tambak (Sivagnanavelmurugan *et al.*, 2014). Penyakit ini dapat menyebabkan kematian yang tinggi (>80 %) dan dianggap sebagai penyebab kematian massal dalam budidaya yang menyebabkan kegagalan panen pada petambak di Indonesia dan menjadi fenomena yang sangat merugikan bagi petani tambak.

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah maupun pihak swasta pertambakan sendiri dalam mengatasi masalah penyakit. Penanggulangan penyakit pada biota akuatik kerap kali dilakukan dengan disinfeksi tambak dengan bahan kimia, pemberian bakteri probiotik, dan penggunaan antibiotik. Penggunaan antibiotik secara terus menerus dalam penanggulangan penyakit mengakibatkan bakteri patogen akan resisten terhadap antibiotik, residu bahan kimia dan antibiotik yang terbuang dapat mencemari lingkungan serta merusak ekosistem perairan, akumulasi pada jaringan hewan akuatik, dan biota budidaya juga membahayakan bagi konsumen. Pengendalian penyakit dengan menggunakan bahan kimia kini mulai dihindari karena berdampak negatif bagi lingkungan juga membutuhkan biaya yang lebih besar karena harga relatif lebih mahal, sehingga perlu adanya penerapan inovasi teknologi budidaya yang aman, ekonomis, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan yaitu penggunaan bahan aktif alami sebagai bahan bioaktif yang

mengandung senyawa antimikroba, antara lain adalah tumbuhan alga. Pemanfaatan potensi aktivitas alga laut termasuk rumput laut mulai dikembangkan dalam mengatasi berbagai penyakit baik yang disebabkan oleh bakteri, virus, maupun jamur patogen.

Rumput laut memiliki berbagai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi dalam mengendalikan berbagai penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen. Beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu Nasmia (2016), melaporkan bahwa ekstrak rumput laut *Sargassum* sp. dan *Caulerpa* sp. memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas* sp., *Acinetobacter* sp., *Vibrio harveyi* dan bakteri *Flavo-Cytopaga*. Dalam dekade terakhir ini, berbagai variasi struktur senyawa bioaktif yang sangat unik dari alga telah berhasil diisolasi (Putra, 2006). Menggunakan ekstrak alga untuk mengobati infeksi dalam akuakultur adalah metode pengelolaan penyakit yang hemat biaya dan ramah lingkungan (Thanigaivel *et al.*, 2023).

**Hadirin yang saya muliakan,**

## **2. ASPEK BIOLOGI DAN KANDUNGAN BIOAKTIF RUMPUT LAUT**

Rumput laut atau sea weeds secara ilmiah dikenal dengan istilah alga atau ganggang. Rumput laut termasuk salah satu anggota alga yang merupakan tumbuhan berklorofil. Rumput laut selama ini dimanfaatkan sebagai makanan untuk manusia, akan tetapi, dengan semakin banyaknya kemajuan ilmu pengetahuan, pemanfaatan rumput laut sudah digunakan juga sebagai bahan baku pada industri obat-obatan, tekstil, minuman, kosmetik, pasta gigi dan sebagainya. Rumput laut lebih dikenal penggunaannya sebagai sumber polisakarida dan mineral yang tinggi, tetapi rumput laut juga mengandung substansi bioaktif seperti polisakarida, protein, lipid dan fenol yang berfungsi sebagai anti bakteri, anti virus dan anti jamur (Kumar *et al.*, 2008). Polisakarida sulfat yang terdiri dari laminara, fucoidan dan sulfat galaktan yang diekstrak dari rumput laut mempunyai aktifitas antioksidan, antikoagulan dan aktifitas imunostimulan secara in vitro (Barahona *et al.*, 2014).

Rumput laut seperti halnya biota yang lain juga memiliki senyawa aktif tertentu yang dapat dimanfaatkan untuk substrat dan secara medis dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan obat. Senyawa bioaktif pada rumput laut ini dapat berupa agar, alginat, karaginan, laminarin, fucoidan, fucan, mannitol dan ulvan. Senyawa tersebut termasuk dalam golongan fitokoloid (agar, alginat dan karaginan) dan polisakarida sulfat (fucoidan, fucan, mannitol, laminarin, dan ulvan) (Holdt & Kraan, 2011). Selanjutnya menurut

Hashimoto (1979) senyawa kimia hasil metabolit sekunder rumput laut yang berperan sebagai antibakteri adalah asam lemak, terpenoid, bromophenol, dan tannin.

Rumput laut *Caulerpa* sp. adalah salah satu jenis kelompok rumput laut coklat yang memproduksi beberapa senyawa sekunder sebagai senyawa antibakteri, seperti steroid dan sterol, florotanin (Izzati, 2007), flavonoid (Nasmia, 2014). Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol yang mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri, dan jamur. Selain itu, jenis yang lain adalah *Sargassum* sp. mengandung senyawa-senyawa aktif steroida, fenol, triterpenoid dan alkaloid. Senyawa alkaloid dalam rumput laut dapat merusak bakteri asam nukleat (DNA dan RNA), saponin bekerja pada udang sebagai antimikroba dengan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel, dan tanin berfungsi untuk menghambat bakteri dengan mendenaturasi protein dan merusak membran bakteri sel dengan melarutkan lemak yang terkandung dalam dinding sel (Mulyadi *et al.*, 2020).

**Hadirin yang saya muliakan,**

### **3. INOVASI PEMANFAATAN RUMPUT LAUT SEBAGAI BAHAN PENCEGAHAN PENYAKIT PADA BIOTA AKUATIK**

- Pemanfaatan Rumput Laut Sebagai Bahan Pencegahan Penyakit Pada Ikan dan Udang

Beberapa teknologi dalam bidang akuakultur telah dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan mencegah penyakit pada biota akuatik. Penggunaan imunostimulan alami salah satu terobosan yang baik guna meningkatkan sistem imun biota perairan dan efektif mengendalikan penyakit yang aman dan ramah lingkungan. Dalam beberapa tahun terakhir, manfaat yang didapatkan dari imunostimulan dalam berbagai macam sistem kehidupan semakin mendorong aplikasinya dalam manajemen penyakit pada praktik akuakultur. Immunostimulant merupakan bahan tambahan yang mampu meningkatkan kerja sistem pertahanan non-specific dan dapat juga meningkatkan resistensi terhadap patogen tertentu. Rumput laut merupakan alga multiselular yang mengandung substansi yang aktif secara imunologi. Penggunaan ekstrak rumput laut memiliki kemampuan sebagai immunostimulant dalam akuakultur. Suplemen makanan dengan rumput laut memiliki kemampuan untuk meningkatkan respon imunologi dan fungsi fisiologi pada ikan dan udang (Bharath *et al.*, 2023; Thanigaivel *et al.*, 2023).

Menurut Smith *et al.* (2003) ada beberapa kriteria pemilihan imunostimulan untuk ikan dan udang yaitu memiliki biaya yang relatif murah, pemberian perlakuan imunostimulannya mudah, bekerja secara efektif dan memiliki tingkat toksisitas yang rendah. Penggunaan bahan alami meningkatkan sistem imunitas dan terbukti mampu mengoptimalkan profil kesehatan biota perairan di beberapa parameter, diantaranya Total Hemosit Count (THC) dan aktivitas fagositosis (Felix *et al.*, 2004). Hal ini sesuai yang didapatkan oleh Nasmia *et al.* (2019) bahwa dengan penambahan tepung rumput laut *Caulerpa* sp. dan *Sargassum* sp. pada pakan pasca infeksi bakteri *Vibrio harveyi* terjadi peningkatan jumlah total hemosit pada udang yaitu masing-masing sebesar  $15,196 \times 10^7$  sel/ml dan  $18,446 \times 10^7$  sel/ml dibanding pada budidaya udang yang diberikan pakan tanpa tepung rumput laut yaitu hanya  $2,228 \times 10^7$  sel/ml. Hal ini sesuai Lopez *et al.* (2003), bahwa hemosit akan meningkat pada udang yang diberi pakan yang mengandung imunostimulan. Hal tersebut seiring dengan pernyataan Braak (2002), bahwa jumlah total hemosit diasumsikan sebagai bentuk dari respon imunitas seluler pada tubuh udang, karena hemosit merupakan mekanisme pertahanan tubuh dari udang. Hemosit menyimpan immune reaktif dalam tubuh udang sehingga kenaikan jumlah total hemosit count (THC) merupakan salah satu indikator peningkatan daya tahan tubuh udang (Smith *et al.*, 2003).

Selanjutnya Nasmia *et al.* (2022) melaporkan bahwa penambahan ekstrak rumput laut *Caulerpa* sp. dan *Sargassum* sp. pada pakan mampu meningkatkan jumlah sel leukosit pada ikan bandeng, yaitu masing-masing sebesar  $14,634 \times 10^5$  sel/ml dan  $16,715 \times 10^5$  sel/ml, dibanding yang tanpa tepung rumput laut yaitu hanya sebesar  $8,789 \times 10^5$  sel/ml, serta memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang dibudidayakan secara polikultur. Sejalan yang dikemukakan oleh Suprayudi *et al.* (2006) bahwa respon yang diberikan ikan untuk menambah daya tahan tubuhnya dengan meningkatkan jumlah leukosit yang berfungsi sebagai sel pertahanan. Lanjut Kresno (2001) mengemukakan bahwa, peningkatan sel leukosit merupakan refleksi keberhasilan sistem imunitas ikan dalam mengembangkan respon imunitas seluler (non spesifik) sebagai pemicu respon kekebalan.

**Hadirin yang saya muliakan,**

- **Pemanfaatan Rumput Laut untuk Pengendalian Patogen *Ice Ice* pada Budidaya Rumput Laut**

Ice-ice adalah penyakit yang banyak menyerang rumput laut. Pertama kali dilaporkan pada tahun 1974, ketika penyakit ini menyerang hampir seluruh budidaya rumput laut di negara Filipina (Largo *et al.*, 1995), ditandai dengan timbulnya bintik/bercak-bercak pada sebagian thalus yang lama-kelamaan menjadi kuning pucat dan akhirnya berangsur-angsur menjadi putih dan mudah terputus. Serangan penyakit ice-ice terhadap rumput laut mengalami peningkatan seiring dengan infeksi bakteri patogen terhadap thalus rumput laut di kawasan budidaya. Kondisi tersebut disebabkan oleh meningkatnya aktivitas bakteri patogen dalam mensekresikan faktor-faktor virulensinya. Perkembangan aktivitas bakteri patogen pada thalus rumput laut mengakibatkan timbulnya bercak putih pada thalus dan berangsur-angsur menjadi keropos dan akhirnya thalus patah (DKP, 2004).

Hasil identifikasi beberapa jenis bakteri pada thalus rumput laut didapatkan bakteri patogen penyakit ice-ice pada rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yakni bakteri *Vibrio* sp. (Largo *et al.*, 2003). Loureiro (2010) melaporkan bahwa penyakit ice-ice disebabkan oleh infeksi bakteri patogen seperti bakteri *Vibrio*, *Aeromonas*, *Cytophaga* dan *Flavobacterium*. Selanjutnya Nasmia *et al.* (2014) mengemukakan bahwa hasil uji patogenisitas didapatkan bakteri yang patogen terhadap rumput laut *Gracilaria verrucosa* yaitu bakteri *Acinetobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., *Cytophaga* sp., *Vibrio mimicus.*, dan *V. Campbelli*.

Upaya pencegahan penyakit *ice-ice* antara lain dengan menggunakan bahan alami yang mengandung senyawa antimikroba seperti ekstrak daun ketapang (Rahayu *et al.*, 2016), mangrove *Sonneratia alba* (Syafitri *et al.*, 2017). Whapam *et al.* (1994) juga mengemukakan bahwa aplikasi ekstrak rumput laut pada berbagai tanaman dapat menekan serangan patogen dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selanjutnya Lopez *et al.* (1995) melaporkan bahwa ekstrak alga dengan penyemprotan dapat memperkuat sistem kekebalan pada tanaman.

Hasil penelitian yang dilakukan Nasmia (2015), bahwa pada uji aktivitas antibakteri dari 6 ekstrak rumput Laut *Caulerpa racemosa* dan *Sargassum* sp. (n-heksana, kloroform, etil asetat, metanol, metanol/air, air) menunjukkan potensi untuk

menghambat bakteri *Acinetobacter* sp, *Pseudomonas* sp, *Bacillus* sp, *Cytopaga* sp, *Vibrio mimicus*, dan *V. campbelli* yang diisolasi dari rumput laut *Gracilaria* sp. yang terinfeksi penyakit *ice ice*. Hasil uji deteksi senyawa aktif yang dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak metanol:air dari *C. racemosa* mengandung senyawa flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri patogen (Syamsuddin *et al.*, 2016). Black dan Jacobs (1993) melaporkan bahwa flavonoid menyebabkan perubahan pada membran sel bakteri yang diikuti dengan masuknya air yang tidak terkontrol ke dalam sel bakteri, hal ini menyebabkan pembengkakan sel bakteri dan akhirnya membran sel bakteri pecah yang mengakibatkan kematian sel bakteri. Flavonoid dalam tumbuhan berfungsi sebagai pengatur tumbuh, pengatur fotosintesis, dan memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Robinson, 1995).

Rumput laut termasuk *C. racemosa* juga dapat membantu menekan penyakit pada tanaman dengan meningkatkan aktivitas enzim yang berfungsi untuk melawan racun yang dikeluarkan oleh patogen, dan juga mempunyai beberapa antioksidan yang dapat menghancurkan atau menonaktifkan senyawa yang berbahaya. Blunden *et al.* (1996) mengemukakan bahwa aplikasi ekstrak rumput laut akan mempengaruhi penundaan kematian sel klorofil. Selanjutnya penyemprotan dengan ekstrak alga pada tanaman dapat memperkuat sistem kekebalan dan mengaktifkan fungsi fisiologis pada tanaman, dan dapat menunda penuaan dengan melindungi membran sel dari kerusakan akibat oksidasi.

#### **4. KESIMPULAN**

Saat ini, upaya peningkatan produksi akuakultur terus dilakukan, sehingga kegiatan budidaya yang ramah lingkungan merupakan cara yang paling direkomendasikan untuk menjawab tantangan tersebut. Rekomendasi tentang pemanfaatan rumput laut dapat meningkatkan kekebalan pada ikan dan udang sehingga dapat terhindar dari serangan penyakit, serta ekstrak rumput laut dapat meningkatkan pertahanan tanaman terhadap hama dan penyakit yang mempengaruhi fisiologis dan metabolisme tanaman.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

### **Hadirin yang saya muliakan,**

Mengakhiri pidato pengukuhan sebagai Guru Besar ini, perkenankanlah saya sekali lagi mengucapkan Alhamdulillah Robbil'Alamiin, segala puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Saya menyadari sepenuhnya bahwa tanpa curahan rahmad, taufiq dan hidayah-Nya, saya bukanlah apa-apa dan tidak akan mampu berbuat apa-apa. Selain itu, saya menyadari bahwa tanpa adanya nasihat, dorongan dan kasih sayang serta do'a dari berbagai pihak, mustahil saya dapat meraih jabatan akademis seperti halnya sekarang ini. Saya pun juga menyadari bahwa sebagai manusia yang memiliki keterbatasan dan ketidaksempurnaan maka apa yang telah saya capai ini tidaklah terlepas dari keterlibatan dan bantuan banyak pihak.

Oleh karena itu, perkenankanlah saya untuk mengucapkan terima kasih dari hati saya yang paling dalam kepada berbagai pihak. Pertama-tama, saya sampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pemerintah Republik Indonesia, melalui Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, yang telah memberi kepercayaan kepada saya untuk memangku jabatan akademis Guru Besar dalam bidang Ilmu Penyakit dan Kesehatan Organisme Akuatik, dengan waktu yang cukup singkat yaitu satu bulan dari pengimputan data pada tanggal 1 Mei 2023 dan SK. GB terhitung 1 Juni 2023.

Kepada yang terhormat Rektor Universitas Tadulako, Bapak Prof. Dr. Ir. Amar, S.T.,M.T.,IPU., Asean Eng., dan para Wakil Rektor. Kepada Rektor sebelumnya Prof. Dr. Ir. Muh. Basir Cyio, S.E.,M.Si, IPU., Asean Eng., dan Prof. Dr. Ir. Mahfudz MP., IPU., Asean Eng., Ketua Senat Akademik Universitas Tadulako Prof. Dr. Jayani Nurdin, S.E.,M.Si., dan seluruh anggota Senat Universitas Tadulako, Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar, Ketua dan Anggota Dewan Pertimbangan, Ketua dan anggota SPI, para Dekan dan Direktur Pascasarjana atas dorongan dan dukungannya.

Kepada yang terhormat Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan Bapak Dr. Ir. Rusdin, M.P. IPU., kepada Dekan sebelumnya Bapak Prof. Dr. Ir. Kaharuddin, M.Si., dan Prof. Dr. Ir. Burhanuddin Sunddu, M.Sc., IPU., Asean Eng., dan seluruh Wakil Dekan atas segala dukungan dan bantuannya. Ketua Senat Fakultas Peternakan dan Perikanan, Bapak Prof. Dr. Ir. Damri HB., M.Sc, sekretaris Senat dan seluruh anggota Senat Fakultas. Ketua Jurusan Perikanan, Sekertaris Jurusan Perikanan, dan

Koordinator Program Studi Akuakultur, serta seluruh dosen, staf kependidikan dan PLP Laboratorium di Fakultas Peternakan dan Perikanan atas dukungan dan bantuannya. Tim Penilai angka kredit pada tingkat Universitas dan Fakultas, yang telah menyetujui pengusulan saya untuk naik ke jabatan Guru Besar. Ucapan terimakasih dan penghargaan juga saya sampaikan dengan tulus kepada rekan-rekan dosen dan mahasiswa di lingkungan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako atas hubungan dan kerja samanya yang selama ini dapat terbina dan berjalan dengan baik.

Kepada yang terhormat Prof. Dr. Ir. Rajuddin Syamsuddin, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Alexander Rantetondok, M.Si., dan Dr. Ir. Elmi Zainuddin, M.Sc. sebagai Promotor dan Co-Promotor dan juga kepada guru-guru saya mulai dari TK, SD, SMP dan SMA serta dosen saya ketika di S-1 Jurusan Budidaya Perairan, S2 dan S3 di Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, jasa-jasamu tidak akan pernah kulupakan sepanjang hidupku. Tanpa beliau beliau tidak mungkin pada hari ini saya berdiri di atas mimbar yang amat terhormat ini.

#### **Hadirin yang saya muliakan,**

Persembahkan yang diiringi doa ketentraman di alam barzah kepada kedua orang tua saya, Ayahanda Nawawi (alm) dan ibunda tercinta Hj. Monneng (alm), yang telah mendidik dasar-dasar kesuksesan kehidupan saya, dari beliau saya mendapatkan kasih sayang, bimbingan dan pendidikan sehingga menjadi insan yang mandiri dan bisa mencapai tahapan hingga seperti ini. Terima kasih atas segala didikannya tentang kehidupan di dunia dan akherat nanti dan semoga Allah SWT memberikan ampunan terhadap kedua orang tua saya, memberikan imbalan atas jasa-jasanya, memberi tempat yang layak di sisi Nya dan semoga amal baiknya mengalir menjadi nikmat surga.

Ucapan terimakasih yang tak terhingga juga saya sampaikan kepada bapak mertua (alm) Muh. Natsir Haming dan ibu mertua (alm) Hj. Calle Tohe atas segala kasih sayang dan bantuan sehingga saya dapat mencapai tahapan untuk menjadi seorang Guru Besar. Kepada saudara-saudaraku tersayang, (alm) Anwar Nawawi, SE., Harianto Nawawi, SE., Heriani Nawawi, SE., dan kakak ipar Saya Salmah Butudoka, SE., Ir. Muh. Rasul, (alm) Fajar Adam, SH., Aminah Natsir, (alm) Aisyah Natsir, (alm) Ir. Iskandar Natsir, M.Si., Aulia Afriani Dahlan, Khaerul Natsir, S.H.,MM., Herdiana Andi Hakim, SH., paman saya almarhum Ir. Suparman Hasan, M.Si., dan kakak sepupu Ir. Supiati Sanrang, beserta seluruh keluarga besar yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu,

saya mengucapkan terima kasih atas segala dukungan yang sangat berarti dan hubungan persaudaraan yang penuh keikhlasan.

Teristimewa saya ucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada suami tercinta Prof. Dr. Syahir Natsir, SE.,M.Si., yang telah mendampingi saya dengan penuh kesetiaan, kesabaran, pengorbanan, suka maupun duka yang selalu memberikan semangat dan motivasi, serta anakda tercinta dr. Muhammad Faaiz Rizaldy Syahir, S.Ked., Nahda Fadiyah Riyanti Syahir, S.Ked dan Muhammad Fayyad Rinaldi Syahir yang melengkapi kebahagiaan kehidupan saya, yang selalu bertanya kapan mama menjadi Guru Besar dan inilah jawaban yang mama bisa persembahkan, dan semoga kalian sukses selalu dan menjadi anak sholeh yang mendapatkan kebahagiaan dunia hingga akhirat.

Kepada semua pihak terkhusus pada seluruh staf kepegawaian baik ditingkat Fakultas maupun di Universitas, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, telah membantu dan memberi dukungan, baik dalam proses pengusulan maupun pengiputan data, saya ucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya. Kepada segenap panitia upacara pengukuhan jabatan Guru Besar ini, yang telah bekerja keras sehingga upacara terlaksana dengan baik, saya sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Terakhir, kepada seluruh hadirin tamu undangan yang telah meluangkan waktu untuk menghadiri acara ini, saya ucapkan terima kasih. Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya bagi kita semua.

Amiin ya Robbal'Alamiin.

*ASSALAMU'ALAIKUM WAROCHMATULLOOHI WABAROKATUH*

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Allen, V.G., Pond, K.R., Saker, K.E., Fontenor, J.P., Bagley, C.P., Ivy R.L, Evans, R.R., Schmidt, R.E., Fike, J.H., Zhang, X., Ayad, J.Y., Brown, C.P., Miller, M.F., Montgomery, J.L., Mahan, J. Wester D.B., Melton, C. 2001. Tasco: Influence of a Brown Seaweed on Antioxidants in Forages and Livestock-a Review. *J. Anim Sci* 79(E Suppl):E21-E31.
- Bharath R., Karthikeyan K., Vidya R. & Sudhakaran R. (2023). Treatment Using Seaweeds in Fishes and Shrimp by In Vivo Method. *Aquaculture Microbiology* pp 149–155.
- Black, J. M., and Jacobs, E. M. 1993. *Medical Surgical Nursing*. 4th edition. W. B. Saunders Company Philadelphia. pp.373-387.
- Braak, Kvan de. 2002. Haemocytic defense in black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). PhD Thesis, Wageningen University. Netherland.

- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2004. Petunjuk Teknis Budidaya Laut : Rumput Laut *Eucheuma cottonii* sp. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Felix S, Robins PH, and Rajeev A. 2004. Immune enhancement assessment of dietary incorporated marine alga *Sargassum wightii* (phaeophyceae/punctariales) in tiger shrimp *Penaeus monodon* (crustacia/penaeidae) through prophenoloxidase (proPO) System. Indian Journal of Marine Sciences 33 (4):361-364.
- Hashimoto, Y. 1979. Marine Toxins and Other Bioactive Marine Metabolites. Tokyo: Japan Scientific Soc. Press.
- Izzati, M. 2007. Skreening Potensi Antibakteri pada Beberapa Spesies Rumput Laut terhadap Bakteri Patogen pada Udang Windu. BIOMA. Vol. 9(2).
- Kresno, S. B. 2001. Imunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium. Edisi Ketiga. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta. 437 hlm.
- Kumar M, Kumari P, Trivedi N, Shukla M.K., Gupta V., Reddy C.R.K., Jha B. 2011. Minerals, PUFAs and antioxidant properties of some tropical seaweeds from Saurashtra coast of India. Journal of Applied Phycology. 23:797-810.
- Largo, D.B., Fukami, K., Adachi, M., Nishijima, T. 2003. Immunofluorescent detection of ice-ice Disease-Promoting Bacterial Strain *Vibrio* sp. P11 of the Farmed Macro Alga, *Kappaphycus alvarezii* of Aquatic Environmental Science (LAQUES), Departement of Aquaculture, Faculty of Agriculture, Kochi University-Japan.
- Lopez, D.A., Williams, R.M., Miehkey, K., Mazana, J. 1995. Enzimas, Fuente de vida. Fundacion de Investigacion Immunologica (IERF), Monticelo Place, Evanston, Illinois USA. Ed.en Espanol, Edika Med. SL. Barcelona, Espafia.
- Loureiro, R, R., Reis, R. P., Critchley, A. T. 2010. In Vitro Cultivation of Three *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Areschougiaceae) Variants (Green, Red and Brown) Exposed to a Commercial Extract of the Brown Alga *Ascophyllum nodosum* (Fucaceae, Ochrophyta) Springer Science Business Media. B.V. Hal. 101-104.
- Nasmia, Syamsuddin, R., Rantetondok. A., Zainuddin, E.N. 2014. Characterization and Identification of Bacteria Isolated from Seaweed *Gracilaria verrucosa* (Linn., 1758) Infected by Ice-ice. International Journal of Aquaculture. Vol.4 No. 33, Hal. 1-6.
- Nasmia, Natsir, S., Rosyida, E. 2016. Potensi Aktivitas dari Ekstrak Rumput Laut *Sargassum Cinereum* terhadap Bakteri Patagen Ice Ice pada *Gracilaria verrucosa*. Seminar Nasional "Inovasi Iptkes Perguruan Tinggi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat" (Prosiding). LPPM Universitas Mahasarawati Denpasar. Denpasar-Bali.
- Nasmia, Natsir, S., Rusaini. 2019. Pengendalian Penyakit Ikan Dan Udang Dengan Pakan Berbasis Rumput Laut Non-Ekonomis Dan Inovasi Budidaya Integrated Multi Trophic Aquaculture Yang Ramah Lingkungan. Laporan Lengkap Penelitian Terapan Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.
- Nasmia, Natsir, S., Rusaini., Tahya, A.M., Nilawati, J., Ismail, S.N. 2022. Utilization of *Caulerpa* sp. as a Feed Ingredients for Growth and Survival of Whiteleg Shrimp and *Chanos chanos* in Polyculture. The Egyptian Journal of Aquatic Research. 48. 175-180.
- Putra A. 2022. Peluang besar Indonesia jadi pemain utama udang dunia. TROBOS Aqua., 119(10): 66-67.
- Rahayu, N. W. S., Prasetyo, E. N., & Isdiantoni. (2016). Hidroekstraksi daun ketapang (*Terminalia catappa* L) sebagai pengendali ice-ice pada budidaya *Kappaphycus alvarezii*. J. Sains & Seni ITS, 1-8.

- Syamsuddin R., Nasmia, Rantetondok A., Zainuddin E.N. 2016. *Caulerpa racemosa* (Chlorophyta, Caulerpaceae) extract increases growth and biomass production of *Gracilaria verrucosa* (Rhodophyta, Gracilariaceae). *AAFL Bioflux* 9(5):1044-1052.
- Serkedjieva, J. 2004. Antiviral Activity of the Red Marine Alga *Ceramium rubrum*. *Phytotherapy Research*, 18(6): 480-483.
- Smith, V. J., J. H. Brown, and C. Hauton. 2003. Immunostimulation in crustaceans: does it really protect against infection?. *Fish and Shellfish Immunology*. 15: 17-90.
- Suprayudi, M. A., Indriastuti, L., dan Setiawati, M. 2006. Pengaruh Penambahan BahanBahan Immunostimulan dalam Formulasi Pakan Buatan Terhadap Respon Imunitas dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Bebek, *Cromileptes altivelis*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5 (1): 77-86.
- Thanigaivel S., Thomas, J., Chandrasekaran, N., & Mukherjee, A. 2023. Treating Bacterial Infections in Fishes and Shrimps Using Seaweed Extracts. *Aquaculture Microbiology* pp 141–144.
- Vairappan, C. S., Chung, C.S., Hurtado, A.Q., Soya, F.E., Bleicher-Lhonneur, G., Critchley, A. 2008. Distribution and Symptoms of Epiphyte Infection in Major Carrageenophyte-Producing farms. *J. Appl. Phycol.* 20: 477–483.
- Whapman, C.A., Blunden, G. Jenkins, T. Hankins, S.D. 1995. Significance of Betaines in the Increased Chlorophyll Content of Plants Treated with Seaweed Symp. 8:760-763.
- Zainuddin, E.N., dan Malina, A,C. 2009. Skringing Rumput Laut Asal Sulawesi Selatan sebagai Antibiotik Melawan Bakteri Patogen pada Ikan Laporan Penelitian Research Grant, Biaya IMHERE-DIKTI.
- Zainuddin, E. N. 2010. Antibacterial Potential of Marine Algae Collected from South Sulawesi Coast Against Human Pathogens. *Proceedings of International Conference and Talkshow on Medicinal Plants*. BPPT, Jakarta, Indonesia. ISBN 978-602-95911

## BIODATA

### 1. Identitas Diri

- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Nasmia, S.Pi.,MP
- b. Jenis Kelamin : Wanita
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. NIP : 196809141995122001
- e. NIDN : 0014096803
- f. Tempat dan Tanggal Lahir : Cangadi, 14 September 1968
- g. E-mail : [nasmia68@gmail.com](mailto:nasmia68@gmail.com)
- h. Nomor Telpon//HP : 0813341052088
- i. Alamat Kantor : Jl. Soekarno Hatta KM9 Kampus Untad Palu
- j. Nomor Telpon/Faks : 0451-429738
- k. Alamat Rumah : Jl. Perdos Untad Blok A10 No.11 Tondo-Palu

### 2. Pendidikan

- a. Pendidikan S3 (Dr), Bidang Ilmu Perikanan, Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Lulus Tahun 2014
- b. Pendidikan S2 (M.P), Bidang Ilmu Perikanan, Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Lulus Tahun 2002
- c. Pendidikan S1 (S.Pi), Bidang Ilmu Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Lulus Tahun 1995
- d. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri Cangadi, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan
- e. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri Cangadi, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan
- f. Sekolah Dasar (SD) Negeri Cangadi, Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan

### 3. Jenjang Tugas dan Kepangkatan

- a. CPNS di Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, TMT 1 Desember 1995, SK. 78056/A2/KP/1995
- b. PNS di Fakultas Pertanian Universitas Tadulka Tahun 1997, SK 764/J28.2/KP/1997
- c. Penata Muda, III/a, Tahun 1997
- d. Penata Muda Tingkat I, III/b, TMT 1 Oktober 1999, SK. Nomor 3885/J28/KP/1999
- e. Penata, III/c, TMT 1 April 2002, SK. Nomor: 2946/J28/KP/2002
- f. Penata Tkt I, III/d, TMT 1 April 2005, SK. Nomor: 3316/J28/KP/2005
- g. Pembina, VI/a, TMT 1 Oktober 2008, SK. Nomor: 54354/A4.5/KP/2008
- h. Pembina Tkt I, IV/b, TMT 1 Oktober 2012, SK. Nomor: 114458/A4.3/KP/2012

### 4. Jenjang Fungsional

- a. Asisten Ahli Madya, TMT 1 Mei 1997, SK.Nomor: 1038.8/J28/KP/1997
- b. Asisten Ahli, TMT 1 Juli 1999, SK.Nomor: 2419/J28/KP/1999,
- c. Lektor, TMT 30 Nopember 2001, SK. Nomor: 6198/J28/KP/2001, Bidang Ilmu Budidaya Perairan

- d. Lektor Kepala, TMT 31 Maret 2008, SK. Nomor: 32910/A4.5/KP/2008, Hama dan Penyakit Ikan, Akuakultur
- e. Guru Besar, TMT 1 Juni 2023, SK. 28263/M/07/2023. Bidang Ilmu Penyakit dan Kesehatan Organisme Akuatik

## 5. Riwayat Pejabat

- a. 2007 – 2011 : Sekertaris Program Studi Budidaya Perairan Faperta
- b. 2007 – 2011 : Ketua Program Studi Budidaya Perairan (PAW) Faperta
- c. 2016 – 2020 : Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fapetkan
- d. 2018 – 2022 : Kepala Laboratorium Patologi Akuakultur Fapetkan
- e. 2022 – 2026 : Kepala Laboratorium Patologi Akuakultur Fapetkan

## 6. Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul Penelitian	Sumber Pendanaan
1	2005	Densitas Biota Hayati Perairan Pada Kawasan Hutan Mangrove Tanjung Banawa Kabupaten Donggala	BBI Dikti
2	2007	Partisipasi Perempuan Nelayan dalam Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Untuk Meningkatkan Pendapatan Nelayan di Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala	Kajian Wanita DIKTI
3	2009	Kajian Perkembangan Gonad dan Pola Pertumbuhan Ikan Hias Endemik Banggai Cardinal Fish ( <i>Pterapogon kauderni</i> ) yang Dipelihara pada Salinitas yang Berbeda	Ristekdikti Strategi Nasional
4	2010	Menganalisis kesesuaian lahan budidaya rumput laut dari jenis <i>Eucheuma cottoni</i> dan <i>Gracilaria</i> sp di Provinsi Sulawesi Tengah	RISTEKDIKTI
5	2012	Isolasi dan Identifikasi Bakteri Patogen <i>Ice ice</i> pada Budidaya Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> di Perairan Teluk Palu Provinsi Sulawesi Tengah	Ristekdikti Fundamental
6	2013	Efektivitas Penambahan Nutrien, Manipulasi Cahaya, dan Pemanfaatan Bioaktif Alami Sebagai Aplikasi Teknologi Ramah Lingkungan Untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Agar <i>Gracilaria</i>	Unggulan Perguruan Tinggi
7	2014	Model Pengembangan Budidaya Biota Ganda ( <i>Gracilaria</i> sp. dan <i>Chanos-chanos</i> ) Sebagai Pilar Agroindustri Rumput Laut dan Bandeng Presto serta Aplikasinya di Provinsi Sulawesi Tengah.	RISTEKDIKTI
8	2014	Konsentrasi Inhibisi Minimum, Fitotoksisitas dan Sistem Perendaman Ekstrak Aktif Rumput Laut untuk Pengendalian Penyakit Ice-Ice <i>Gracilaria verrucosa</i> yang Ramah Lingkungan.	Ristekdikti Hibah Doktor
9	2015	Kajian kualitas air pada lokasi budidaya rumput laut pasca penambangan pasir di sekitar Keluwarahan Watusampu Perairan Teluk Palu	DIPA Fakultas
10	2016	Potensi Rumput Laut Non-Ekonomis Sebagai Pupuk Organik Yang Ramah Lingkungan Dalam Menstimulasi Produksi Dan Kualitas Kadar Agar <i>Gracilaria</i> sp.	Ristekdikti Hibah Bersaing

11	2016	Aplikasi Pemanfaatan Metabolit Sekunder Rumput Laut <i>Sargassum</i> dan pengembangan Model Integrasi multibiota ( <i>Gracilaria verrucosa</i> , <i>Sargassum</i> sp, ikan bandeng) untuk mencegah bakteri pathogen ice ice yang ramah lingkungan	Ristekdikti-MP3EI (Tahun I)
12	2017	Aplikasi Pemanfaatan Metabolit Sekunder Rumput Laut <i>Sargassum</i> dan pengembangan Model Integrasi multibiota ( <i>Gracilaria verrucosa</i> , <i>Sargassum</i> sp, ikan bandeng) untuk mencegah bakteri pathogen ice ice yang ramah lingkungan	Ristekdikti-MP3EI (Tahun II)
13	2018	Pemanfaatan Rumput Laut Non-Ekonomis Sebagai Pupuk Organik Yang Ramah Lingkungan Dalam Menstimulasi Pertumbuhan Dan Produksi <i>Gracilaria</i> sp	DIPA Fakultas Fapetkan
14	2019	Kajian Lingkungan Perairan Tambak Pasca Gempa dan Tsunami untuk Mendukung Pengembangan Budidaya Perikanan di Kabupaten Donggala	Percepatan Guru Besar DIPA Universitas Tadulako
15	2019	Pengendalian penyakit ikan dan udang dengan pakan berbasisi rumput laut non ekonomis dan inovasi budidata Integrated Multi Trophic Aquaculture yang Ramah Lingkungan	Ristekdikti-Terapan (Tahun 1)
16	2020	Pengendalian penyakit ikan dan udang dengan pakan berbasisi rumput laut non ekonomis dan inovasi budidata Integrated Multi Trophic Aquaculture yang Ramah Lingkungan	Ristekdikti-Terapan (Tahun 2)
17	2021	Desa Wirausaha Rumput Laut sebagai Benteng Pandemi Covid Mendukung Penguatan Inovasi Maritim dalam Mewujudkan Kedaulatan Pangan	Deputi Bidang Koordinasi Revolusi Mental, Pemajuan Budaya, dan Prestasi Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan
18	2022	Strategi Pengembangan Minapolitan Rumput Laut Sebagai Upaya Menekan Tingkat Kemiskinan Akibat Bencana Gempa Bumi, Tsunami Dan Pandemi Covid	LPDP
19	2022	Penyusunan Dokumen Studi Kelayakan dan Detail Engineering Design (DED) Balai Benih Ikan (BBI) Kabupaten Banggai Kepulauan	Dinas Perikanan Kabupaten Banggai Kepulauan
20	2023-2024	Identifikasi senyawa metabolit sekunder limbah sawit sebagai pengendali bacterial diseases pada udang putih ( <i>Litopenaues vannamei</i> ) yang ramah lingkungan	Riset dan Inovasi untuk Indonesia Maju (BRIN INDONESIA MAJU) (2 tahun)

## 7. Pengalaman Pengabdian

No	Tahun	Judul Pengabdian	Sumber Pendanaan
1	2008	Pembuatan Kecap Ikan	IPTEK-Dikti
2	2009	SIBERMAS "Pemberdayaan Potensi Masyarakat Pesisir Di Kecamatan Banawa Selatan Kabupaten Donggala. Kerjasama Dikti – Lembaga Pengabdian Untad – Pemda Donggala (Tahun 2009-2010)	Dikti
3	2010	SIBERMAS "Pemberdayaan Potensi Masyarakat Pesisir Di Kecamatan Banawa Selatan Kabupaten Donggala. Kerjasama Dikti – Lembaga Pengabdian Untad – Pemda Donggala (Tahun 2009-2010)	Dikti
4	2015	Pemanfaatan Lahan Pekerangan dengan Pembuatan Kolam terpal	Dikti
5	2015	Pengembangan Mata Pencaharian Alternatif melalui Usaha Budidaya Ikan di Pekarangan Rumah Nelayan Tradisional di Mamboro, Kota Palu, Sulawesi Tengah.	Dikti
6	2016	Pemberdayaan masyarakat dalam peningkatan produktivitas lahan pertanian melalui system usaha pertanian terintegrasi tanaman, ternak dan ikan berbasis kearifan lokal	KKN Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat DIKTI
7	2020	Melakukan pelatihan Pembuatan SRC di Desa Silampayang Kecamatan Kasimbar	Dikti

## 8. Publikasi Artikel

No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/No/ Tahun
1	2006	Distribusi dan Densitas Biota Hayati Perairan pada Kawasan Hutan Mangrove Tanjung Banawa Kabupaten Donggala	Majalah Ilmiah Universitas Tadulako	Nomor 41 Tahun XX Januari 2006
2	2007	Patogenisitas Beberapa Bakteri <i>Vibrio</i> Terhadap Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> Fab.)	Agroland	Volume 14 No.1 Maret 2007
3	2011	Kesesuan Fisik dan Kimia Perairan Untuk Budidaya <i>Eucaema cottoni</i> di Gugus Kepulauan Salabangka Kabupaten Morowali	Jurnal Agrisains Universitas Tadulako	Volume 12, Nomor 3, 2012
4	2013	The Banggai cardinalfish: an overview of local research (2007-2009)	"Galaxea, Journal of Coral Reef	Volume 15, Januari 2013,
5	2014	Characterization and Identification of Bacteria Isolated from Seweed <i>Gracilaria verrucosa</i> (Linn., 1758) Infected by <i>Ice-Ice</i> .	International Journal of Aquaculture	Volume 4 No. 23 Tahun 2014

6	2015	Isolasi dan identifikasi Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Ice Ice pada Budidaya rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> di Teluk Palu Sulawesi Tengah	Lutjanus Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan	Volume 20 No. 1 Januari 2015
7	2015	Efektivitas Penambahan Nutrien dan Manipulasi Cahaya untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Agar <i>Gracilaria</i> sp	Agroland	Volume 22 No.1 April 2015
8	2016	<i>Caulerpa racemose</i> (Chlorophyta, Caulerpaceae) extract increases growth and biomass production of <i>Gracilaria verrucosa</i> (Rhodophyta, Gracilariaceae)	Journal AACL Bioflux (Q3)	Volume 9, Issue 5 Oktober 2016
9	2016	Pertumbuhan dan Sintasan Post Larva Udang Kaki Putih ( <i>Penaeus vannamei</i> ) Pada Penurunan Salinitas yang Berbeda	Prosiding Nasional III Kelautan dan Perikanan	September 2016
10	2017	Toxicity of Liquid Extract of Seaweed <i>Sargassum</i> sp. on the Growth of Microalgae <i>Skeletonema costatum</i>	Journal AACL Bioflux (Q3)	Volume 10, Issue 2, 2017
11	2017	Seaweed ( <i>Eucheuma cottonii</i> ) growth in polyculture application	Journal AACL Bioflux (Q3)	Volume 10, Issue 5, 2017
12	2020	Addition of different carbon sources to total density of bioflok bacteria in the media of tiger Shrimp ( <i>Penaeus monodon</i> )	AGROLAND: The Agricultural Sciences Journal	Vol. 7, No. 1 June 2020, 61 - 72
13	2021	Penambahan probiotik Em4 dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila ( <i>O. niloticus</i> ) dalam wadah terkontrol	J. Agrisains	Vol. 1: 17-22 (2021)
14	2021	The utilization of seaweed-based liquid organic fertilizer to stimulate <i>Gracilaria verrucosa</i> growth and quality	International Journal of Environmental Science and Technology (Q1)	18:1637–1644 (2021)
15	2022	The addition of seaweed liquid extracts ( <i>Sargassum</i> sp.) as a culture medium on the cell density of <i>Skeletonema costatum</i>	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science	International Scopus (IOP)
16	2022	Multiple biota cultivation ( <i>Gracilaria</i> sp and <i>Chanos chanos</i> ) development model as a pillar of milk fish agar agroindustry and its applications	IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science	International Scopus (IOP)
17	2022	Utilization of <i>Caulerpa</i> sp. as a Feed Ingredients for Growth and Survival of Whiteleg Shrimp and <i>Chanos chanos</i> in Polyculture	Egyptian Journal of Aquatic Research (Q1)	Vol.48 No.2 June 2022 Hal.175-180
18	2022	Feeding Silk Worm (Tubifex sp.) with Different Dosage on Growth and Survival of Seed Climbing Perch ( <i>Anabas testudineus</i> , Bloch 1792)	Jurnal Agrisains Universitas Tadulako	VOL. 23 NO. 2 (2022): AGUSTUS

19	2022	Diversity and dominance of plankton in pond waters of south banawa district after the 2018 earthquake	Journal Agroland The Agricultural Science (Sinta 3)	Vol.9 No.2 September 2022
20	2022	Coastal Communities' Empowerment through Seaweed ( <i>Eucheuma cottoni</i> ): Potency, Suitability, and Local Participation,"	International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology (Q2)	Vol. 12 No.4 2022, Hal. 1536-1543,
21	2023	Pemberian Pupuk Conway Pada Media Kultur Terhadap Pertumbuhan Bibit Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> Dari Hasil Kultur Jaringan	Journal of Marine Research (Sinta 3)	Vol.12 No.1 pp. 19-26
22	2023	Effectiveness of papaya seed ( <i>Carica papaya</i> L) solution against fungal prevalence and hatching power of koi carp ( <i>Cyprinus carpio</i> L.) eggs	Jurnal Arwana (Sinta 3)	Vol.5 No.1 2 Mei 2023

## 9. Pemakalah Seminar/Ilmiah

No.	Nama Temu ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu & Tempat
1	Seminar International	Investigation to Less-Wellknown Seaweed from Central Sulawesi Waters to Become Organic Fertiliser	Tadulako University, Palu 2016
2.	Seminar Nasional "Inovasi Ipteks Perguruan Tinggi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat"	Potensi Aktivitas dari Ekstrak Rumput Laut <i>Sargassum cinereum</i> Terhadap Bakteri Patogen Ice Ice pada <i>Gracilaria verrucosa</i>	Favehotel-Bali, 29-30 Agustus 2016
3.	Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan,	Analisis Perubahan Symptom <i>Gracilaria verrucosa</i> yang Diinfeksi Bakteri Patogen Ice Ice dengan perendaman Ekstrak <i>Sargassum</i> sp.	Banjar Baru, Univ.Lambung Mangkurat, 18 November 2017
4.	Pemateri Kerja sama dengan Pemerintah Kabupaten Toli Toli pada	Pemanfaatan Jenis-Jenis Rumput Laut dari yang Non Ekonomis Menjadi Ekonomis	Badan Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Toli Toli 2017
5.	INCOFIMS The 2nd International Conference in Fisheries and Marine Science	The growth and the survival of vaname shrimp ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) use of <i>Caulerpa</i> flour sp. on feed	26 September 2019, Surabaya Indonesia

6.	Seminar Internasional "Tohoku University International Interdisciplinary Seminar (TUIIS)"	Influence of <i>Caulerpa</i> sp. Flour in Feed towards Total Milkfish and Vaname Shrimp Blood Cells Infected by <i>Vibrio harveyi</i> Bacteria"	Tohoku University, Japan 14-17 November 2019.
7.	Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan Ke VIII Fakultas Kelautan dan Perikanan	Konstruksi Hambat Minimum Ekstrak Air dari <i>Sargassum</i> sp. terhadap Bakteri <i>Acinotebcater</i> sp. yang Diisolasi dari <i>Gracilaria verrucosa</i>	Kupang, Universitas Nusa Cendana, 14 Oktober 2021
8.	The International Interdisciplinary Conference on Environmental Science and Sustainable Developments (IICSSD) 2021	The addition of seaweed liquid extracts ( <i>Sargassum</i> sp.) as a culture medium on the cell density of <i>Skeletonema costatum</i>	Pascasarjana Universitas Tadulako, Palu 2021

## 10. Karya Buku

No.	Judul Buku	Tahun	Halaman	Penerbit
1.	Teknologi budidaya dan pemanfaatan rumput laut laut	2020	75 hal.	ISBN: 978-602-6619-98-3, Penerbit Untad Press

## 11. Perolehan HKI

No	Tahun	Judul/Tema HKI	Jenis	Nomor P/ID
1.	2018	Toxicity of Liquid Extract of Seaweed <i>Sargassum</i> sp. on the Growth of Microalgae <i>Skeletonema costatum</i>	Hak Cipta	EC00201816952, 4 Juli 2018
2.	2020	Inovasi Bio fertilizer dari Rumput Laut Non Ekonomis	Hak Cipta	EC00202011859, 3 April 2020
3.	2020	Peta Fisik dan Kimia Perairan Budidaya Biota Ganda di Kabupaten Donggala	Hak Cipta	EC00202045732, 2 November 2020

## 12. Penghargaan

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Satyalencana Karya Satya XX Tahun	Presiden-RI	2019

