

# 1           **REVOLUTIONARY BUNGIN AREA: IMPLEMENTASI SISTEM PERTANIAN** 2           **TERPADU PENGAPUNG SEBAGAI SOLUSI PANGAN DAN PENINGKATAN** 3           **EKONOMI DALAM MENDUKUNG SDGs 2030**

4           Bungin Island, located in Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara, holds the distinction of being the world's most  
5           densely populated island, with a remarkable population density of approximately 14.133 people/km<sup>2</sup> over an area of  
6           15 hectares. This unique geographic situation severely limits agricultural opportunities, compelling the community  
7           to rely heavily on costly and often inaccessible food imports. Approximately 29.49% of the island's residents are  
8           engaged in fishing, while 27.29% face challenges in securing stable employment. Livestock farming, such as raising  
9           goats or chicken, is often undertaken to meet the population's protein needs.

## 10           **KEYWORDS**

11           Advance Agriculture, Bungin Island, Floating Farm, Revolutionary Bungin Area, Sustainable Development Goals (SDGs)

## 12           **ABSTRACT:-**

13           Bungin Island, located in Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara, holds the distinction of being the world's most  
14           densely populated island, with a remarkable population density of approximately 14.133 people/km<sup>2</sup> over an area of  
15           15 hectares. This unique geographic situation severely limits agricultural opportunities, compelling the community  
16           to rely heavily on costly and often inaccessible food imports. Approximately 29.49% of the island's residents are  
17           engaged in fishing, while 27.29% face challenges in securing stable employment. Livestock farming, such as raising  
18           goats or chicken, is often undertaken to meet the population's protein needs. However, the scarcity of appropriate  
19           feed resources has necessitated the use of organic waste for livestock nutrition, which raises significant health  
20           concerns due to non-compliance with national standards. To combat these challenges, the author introduces an  
21           innovative solution termed "Revolutionary Bungin Area." This initiative is centered around a floating integrated  
22           farming system, which merges agriculture, livestock farming, and aquaculture into a cohesive and sustainable model  
23           designed specifically for land-scarce areas such as Bungin Island. This two-story facility is designed to enhance  
24           operational efficiency, featuring a desalination room and a fish farming area on the first floor. The second floor is  
25           dedicated to a power supply room, rice cultivation area, livestock area, product processing room, waste management  
26           room, and a marketplace. A central installation room is incorporated to oversee all operations, ensuring streamlined  
27           production processes. Utilizing a qualitative descriptive methodology complemented by literature reviews and  
28           secondary data analysis, this study indicates that the Revolutionary Bungin Area initiative has the potential to  
29           decrease food import dependency by up to 70%. Additionally, it is expected to generate new employment  
30           opportunities and mitigate environmental impacts through enhanced waste management practices. The proposed  
31           timeline for implementation is as follows, planning and design development from 2024 to 2025, subsequent  
32           fundraising and investment collection from 2026 to 2027, followed by construction and equipment installation from  
33           2028 to 2030, and finally, ongoing expansion and optimization efforts thereafter. Collaboration with stakeholders,  
34           including government agencies, academic institutions, community members, and media representatives, is essential  
35           to the success of this initiative. Revolutionary Bungin Area aims to improve food security, stimulate job creation,  
36           enhance the local economy, and contribute to the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) 2, 8, 9,  
37           and 12.

## 38           **PENDAHULUAN :-**

### 39           **Latar Belakang:**

40           Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki 17.001 pulau didalamnya (Badan Pusat Statistik, 2022).  
41           Kondisi geografis tersebut menjadi faktor pendorong terbentuknya suatu budaya maritim yang dapat dijumpai di  
42           berbagai wilayah di Indonesia, salah satunya adalah Pulau Bungin yang berada di Kecamatan Alas, Kabupaten  
43           Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Luas Pulau Bungin menurut Badan Statistik Kabupaten Sumbawa, (2021) yaitu  
44           seluas 15 hektar. Kepadatan penduduk di pulau ini telah mencapai 14.133 jiwa/km persegi, sehingga mampu  
45           menjadikan Pulau Bungin sebagai pulau terpadat di dunia. Pulau tersebut sangat padat hingga tidak memiliki garis  
46           pantai, maupun lahan hijau sejauh mata memandang.

47           Pulau Bungin tidak memiliki lahan pertanian, sehingga harus menghadirkan kebutuhan pangan seperti sayuran dari  
48           wilayah lain. Distribusi bahan pangan tersebut tidak mudah dikarenakan Pulau Bungin terletak jauh dari daerah-

53 daerah lain dan masyarakat tidak memiliki alat transportasi yang mendukung (Mulyan, 2020). Hal tersebut  
54 menjadikan biaya distribusi bahan pangan sangat tinggi, di sisi lain sebanyak 29,49% masyarakat di Pulau Bungin  
55 bekerja sebagai nelayan dan 27,29% belum atau tidak bekerja, sehingga masyarakat memiliki kendala ekonomi  
56 untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Lampiran 1). Salah satu strategi yang dilakukan masyarakat yaitu dengan  
57 melakukan ternak kambing maupun sapi, namun karena keterbatasan lahan hijau dan padang rumput, ternak tersebut  
58 memakan kertas atau sampah untuk bertahan hidup (Zaini, 2014). Hal itu tentu saja mampu membahayakan  
59 kesehatan masyarakat jika mengonsumsi daging ternak tersebut, hal ini didukung oleh penelitian Saputra (2023)  
60 yang menyatakan bahwa 100% kambing di Pulau Bungin belum memenuhi SNI (Standar Nasional Indonesia).

61  
62 Terlepas dari sumber pangan melalui ternak, masyarakat di Pulau Bungin tetap memerlukan bahan pangan dari  
63 tanaman guna memenuhi gizinya. Kebutuhan kalori karbohidrat yang diperlukan dalam sehari menurut Irianto,  
64 (2017) yaitu sebanyak 65%, yang dimana mampu diperoleh dengan mengonsumsi nasi. Maka dari itu, diperlukan  
65 inovasi guna mengembangkan produksi pertanian guna mencukupi 2 kebutuhan pangan pokok masyarakat.  
66 Pertanian tersebut akan diintegrasikan dengan sektor-sektor yang juga memiliki urgensi tinggi yaitu peternakan serta  
67 perikanan. Kompleksitas tersebut mampu membuka lapangan pekerjaan yang luas sehingga pekerjaan masyarakat  
68 menjadi lebih heterogen. Meninjau problematika yang ada, maka gagasan yang dikembangkan yaitu Revolutionary  
69 Bungin Area: Implementasi Floating Integrated Farming System Sebagai Solusi Pemenuhan Pangan dan  
70 Peningkatan Ekonomi Pulau Bungin Guna Mewujudkan SDGs 2030. Inovasi ini diharapkan mampu mewujudkan  
71 poin-poin SDGs, utamanya poin ke 2, 8, 9, dan 12

#### 72 73 **Tujuan Penelitian:**

74 Penelitian dilakukan untuk mengetahui desain arsitektur Revolutionary bungin area dan fungsinya sebagai inovasi  
75 yang menjadi solusi pangan dan peningkatan ekonomi.

#### 76 77 **Kajian Pustaka:**

78 Ghosh, Singh, Mitra, dan Karmakar (2025) melakukan tinjauan sistematis terhadap praktik floating-bed agriculture  
79 secara global. Penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan lahan perairan untuk pertanian terapung memiliki  
80 potensi besar dalam meningkatkan ketahanan pangan, tetapi masih dihadapkan pada tantangan teknis seperti  
81 stabilitas rakit dan penyakit tanaman. Chowdhury et al. (2017) membahas praktik tradisional pertanian terapung,  
82 khususnya di Bangladesh, sebagai teknik produksi “cleaner production” yang berpotensi menyesuaikan diri terhadap  
83 perubahan iklim di daerah rawan banjir. Menurut mereka, sistem tradisional telah membuktikan daya tahan dalam  
84 kondisi ekstrem limpasan air (Chowdhury, 2017).

85  
86 Chowdhury (2017) menegaskan bahwa pertanian terapung tradisional di dataran banjir—seperti sistem baira—dapat  
87 dimodifikasi secara teknis agar memenuhi kebutuhan produksi kontemporer, termasuk kontrol nutrisi dan integrasi  
88 dengan sistem akuakultur (Chowdhury, 2017). Konsep integrasi antara akuakultur dan hidroponik (aquaponics)  
89 ditinjau oleh Okomoda et al. (2022) yang menguraikan bahwa aquaponics memanfaatkan limbah ikan sebagai  
90 nutrisi untuk tanaman dan sebaliknya tanaman berfungsi sebagai penyaring air, menghasilkan sistem sirkular yang  
91 efisien. Sistem ini mengurangi kebutuhan pupuk eksternal dan memungkinkan produksi ganda (Okomoda et al.,  
92 2022).

93  
94 Ibrahim, Inês, dan rekan (2023) memperluas pemahaman tentang aquaponics sebagai solusi yang mendukung  
95 kedaulatan pangan (food sovereignty). Mereka menyebut bahwa efisiensi penggunaan air bisa mencapai 90 %,  
96 namun kendala legislatif dan sertifikasi organik kerap menjadi hambatan utama dalam adopsi skala besar (Ibrahim et  
97 al., 2023). Krastanova dan kolega (2022) meninjau parameter biologis dan teknis dalam sistem aquaponik dari lebih  
98 200 publikasi, menjelaskan bahwa manajemen kualitas air (pH, oksigen terlarut, nutrisi) dan desain media tanam  
99 adalah kunci bagi kestabilan sistem (Krastanova et al., 2022). Nair et al. (2025) mengkaji kemajuan terbaru dalam  
100 desain sistem aquaponik, menyebut inovasi seperti desain modular, otomatisasi, dan penyesuaian iklim lokal. Mereka  
101 juga menyoroti kesenjangan riset pada aspek skala besar dan adopsi teknologi cerdas (Nair et al., 2025). Yuan et al.  
102 (2025) dalam konteks perkotaan menemukan bahwa sistem aquaponik urban menghemat air antara 42 %–44 %  
103 dibanding rumah kaca konvensional, menegaskan potensi efisiensi sistem tersebut di lingkungan kota (Yuan et al.,  
104 2025)

105  
106 Vasdravanidis et al. (2022) menyimpulkan bahwa sistem aquaponik memiliki permintaan air lebih rendah dibanding  
107 pertanian darat, efisiensi lahan tinggi, serta dampak lingkungan yang lebih rendah—asalkan sistem dikelola dengan  
108 baik (Vasdravanidis et al., 2022). Lebih jauh, penelitian tentang integrasi floating cage aquaponics system

109 (IFCAS) yang dikembangkan di Bangladesh menunjukkan bahwa limbah dari budidaya ikan dapat langsung  
110 dimanfaatkan untuk produksi sayuran pada kondisi terapung, menggunakan media tanah (geo) sebagai substrat  
111 tambahan (IFCAS, n.d.; Haque, 2013 sebagaimana dikutip dalam sumber umum). Sistem ini memperkaya konsep  
112 pertanian terpadu pengapung.

113  
114 Dalam kajian river waste to goldmine, pertanian terapung di wilayah rawa diubah menjadi aset produktif,  
115 meningkatkan pendapatan masyarakat dan mengurangi degradasi lahan, sekaligus menawarkan strategi adaptasi  
116 terhadap perubahan iklim (contoh dari kasus sungai di Asia) (Anon., 2025). Dalam studi gender dan pertanian  
117 terapung, Sarker (2024) meninjau peran perempuan dalam sistem pertanian terapung tradisional, memaparkan  
118 bahwa pemberdayaan perempuan penting dalam proses adopsi teknologi dan distribusi manfaat ekonomi (Sarker,  
119 2024).

120  
121 Tantangan adopsi teknologi cerdas (IoT, sensor) pada pertanian tanpa media tanah juga dibahas dalam kajian Dutta,  
122 Gupta, Tharewal, Goyal, dan Sandhu (2025). Mereka mencatat bahwa teknologi presisi berbasis IoT dalam sistem  
123 pertanian tanpa tanah (termasuk aquaponik dan pertanian terapung) menawarkan otomatisasi dan optimasi sumber  
124 daya, namun investasi awal dan konsumsi energi menjadi hambatan (Dutta et al., 2025). Agrawal, Maganti, dan  
125 kolega (2023) mendesain sistem Cyber Physical Aquaponics (CyPhA) sebagai demonstrator skala laboratorium  
126 yang menggabungkan kontrol sensor otomatis (pH, DO, TDS, suhu) dan rekayasa sirkulasi air. Sistem ini  
127 mengurangi intervensi manual dan membuka jalan bagi adopsi sistem pintar di skala lebih besar (Agrawal et al.,  
128 2023).

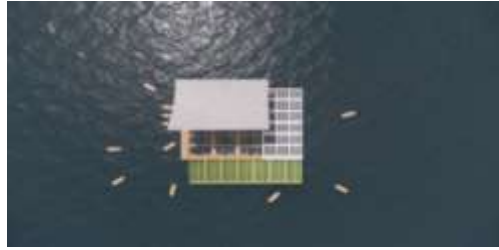
129  
130 Penelitian di daerah-daerah tropis juga menekankan pentingnya adaptasi desain, seperti konversi sistem tropis ke  
131 sistem multi-trofik (FIMTA) di lahan dingin, dengan mempertimbangkan suhu, cahaya, dan bahan substrat (Bakhsh,  
132 Chopin, Murray, Belyea, & Hamer, 2015). Stoyanova et al. (2024) memperluas cakupan aplikasi aquaponics dengan  
133 integrasi tanaman obat dan ikan, terutama tanaman yang memiliki nilai farmasi. Kajian ini menunjukkan peluang  
134 diversifikasi produk dan peningkatan nilai tambah ekonomi (Stoyanova et al., 2024).

135  
136 Dalam “Floating Farms – Review”, Sreeremya (2025) membahas teknik konstruksi dan operasional pertanian  
137 terapung modern, termasuk penggunaan teknologi fertigation dan herbigation untuk pengaturan nutrisi, serta  
138 tantangan skalabilitas di lingkungan padat penduduk (Sreeremya, 2025). Bullard (2024) dalam artikel “Floating  
139 farms” menyajikan konsep modular pertanian terapung yang memanfaatkan area perairan luas untuk budidaya  
140 tanaman dan ikan tanpa tanah, dengan potensi efisiensi logistik dan integrasi energi terbarukan (Bullard, 2024).

141  
142 Platform Floating Farm di Rotterdam menjadi contoh nyata integrasi ekonomi sirkular dan produksi lokal di kota:  
143 limbah organik kota digunakan sebagai pakan ternak, produksi susu diolah di tempat, dan distribusi dalam kota  
144 (Floating Farm, n.d.; Wikipedia, 2025). Hal ini memperlihatkan bagaimana pertanian terapung bisa diterapkan tidak  
145 hanya untuk tanaman tetapi juga peternakan terintegrasi. Secara konseptual, sistem pertanian terpadu pengapung  
146 patut dilihat sebagai bagian dari strategi pencapaian beberapa tujuan SDGs: SDG 2 (nutrisi dan pangan), SDG 6 (air  
147 bersih), SDG 11 (kota lestari), dan SDG 13 (aksi iklim). Meski literatur awal sudah menunjukkan prospek positif,  
148 masih diperlukan penelitian lapangan jangka panjang, model pembiayaan inklusif, serta pedoman teknis dan regulasi  
149 untuk memastikan keberlanjutan dan replikasi yang aman.

150  
151 **Metode Penelitian:-**  
152 **Teknik Penulisan**  
153 Teknik penulisan yang digunakan adalah deskriptif, yang menggambarkan, menjelaskan, dan menyusun variabel-  
154 variabel yang sedang diteliti secara sistematis. Penggunaan teknik tersebut, menjadikan penulis mampu mengolah  
155 data yang telah dikumpulkan menjadi uraian yang jelas dan terstruktur.

156  
157 **Teknik Pengumpulan dan Jenis Data:**  
158 Teknik pengumpulan dan jenis data pada karya tulis ini yaitu studi pustaka (library research). Sumber studi literatur  
159 yang didapatkan dari hasil membaca, menganalisis, dan mengaitkan informasi dari sumber bacaan dengan topik  
160 yang diangkat. Studi pustaka bersumber dari buku, surat kabar digital, website resmi pemerintah, dan jurnal  
161 penelitian yang relevan dengan topik bahasan. Adapun jenis data yang digunakan merupakan data sekunder yang  
162 diperoleh penulis secara tidak langsung atau melalui media internet.

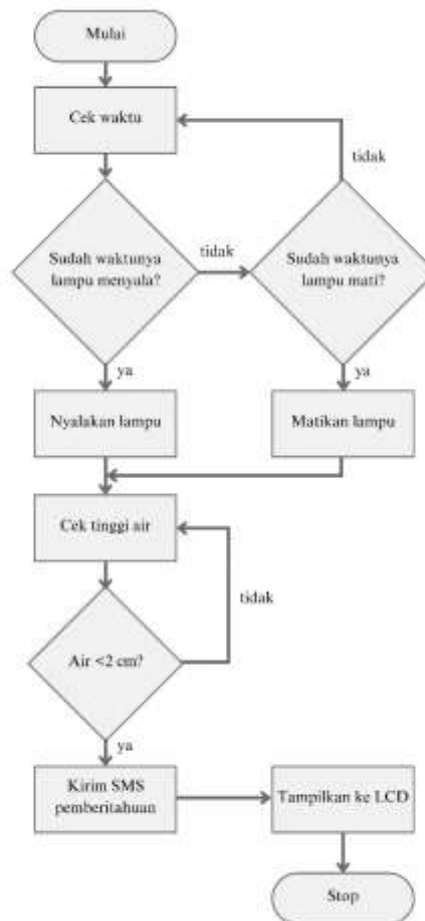


Gambar 3.1 studi pustaka pulau bungin di Sumbawa

163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173

**Metode Analisis dan Sintesis:**

Analisi data yang yang digunakan yaiatu pendekatan induktif dengan menarik kesimpulan bersifat umum melalui observasi kejadian-kejadian khusus. Pendekatan secara induktif dilakukan dengan cara pengamatan pada hal-hal khusus setelah dilakukan interpretasi, analisis ataupun merumuskan suatu kesimpulan yang bersifat general. Sintesis data dilakukan metode studi silang (cross-link) di mana antara data yang telah dihimpun dengan teori yang relevan. Setelah itu akan diambil titik utama yang selanjutnya diolah menjadi beberapa kesimpulan serta nantinya akan diperdalam dan diperkuat oleh saran.



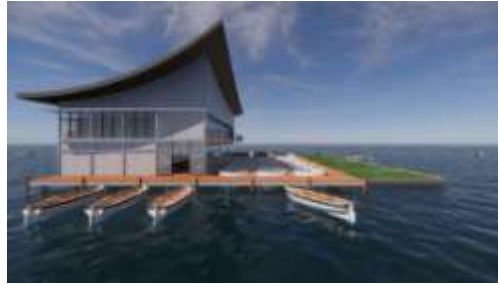
Gambar 3.2 Rangkaian alur sistem

174  
175  
176  
177  
178  
179

**Hasil Dan Pembahasan:-  
Gambaran Umum Sistem**

Sistem Revolutionary Bungin Area dirancang sebagai bentuk inovasi pertanian terapung yang memadukan akuakultur, hidroponik, dan peternakan dalam satu unit integratif berbasis energi terbarukan. Sistem ini

180 dikembangkan untuk menjawab keterbatasan lahan di Pulau Bungin, Nusa Tenggara Barat, yang merupakan salah  
181 satu pulau terpadat di dunia dan memiliki ketersediaan ruang pertanian yang sangat terbatas (BPS NTB, 2024).  
182



183  
184  
185 **Gambar 4.1 Tampilan Revolutionary bungin area dari Luar**  
186 **Sumber: (Dokumentasi Pribadi)**  
187

188 Revolutionary bungin area dirancang dengan menggunakan Struktur utama bahan Expanded Polystyrene (EPS)  
189 dengan daya apung tinggi yang mampu menopang beban hingga  $250 \text{ kg m}^{-2}$ . Pemilihan bahan ini memberikan  
190 keuntungan berupa ketahanan terhadap korosi dan efisiensi biaya pemeliharaan jangka panjang. struktur apung  
191 dengan berat 13 kg/lembar tersebut berfungsi sebagai pengganti struktur pondasi untuk menopang bangunan.  
192 Styrofoam yang digunakan tahan terhadap air, tidak berkarat, tidak mudah rusak, serta mempunyai gaya apung yang  
193 tinggi untuk menahan beban dan aktivitas di atasnya (Adi dan Imam, 2021).

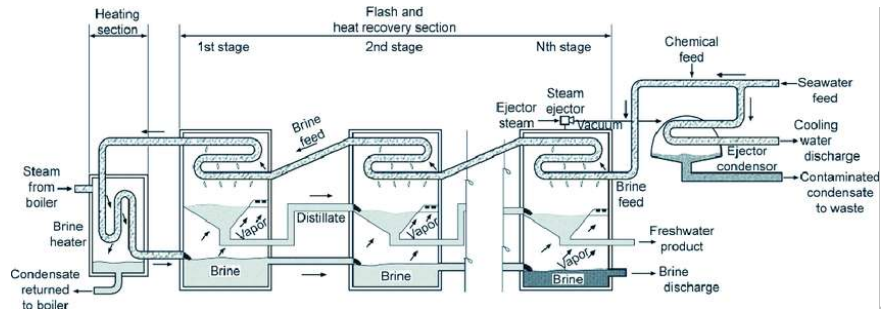


194  
195 **Gambar 4.2 Struktur Apung Revolutionary bungin area dari Styrofoam**  
196 **Sumber: (Adi dan Imam, 2021)**  
197

198 Revolutionary bungin area terdiri dari 2 lantai, lantai ke-1 terdiri dari desalination room dan fish farming area,  
199 sedangkan pada lantai ke-2 terdapat power supply room, rice cultivation area, livestock area, product processing  
200 room, waste management room, dan market. Area outdoor dari bangunan akan dimanfaatkan sebagai seaweed  
201 cultivation area. Berikut merupakan detail dari setiap komponen yang berada di Revolutionary Bungin Area:  
202

### 203 **Desalination Room:-**

204 Desalination Room digunakan untuk desalinasi air laut dengan teknologi MSF (Multi Stage Flash) yang memiliki  
205 kapasitas besar untuk memproduksi air bersih per hari (Gambar 4.3). Air laut dipanaskan dalam vessel bernama  
206 brine heater menggunakan uap panas dari turbin pembangkit listrik (Aliku, 2017) (Gambar 4.3). Setelah pemanasan,  
207 air laut dialirkan ke stage dengan tekanan lebih rendah, sehingga akan terjadi perubahan tekanan yang dapat  
208 mendidihkan air laut (flashing) dan terjadinya penguapan air. Instalasi ini memiliki kapasitas 4000- 57000  $\text{m}^3$ /hari  
209 dan suhu maksimum air keluar dari brine heater adalah 90-110°C.  
210

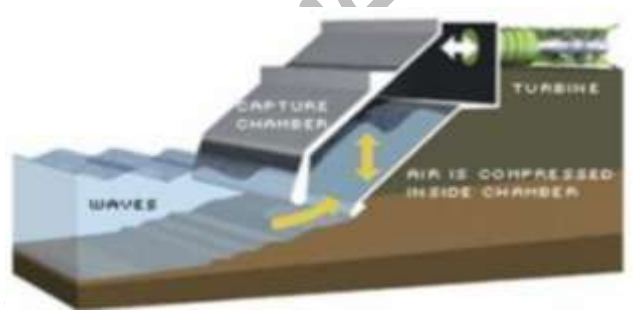


**Gambar 4.3 Rancang Bangun MSF (Multi Stage Flash)**  
**Sumber: (Aliku, 2017)**

211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228

**Power Supply Room:**

Power Supply Room adalah area pendukung proses pemanfaatan gelombang laut untuk energi listrik menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut 4 (PLTGL). PLTGL merupakan sumber listrik konvensional yang memanfaatkan gelombang air laut (Andrianda, 2023). Energi dari PLTGL akan digunakan untuk kebutuhan lampu, sistem hidroponik, aerator kolam ikan, dan komponen lainnya pada Revolutionary Bungin Area. PLTGL di power supply room menggunakan teknologi Oscillating Water Column (OWC), yang memanfaatkan gerakan gelombang laut untuk menggerakkan turbin (Gambar 4.4). OWC melibatkan kolom air tertutup yang memanfaatkan pergerakan air untuk memutar turbin. Teknologi ini memerlukan perhitungan gelombang dan energi berdasarkan rumus yang telah diteliti oleh Azizie et al., (2020), dimana tahap awal perlu memperkirakan besarnya periode gelombang datang dengan menggunakan rumus berdasarkan beberapa persamaan (Lampiran 4). Kelebihan PLTGL dengan OWC yaitu penyaluran energi yang mudah, tanpa bahan bakar, dan biaya perawatan rendah, sementara kekurangannya adalah ketergantungan pada ombak dan penyesuaian dengan pasang surut air laut (Phiadelvira et al., 2022).



**Gambar 4.4 Sistem OWC**  
**Sumber: (Azizie et al., 2020)**

229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242

**Fish Farming Area:**

Budidaya tanaman padi akan mengadopsi sistem akuaponik yang merupakan sistem budidaya ikan (akuakultur) dan tanaman (hidroponik) (Lampiran 8). Hal tersebut dilandasi oleh pernyataan Sungkar (2015), bahwa kotoran ikan mengandung amonia yang akan terurai dan terfilter secara alami oleh bakteri dalam air sampai menjadi nitrit. Nitrit akan diuraikan oleh nitrosomonas dan nitrobacter menjadi nitrat yang nantinya bermanfaat sebagai nutrisi bagi tanaman. Benih ikan yang akan dibudidayakan yaitu salina sebagai benih ikan nila hibrida yang toleran terhadap salinitas tinggi (Dewi et al., 2018). Air kolam ikan nila yang awalnya kotor dan kaya akan bahan organik akan diserap oleh tanaman padi yang selanjutnya dialirkan kembali ke tingkat pertama melalui pipa down dalam keadaan bersih (Wiguna, 2015).



**Gambar 4.5 Fish Farming Area**  
**Sumber: (Dokumen Pribadi)**

243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260

#### **Rice Cultivation Area:**

Rice cultivation area merupakan area budidaya tanaman padi yang terletak di sisi kiri Pulau Bungin dan dalam prosesnya melibatkan sistem akuaponik. Tujuan utama adanya rice cultivation area adalah untuk memenuhi kebutuhan nabati masyarakat Pulau Bungin. Varietas Inpari Unsoed Agritan 79 adalah salah satu varietas tanaman padi yang tahan terhadap salinitas tinggi pada fase semai dengan 5 cekaman 12 dS m<sup>-1</sup>, sehingga memungkinkan untuk dibudidayakan pada Revolutionary Bungin Area. Inpari Unsoed 79 Agritan juga memiliki potensi hasil yang cukup tinggi yaitu 8,2 ton ha<sup>-1</sup>, kandungan amilosa ± 22,6%, tinggi tanaman ± 105 cm dan umur panen 109 hari (Prasetya et al., 2022). Penyinaran tanaman padi dirancang dengan kisaran waktu antara 14-16 jam setiap hari dengan menerapkan sistem wick yang memanfaatkan LED growing lights (Haryadi, et al., 2017). Selain itu, pada pengaplikasiannya diintegrasikan sistem kontrol yang mampu mengirim pemberitahuan kebutuhan nutrisi melalui SMS gateway (Gambar 4.6). Komponen penyusun alat terdiri dari Arduino UNO, sensor jarak, Real Time Clock (RTC), relay, modem wavecom, LCD 12C, breadboard, LED growing lights, Raspberry Pi 3, NodeMCU, dan Adaptor (Kresnha et al., 2019).



**Gambar 4.6 Rice Cultivation Area**  
**Sumber: (Dokumen Pribadi)**

261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279

#### **Seaweed Cultivation Area:**

Budidaya rumput laut ditujukan untuk bahan pakan ternak dan juga sumber perekonomian dari Revolutionary bungin area (Gambar 4.7). Rumput laut jenis *Ulva lactuca* merupakan rumput laut yang akan dibudidayakan, yang mana mengandung protein berkisar 8-15,3%. Rumput laut tersebut memiliki antioksidan, provitamin A, sumber vitamin C, protein asam folat dan beberapa jenis mineral seperti Ca, K, Mg, Na, Cu, Fe, dan Zn (Ulu, 2021). Budidaya rumput laut *Ulva lactuca* dilakukan dengan mengumpulkan bibit yang kemudian ditanam dengan cara menempelkannya pada jaring sampai melekat. Selama masa pertumbuhan dilakukan pemantauan kualitas air, memastikan produktivitasnya dan pemeliharaan kondisi lingkungan yang sesuai menggunakan teknologi mikrokontrol Arduino. (Susanto et al., 2020). Proses panen rumput laut *Ulva lactuca* dilakukan dalam satu bulan. Sebelum diberikan kepada ternak secara langsung, rumput laut *Ulva lactuca* harus dicuci bersih terlebih dahulu, kemudian dikeringkan dengan suhu 40°C selama 48-72 jam (Ulu, 2021). Kawasan budidaya rumput laut memerlukan suhu perairan rata-rata 29,33°C sampai 30,3°C, sehingga terdapat modifikasi suhu pada area tersebut. Hasil produksi rumput laut sebagian akan dialokasikan untuk penjualan di market, baik berupa produk mentah maupun produk olahan.



**Gambar 4.7 Seaweed Cultivation Area**  
**Sumber: (Dokumen Pribadi)**

280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294

**Livestock area:**

Livestock area adalah tempat budidaya ternak kambing dan ayam yang terletak di lantai dua. Area ini dirancang dengan pengelolaan dan 6 monitoring secara teratur menggunakan sensor suhu, DO, dan salinitas (Susanto et al., 2020) (Gambar 4.7). Guna mengatasi sulitnya distribusi pakan, digunakan rumput laut *Ulva lactuca* dan konsentrat nutrisi untuk ternak. Ternak juga akan diberi konsentrat yang mengandung nutrisi utama berupa energi dan protein yang bermanfaat untuk mencukupi kebutuhan nutrient (Hasan et al., 2022). Vaksinasi dilakukan menggunakan vaksin antraks, PMK untuk mencegah penyakit pada kambing (Koli et al., 2020). Selain itu, vaksin newcastle disease, ND-IB, Gumboro, serta ND La Sota berfungsi untuk melindungi ayam dari penyakit (Badruzzaman et al., 2020). Kotoran ternak diolah menjadi kompos pada waste management room dan dijual di market.



**Gambar 4.8 Livestock area**  
**Sumber: (Dokumen Pribadi)**

295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308

**Product Processing Room:**

Product processing room adalah tempat pengelolaan padi yang setelah dibudidayakan pada rice cultivation area. Tanaman padi akan diproses pada Product processing room dengan tahapan pemanenan, perontokan, pengeringan, penyimpanan, dan pengemasan. Padi dapat dipanen saat 90-95% saat bulirnya berwarna kuning keemasan dengan kadar air 22-26% (Fitri dan Handoyo, 2019). Setelah dipanen, padi dirontokkan menggunakan Thresher yang terdiri dari dua tipe pemotongan, yaitu pedal thresher untuk bagian bawah dan power thresher untuk bagian tengah atau atas (Gambar 4.9). Pengeringan dilakukan dengan batch dryer untuk mencapai kadar air gabah 14% (Elsanto et al., 2024). Product processing room juga dijadikan sebagai area pengolahan produk peternakan dan hasil budidaya rumput laut.



**Gambar 4.9 Product Processing Room**  
**Sumber: (Dokumen Pribadi)**

309  
310  
311  
312

**Waste Management Room:**

314 Waste management room adalah ruangan yang dirancang khusus untuk mengelola limbah yang dihasilkan oleh  
315 berbagai aktivitas di Revolutionary Bungin Area. Limbah yang dikelola meliputi limbah organik dan anorganik dari  
316 area peternakan, pertanian, dan perikanan. Limbah organik, seperti kotoran ternak, sisa tanaman, dan sisa pakan,  
317 akan diproses menjadi kompos maupun POC (Pupuk Organik Cair). Proses pengomposan dilakukan dalam sistem  
318 tertutup untuk meminimalkan bau dan mengurangi dampak terhadap lingkungan. Kompos akan dijual di market  
319 sebagai produk bernilai tambah, sedangkan POC dapat digunakan kembali untuk budidaya hidroponik padi.  
320 Sementara itu, limbah anorganik, seperti plastik dan logam, akan dipisahkan dan didaur ulang atau dikirim ke  
321 fasilitas daur ulang yang lebih besar.

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333



**Gambar 4.10 Waste Management Room**

334

335

336

337

**Sumber: (Dokumen Pribadi)**

338

**Installation Room :-**

339 Installation room di Revolutionary bungin area berfungsi sebagai pusat teknis yang mengatur dan mengelola  
340 berbagai sistem dan infrastruktur, termasuk sistem kelistrikan, pengaturan suhu, dan kontrol otomatis. Ruangan ini  
341 juga mengelola distribusi listrik dari PLTGL (Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut) yang berfungsi sebagai  
342 sumber energi utama ke berbagai area seperti desalination room, fish farming area, dan rice cultivation area. Selain  
343 itu, installation room menjadi pusat kontrol untuk sensor suhu, salinitas, dan oksigen terlarut di livestock area dan  
344 kontrol hidroponik di rice cultivation area. Installation room dapat membantu memastikan proses operasional di  
345 Revolutionary bungin area berjalan secara efektif dan efisien.

346



**Gambar 4.11 Installation Room**  
**Sumber: (Dokumen Pribadi)**

347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357

**Market:**

Market di Revolutionary bungin area berfungsi sebagai sarana pemasaran hasil pertanian dan peternakan berkualitas tinggi seperti beras kemasan, pupuk kompos, dan produk lainnya (lampiran 8). Kualitas produk dipantau ketat menggunakan spektrofotometri untuk memastikan standar terpenuhi. Selain itu, hasil produksi dikembangkan secara berkelanjutan melalui e-commerce yang terintegrasi dengan website, memberikan manfaat dan kemudahan bagi petani lokal dan masyarakat sekitar (Gambar 4.12).



**Gambar 4.12 Market**  
**Sumber: (Dokumen Pribadi)**

358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370

**Penutup:**

**Kesimpulan**

Revolutionary bungin area dapat menjadi solusi visioner untuk inovasi pertanian padi hidroponik di Pulau Bungin, yang mampu mengurangi disparitas harga akibat distribusi bahan pangan dan memenuhi kebutuhan pangan lokal. Revolutionary bungin area diharapkan dapat terealisasi sesuai konsep, sehingga mampu membantu meningkatkan pendapatan dan membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat setempat. Revolutionary bungin area dapat menjadi acuan bagi pemerintah dalam mendukung pembangunan infrastruktur, pertanian berkelanjutan, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat yang sejalan dengan SDGs untuk menuju Indonesia emas 2045 dalam era Society 5.0.

**Saran:**

Dukungan dari pemerintah dan pemangku kepentingan lokal sangat penting untuk merealisasikan Revolutionary Bungin Area sebagai solusi ketahanan pangan dan peningkatan ekonomi di Pulau Bungin. Pemerintah dapat membantu dalam hal regulasi, pendanaan, serta pelatihan teknis bagi masyarakat, sehingga mereka dapat terlibat secara aktif dan terampil dalam mengelola sistem ini. Selain itu, penyediaan infrastruktur internet yang memadai akan memperluas peluang pemasaran produk melalui e-commerce, yang berdampak positif bagi perekonomian lokal. Pemantauan dan evaluasi berkala juga diperlukan untuk memastikan efektivitas sistem serta mengidentifikasi perbaikan yang dibutuhkan, sehingga konsep ini dapat menjadi acuan pembangunan berkelanjutan bagi wilayah serupa.

371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381

**Daftar Pustaka:-**

- 382 1. Adi, H.P., dan Imam, W. 2021. *Desain Platform untuk Konstruksi Bangunan Apung*. Semarang: Unissuka  
383 Press.
- 384 2. Ahleyani, M., Febrian, M. G., Sihombing, R. A., Manurung, S. C., & Gea, D. (2025). Eksperimen Pengaruh  
385 Kelembapan dan Jarak Elektroda Terhadap Pentanahan: Kajian Fisika Listrik Menggunakan Hukum Ohm.  
386 *Jurnal Sains, Sosial, dan Studi Agama*, 1(2), 169-190.
- 387 3. Ahleyani, M., Pratama, M.R., & Maulana, R. (2023). Optimization Of Hybrid-Based Renewable Energy Use In  
388 Daha Village Hu'u Dompu Sub-District Using Homer Pro Software. *Diektrika: Department Electrical  
389 Engineering University of Mataram*. Vol.8, No.2.
- 390 4. Ahleyani, M., Sholih, M. R., Lestari, D. F., & Akyuni, Q. (2024). Implementasi Pengereng Rumput Laut  
391 Otomatis Menggunakan Electrical Heating Seaweed Hybrid Guna Mendukung Optimalisasi Komoditas Rumput  
392 Laut Di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Wicara Desa*, 2(3), 127-132.
- 393 5. Ahleyani, M., & Wiryajati, I. K. (2025). Biogas Energy Prediction as a Green Energy Producer in West  
394 Lombok Using a Statistical Approach. *International Journal of Informatics and Computation*, 7(1), 178-192.
- 395 6. Aliku, O. 2017. *Desalination: A Means of Increasing Irrigation Water Sources for Sustainable Crop Production*.  
396 Afrika: Aitech.
- 397 7. Badan Pusat Statistik. 2024. Jumlah Pulau di Indonesia. Diakses melalui [https://www.bps.go.id/id/statistics-  
398 table/1/MTM2NiMx/luas-daerah-dan-jumlah-pulau-menurut-provinsi--2002-2016.html](https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MTM2NiMx/luas-daerah-dan-jumlah-pulau-menurut-provinsi--2002-2016.html) pada 19 april 2024.
- 399 8. Badan Statistik Kabupaten Sumbawa. 2021. Kecamatan Alas dalam Angka 2021. Diakses melalui  
400 [https://sumbawakab.bps.go.id/publication/2021/02/26/fdcc0fe754dce07073617d42/kabupaten-sumbawa-dalam-  
402 angka-2021.html](https://sumbawakab.bps.go.id/publication/2021/02/26/fdcc0fe754dce07073617d42/kabupaten-sumbawa-dalam-<br/>401 angka-2021.html) pada 19 April 2024.
- 402 9. Irianto, D.P. 2017. *Pedoman Gizi Lengkap: Keluarga dan Olahragawan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- 403 10. Mulyan, A. 2020. Proses Pengembangan Suku Bajo di Desa Pulau Bungin Kecamatan Alas Kabupaten  
404 Sumbawa. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 4(3), 67-83.
- 405 11. Saputra, H. 2023. Fenotip Bibit Kambing Lokal di Pulau Bungin Kecamatan Alas Kabupaten Sumbawa Nusa  
406 Tenggara Barat (NTB). Skripsi. Mataram: Universitas Mataram.
- 407 12. Zaini, A. 2014. Memahami KTI dengan Seksama: Dampak Tradisi Tallassaq dalam Dimensi Pembangunan  
408 Berkelanjutan di Pulau Bungin, Kabupaten Sumbawa. Makasar: BaKTINews.
- 409 13. Dewi, K. M., Hubeis, A. V. S., dan Raharja, S. 2018. Strategi Pengembangan Usaha Ikan Nila Salina  
410 (*Oreochromis sp.*) sebagai Varietas Baru Budidaya Perikanan. *Manajemen IKM: Jurnal Manajemen  
411 Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 13(1), 66-74.
- 412 14. Elsanto, E., Taufiqurrahman, M., dan Lubis, G. S. 2024. Analisa Prototype Pengereng Gabah Type Batch Dryer  
413 Berbahan Bakar Biomassa terhadap Laju Pengerengan. *Jtrain: Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 5(1),  
414 36-43.
- 415 15. Firmansyah, E., Kurniasih, B., dan Indradewa, D. 2017. Respon Varietas Padi Tahan Salin terhadap Beberapa  
416 Durasi Genangan dengan Tingkat Salinitas Berbeda. *Agroista: Jurnal Agroteknologi*, 1(1).
- 417 16. Jonathan, 2015. Are Future Bungins the Answer to solving world hunger? Fish and Crops Harvested on Ocean  
418 Rigs Could Feed Earth's rising population. Diakses pada 25 April 2024. Melalui:  
419 [https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3097498/Are-floating-farms-answer-solving-world-hunger-  
421 Fish-crops-harvested-ocean-rigs-feed-Earth-s-rising-population.html](https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3097498/Are-floating-farms-answer-solving-world-hunger-<br/>420 Fish-crops-harvested-ocean-rigs-feed-Earth-s-rising-population.html).
- 421 17. Kristanto, A., dan Widodo, S. C. 2015. Perancangan Ulang Alat Perontok Padi yang Ergonomis untuk  
422 Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Kebersihan Padi. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 78-85.
- 423 18. Mahroni, M., dan Supriyatna, D. 2024. Energi Baru Terbarukan dalam Pembangunan yang Berkelanjutan dan  
424 Pemanfaatan Energi Terbarukan. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(11), 66-76.
- 425 19. Nainggolan, S. R. M., Tamrin, W. 2013. Uji Kinerja Alat Pengereng Tipe Batch Skala Lab untuk Pengerengan  
426 Gabah dengan Menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi [Performance Test of Lab Scale Batch for Rough Rice  
427 Drying Using Husk of Rice Fuel]. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung–Vol*, 2(3), 161-172.
- 428 20. Phiadelvira, B. Y., Haq, D. Z., Novitasari, D. C. R., dan Setiawan, F. 2022. Prediksi Besar Daya Listrik Tenaga  
429 Gelombang Laut Metode Oscillating Water Coloumn (PLTGL-OWC) di Banyuwangi Menggunakan Extreme  
430 Learning Machine (ELM). *Unnes Journal of Mathematics*, 11(1), 1-7.
- 431 21. Prasetya, R. G. N., Suprayogi, Asnani, A., Oktaviani, E., dan Nuryana, I. 2022. Microsatellite Markers and  
432 Metabolite Profiles of Salt-Tolerant Rice: Inpari Unsoed 79 Agritan.
- 433 22. PT Delta Puro Indonesia. 2019. Sistem Reverse Osmosis dan Cara Kerjanya. Diakses pada 25 April 2024.  
434 Melalui: <https://www.deltapuro.com/2019/12/sistem-reverse-osmosis-dan-cara-kerjanya.html>.
- 435 23. Ramadhan, D., & Ahleyani, M. (2025). Efektivitas Sistem Seedtrack Berbasis Blockchain Dalam Tata Kelola  
436 Lingkungan Hutan Rakyat. *Jurnal Nawala Politika*, 3(1), 49-68.

- 437 24. Ramadhan, D., Ahleyani, M., Lestari, I. G. A. C. W., Ramadhan, H. O., & Yolanda, S. (2025). SINERGISTA  
438 (Agrotourism Synergy): A Sustainable Tourism Development Strategy Based on Digitalization Through the  
439 Pentahelix Collaboration Model to Support the 2030 SDGs. *The Eastasouth Journal of Information System and*  
440 *Computer Science*, 3(01), 125-138.
- 441 25. Ranjiv A.A Sihombing, etc., "Utilization of Sugarcane Bagasse Waste for Eco-Friendly Roofing: Synergy of  
442 Agrowaste Management and Sustainable Architecture ", *Nexus: Journal of Cross-Disciplinary Insights*, Vol. 1,  
443 No. 1, 2025, P. 45-56.
- 444 26. Sefentri, Aan., dan R. Masriatini., 2020. Pemanfaatan Teknologi Membran Reverse Osmosis (RO) pada Proses  
445 Pengolahan Air Laut Menjadi Air Bersih. *Universitas PGRI Palembang*. Vol 5(1): 1-7.
- 446 27. Sungkar, M. (2015). *Akuaponik ala Mark Sungkar*. *AgroMedia*.
- 447 28. Suryawati, A., Lagiman, L., dan Sutoto, S. B. 2019. Inovasi Lantai Jemur Benih Produksi dan Pengeringan  
448 Benih Padi.
- 449 29. Wiguna, Imam. 2015. Panen Ganda Aquaponic dalam Trubus 549. 2015. XLVI:11-19, Depok.
- 450 30. Yusuf, E., T.A. Rachmanto dan R. Laksmono. 2020. Pengolahan Air Payau Menjadi Air Bersih dengan  
451 Menggunakan Membran Reverse Osmosis. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol 1 (1): 6-15.
- 452 31. Badruzzaman, M. Z., Santriagung, M. A., & Setiyono, A. (2020). Vaksinasi Newcastle Disease pada peternakan  
453 ayam buras di Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(2), 240-245.
- 454 32. Hartanti, I., & Nuryanti, N. (2023). E-Commerce Berbasis Marketplace Dalam Mempersingkat Penjualan Hasil  
455 Pertanian. *Jurnal Alih Teknologi Sistem Informasi (JATSI)*, 3(1).
- 456 33. Hasan, M. R. A., Yani, A., & Rahayu, S. (2022). Model Evaluasi Penerapan Aspek Pakan dan Air Minum  
457 dalam Good Farming Practice Peternakan Domba di UP3J Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil*  
458 *Peternakan*, 10(3), 119-125.
- 459 34. Juliana, M. (2021). Literature Review: Analisis Kandungan Nitrit Pada Produk Daging Olahan Menggunakan  
460 Spektrofotometri UV-Vis (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY).
- 461 35. Kartiria, C. K., Erhaneli, E., & Windra, C. Y. (2021). Penerapan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai  
462 Monitoring pada Pembacaan Arus 3 Fasa di Gardu Induk 150 kV Lubuk Alung. *J. Tek. Elektro*, 10(1), 37-45.
- 463 36. Koli, Y. N., Sanam, M. U., & Simarmata, Y. T. R. (2020). PENGARUH METODE APLIKASI VAKSINASI  
464 ANTRAKS TERHADAP SUHU TUBUH, FREKUENSI DENYUT JANTUNG DAN RESPIRASI DOMBA  
465 LOKAL. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 3(2), 168-175.
- 466 37. Nursidi, N., Mauli, M., & Heriansah, H. (2017). Development of seaweed *Kappaphycus alvarezii* cultivation  
467 through vertical method in the water of small islands in South Sulawesi, Indonesia.
- 468 38. Novianti, S., Nurkholifa, T., Suryana, M., & Susanto, E. (2021). Penggunaan Geographical Information System  
469 (GIS) untuk Visualisasi Analisis Perilaku Spasial Wisatawan. *Journal of Indonesian Tourism, Hospitality and*  
470 *Recreation*, 4(2), 213-223.
- 471 39. Susanto, A., Alimuddin, A., & Herjayanto, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air untuk  
472 Pemeliharaan Organisme Laut. *Jurnal JEPIN*, 6(3), 386-392.
- 473 40. Ulu, H. N., Jelantik, I. G. N., Sutedjo, H., & Sudarma, I. M. 2021. Rumput Laut (*Ulva lactuca*) sebagai Pakan  
474 Substitusi Sapi Bali Sapihan di Musim Kemarau dengan Level Energi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan*  
475 *Indonesia*, 16(1), 17-25.
- 476 41. Badruzzaman, M. Z., Santriagung, M. A., & Setiyono, A. (2020). Vaksinasi Newcastle Disease pada peternakan  
477 ayam buras di Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(2), 240-245.
- 478 42. Hartanti, I., & Nuryanti, N. (2023). E-Commerce Berbasis Marketplace Dalam Mempersingkat Penjualan Hasil  
479 Pertanian. *Jurnal Alih Teknologi Sistem Informasi (JATSI)*, 3(1).
- 480 43. Hasan, M. R. A., Yani, A., & Rahayu, S. (2022). Model Evaluasi Penerapan Aspek Pakan dan Air Minum  
481 dalam Good Farming Practice Peternakan Domba di UP3J Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil*  
482 *Peternakan*, 10(3), 119-125.
- 483 44. Juliana, M. (2021). Literature Review: Analisis Kandungan Nitrit Pada Produk Daging Olahan Menggunakan  
484 Spektrofotometri UV-Vis (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY).
- 485 45. Kartiria, C. K., Erhaneli, E., & Windra, C. Y. (2021). Penerapan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai  
486 Monitoring pada Pembacaan Arus 3 Fasa di Gardu Induk 150 kV Lubuk Alung. *J. Tek. Elektro*, 10(1), 37-45.
- 487 46. Koli, Y. N., Sanam, M. U., & Simarmata, Y. T. R. (2020). Pengaruh Metode Aplikasi Vaksinasi Antraks  
488 Terhadap Suhu Tubuh, Frekuensi Denyut Jantung dan Respirasi Domba LOKAL. *Jurnal Veteriner Nusantara*,  
489 3(2), 168-175.
- 490 47. Nursidi, N., Mauli, M., & Heriansah, H. (2017). Development of seaweed *Kappaphycus alvarezii* cultivation  
491 through vertical method in the water of small islands in South Sulawesi, Indonesia.

- 492 48. Novianti, S., Nurkholifa, T., Suryana, M., & Susanto, E. (2021). Penggunaan Geographical Information System  
493 (GIS) untuk Visualisasi Analisis Perilaku Spasial Wisatawan. *Journal of Indonesian Tourism, Hospitality and*  
494 *Recreation*, 4(2), 213-223.
- 495 49. Susanto, A., Alimuddin, A., & Herjayanto, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air untuk  
496 Pemeliharaan Organisme Laut. *Jurnal JEPIN*, 6(3), 386-392.
- 497 50. Ulu, H. N., Jelantik, I. G. N., Sutedjo, H., & Sudarma, I. M. 2021. Rumput Laut (*Ulva lactuca*) sebagai Pakan  
498 Substitusi Sapi Bali Sapihan di Musim Kemarau dengan Level Energi yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan*  
499 *Indonesia*, 16(1), 17-25.

500

501

Under peer review JNCS