

BUDIDAYA RUMPUT LAUT

Aspek Bioteknologi dan Bioekologi



Dr. Apri Arisandi, S.Pi., M.Si.
Siti Rokhmaniati, S.Pi.

Budidaya -----

RUMPUT LAUT

Aspek Bioteknologi dan Bioekologi

Dr. Apri Arisandi, S.Pi., M.Si.
Siti Rokhmaniati, S.Pi.



PENERBIT KBM INDONESIA

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

BUDIDAYA RUMPUT LAUT
Aspek Bioteknologi dan Bioekologi

Copyright @ 2025 By Dr. Apri Arisandi, S.Pi., M.Si. dan Siti Rokhmaniati, S.Pi.

All right reserved

Penulis

Dr. Apri Arisandi, S.Pi., M.Si.
Siti Rokhmaniati, S.Pi.

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Husnud Diniyah

Editor

Dr. Muhamad Husein Maruahey, Drs., M.Sc.

Background isi buku di ambil dari <https://www.freepik.com/>

Official

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

Penerbit KBM Indonesia

Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021

081357517526 (Tlpn/WA)

Website

<https://penerbitkbm.com>
www.penerbitbukumurah.com

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Instagram

@penerbit.kbmindonesia
@penerbitbukujogja

ISBN: 978-634-202-804-9

Cetakan ke-1, Oktober 2025

15,5 x 23 cm, viii + 146 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit
Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham
dan isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan buku **“Budidaya Rumput Laut: Aspek Bioteknologi dan Bioekologi”** dapat terselesaikan. Pengalaman kedua penulis selama bekerja di Sulawesi Selatan dan Madura banyak mewarnai isi buku mulai dari pendahuluan hingga bagian akhir.

Penyusunan buku ini bertujuan untuk memberikan wawasan mengenai aspek bioteknologi dan bioekologi dalam budidaya rumput laut, khususnya jenis *Kappaphycus alvarezii*.

Harapan penulis, buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, praktisi, maupun masyarakat umum yang berkecimpung di bidang perikanan dan kelautan khususnya rumput laut. Tidak lupa penulis ucapkan banyak terimakasih Kepada semua pihak yang telah banyak memfasilitasi terselesaikannya buku yang sangat luar biasa ini, hingga mewarnai serta membentuk karakter penulis .

Penulis juga menyampaikan banyak terimakasih Kepada Rekan-rekan satu tim kerja Alm. Abah Asfan, Alm. Mbak Wati, Alm. Pak Mataram, Supatno dan Bapaknya, Pak Mashuri, Mbak Kanti, Dik Ratri, dan semua anggota tim rumput laut mulai tahun 2009 hingga 2024 yang selalu kompak dalam bekerja.

Sidoarjo, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Gambaran Umum Potensi Rumput Laut di Indonesia.....	1
1.2 Peran Pemerintah Dan Pengembangan Kawasan Budidaya Rumput Laut.....	5
1.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Rumput Laut.....	8
BAB 2 BIOLOGI DAN EKOLOGI RUMPUT LAUT	1 3
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Rumput Laut.....	1 3
2.2 Metode Budidaya Rumput Laut <i>K. alvarezii</i>	1 8
2.3 Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam Budidaya Rumput Laut.....	2 6
2.4 Aspek Bioteknologi dan Bioekologi dalam Budidaya Rumput Laut.	3 1
BAB 3 TEKNOLOGI BUDIDAYA RUMPUT LAUT	3 9
3.1 Model dan Pendekatan dalam Budidaya Rumput Laut.....	3 9
3.2 Analisis Lingkungan untuk Budidaya.	4 4
3.3 Metode Analisis Data dalam Budidaya Rumput Laut.....	7 3

BAB 4 DAMPAK BIOEKOLOGI TERHADAP BUDIDAYA	
RUMPUT LAUT	7 7
4.1 Morfologi, Ukuran, dan Jumlah Sel.	7 7
4.2 Pertumbuhan Harian.	8 6
4.3 Kualitas Karaginan.	9 0
BAB 5 PENUTUP	1 1 9
5.1 Strategi Pengembangan Budidaya Rumput Laut.	1 1 9
5.2 Analisis SWOT dalam Pengembangan Budidaya Rumput Laut.	1 2 7
DAFTAR PUSTAKA	1 3 1
PROFIL PENULIS	1 4 5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Hamparan budidaya rumput laut menggunakan metode long line (tali panjang).....	2
Gambar 1. 2	Seorang pembudidaya rumput laut mengikat bibit pada tali ris.	3
Gambar 1. 3	Hasil budidaya rumput laut yang dikeringkan di atas para-para.	5
Gambar 2. 1	<i>Kappaphycus alvarezii</i> hasil budidaya.....	1 6
Gambar 2. 2	Daur hidup kelas <i>Rhodophyceae</i>	1 7
Gambar 2. 3	Rakit apung budidaya rumput laut	1 9
Gambar 2. 4	Metode lepas dasar (a) menggunakan tiang pancang sebanyak 6 buah; (b) Setiap jalur menggunakan tiang pancang	2 0
Gambar 2. 5	Metode rakit apung	2 1
Gambar 2. 6	Metode <i>long line</i>	2 2
Gambar 2. 7	Metode Jalur	2 4
Gambar 2. 8	Proses Kultur Jaringan Rumput Laut	3 4
Gambar 3. 1	Contoh penggunaan SIG dalam pembuatan Peta Lokasi Penelitian.....	4 1
Gambar 3. 2	Penampang melintang dan ukuran sel <i>K.alvarezii</i> pada suhu yang berbeda.....	4 8
Gambar 3. 3	<i>Thallus</i> baru yang tumbuh pada eksplan <i>K. alvarezii</i>	4 9

Gambar 3. 4	Rata-rata jumlah sel medula <i>K. alvarezii</i> pada suhu yang berbeda.....	5 1
Gambar 3. 5	Rata-rata pertumbuhan harian (adg) <i>K. alvarezii</i> pada suhu yang berbeda.....	5 4
Gambar 3. 6	Proses Pengukuran Salinitas Air Laut.....	5 5
Gambar 3. 7	Penampang melintang dan ukuran sel <i>K. alvarezii</i> pada salinitas yang berbeda	5 7
Gambar 3. 8	Rata-rata jumlah sel medula <i>K. alvarezii</i> pada salinitas yang berbeda	5 9
Gambar 3. 9	Rata-rata pertumbuhan harian (adg) <i>K. alvarezii</i> pada salinitas yang berbeda	6 1
Gambar 3. 10	Pengukuran pH air laut	6 2
Gambar 3. 11	Penampang melintang dan ukuran sel <i>K. alvarezii</i> pada pH yang berbeda.....	6 4
Gambar 3. 12	Rata-rata jumlah sel medula <i>K. alvarezii</i> pada pH yang berbeda.....	6 6
Gambar 3. 13	Rata-rata pertumbuhan harian (adg) <i>K. alvarezii</i> pada pH yang berbeda	6 7
Gambar 4. 1	Penampang melintang dan ukuran sel <i>K. alvarezii</i> yang dibudidayakan pada jarak berbeda dari pantai.	7 9
Gambar 4. 2	Penampang melintang dan ukuran sel <i>K. alvarezii</i> yang diambil dari bagian thallus berbeda.....	8 1
Gambar 4. 3	Rata-rata pertambahan ukuran sumbu panjang (a) dan sumbu pendek (b) sel medula <i>K. alvarezii</i> pada bagian thallus yang berbeda.....	8 2
Gambar 4. 4	Penampang melintang dan ukuran sel <i>K. alvarezii</i> pada usia budidaya yang berbeda.....	8 3

Gambar 4. 5	Rata-rata pertambahan ukuran sumbu panjang dan sumbu pendek sel medula <i>K. alvarezii</i> .	8 4
Gambar 4. 6	Pertambahan berat <i>K. alvarezii</i> selama 60 hari	8 7
Gambar 4. 7	Rata-rata pertumbuhan harian (adg) <i>K. alvarezii</i> yang dibudidayakan selama 60 hari.	9 0
Gambar 4. 8	Perbedaan pertumbuhan thallus <i>K. alvarezii</i> sehat dengan yang terinfeksi <i>ice-ice</i>	9 0
Gambar 4. 9	Faktor yang paling berpengaruh terhadap rendemen karaginan.....	9 3
Gambar 4. 10	Sel rumput laut A) Sel medula, B) Sumbu panjang, C) Sumbu pendek.....	9 4
Gambar 4. 11	Rata-rata rendemen karaginan pada usia budidaya yang berbeda	9 6
Gambar 4. 12	Rata-rata kekuatan gel karaginan pada usia budidaya yang berbeda	9 8
Gambar 4. 13	Rata-rata viskositas karaginan pada usia budidaya yang berbeda	1 0 0
Gambar 4. 14	Faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas karaginan	1 0 2
Gambar 4. 15	Parameter kualitas air yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan <i>K. alvarezii</i>	1 0 5
Gambar 4. 16	Faktor eksternal dan internal yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kualitas karaginan <i>K. alvarezii</i>	1 0 6
Gambar 4. 17	Mekanisme peningkatan pertumbuhan dan kualitas karaginan	1 0 8
Gambar 4. 18	Hama pada <i>Kappaphycus alvarezii</i> (a) <i>Chaetomorpha crassa</i> ; (b). Bekas gigitan <i>Siganus</i> spp.....	1 1 1

- Gambar 4. 19 Tahapan infeksi penyakit *ice-ice* pada *K. alvarezii* (a) Warna *Thallus* memucat secara keseluruhan (hari ke-30) (b) Beberapa bagian *thallus* menjadi bening (hari ke-31) (c) *Thallus* yang terinfeksi menjadi putih (hari ke-32) (d) Bagian tanaman yang tersisa membusuk (hari ke-34)..... 1 1 2
- Gambar 4. 20 Sel *K. alvarezii* yang tidak terinfeksi penyakit *ice-ice* 1 1 4
- Gambar 4. 21 Sel *K. alvarezii* yang menunjukkan gejala terinfeksi penyakit *ice-ice* (hari ke-30) 1 1 5
- Gambar 4. 22 Sel *K.alvarezii* pecah akibat terinfeksi penyakit *ice-ice* (hari ke-31) 1 1 6
- Gambar 4. 23 Sel *K. alvarezii* yang hancur akibat terinfeksi penyakit *ice-ice* (Hari ke-32)..... 1 1 6
- Gambar 4. 24 Kondisi Rumput Laut Gagal Panen 1 1 7

DAFTAR PUSTAKA

- Albersheim, P. 1976. The primary cell wall. in: "Plant Biochemistry," Bonner, J., Varner, J. E. (eds.). New York, London: Academic Press, 3rd. ed., pp. 225-274
- Angka S.L., dan Suhartono T.S. 2000. Bioteknologi Hasil Laut. Bogor: Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Hlm 49-56.
- Amarullah, 2007. Pengelolaan Sumberdaya Perairan Teluk Tamiang Kabupaten Kota Baru Untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 136 hal.
- Amiluddin, N.M. 2007. Kajian Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Terkena Penyakit *Ice-ice* Di Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu. Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor. 78 hal.
- Amin, M., Rumayar, T.P., Femmi, N.F., Keemur, D. and Suwitra, I.K. 2008. The Assessment Of Seaweed (*Eucheuma cottonii*) Growing Practice Of Different Systems And Planting Seasons In Bangkep Regency Central Sulawesi. Indonesian Journal Of Agriculture 1(2): 132-139.
- Apriyana, D. 2006. Studi Hubungan Karakteristik Habitat Terhadap Kelayakan Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Alga *Eucheuma spinosum* di Perairan Kec. Bluto Kab. Sumenep [Tesis]. Program Pascasarjana, IPB. Bogor. 80 hal.
- Araujo, S.C and Garcia, V.M.T. 2005. Growth and Biochemical Composition of The Diatom *Chaetoceros* cf. *wighamii* Brightwell Under Different Temperature, Salinity and Carbon

- Dioxide Levels. I. Protein, Carbohydrates and Lipids. *Aquaculture* 246: 405-412.
- Arisandi, A., Farid, A., Junaedi, AS., Rokhmaniati, S. 2024. Antimicrobial Activities of *Eucheuma cottonii* Extract: Marine Cultivation in Sumenep, East Java, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries* 28 (5), 627-635.
- Arisandi, A., Farid, A., Wulandari, RA., Muktisari, RD. 2024. Effectiveness of iodine derived from *Eucheuma spinosum* against the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. *Jurnal Mina Sains* 10 (1), 11-17.
- Arisandi, A., Fikriyah, A., Mukarromah, LA., 2023. Inovasi Produk Perikanan Berbasis Green Ekonomi. *Natural Science Education Research* 6 (3), 157-164.
- Arisandi, A., Sholeh, M., Triadjie, H. 2019. Pengembangan Teknologi Penguatan Hulu pada Klaster Industri Rumput Laut. *Cakrawala* 13 (1), 81-92.
- Arisandi, A. dan Farid, A. 2014. Dampak faktor ekologis terhadap sebaran penyakit ice-ice. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* 7 (1), 20-25
- Arisandi, A., Farid, A., Rokhmaniati, S. 2013. Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* yang Terkontaminasi Epifit di Perairan Sumenep. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* 6 (2) 111-119.
- Arisandi, A., Farid, A., Wahyuni, EA., Rokhmaniati, S. 2013. Dampak infeksi ice-ice dan epifit terhadap pertumbuhan *Eucheuma cottonii*. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences* 18 (1), 1-6
- Azanza, RV and Ask, EI. 2000. *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty Carposporeling Growth and Development in The Laboratory. *Growth of Kappaphycus in The Laboratory*. pp. 96-99.
- Basmal, J., Suryaningrum, T.D., dan Yennie, Y. 2005. Pengaruh Konsentrasi Larutan Potasium Hidroksida terhadap Mutu Karaginan Kertas. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11 (8): 1-9.
- Bird, K.T and P. H. Benson. 1987. *Sea Weed Cultivation for Renewable Resources*, Elsevier Amsterdam. Oxford New York Tokyo.

- Boyd, C.E. 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama, USA. 359 pp.
- Boyd, C.E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Co, Birmingham Alabama.
- Bulboa, C.R, and Paula, E.J. 2005. Introduction of Non-Native Species of *Kappaphycus* (Rhodophyta, Gigartinales) in Subtropical Waters: Comparative Analysis of Growth rates of *Kappaphycus alvarezii* and *Kappaphycus striatum* in vitro and in The Sea in South-Eastern Brazil. Phycological Research, 53: 183-188.
- Chandrasekaran, S., Nagendran, N.A., Pandiaraja, D., Krishnankutty, N., and Kamalakannan, B. 2008. Bioinvasion of *Kappaphycus alvarezii* on Corals in The Gulf of Mannar, India. Current Science, 94 (10): 1167-1172.
- Catala, C., Rose, J.K.C., and Bennett, A.B., 2000. Auxin-Regulated Genes Encoding Cell Wall-Modifying Proteins are Expressed During Early Tomato Fruit Growth-Plant. Physiol 122 : 527-534.
- Choi, T.S., Kang, E.J., Kim, J.H., and Kim, K.Y. 2010. Effect of salinity on growth and nutrient uptake of *Ulva pertusa* (Chlorophyta) from an eelgrass bed. Algae. 25 (1): 17-25.
- Cole, G.A. 1983. Textbook Of Limnology. Third Edition. Waveland Press, Inc., Illinois. USA. 401 pp.
- Darley, W.M. 1982. Algal Biology: In J.F. Wilkenson (ed): A Physiological Approach. Basic Microbiology 9: 89-110.
- Dawes, C.J. and Koch, E.W. 1991. Branch, micropropagule and tissue culture of red algae *Eucheuma denticulatum* and *Kappaphycus alvarezii* farmed in the Philippines. Journal of Applied Phycology 3: 247-257.
- Dawes, C.J. 1993. Marine Botany. A Wiley Interscience Publication. John Wiley and Sons, New York.
- Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP). 2003. Profile Rumput Laut Indonesia. Draft. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta. 111 hal.
- Distantina, S., Fadilah, Danarto., Y.C., Wiratni, dan Fahrurrozi, M. 2009. Model Penentuan Viskositas Intrinsik Karagenan Dari

- Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia-SNTKI. hal. 1-6.
- Djokosetiyanto, D., Effendi, I., dan Antara, K.I. 2008. Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* Varitas Maumere, Varitas Sacol dan *Eucheuma denticulatum* di Perairan Musi, Buleleng. Jurnal Ilmu Kelautan, 13 (3): 171-176.
- Doty M.S. 1985. *Eucheuma alvarezii* sp.nov (Gigartinales, Rhodophyta) from Malaysia. In: Abbot IA, Norris JN (editors). Taxonomy of Economic Seaweeds. California Sea Grant College Program. pp. 37 – 45.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumber daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- Fatmawati, 1998. Studi Kesesuaian Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma*) di Wilayah Perairan Laut Kab. Kota Baru Kalimantan Selatan. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 146 hal.
- FMC Corp. 1977. Carrageenan. Marine Colloid Monograph Number One. Marine Colloids Division FMC Corporation. Springfield, New Jersey. USA. pp. 23-29.
- Gerung, G. S. 2007. Study on The Environment and Trials Cultivation of *Kappaphycus* and *Eucheuma* in Nain Island, Indonesia. Faculty of Fisheries and Marine Science. Sam Ratulangi University, Manado. 54 pp.
- Gomez, I., Figueroa, F.L., Huovinen, P., Ulloa, N., and Morales, V. 2005. Photosynthesis of The Red Alga *Garcilaria chilensis* Under Natural Solar Radiation in an Estuary in Southern Chile. Aquaculture, 244: 369-382.
- Gundo, C. 2012. Kajian Pengembangan Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Di Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. Disertasi. Program Pascasarjana. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 199 hal.
- Hamoda, M.F. 1995. Biotreatment of Waste Water Using Aerated Submerged Fixed-Film Reactor. Journal Environmental Biotechnology. Kluwer Academic Publishers.
- Hayashi, L., Yokoya, N.S., Kikuchi, D.M., and Oliveira, E.C., 2008. Callus Induction and Micropropagation Improved by

- Colchicine and Phyto regulators in *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae). *J. Appl. Phycol.*, 20:653-659.
- Hung, L. D., Hori, K., Nang, H. Q., Kha, T. And Hoa, L. T. 2009. Seasonal Changes In Growth Rate, Carragenan Yield and Lectin Content In The Red Alga *Kappaphycus alvarezii* Cultivated In Camranh Bay, Vietnam. *Journal of Applied Phycology* 21: 265-272.
- Hurtado A.Q., and Biter A.B., 2007. Plantlet Regeneration of *Kappaphycus alvarezii* var. adik-adik by tissue culture. *Journal of Applied Phycology*, 19:783-786
- Hurtado, A.Q., Yunque, D.A., Tibubos, K., and Critchley, A.T., 2009. Use of Acadian Marine Plant Extract Powder from *Ascophyllum nodosum* in Tissue Culture of *Kappaphycus alvarezii*. *Journal of Applied Phycology*, 21:633-639
- Hutagalung, H.P dan Setiapermana, D. 1994. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. P3-O LIPI. Jakarta
- Iksan KHI. 2005. Kajian pertumbuhan, produksi rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan kandungan karagenan pada berbagai bobot bibit dan asal thallus di Perairan Desa Gruaping Oba Maluku Utara [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, IPB. Bogor. 101 hlm.
- Indriani, H., dan Sumiarsih, E. 1999. Budidaya, Pengelolaan dan Pemasaran Rumput Laut. PT. Penebar Swadaya, Depok. IPB.
- Januar, H. I., Wikanta, T., dan Hastarini, E. 2004. Hubungan antara Musim dengan Kadar Caulerpin dalam *Caulerpa racemosa*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 10 (3): 1-6.
- Juanda, B. 2003. Metode Statistika. Jurusan Statistika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IPB. Bogor. 108 hal.
- Juwono dan Juniarto, A.Z. 2003. Biologi Sel. Penerbit Buku Kedokteran. EGC. Semarang. 98 hal.
- Kadi A dan WS Atmadja. 1988. Rumput Laut (Algae) Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen. PPPO LIPI Jakarta.
- Kartono, Izzati, M., Sutimin dan Insani, D. 2008. Analisis Model Dinamik Pertumbuhan Biomass Rumput Laut *Gracillaria verrucosa*. *Jurnal Matematika*, 11 (1): 20-24.
- Khan, S.I., and Satam, S.B. 2003. Seaweed Mariculture. Scope and Potential in India. *Aquaculture Asia*, 8 (4): 26-29.

- Krishnaiah, D., Sarbatly, R., Prasad, D.M.R. and Bono, A. 2008. Mineral Content of Some Seaweeds from Sabah's South China Sea. *Asian Journal of Scientific Research* 1(2): 166-170.
- Kuang, M. and Xia, B.M. 1996. Reproductive morphology of *Eucheuma gelatinae* (Esper) J.Agardh. (Solieraceae, Giartinales Rhodophyta). *Chin. J. Oceanol. Limnol*, 14 (1): 31-36.
- Kusdi HIK. 2004. Kajian Pertumbuhan, Produksi Rumput Laut *Eucheuma cotoi* dan Kandungan Karaginan di Perairan Maluku Utara. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Edisi ke-1, cetakan ke-9. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. 205 hal.
- Largo, DB., Fukami, K., and Nishijima, T. 1995. Occasional Pathogenic Bacteria Promoting *ice-ice* Disease in The Carrageenan-Producing Red Algae *Kappaphycus alvarezii* and *Eucheuma denticulatum* (Solieriaceae, Gigartinales, Rhodophyta). *Journal of Applied Phyciology* 7: 545-554.
- Largo, DB., Fukami, K., and Nishijima, T. 1998. Immunofluorescent Detection of *Ice-Ice* Disease Promoting Bacterial Strain *Vibrio* sp. P11 of The Farmed Macroalga, *Kappaphycus alvarezii* (Gigartinales, Rhodophyta). *J. Mar. Biotechnol*, 6: 178-182.
- Lee, T.M., Chang, Y.C., and Lin, Y.H. 1999. Differences in Physiological Responses Between Winter and Summer *Gracilaria tenuistipitata* (Gigartinales, Rhodophyta) to Varying Temperature. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 49: 93-100.
- Lobban, C. S and Harrison, P. J. 1995. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridges University Press. 366 pp.
- Lundström, E. 2002. Eucheuma Farming in Zanzibar. Thesis for candidata scientiarum in marine biology. University of Bergen. 62 pp.
- Luning, K., 1990. Seaweed; their environment, biogeography and ecophysiology. A Wiley Interscience Pub. John Wiley & Sons. Inc. 487 pp.
- Magruder, W.H. and Hunt, J.W. 1999. Seaweeds of Hawaii. Maui CC Project by Kim Roseman and Carl Stepath.

- Ma'ruf, W.F. 2002. Prospek Pengembangan Industri Rumput Laut. Forum Rumput Laut. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. Hal. 17-31.
- Mann, J. 1994. Chemical Aspects of Biosynthesis. Oxford University Press. New York. p. 2, 81.
- Mansilla, A., Palacios, M., Navarro, N.P., and Avila, M. 2007. Growth and Survival Performance of The Gametophyte of *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta, Gigartinales) Under Defined Nutrient Conditions in Laboratory Culture. Journal of Applied Phycology. 8 pp.
- Mohdy, H.I.A.E., and Rehim, H.A.A. 2009. Radiation Synthesis of Kappa-Carrageenan/Acrylamide Graft Copolymers as Superabsorbents and Their Possible Applications. J Polym Res, 16: 63-72.
- Montano, N.E., Villanueva, R.D., and Romero, J.B. 1999. Chemical Characteristics and Gelling Properties Of Agar From Two Philippine *Gracilaria* spp. (Gracilariales, Rhodophyta). Journal Of Applied Phycology 11: 27-34.
- Montalalu, R.I., Watung, A.H., Onibala, H., Tashiro, Y., Matsukawa, S., and Ogawa, H. 2008. Molecular Characteristics and Gel Properties of Carrageenan from *Kappaphycus alvarezii*, Indonesia Seaweed. Tokyo University of Marine Science and Technology. Japan. 2 pp.
- Msuya, F.E., and Salum, D., 2007. The Effect of Cultivation, Duration, Seasonality and Nutrient Conentration of The Growth Rate and Biomasa Yield Of The Seaweeds *Kappaphycus alvarezii* and *Eucheuma denticulatum* in Zanzibar, Tanzania. MARG-I Final Report submitted to The Western Indian Ocean Marine Sciences Association (WIOMSA), 23 pp.
- Mubarak H dan I Wahyuni. 1981. Percobaan Budidaya Rumput Laut di Perairan Lorok, Pacitan dan Kemungkinan Pengembangannya. Bull. Pen. Perikanan, I(2): 157-166.
- Mukti ED.1987. Ekstraksi Analisa Sifat Fisika Kimia Karaginan dari Rumput Laut Laut Jenis *Eucheuma cottonii*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Mulyaningrum, S.R.H. 2011. Optimasi Formula Zat Pengatur Tumbuh pada Mikropropagasi Rumput Laut *Kappaphycus*

- alvarezii* secara In Vitro. Tesis. Program Pascasarjana. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. 84 hal.
- Munoz, J., Pelegrin, Y.F., and Robledo, D. 2004. Mariculture of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae) Color Strains in Tropical Waters of Yucatan, Mexico. *Aquaculture* 239: 161-177.
- Munoz, J., Lopez, A.C., Patino, R. and Robledo, D. 2006. Use of Plant Growth Regulators in Micropropagation of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) in Airlift Bioreactors. *Journal of Applied Phycology*, 18: 209-218.
- Musa, N. And Wei, L.S. 2008. Bacteria Attached on Cultured Seaweed *Gracilaria changii* at Mangabang Telipot, Terengganu. *Academic Journal of Plant Sciences* 1 (1): 01-04.
- Nambisan, P. 1999. Seaweed Biotechnology. Cyanobacterial and Algal Metabolism and Environment Biotechnology. Narosa Publishing House. New Dehli. India. Pp. 236-246.
- Neish, I.C. 1989. Alkali Treatment of Carrageenan Bearing Seaweeds Past, Present and Future. FMC Corporation, Marine Colloid Div. 11 pp.
- Neori, A., Chopin, T., Troell, M., Buschmann, A.H., Kraemer, G.P., Halling, C., Shpigel, M., and Yarish, C. 2004. Integrated Aquaculture: Rationale and State of The Art Emphasizing Seaweed Biofiltration in Modern Mariculture. *Aquaculture* 231: 361-391.
- Nganro, N.R. 2009. Metoda Ekotoksikologi Perairan Laut Terumbu Karang. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati. ITB. Bandung. 93 hal.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Kanisius. Yogyakarta.
- Nurjanna, I.M. 2008. Identifikasi Bakteri Yang Diisolasi Dari Rumput Laut Yang Terserang Penyakit *Ice-Ice*. *Buletin Teknik Rekayasa Akuakultur*, 7 (1): 79-82
- Palma, R., Edding, M., Rovirosa, J., Martin, A. S., and Argandofia, V. H. 2004. Effect of Photon Flux Density and Temperature on the Production of Halogenated Monoterpenes by *Plocamium cartilagineum* (Plocaminaceae, Rhodophyta). Verlag der Zeitschrift fur Naturforschung. Tubingen.

<http://znaturforsch.com> pp. 679-683, diakses tanggal 30 September 2010

- Parenrengi, A., Suryati, E., dan Syah, R. 2007. Penyediaan Benih dalam Menunjang Kebun Bibit dan Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. Makalah Simposium Nasional Riset Kelautan dan Perikanan. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 12 hal.
- Prajapati, S. 2007. Carrageenan: A Naturally Occurring Routinely Used Excipient. Source: H. Porse, CP Kelco. ApS, 2002, pers.comm
- Pramesti, G. 2011. SPSS 18.0 dalam Rancangan Percobaan. PT Elex Media Komputindo. Jakarta. 203 hal.
- Ricohermoso, M.A., Bueno, P.B., and Sulit, V.T. 2007. Maximizing Opportunities in Seaweeds Farming. MCPI/NACA/SEAFDEC. 8 pp.
- Robaina, R.R., Reina, G.G., and Luque, A. 1990. The effects of the physical characteristic of the culture medium on the development of red seaweeds in tissue culture. *Hydrobiologia* 204/205: 137-142.
- Rumampuk, N.D.C., Grevo, G.S., Rumengan, I.F.M., Ohji, M., Arai, T., and Miyazaki, N. 2004. Effect of Triphenyltin Exposure on The Red Alga *Eucheuma denticulatum*. *Coastal Marine Science* 29 (1): 81-84.
- Ryder, E., Nelson, S.G., McKeon, C., Glenn, E.P., Fitzsimmons, K., and Napoleon, S. 2004. Effect of Water Motion on The Cultivation of The Economic Seaweed *Gracilaria parvispora* (Rhodophyta) on Molokai, Hawaii. *Aquaculture* 238: 207-219.
- Salisbury F. B and Ross C. W. 1992. The Role Of Light In Seedling Establishment and Later Vegetative Growth. In *Plant Physiology*, Salisbury F. B and Ross C. W., ed., Wadsworth Publishing Company, Belmont, pp. 456-459.
- Salvador, R.C. and Serrano, A.E. 2005. Isolation of protoplasts from tissue fragments of Philippine cultivars of *Kappaphycus alvarezii* (Solieracea, Rhodophyta). *Journal of Applied Phycology* 17: 15-22.
- Shiozaki, T., Furuya, K., Kodama, T., and Takeda, S. 2009. Contribution of Fixation to New Production in The Western

Pacific Ocean Along 155°E. Marine Ecology Progress Series. 377: 19-32.

- Simanjuntak, M. 2006. Kadar Fosfat, Nitrat dan Silikat Kaitannya dengan Kesuburan Perairan Delta Mahakam, Kalimantan Timur. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Kimia dan Kongres Nasional Himpunan Kimia Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jakarta. 11 hal.
- Soemartini. 2008. Principal Component Analysis (PCA) sebagai Salah Satu Metode untuk Mengatasi Masalah Multikolienaritas. Makalah Statistik. Jurusan Statistika. Fak. MIPA. Univ. Padjajaran. Jatinangor. 20 hal.
- Stanley. N. 1987. Production, Properties and Uses of Carrageenan. In Mc Hugh, D.J. (ed). Production and Utilization of Products from Commercial seaweeds. FAO Fish Tech Paper. 288:116-146.
- Subagiyo. 2003. Perbanyak Benih Rumput Laut dengan Teknik Kultur Jaringan. Program Community College. Industri Kelautan dan Perikanan. Undip. Semarang. 8 hal.
- Sudjiharno dan Aji, N. 1999. Budidaya Rumput Laut Di Indonesia. Prosiding. Seminar dan Pameran Budidaya Laut dalam Menunjang Protekan 2003. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta. Hal. 164-175.
- Sulistijo. 1994. The Harfest Quality of alvarezzi Culture by Floating Method in Pari Island North Jakarta. Research and Development Center for Oceanology Indonesia Institut of Science. Jakarta.
- Sulistyowati, H. 2003. Struktur Komunitas *Seaweed* (Rumput Laut) Di Pantai Pasir Putih Kabupaten Situbondo. Juranl Ilmu Dasar. 4 (1): 58-61.
- Suryabrata, S. 1993. Metode Penelitian. CV Rajawali. Jakarta
- Suryaningrum, T.D., Murdinah dan Erlina, M.D. 2003. Pengaruh Perlakuan Alkali dan Volume Larutan N Pengekstrak terhadap Mutu Karaginan dari Rumput Laut (*Euclidean cottonii*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 9 (5): 65-76.
- Suryati, E., Redjeki, S., Tenriulo, A., dan Rosmiati. 2007. Perbaikan Kualitas Genetik Benih Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

- Melalui Fusi Protoplas. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. 12 hal.
- Susanto,A.B., Sarjito, Djunaedi,A., dan Safuan. 2001. Studi Aplikasi Teknik Semprot dengan Penambahan Nutrien dalam Budidaya Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* (Huds) Popenf. Applied of Seaweed Forum (ASEAFO), 1: 1-9.
- Syamsuar. 2006. Karakteristik Karaginan Rumput Laut *Euclima cottonii* Pada Berbagai Umur Panen, Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi. Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor. 120 hal.
- Syaputra,Y. 2005. Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Budidaya Rumput Laut *Euclima cottonii* pada Kondisi Lingkungan yang Berbeda dan Perlakuan Jarak Tanam di Teluk Lhok. Seudu. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, IPB. Bogor. 91 hal.
- Tanjung, O.R. 2009. Pengaruh Faktor-Faktor Oceanografi dan Meteorologi terhadap Fenomena Blooming Alga Di Paparan Bali dengan Memanfaatkan Data Satelit Modis. Skripsi. Program Pascasarjana. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. 130 hal.
- Tarigan, M.S. dan Edward. 2003. Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (*Total Suspended Solid*) Di Perairan Raha, Sulawesi Tenggara. Jurnal Makara, Sains, 7(3): 109-119.
- Tewari, A., Eswaran, K., Rao, P.V.S., and Jha, B. 2006. Is *Kappaphycus alvarezii* heading towards marine bioinvasions?. Current Science, 90 (5): 619-620.
- Thirumaran, G and Anantharaman, P. 2009. Daily Growth Rate of Field Farming Seaweed *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex. P. Silva in Vellar Estuary. World Journal of Fish and Marine Sciences 1(3): 144-153.
- Towle, G. A., 1973, *Carrageenan*. Denmark : The Copenhagen Pectin Factory Ltd. Di dalam: Whistler RL (editor). *Industrial Gums*. Second Edition. New York: Akademik Press. pp. 83-114
- Tri, P.H. 1999. Morphological Variability of *Kappaphycus cottonii* in Vietnam. *Kappaphycus / Euclima*. pp. 247-255.

- Umar, H.B. 2009. Principal Component Analysis (PCA) dan aplikasinya dengan SPSS. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 03 (2): 97-101.
- Villanueva, R.D., Montano, M.N.E., and Romero, J.B. 2009. Iota-Carrageenan from a Newly Farmed, Rare Variety of Eucheumoid Seaweed-“Endong”. *Journal of Applied Phyciology*, 21: 27-30.
- Wang, X., Cui, Z., Guo, Q., Han, X., and Wang, J. 2009. Distribution of Nutrients and Eutrophication Assessment in The Bohai Sea of China. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*. 27 (1): 177-183.
- Wahyuningrum, P.I. 2001. Studi Evaluasi Kesesuaian Wilayah Teluk Lampung untuk Budidaya Rumput Laut *Eucheuma* dengan Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Skripsi. PS-IKL FPIK-IPB. Bogor.
- Wardhana, W.A. 2010. Dampak Pemanasan Global. Penerbit Andi. Yogyakarta. 190 hal.
- Warkoyo, 2007. Studi Ekstraksi Karaginan dari Rumput laut *Eucheuma cottonii* (Kajian Jenis larutan Perendam dan Lama Perendaman). *Jurna Protein*, 14 (1): 49-56.
- West, J. 2001. Agarophytes and Carrageenophytes. California Departement Of Fish and Game. USA. Pp. 286-287.
- Widiastuti, I Gst.A.A. 2009. Petani Rumput Laut: Bertahan di Tengah Perubahan Iklim. Salam. Hal. 19-21
- Wilkins, M. B. 1992. Fisiologi Tanaman. Bumi Angkasa, Jakarta.
- Xiong, I dan J.K. Zhu. 2002. Salt Tolerance in The Arabidopsis. American Society of Plant Biologists.
- Yulianto, K. 1993. Studi in vitro pengaruh diterjen terhadap morfologi dan sitologi alga laut (*Gracillaria lichenoides*). *Jurnal Perairan Maluku dan sekitarnya*. LIPI. Ambon. Hal. 97-103.
- Yulianto, K. dan Hatta, A.M. 1996. Pengaruh Beberapa Faktor Pengontrol Terhadap Keberhasilan Budidaya *Kappaphycus striatum* (Schmitz) Doty (Rhodophyta) Di Perairan Tual, Maluku Tenggara. *Jurnal Perairan Maluku dan Sekitarnya*. 10: 13-21.

- Yunizal, Murtini J.T., Utomo B.S., dan Suryaningrum T.H. 2000. Teknologi Pemanfaatan Rumput Laut. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Ekplorasi Laut dan Perikanan. Hal. 1-11.
- Yunque, D.A.T., Tibubos, K.R., Hurtado, A.Q., and Critchley, A.T. 2010. Optimization of culture conditions for tissue culture production of young plantlets of carrageenophyte *Kappaphycus*. Journal of Applied Phyciology www.carrageenan.htm diakses pada tanggal 15 Agustus 2010.
- Zairion. 2009. Biomorfologi Rumput Laut. Makalah Pelatihan Dasar Tingkat Ahli. Pusat Karantina Ikan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Bogor. 18 hal.
- Zullaikah dan Sutimin, 2008. Model Pertumbuhan Biomass Rumput Laut *Gracillaria* dengan *carrying capacity* bergantung Waktu. Jurnal Matematika, 11(12):78-86.

PROFIL PENULIS



Dr Apri Arisandi, S.Pi., M.Si. Lahir di Ponorogo, 12 April 1976. Dan sekarang menetap di Sidoarjo. Menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Brawijaya Malang, Program Studi Budidaya Perairan tahun 1999, pendidikan S2 di Institut Pertanian Bogor, Program Studi Ilmu Perairan tahun 2007, Dan pendidikan Doktor di Universitas Brawijaya Malang, Program Studi Ilmu Pertanian tahun 2012. Tahun 1999 – 2002 berkerja sebagai teknisi kolam dan laboratorium di Unit Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPBAT) Umbulan – Pasuruan. Tahun 2002 diterima sebagai Dosen di Universitas Trunojoyo Madura hingga sekarang. Saat ini Penulis fokus pada bidang ilmu Bioteknologi Kelautan dan Budidaya Perairan. Telah lulus sertifikasi kompetensi Budidaya Perikanan, Pengelolaan Sumberdaya Perikanan, dan sekarang juga sebagai Asesor Kompetensi di LSP Kelautan Perikanan serta LSP Pertanian Nasional. Jabatan saat ini adalah Koordinator Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam, Program Pasca Sarjana, Universitas Trunojoyo Madura.



Siti Rokhmaniati, S.Pi. Lahir di Karanganyar, 15 Oktober 1977. Dan sekarang menetap di Sidoarjo. Menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Brawijaya Malang, Program Studi Budidaya Perairan tahun 2001, Tahun 2001 – 2005 berkerja sebagai teknisi kolam dan laboratorium di Unit Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPBAT) Umbulan – Pasuruan. Tahun 2005 diterima sebagai Pengajar di SUPM Negeri Bone di Sulawesi Selatan. Tahun 2007 Penulis mendapat tugas baru sebagai staf laboratorium di Balai Karantina Ikan dan Pengujian Mutu Surabaya II. Tahun 2023 mendapat tugas baru lagi sebagai staf laboratorium di Badan Karantina Jawa Timur. Saat ini Penulis fokus pada bidang penyakit yang terdapat dalam semua komoditas perikanan.