

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai Uji Aktivitas Ekstrak Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* sebagai Kandidat Antioksidan dapat disimpulkan bahwa:

1. Bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak rumput laut didominasi oleh 6 senyawa yaitu: *eugenol*; *phenol, 4-allyl-2-methoxy*; *heptadecana*; *palmitic acid*; *Oleic acid* dan *hexanedioic acid, bis (2-ethylhexyl) ester*. Keseluruhan senyawa bahan aktif tersebut merupakan senyawa yang dapat dijadikan kandidat aktivitas antioksidan
2. Hasil pengujian aktivitas antioksidan dengan deret konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, dan 800 ppm diketahui bahwa keseluruhan konsentrasi bahan aktif mempunyai aktivitas antioksidan dengan ditandai dengan berubahnya warna dari ungu menjadi kuning
3. Hasil perhitungan uji aktivitas antioksidan secara kuantitatif didapatkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 662,027 ppm.

### 5.2 Saran

Berdasarkan dari penelitian ini, saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut dan metode yang lain untuk mendapatkan hasil lain sebagai pembanding
2. Perlu dilakukan pemurnian ekstrak supaya senyawa yang diperoleh lebih aktif lagi sehingga hasil aktifitas antioksidannya lebih tinggi lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abirami R.G and S. Kowsalya. 2011. Nutrient and Nutraceutical Potentials of Seaweed Biomass *Ulva lactuca* and *Kappaphycus alvarezii*. *Journal of Agricultural Science and Technologi*. **5**(1): 111-117.
- Amin, S. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan dan Telaah Fitokimia *Sargassum crassifolium* J. G. Agardh. Rumput Laut Alam Asal Pantai Batu Karas Kecamatan Cijulang Kabupaten Ciamis. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. **14**(1): 1-7.
- Andriyanti, R. 2009. Ekstraksi Senyawa Aktif Antioksidan dari Litah Laut (*Discodoris* sp.) Asal Perairan Kepulauan Belitung. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Anggadiredja, J.T., A. Zatnika, H. Purwoto dan S. Istini. 2010. Seri Agribisnis Rumput Laut. Penebar Swadaya. Depok. Hlm 7-9.
- Arifianti, L., R. D. Oktarina dan I. Kusumawati. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi terhadap Kadar Sinensetin dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Banth. *E-Journal Planta Husada*. **2**(1): 1-4.
- Arikunto, S. 2013. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Rineka Cipta. Jakarta. Hlm 14.
- Assagraf, M., P. Hastuti, P., C. Hidayat dan Supriadi. Perbandingan Ekstrak Oleoresin Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Asal Maluku Utara Menggunakan Metode Maserasi dan Gabungan Distilasi-Maserasi. *Agritech*. **32**(3): 240-248.
- Atun, S. 2014. Metode Isolasi Dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*. **8**(2): 53-6.
- Bariyyah, S. K., A. G. Fasya, M. Abidin Dan A. Hanapi. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Mikroalga *Chlorella* sp. Hasil Kultivasi Dalam Medium Ekstrak Tauge. *Alchemy*. **2**(3): 150-204.
- Batubara, H. 2013. Penentuan Harga Pokok Produksi Berdasarkan Metode Full Costing pada Pembuatan Etalase Kaca dan Aluminium di UD. Istana Aluminium Manado. *Jurnal E MBA*. **1**(3):217-224.
- Brand-Williams, W., M. Cuvelier, and Berset, C. 1995. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Lebensmittel-Wissens-chaftund-Technologie*. **28**: 25-30.
- Castro, R. I. Zarrab, & J. Lamas. 2004, Water-soluble Seaweed Extracts Modulate the Pantoea Agglomerans Lipopolysaccharide (LPS). *Fish Shellfish Immunol*. **10**: 555–558.

- Damayanti, A Dan E. A. Fitriana. 2012. Pemungutan Minyak Atsiri Mawar (*Rose Oil*) dengan Metode Maserasi. *Jurnal Bahan Pangan Terbarukan*. **1**(2): 1-8.
- Darmapatni, K. A. G., A. A. B. Putra, Ni. K. Ariati dan Ni. M. Suaniti. 2014. Analisis Kualitatif Senyawa Parasetamol (*Acetaminophen*) pada Urin dan Rambut Menggunakan Kromatografi Gas-Spektometri Massa (GCMS). *Jurnal Kimia*. **8**(2): 247-262.
- Dewi, K. M. 2013. Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Terhadap Bakteri Plak Supraringiva (Eksperimental Laboratoris). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Airlangga Surabaya.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Elliot, JG. 1999. Application of Antioxidant Vitamin in Foods and Beverages. *Journal of Food Technology*. **53**(2): 46-48.
- Fajariyah, N dan E. B. Santoso. 2015. Penentuan Kluster Pengembangan Ekonomi Lokal Berbasis Rumput Laut di Pulau Poteran, Kabupaten Sumenep. *Jurnal Teknik Its*. **4**(2): 70-75.
- Fasya, A. G. 2011. Sintesis *Metil 10, 12, 14-oktadekatrienoat* dari (*Asam  $\alpha$ -linoleat*) Biji Selasih (*Ocimum basilium*) dan Uji Bioaktifitas. *Thesis*: Universitas Barawijaya: Malang.
- Fatmawati, I dan D. Wahyudi. 2015. Potensi Rumput Laut di Kabupaten Sumenep. *Cemara*. **12**(1): 1-9.
- Febrianti, N., I. Yuniarto dan R. Dhaniaputri. 2015. Kandungan Antioksidan dan Asam Askorbat pada Jus Buah-Buahan Tropis. *Jurnal Bioedukatika*. **3**(1): 6-9.
- Filbert, H. S. J. Koleangana, M. R. J. Runtuwenea, V. S. Kamu. 2014. Penentuan Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai IC<sub>50</sub> Ekstrak Metanol dan Fraksi Hasil Partisinya pada Kulit Biji Pinang Yaki (*Areca vestitaria* Giseke). *Jurnal Mipa Unsrat Online*. **3**(2): 149-154.
- Firdaus, M. 2013. Indeks Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Coklat (*Sargassum aquifolium*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. **16**(1): 42-47.
- Fisesa, E. D., I. Setyobudiandi dan M. Krisanti. 2014. Kondisi Perairan dan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Belunai Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Depik*. **3**(1): 1-9.
- Fitriana, A. 2014. Perbandingan Kadar Kation Dalam *Catha edulis*. F Merah dan Hijau Serta Efek Spermisidalnya Secara in vitro. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Frei, B. 1990. Ascorbate: The Most Effective Antioxidant in Human Blood Plasma. *Adv Ex Med Biol*. **269**: 155-63.

- Ghufran, M dan H. Kordi. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Rineka Cipta dan Bina Adiaksara. Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 2013. Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi Edisi 3. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 259 hlm.
- Hanani, E., A. Mun'im dan R. Sekarini. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia sp.* Dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. **2**(3): 127–133.
- Handayani, P. A. 2010. Polimerisasi Akrilamid dengan Metode Mixed-Solvent Precipitation dalam Pelarut Etanol-Air. **8**(1): 69-79.
- Haryoto., A, Suhendi dan Ahwan. 2009. Identifikasi dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Non Polar Ekstrak Etanol Daun Srikaya (*Annona squamosa .L*) dengan Metode DPPH. *Pharmacon*. **10**(2): 51-56.
- Khotimah, K. 2013. Teknik Identifikasi Penyakit pada Ikan dan Udang di Laboratorium Histopatologi dan Parasitologi Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBBBAP) Bulu Jepara, Jepara Jawa Tengah. *Laporan PKL*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya Malang.
- Khotimah, K., Darius dan B. B. Sasmito. 2013. Uji Aktivitas Senyawa Aktif Alga Coklat (*Sargassum fillipendulla*) sebagai Antioksidan pada Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*). *THPI Student Journal*. **1**(1): 10-20.
- Kim, Dae Hyun, Min Hi Park, Yeon Ja Choi, Ki Wung Chung, Chan Hum Park, Eun Ji Jang, Hye Jin An, Byung Pal Yu dan Hae Young Chung. 2016. Molecular Study of Dietary Heptadecane for the Anti-Inflammatory Modulation of NF- $\kappa$ B in the Aged Kidney. *Plos One*. **8**(3): 1 -10.
- Kementrian Kelautan Perikanan. 2012. Direktori pulau-pulau kecil indonesia. [http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id/direktoripulau/index.php/public\\_c/home\\_page](http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id/direktoripulau/index.php/public_c/home_page). Diakses pada tanggal 22 maret 2017 pada pukul 16.30 WIB.
- Kumalasari, D., A. G. Fasya, T. K. Adi dan A. Maunatin. Uji Aktivitas Antibakteri Asam Lemak Hasil Hidrolisis Minyak Mikroalga *Chlorella sp.* *Alchemy*. **3**(2): 163-172.
- Kumar, S. 2011. Free Radicals and Antioxidants: Human and Food System. *Adv. Appl. Sci. Res*. **2**(1): 129-135
- Lailatul, L., A. Kadarohman dan R. Eko. 2010. Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Etanol Limbah Penyulingan Minyak Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegyptic*, *Culex sp* dan *Anophales sunaicus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. **1**(1): 59-65.
- Lisdawati, V. dan L. B. S. Kardono. 2006. Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Fraksi Ekstrak Daging Buah dan Kulit Biji Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). *Media Litbang Kesehatan*. **16**(4): 1-7.

- Masduqi, A.F., M. Izzati dan E. Prihastanti. 2014. Efek Metode Pengeringan terhadap Kandungan Bahan Kimia dalam Rumput Laut *Sargassum polycystum*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. **22**(1): 1-9.
- Miryanti, Y. I. P. A., L. Sapei., K. Budiono dan S. Indra. 2011. Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Artikel Publikasi*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazil (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn J.Sci. Technol.* **26**(2): 211-219.
- Munawaroh, S dan P. A. Handayani. 2010. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) Dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana. *Jurnal Kompetensi Teknik*. **2**(1): 73-78.
- Musanto, T. 2004. Faktor-Faktor Kepuasan Pelanggan dan Loyalitas Pelanggan: Studi Kasus Pada CV. Sarana Media Advertisisng Surabaya. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan* . **6**(2): 123-136.
- Nadheesha M. K. F., A. Bamunuarachchi, Edirisinghe and Weerasinghe. 2007. Studies on Antioxidant Activity of Indian Gooseberry Fruit and Seed. *Journal of Science of the University of Kelaniya Sri Lanka*. **3**: 83-92.
- Oke, J. M. and M. O. Hamburger. 2002. Screening of Some Nigerian Medicinal Plants for Antioxidant Activity Using DPPH Radical. *Afr. J. Biomed. Res.* **5**: 77-79.
- Parwata, I. M. O. A., W. S. R. dan R. Yoga. 2009. Isolasi dan Uji Antiradikal Bebas Minyak Atsiri pada Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Secara Spektroskopi Ultra Violet-Tampak. *Jurnal Kimia*. **3**(1): 7-13.
- Pramesti, R. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Caulerpa serrulata* dengan Metode DPPH (1,1 difenil 2 pikrilhidrazil). *Buletin Oseanografi Marina*. (2): 7-15.
- Pratama, D. M., K. M. Yuliawati dan R. A. Kodir. 2015. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Rumput Laut *Sargasum duplicatum* J. G. Agardh. dari Pantai Ujung Genteng. *Prosiding Penelitian SpeSia*. Universitas Islam Bandung.
- Pratiwi, L., M. S. Rachman dan N. Hidayati. 2016. Ekstraksi Minyak Atsiri dari Bungah Cengkeh dengan Pelarut Etanol dan N-Heksan. *Universty Research Colloquium*. 655-661
- Priadie, B. 2012. Teknik Bioremediasi Sebagai Alternatif dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. **10**(2): 38-48.
- Rarassari, M. A., Darius dan H. Kartikaningsih. 2016. Daya Hambat Ekstrak *Eucheuma spinosum* dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap *Bacillus cereus*. *Jurnal Ilmu Perikanan*. **7**(1): 1-7.

- Restina, W. N. 2011. Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Batang Bakau Hitam (*Rhizopora mucronata*) Menggunakan Metode 1,1 *diphenyl-2-picrilhidrazil* (DPPH). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Republik Indonesia. 1990. *Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rienoviar dan H. Nashrianto. 2010. Penggunaan Asam Askorbat (Vitamin C) untuk Meningkatkan Daya Simpan Sirup Rosela (*Hibiscus sabdariffa Linn*). *Jurnal Hasil Penelitian Industri*. **23**(1): 8-18.
- Rohmatussolihat. 2009. Antioksidan dan Penyelamat Sel-Sel Tubuh Manusia. *Bio Trends*. **4**(1): 5-9.
- Salamah, E., S. Purwaningsih dan E. Permatasari. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Pada Selada Air (*Nasturtium officinale L . R. Br*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. **14**(2): 85-91.
- Sari, D. K., D. H. Wardhani dan A. Prasetyaningrum. 2013. Kajian Isolasi Senyawa Fenolik Rumput Laut *Euceuma cottoni* Berbatu Gelombang Mikro dengan Variasi Suhu dan Waktu. *Jurnal Teknik Kimia*. **19**(3): 38-43.
- Sari, B. L., N. Susanti dan Sutanto. 2015. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Alga Merah *Eucauma spinosum*. *Pharm Sci Res*. **2**(1): 59-67.
- Sayuti, K Dan R. Yenrina. 2015. *Antioksidan, Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.
- Sen, S., R. Chakraborty, C. Sridhar, Y. S. R. Reddy and B. De. 2010. Free Radicals, Antioxidants, Diseases and Phytomedicines: Current Status and Future Prospect. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. **3**(1): 91-100.
- Singarimbun, M. dan S. Efendi. 1989. *Metode Penelitian Survei*. LP3E5. Jakarta. Hlm 6-7.
- Siregar, A. F., A. Sabdono, D. Pringgenies. 2011. Potensi Antibakteri Rumput Laut terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermis*, dan *Micrococcus luteus*. *Journal of Marine Research*. **1**(2): 152-160.
- Suparjo, M. N. 2009. Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan*. **4**(2): 38-45.
- Suryaningrum, T. D., T. Wikanta dan H. Kristiana. 2006. Uji Aktivitas Antioksidan dari Rumput Laut *Halymenia harveyana* dan *Eucauma cottoni*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. **1**(1): 51-64.
- Suryanto, A. M. 2011. *Pencemaran Perairan (Sumber, dampak, dan Upaya Penanggulangannya)*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya Malang.

- Susanti, C. M., R. Sugiharto., S. Setyani dan Subeki. Pengaruh Jumlah Pelarut Etanol dan Suhu Fraksinasi Terhadap Karakteristik Lemak Kakao Hasil Estraksi Non alkalizet Cocoa Powder. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. **19**(2): 307-319.
- Suwandi, R., Nurjanah dan F. N. Tias. 2010. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif dari Keong Pepaya (*Melo sp.*). *Jurnal Sumberdaya Perairan*. **4**(2): 16-20.
- Tamat, S., T. Wikanta dan L. S. Maulina. 2007. Aktivitas antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Rumput Laut Hijau *Ulva reticulata* Forsskal. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. **5**(1): 31-32.
- Ulfa, S. F., A. D. Anggo dan Romadhon. 2014. Uji Potensi Aktivitas Antioksidan dengan Metode Ekstraksi Bertingkat pada Lamun Dugong (*Thalassia hemprichii*) Dari Perairan Jepara. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. **3**(3): 32-39.
- Wahjuningrum, D., S. H. Sholeh dan S. Nuryati. 2006. Pencegahan Infeksi Virus *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) pada Udang Windu *Penaeus monodon* dengan Cairan Ekstrak Pohon Mangrove (CEPM) *Avicennia* Sp. dan *Sonneratia* Sp. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **5**(1): 65-75.
- Wibowo, L., dan Fitriani, E. 2012. Pengolahan Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Menjadi Serbuk Minuman Instan. *Jurnal Vokasi*. **8**(2): 101–109.
- Windono, T., Ryanto, B., Ivone, Sherly, V., dan Yovita, S. 2004. Studi Hubungan Struktur Aktivitas Kapasitas Peredaman Radikal Bebas Senyawa Flavonoid Terhadap *1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH). *Artocarpus*. **4**(2): 48-53.
- Wiratmaja, I. G., I. G. B. W. Kusuma dan I. N. S. Winaya. 2011. Pembuatan Etanol Generasi Kedua dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut *Eucheuma cottonii* sebagai Bahan Baku. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra*. **5**(1): 75-84.
- Wiyanto, D. B. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Eucheuma denticullatum* Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Vibrio harveyii*. *Jurnal Kelautan*. **3**(1): 1-17.
- Wresdiyati, T., A. B. Hartanta dan M. Astawan. 2011. Tepung Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Menaikkan Level Superoksida Dismutase (Sod) Ginjal Tikus Hiperkolesterolemia. *Jurnal Veteriner*. **12**(2): 126-135.
- Wu N, Fu K, Fu YJ, Zu YG, Chang FR, Chen YH, Liu XL, Kong Y, Liu W, Gu CB. 2009. Antioxidant activities of extracts and main components of Pigeonpea [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.] leaves. *Molecules*. **14**: 1032-1043.
- Zuhra, C. F., J. B. Tarigan, dan H. Sihotang. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera*. **3**(1): 7–10.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Alat dan bahan yang digunakan penelitian

No.	Peralatan	Kegunaan
1.	Timbangan	Menimbang rumput laut basah
2.	Mesin giling	Menghaluskan sampel
3.	Erlenmeyer 1000 ml	Tempat merendam sampel
4.	Gelas ukur 10 ml, 100 ml	Mengukur volume larutan
5.	Labu ukur 10 ml, 100 ml	Mengukur volume larutan
6.	Spatula	Mengambil ekstrak
7.	<i>Rotary evaporator</i>	Menguapkan pelarut ekstrak
8.	Vial 15 ml	Tempat hasil ekstrak dan tempat uji sampel
9.	Corong	Membantu memasukkan larutan
10.	Neraca analitik	Menimbang sampel dan ekstrak
11.	Mikropipet	Memindahkan larutan bervolume kecil
12.	Mikropipet 1 ml	Menganbil larutan volume 1 ml
13.	Lemari es	Menyimpan ekstrak
14.	Spektrofotometer UV Vis Shimidzu 1601	Mengukur absorbansi sampel
15.	GC-MS	Mendeteksi kandungan senyawa pada sampel



- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>16.</b> Hotplate dan magnetic stirrer | Memanaskan dan menghomogenkan sampel |
| <b>17.</b> Ayakan                        | Menyaring simplisia                  |
-

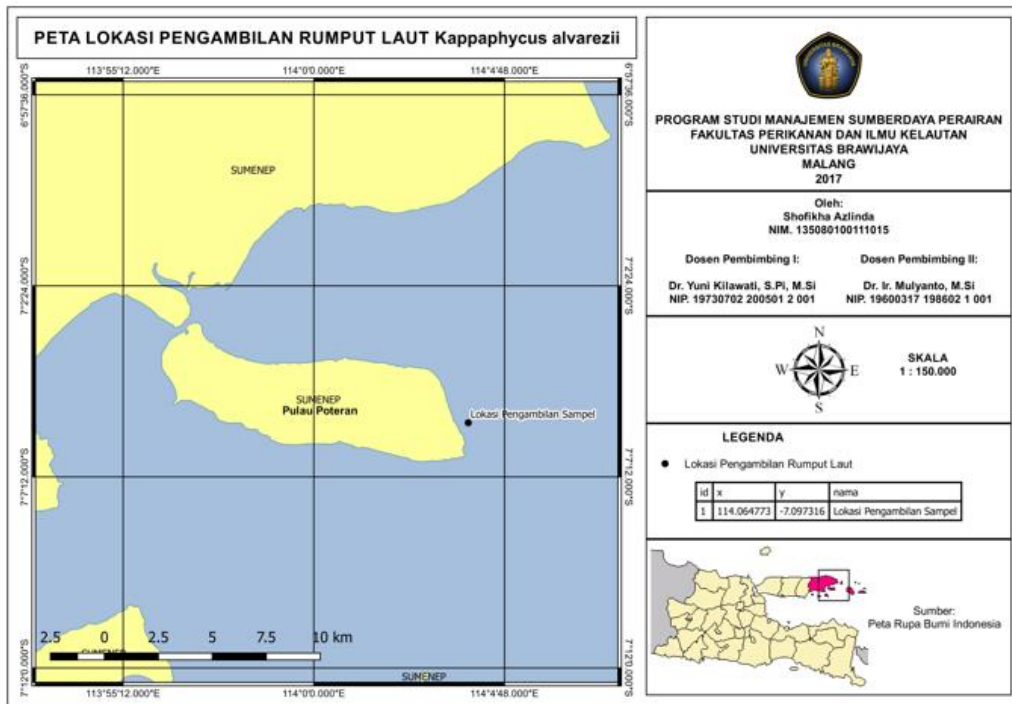
### Lampiran 1. (Lanjutan)

---

No.	Bahan	Kegunaan
1.	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Sampel
2.	Etanol teknis	Pelarut sampel
3.	Aquades	Pelarut sampel
4.	Aluminium foil	Pembungkus sampel
5.	Tissue	Pembersih alat
6.	Kertas saring Whatman	Menyaring larutan
7.	Kertas label	Memberi label penanda
8.	<i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil</i> (DPPH)	Reagen uji antioksidan
9.	Vitamin C	Antioksidan pembanding

---

## Lampiran 2. Peta Lokasi Pengambilan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* di Pulau Poteran Kabupaten Sumenep Madura



### Lampiran 3. Perhitungan Larutan

- Perhitungan Pembuatan Larutan DPPH 0,1 mM dalam 100 ml etanol

Diketahui: Konsentrasi = 0,1 mM

Volume = 100 ml

Mr DPPH ( $C_{15}H_{12}N_5O_6$ ) = 394,3 gram

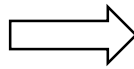
Ditanya gram DPPH yang dibutuhkan?

Jawab :

$$M = \frac{\text{mol}}{\text{volume}}$$

$$\text{mol} = \frac{\text{gram}}{\text{Mr}}$$

$$0,1 \times 10^{-3} = \frac{\text{mol}}{0,1 \text{ liter}}$$



$$0,1 \times 10^{-4} = \frac{\text{gram}}{394,3}$$

$$0,1 \times 10^{-4} = \text{mol}$$

$$394,32 \times 10^{-5} = \text{gram}$$

$$3,9432 = \text{mg}$$

$$4 = \text{mg}$$

Jadi dibutuhkan serbuk DPPH sebanyak 4 mg untuk membuat larutan DPPH 100 ml dengan konsentrasi 0,1 mM

- Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Sampel Ekstrak 2000 ppm dalam 20 ml etanol

$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1 \text{ liter}} \text{ atau } \frac{1 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}}$	$\Rightarrow$	$2000 \text{ ppm} = \frac{2000 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}}$
---	---------------	--

Ditanya gram ekstrak yang dibutuhkan ?

Jawab :

$$\frac{2000 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} = \frac{(x) \text{ mg}}{20 \text{ ml}}$$

$$\frac{2000 \times 20}{1000} = (x) \text{ mg}$$

$$40 \text{ mg} = (x)$$

### Lampiran 3. (Lanjutan)

- Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi sampel (100, 200, 400, 800 ppm)

Diketahui: Konsentrasi larutan induk = 2000 ppm

$$\text{Volume} = 5 \text{ ml}$$

a. Konsentrasi 100 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 2000 = 5 \times 100$$

$$2000 V_1 = 500$$

$$V_1 = \frac{500}{2000}$$

$$V_1 = 0,25 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,25 \times 1000$$

$$V_1 = 250 \mu\text{l}$$

c. Konsentrasi 400 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 2000 = 5 \times 400$$

$$2000 V_1 = 2000$$

$$V_1 = \frac{2000}{2000}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

$$V_1 = 1 \times 1000$$

$$V_1 = 1000 \mu\text{l}$$

b. Konsentrasi 200 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 2000 = 5 \times 200$$

$$2000 V_1 = 1000$$

$$V_1 = \frac{1000}{2000}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,5 \times 1000$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

d. Konsentrasi 800 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 2000 = 5 \times 800$$

$$2000 V_1 = 4000$$

$$V_1 = \frac{4000}{2000}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

$$V_1 = 2 \times 1000$$

$$V_1 = 2000 \mu\text{l}$$

### Lampiran 3. (Lanjutan)

- Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 200 ppm dalam 20 ml etanol

$$\boxed{1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1 \text{ liter}} \text{ atau } \frac{1 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}}} \Rightarrow \boxed{200 \text{ ppm} = \frac{200 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}}}$$

Ditanya gram ekstrak yang dibutuhkan ?

Jawab :

$$\frac{200 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} = \frac{(x) \text{ mg}}{20 \text{ ml}}$$

$$\frac{200 \times 20}{1000} = (x) \text{ mg}$$

$$4 \text{ mg} = (x)$$

Jadi dibutuhkan ekstrak sebanyak 4 mg untuk membuat larutan induk sebanyak 20 ml dengan konsentrasi 200 ppm

- Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi vitamin C (5, 10, 15, 20 ppm)

Diketahui: Konsentrasi larutan induk = 200 ppm

Volume = 5 ml

a. Konsentrasi 5 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 200 = 5 \times 5$$

$$200 V_1 = 25$$

$$V_1 = \frac{25}{200}$$

$$V_1 = 0,125 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,125 \times 1000$$

$$V_1 = 125 \mu\text{l}$$

b. Konsentrasi 10 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 200 = 5 \times 10$$

$$200 V_1 = 50$$

$$V_1 = \frac{50}{200}$$

$$V_1 = 0,25 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,25 \times 1000$$

$$V_1 = 250 \mu\text{l}$$

**Lampiran 3. (Lanjutan)**

c. Konsentrasi 15 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 200 = 5 \times 15$$

$$200 V_1 = 75$$

$$V_1 = \frac{75}{200}$$

$$V_1 = 0,375 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,375 \times 1000$$

$$V_1 = 375 \mu\text{l}$$

d. Konsentrasi 20 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 200 = 5 \times 20$$

$$200 V_1 = 100$$

$$V_1 = \frac{100}{200}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

$$V_1 = 0,5 \times 1000$$




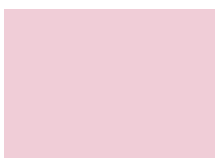
$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

## Lampiran 4. Validasi Warna Hasil Reaksi DPPH menggunakan *Color Chart*

### ➤ *Color Chart Standart*



### ➤ Hasil Perubahan Warna Berdasarkan *Color Chart*




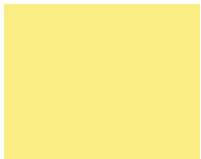




Sampel	Konsentrasi	Gambar	Kode Warna
Ekstrak <i>Kappaphycus alvarezii</i>	0 ppm		Purple no.2 
	100 ppm		Passy Violet no.1 



Lampiran 4. (Lanjutan)

Sampel	Konsentrasi	Gambar	Kode Warna
<p>Ekstrak <i>Kappaphycus</i> <i>alvarezii</i></p>	200 ppm		<p>Ultra marine Violet no.1</p> 
	400 ppm		<p>Rowney Yellow no.3</p> 
	800 ppm		<p>Lemon Yellow no.2</p> 

**Lampiran 4. (Lanjutan)**

Sampel	Konsentrasi	Gambar	Kode Warna
Vitamin C	5 ppm		Lemon Yellow no.1  
	10 ppm		Yellow ocre no.1  
	15 ppm		Yellow raw siena no.1  
	20 ppm		Cadmium yellow no.1  

**Lampiran 5.** Hasil Uji Normalitas Menggunakan SPSS 20

- Uji Normalitas Data Sampel Ekstrak *Kappaphycus alvarezii*

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		4
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	0E-7
	Std. Deviation	5,11740470
Most Extreme Differences	Absolute	,217
	Positive	,217
	Negative	-,152
Kolmogorov-Smirnov Z		,434
Asymp. Sig. (2-tailed)		,992

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Lampiran 5. (Lanjutan)**

➤ Uji Normalitas Data Vitamin C

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Unstandardized Residual
N		4
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	0E-7
	Std. Deviation	3,49971546
Most Extreme Differences	Absolute	,363
	Positive	,194
	Negative	-,363
Kolmogorov-Smirnov Z		,725
Asymp. Sig. (2-tailed)		,669

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Lampiran 6.** Perhitungan prosentase inhibisi ekstrak *Kappaphycus alvarezii*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata ± SD
	1	2	3		
100	9,707	9,228	9,919	28,854	9,618 ± 0,354
200	20,829	25,276	23,279	69,384	23,128 ± 2,227
400	40,445	40,421	38,563	119,429	39,809 ± 1,080
800	53,994	56,169	56,883	167,046	55,682 ± 1,505
Total	124,975	131,094	128,644	384,713	

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \sum ij^2 / rxn \\ &= 384,71^2 / 12 \\ &= 12333,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kuadrat Total} &= \sum (y_{ij}^2) - FK \\ &= ((9,707^2) + (9,228^2) + (9,919^2) + \dots + (56,883^2)) - 12333,7 \\ &= 3621,47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \{(\sum T_A)^2 / r\} - FK \\ &= \{(28,854^2) + (69,384^2) + (119,43^2) + (167,05^2) / 3\} - 12333,7 \\ &= 3604,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 3621,47 - 3604,44 \\ &= 17,0332 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP} / (r-1) \\ &= 3604,44 / (3-1) \\ &= 1201,48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \text{JKG} / (r(n-1)) \\ &= 17,0332 / (3(4-1)) \\ &= 2,12915 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 1201,48 / 2,12915 \\ &= 564,301 \end{aligned}$$

## Lampiran 6. (Lanjutan)

### Analisa Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Perlakuan	3	3604,44	1201,48	564,301**	4,07	7,01
Galat	8	17,0332	2,12915			
Total	11	3621,47				

Keterangan: \*\* = Berbeda sangat nyata

$F_{hit} > F_{tab 0,01}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, artinya uji ekstrak rumput laut *kappaphycus alvarezii* dengan konsentrasi berbeda-beda berpengaruh sangat nyata terhadap penghambatan radikal bebas, sehingga dilanjutkan ke Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

### Perhitungan nilai BNT

$$BNT = \sqrt{(2 \times KT_G) / r}$$

$$= \sqrt{(2 \times 2,12915) / 3}$$

$$= 1,1914$$

$$BNT 5\% = 1,86 \times 1,1914$$

$$= 2,216$$

$$BNT 1\% = 2,896 \times 1,1914$$

$$= 3,45029$$

Perlakuan		100	200	400	800	Notasi
		9,618	23,128	39,81	55,682	
100	9,618	-				a
200	23,128	13,51**	-			b
400	39,81	30,192**	16,682**	-		c
800	55,682	46,064**	32,554**	15,872**	-	d

Keterangan: \*\* = Berbeda sangat nyata

**Lampiran 6. (Lanjutan)**

**Uji Polynomial Orthogonal**

Perlakuan	Total	Perbandingan Ci		
		Linier	Kuadratik	Kubik
100	28,854	-3	1	-1
200	69,384	-1	-1	3
400	119,429	1	-1	-3
800	167,046	3	1	1
Q		464,621	7,087	-11,943
Hasil kuadrat Ci		20	4	20
Kr		60	12	60
JKR		3597,88	4,18546	2,37725

$$\begin{aligned}
 \text{JK Regresi Total} &= \text{JK linier} + \text{JK kuadrat} + \text{JK kubik} \\
 &= 3597,88 + 4,18546 + 2,37725 \\
 &= 3604,44
 \end{aligned}$$

**Analisa Sidik Ragam**

SK	DB	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	3	3604,44				
Linier	1	3597,88	3597,88	1689,82	4,07	7,01
Kuadratik	1	4,18546	4,18546	1,96579		
Kubik	1	2,37725	2,37725	1,11653		
Acak	8	17,0332	2,12915			
Total	11	3621,47				

**Menghitung R<sup>2</sup>**

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ linier} &= \text{KT linier} / (\text{KT linier} + \text{KT acak}) \\
 &= 3597,88 / (3597,88 + 2,12915) \\
 &= 0,99529
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Kuadratik} &= \text{KT kuadrat} / (\text{KT kuadrat} + \text{KT acak}) \\
 &= 4,18546 / (4,18546 + 2,12915) \\
 &= 0,19725
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Kubik} &= \text{KT kubik} / (\text{KT kubik} + \text{KT acak}) \\
 &= 2,37725 / (2,37725 + 2,12915) \\
 &= 0,12247
 \end{aligned}$$

### Lampiran 6. (Lanjutan)

Perhitungan regresi diatas menyatakan bahwa regresi linier bernilai lebih besar dari pada regresi kuadratik dan kubik, sehingga dibutuhkan persamaan regresi linear berikut:

Perlakuan	X	Y	XY	X <sup>2</sup>
A	100	9,707	970,7	10000
	100	9,228	922,8	10000
	100	9,919	991,9	10000
B	200	20,829	4165,8	40000
	200	25,276	5055,2	40000
	200	23,279	4655,8	40000
C	400	40,445	16178	160000
	400	40,421	16168,4	160000
	400	38,563	15425,2	160000
D	800	53,994	43195,2	640000
	800	56,169	44935,2	640000
	800	56,883	45506,4	640000
Total	4500	384,713	198171	2550000
Rerata	375	32,0594	16514,2	212500

Mencari nilai a dan b

$$b = (198171 - ((4500 * 384,713) / 12)) / (2550000 - ((4500^2) / 12))$$
$$= 0,0625$$

$$a = 32,0594 - (375 * 0,0625)$$
$$= 8,6232$$

$$Y = 8,6232 + 0,0625x$$



## Lampiran 6. (Lanjutan)

### Perhitungan prosentase inhibisi vitamin C

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata ± SD
	1	2	3		
5	59,151	60,08	57,895	177,126	59,042 ± 1,097
10	63,195	62,688	63,36	189,243	63,081 ± 0,350
15	79,676	80,14	84,008	243,824	81,274 ± 2,378
20	94,742	93,882	91,498	280,122	93,374 ± 1,681
Total	296,764	296,79	296,761	890,315	

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi} &= \frac{\sum y_{ij}^2}{rxn} \\ &= \frac{890,315^2}{12} \\ &= 66055,1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Kuadrat Total} &= \sum (y_{ij}^2) - FK \\ &= ((59,151^2) + (60,08^2) + (57,895^2) + \dots + (91,498^2)) - 66055,1 \\ &= 2332,88\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Perlakuan} &= \left\{ \frac{(\sum T_A)^2}{r} \right\} - FK \\ &= \left\{ \frac{(177,126^2) + (189,243^2) + (243,824^2) + (280,122^2)}{3} \right\} - 66055,1 \\ &= 2313,27\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 2332,88 - 2313,27 \\ &= 19,6134\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{KTP} &= \text{JKP} / (r-1) \\ &= 2313,27 / (3-1) \\ &= 771,09\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{KTG} &= \text{JKG} / (r(n-1)) \\ &= 19,6134 / (3(4-1)) \\ &= 2,45167\end{aligned}$$

### Lampiran 6. (Lanjutan)

$$\begin{aligned} F \text{ hitung} &= \text{KTP/KTG} \\ &= 771,09/2,45167 \\ &= 314,516 \end{aligned}$$

### Analisa Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Perlakuan	3	2313,27	771,09	314,5157**	4,07	7,01
Galat	8	19,6134	2,45168			
Total	11	2332,88				

Keterangan: \*\* = Berbeda sangat nyata

Fhit > Ftab 0,01 maka H0 ditolak dan H1 diterima, artinya uji vitamin C dengan konsentrasi berbeda-beda berpengaruh sangat nyata terhadap penghambatan radikal bebas, sehingga dilanjutkan ke Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

### Perhitungan nilai BNT

$$\begin{aligned} \text{BNT} &= \sqrt{(2 \times \text{KTG})/r} \\ &= \sqrt{(2 \times 2,45168)/3} \\ &= 1,27846 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= 1,86 \times 1,27846 \\ &= 2,37793 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= 2,896 \times 1,27846 \\ &= 3,70241 \end{aligned}$$

Perlakuan		5	10	15	20	Notasi
		59,042	63,081	81,275	93,374	
5	59,042	-				a
10	63,081	4,039	-			b
15	81,275	22,233	18,194	-		c
20	93,374	34,332	30,293	12,099	-	d

Keterangan: \*\* = Berbeda sangat nyata

## Lampiran 6. (Lanjutan)

### Uji Polynominal Orthogonal

Perlakuan	Total	Perbandingan Ci		
		Linier	Kuadratik	Kubik
5	177,126	-3	1	-1
10	189,243	-1	-1	3
15	243,824	1	-1	-3
20	280,122	3	1	1
Q		363,569	24,181	-60,747
Hasil kuadrat Ci		20	4	20
Kr		60	12	60
JKR		2203,04	48,7267	61,5033

$$\begin{aligned} \text{JK Regresi Total} &= \text{JK linier} + \text{JK kuadratik} + \text{JK kubik} \\ &= 2203,04 + 48,7267 + 61,5033 \\ &= 2313,27 \end{aligned}$$

### Analisa Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhit	F5%	F1%
Perlakuan	3	2313,27				
Linier	1	2203,04	2203,04	898,586	4,07	7,01
Kuadratik	1	48,7267	48,7267	19,8749		
Kubik	1	61,5033	61,5033	25,0862		
Acak	8	19,6134	2,45168			
Total	11	2332,88				

### Menghitung R<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} R^2 \text{ linier} &= \text{KT linier} / (\text{KT linier} + \text{KT acak}) \\ &= 2203,04 / (2203,04 + 2,45168) \\ &= 0,99118 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Kuadrat} &= \text{KT kuadrat}/(\text{KT kuadrat} + \text{KT acak}) \\
 &= 48,7267/(48,7267+2,45168) \\
 &= 0,713
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R^2 \text{ Kubik} &= \text{KT kubik}/(\text{KT kubik} + \text{KT acak}) \\
 &= 61,5033/(61,5033+2,45168) \\
 &= 0,75821
 \end{aligned}$$

Perhitungan regresi diatas menyatakan bahwa regresi linier bernilai lebih besar dari pada regresi kuadrat dan kubik, sehingga dibutuhkan persamaan regresi linear berikut:

Perlakuan	X	Y	XY	X <sup>2</sup>
A	5	59,151	295,755	25
	5	60,08	300,4	25
	5	57,895	289,475	25
B	10	63,195	631,95	100
	10	62,688	626,88	100
	10	63,36	633,6	100
C	15	79,676	1195,14	225
	15	80,14	1202,1	225
	15	84,008	1260,12	225
D	20	94,742	1894,84	400
	20	93,882	1877,64	400
	20	91,498	1829,96	400
Total	150	890,315	12037,9	2250
Rerata	12,5	74,1929	1003,16	187,5

Mencari nilai a dan b

$$\begin{aligned}
 b &= (12037,9 - ((150 \cdot 890,315)/12)) / (22250 - ((150^2)/12)) \\
 &= 2,4238
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= 74,1929 - (12,5 \cdot 2,4238) \\
 &= 43,896
 \end{aligned}$$

$$Y = 43,896 + 2,4238x$$

**Lampiran 7.** Perhitungan  $IC_{50}$  berdasarkan hasil regresi

- $IC_{50}$  sampel ekstrak *Kappaphycus alvarezii*

$$y = 8,6233 + 0,0625x$$
$$R^2 = 0,9346$$

$$y = 8,6233 + 0,0625x$$

$$50 = 8,6233 + 0,0625x$$

$$50 - 8,6233 = 0,0625x$$

$$41,3767 = 0,0625x$$

$$x = \frac{41,3767}{0,0625}$$

$$x = 662,027$$

- $IC_{50}$  pembanding vitamin C

$$y = 43,896 + 2,4238x$$
$$R^2 = 0,9524$$

$$y = 43,896 + 2,4238x$$

$$50 = 43,896 + 2,4238x$$

$$50 - 43,896 = 2,4238x$$

$$6,104 = 2,438x$$

$$x = \frac{6,104}{2,438}$$

$$x = 2,518$$

**Lampiran 8. Foto Dokumentasi Kegiatan Penelitian**

**a. Preparasi sampel**



*Kappaphycus alvarezii* segar dari pulau Poteran



Proses pencucian *Kappaphycus alvarezii*



Proses pengeringan *Kappaphycus alvarezii* dengan rumah kaca



*Kappaphycus alvarezii* kering



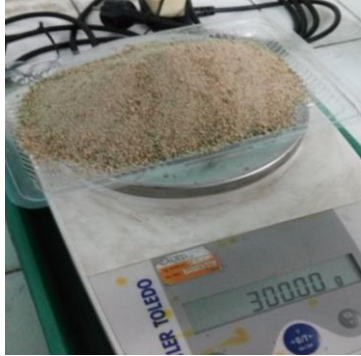
Proses penggilingan *Kappaphycus alvarezii* menjadi simplisia



Simplisia *Kappaphycus alvarezii*

**Lampiran 8. (Lanjutan)**

**b. Proses pembuatan ekstraksi**



Penimbangan simplisia sebanyak 300 mg



Mengukur etanol sebanyak 300 ml



Campurkan etanol ke dalam simplisia



Tutup breaker glas menggunakan plastik warp dan alufo



Proses maserasi dengan menggunakan stirer selama 3x24 jam



Proses penyaringan filtrat hasil maserasi

**Lampiran 8. (Lanjutan)**



Hasil filtrat yang diperoleh kemudian dievaporasi



Penimbangan hasil ekstrak pasta

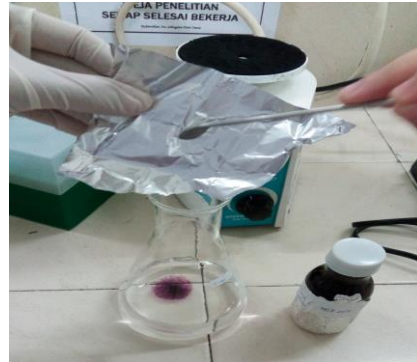


**Lampiran 8. (Lanjutan)**

**c. Proses pengujian aktivitas antioksidan**



Penimbangan serbuk DPPH 4 mg



Dilutkan dalam 100 ml etanol



Larutan DPPH



Menimbang ekstrak sebanyak 40 mg



Dilutkan dalam 20 ml etanol



Menimbang vitamin c sebanyak 4  
mg

Lampiran 8. (Lanjutan)



Pembuatan deret konsentrasi



Ditambahkan 1 ml DPPH



Testube ditutup dengan alufo



Sampel diinkubasi selama 37 menit



Diamati perubahan warnanya



Diukur absorbansi dengan spektro UV-Vis