

## **Daya maju dan daya saing industri rumpai laut Malaysia**

(Viability and competitiveness of seaweed industry in Malaysia)

Rashilah Mohamad\*, Muhammad Faireal Ahmad\*, Nur Fazliana Md Noh\*, Nur Azlina Saari\* dan Abd. Malek Othman\*\*

Kata kunci: rumpai laut, penternak kecil, daya maju, daya saing

### **Abstrak**

Rumpai laut telah dikenal pasti sebagai salah satu komoditi pertanian bernilai tinggi dalam Bidang Ekonomi Utama Negara (NKEA) pertanian. Kerajaan memberikan perhatian dan sokongan melalui pelbagai program untuk memajukan industri rumpai laut. Sabah merupakan pengeluar utama rumpai laut dan sehingga kini, pengeluaran di pesisir pantainya dianggarkan seluas 12,895 hektar dan melibatkan 1,258 penternak kecil. Penternak telah mengamalkan kaedah pengkulturan yang disyorkan oleh Jabatan Perikanan Sabah (JPS) dengan menumpukan pengeluaran rumpai laut jenis *Kappaphycus* spp. Purata keluasan kawasan tanaman bagi seorang penternak ialah 2.3 ekar dan kebanyakan mereka mengamalkan kaedah *long-line*. Objektif kajian ini adalah untuk menentukan daya maju penternakan rumpai laut secara kecil-kecilan dan menilai daya saing pengeluaran rumpai laut Malaysia di pasaran dunia. Kajian ini menunjukkan bahawa pengkulturan rumpai laut secara kecil-kecilan di Sabah adalah berdaya maju. Kos purata pengeluaran rumpai laut kering ialah RM0.63 sekilogram, dengan purata harga jualan ladang ialah RM1.90 sekilogram, sementara harga rumpai laut kering untuk pemprosesan karagenan yang dijual kepada kilang pemprosesan ialah RM2.50 sekilogram. Industri ini masih lagi merupakan industri baharu dan belum diterokai sepenuhnya. Masih terdapat anggaran 80% kawasan yang sesuai tetapi belum diterokai. Dengan meningkatkan kawasan dan produktiviti pengeluaran, industri ini akan dapat menyumbang kepada pendapatan negara.

### **Pengenalan**

Rumpai laut terutamanya daripada jenis *Euchema cottonii* atau *Euchema kappayachus alvarezii* merupakan tumbuhan semula jadi yang tumbuh di perairan Laut Sulu hingga sempadan Laut Celebes, iaitu di antara perairan Semporna hingga perairan sekitar kepulauan Zamboanga di Filipina (Suhaimi 2013). Sebelum rumpai laut dimartabatkan sebagai salah satu daripada komoditi penting dalam Bidang Ekonomi

Utama Negara (NKEA) pertanian, ia tumbuh liar dan digunakan oleh penduduk pesisir pantai Sabah sebagai sayuran segar dari laut atau dimakan sebagai kondimen atau hidangan sampingan dengan ruji serta ikan bakar. Makanan ruji penduduk tempatan ialah nasi, ubi kayu atau putu ubi, iaitu sejenis makanan orang Bajau Laut yang diperbuat daripada ubi kayu yang diparut lalu dikukus.

---

\*Pusat Penyelidikan Ekonomi dan Pengurusan Teknologi, Ibu Pejabat MARDI, Serdang, Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur

\*\*Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang, Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur  
E-mel: rashilah@mardi.gov.my

©Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia 2013

Kerajaan telah menjadikan penternakan rumpai laut sebagai satu aktiviti perniagaan tani yang diutamakan di bawah NKEA. Pembangunan rumpai laut dijangka akan memberi pulangan tertinggi dalam Program Transformasi Ekonomi Negara. Kerajaan menyediakan dasar dan insentif yang menyokong pembangunan subsektor rumpai laut sebagai satu bidang pertanian terpilih berasaskan model perniagaan tani berteraskan pasaran, ekonomi bidangan dan berintegrasikan rantaian nilai industri hulu hinggalah industri hiliran.

Rumpai laut atau *macro-algae* telah diklasifikasikan dalam tiga kumpulan terbesar berdasarkan pigmentasi iaitu coklat atau *Phaeophyceae*, merah atau *Rhodophyceae* dan hijau atau *Chlorophyceae*. Ia digelar *macro-algae* bagi membezakannya daripada yang bersaiz *microscopic* atau *unicellular*. Rumpai laut merupakan sumber hidrokoloid daripada biopolimer marin. Tiga jenis hidrokoloid yang boleh diekstrak daripada rumpai laut ialah agar, alginat dan karagenan. Rumpai laut sebagai sumber hidrokoloid telah dikenali sejak tahun 1658. Pada masa itu ia digunakan sebagai sumber agar yang diekstrak daripada rumpai laut dengan menggunakan air panas di Jepun. *Irish moss* iaitu sejenis rumpai laut merah yang mengandungi karagenan dan digunakan sebagai bahan pemekat amat popular pada abad ke-19. Pada tahun 1930-an, pengeluaran alginat daripada rumpai laut coklat sebagai agen pemekat dan gel telah dihasilkan dan dipasarkan secara komersial (McHugh 2003).

Di negara ASEAN, pengeluaran rumpai laut secara komersial telah bermula dalam tahun 1970-an sebagai sumber bahan mentah industri pengeluaran biopolimer marin daripada jenis karagenan. Pengeluaran rumpai laut kering dunia dianggarkan melebihi 180,000 tan metrik setahun dan nilai komersial dagangan rumput laut kering yang mempunyai lembapan antara 30 – 40% dianggarkan berjumlah lebih USD100 juta, sementara nilai dagangan karagenan pula

dianggarkan sekitar USD250 juta setahun (SuriaLink 2003; Raihan 2011).

Di Malaysia, rumpai laut tumbuh subur di perairan Semporna di Sabah, terutamanya di empat daerah iaitu Semporna, Tawau, Kunak dan Lahad Datu. Penduduk di daerah ini terdiri daripada suku kaum Sulu dan Bajau Laut. Suku kaum tersebut telah lama menjadikan rumpai laut sebagai sayuran dalam hidangan harian mereka.

Secara komersial, pengkulturan atau penternakan rumpai laut di Sabah dimulakan pada tahun 1978 oleh sebuah syarikat perunding dari Amerika iaitu Aquatic Resource Limited, Hawaii. Syarikat ini beroperasi sehingga tahun 1980-an dan kemudian menyerahkan operasinya kepada Jabatan Perikanan Sabah (JPS) (Ahamed dll. 2006). Syarikat tersebut telah diminta oleh kerajaan untuk menentukan sama ada rumpai laut boleh diternak secara komersial di Sabah. Jabatan Perikanan Sabah seterusnya menjalankan penyelidikan penternakan di bawah projek Pemeliharaan Agar-agar. Fokus utama projek tersebut adalah untuk mengenal pasti tapak pengkulturan yang sesuai untuk pengkulturan komersial, spesies rumpai laut yang boleh dikeluarkan secara komersial dan menentukan kaedah pengkulturan yang mudah dan boleh diusahakan oleh penternak kecil sebagai perusahaan keluarga.

Selain itu, JPS juga diberi tanggungjawab untuk menentukan kos operasi pengeluaran yang rendah dan kaedah pengeringan yang efektif, murah dan mampu diuruskan oleh penternak kecil. JPS juga berusaha untuk memupuk minat penduduk pesisir pantai supaya mengusahakan projek pengkulturan rumpai laut secara komersial. Pengkulturan sulung secara komersial telah bermula pada bulan Mei 1986 yang melibatkan empat keluarga nelayan di bawah pengawasan JPS. Pengkulturan sulung ini bertujuan menternak rumpai laut untuk dijadikan stok benih atau bibit (Arman Shah 1988).

### Perusahaan rumput laut di Sabah

Kawasan yang telah diwartakan sesuai untuk tanaman rumput laut di Sabah adalah seluas 38,500 hektar iaitu 500 hektar di Daerah Kudat, 5,000 hektar di Lahad Datu, 5,000 hektar di Kunak dan kawasan yang paling luas adalah di Daerah Semporna iaitu 28,000 hektar (Suhaimi 2013). Sehingga kini, kawasan yang ditanam dengan rumput laut di Sabah dianggarkan seluas 12,895 hektar atau 33.5% sahaja (*Jadual 1*). Ini menunjukkan peluang masih terbuka luas

Jadual 1. Bilangan pengusaha dan keluasan rumput laut di Sabah (2006 – 2012)

Tahun	Bilangan pengusaha	Keluasan (ha)
2006	520	5,949
2007	738	6,684
2008	950	7,730
2009	943	7,538
2010	1,155	7,942
2011	1,248	9,204
2012	1,258	12,895

Sumber: Perangkaan Tahunan Jabatan Perikanan Sabah (2012)

Jadual 2. Purata harga berat kering

Tahun	Harga purata (RM/kg)
2006	1.60
2007	2.50
2008	4.00
2009	2.50
2010	3.00
2011	2.80
2012	2.19

Sumber: Jabatan Perikanan Sabah (2012)

Jadual 3. Pengeluaran rumput laut, kadar pertumbuhan dan nilai

Tahun	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pengeluaran TM	4,320.00	9,026.85	11,129.83	13,885.59	20,785.04	23,940.50
Pertumbuhan tahunan	–	1.090	0.233	0.248	0.497	0.152
Pertumbuhan kumulatif 2006 – 2011						34.246

Sumber: Perangkaan Tahunan Jabatan Perikanan Sabah (2012)

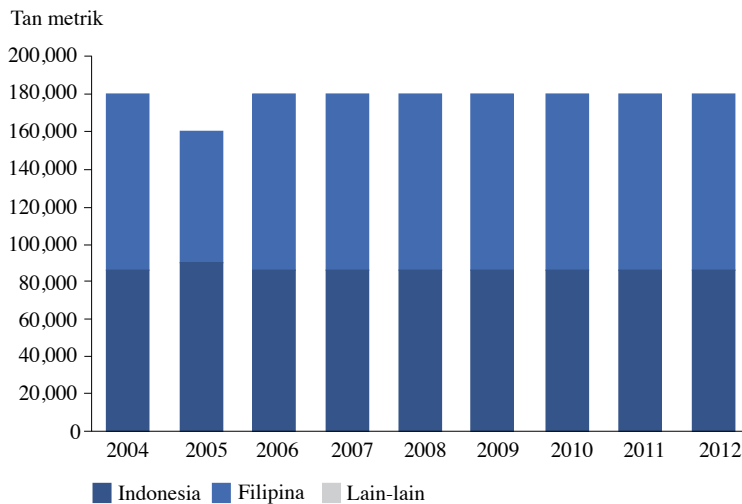
bagi industri pengkulturan rumput laut negara untuk berkembang.

### Pengeluaran dan harga rumput laut

*Jadual 2* menunjukkan harga purata tahunan rumput laut kering dari tahun 2006 – 2012. Harga meningkat daripada RM1.60/kg pada tahun 2006 kepada RM2.50/kg pada tahun 2007 dan melonjak tinggi pada tahun 2008 (RM4/kg). Kenaikan harga pada tahun 2008 adalah disebabkan permintaan dunia terhadap rumput laut meningkat terutamanya dari China (Wall Street Journal 2008).

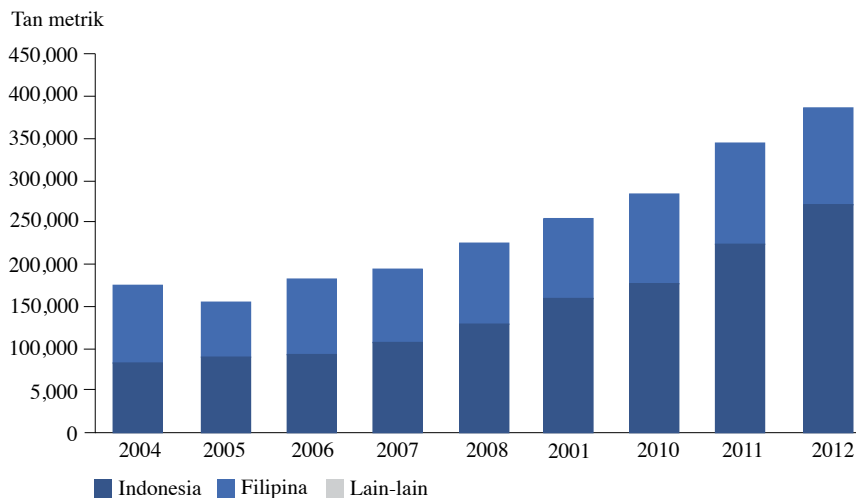
*Jadual 3* menunjukkan pengeluaran rumput laut meningkat dalam kadar yang rendah antara tahun 2008 – 2011. Namun begitu, pertumbuhan kumulatif dalam tempoh antara tahun 2006 – 2011 adalah tinggi iaitu 34%.

*Rajah 1* menunjukkan pengeluaran rumput laut kering dunia yang agak stabil antara tahun 2004 – 2012 iaitu sebanyak 180,000 tan metrik oleh pengeluar utama iaitu Filipina dan Indonesia. *Rajah 2* pula menunjukkan permintaan dunia terhadap rumput laut kering. Merujuk kepada kedua-dua rajah tersebut, didapati permintaan meningkat setiap tahun antara tahun 2005 – 2010 dan juga peningkatan permintaan bagi tahun unjuran 2011 dan 2012. Selepas tahun 2007, terdapat jurang antara permintaan dan keupayaan pengeluaran yang ketara yang merupakan peluang untuk Malaysia memenuhi permintaan dunia dengan meningkatkan pengeluaran. Dianggarkan lebih permintaan dunia berjumlah 50,000 tan metrik sehingga 200,000 tan metrik pada tahun 2008 – 2012.



Sumber: Seaweed Industry Association of Philippines (2011)

Rajah 1. Unjuran pengeluaran rumput laut kering dunia



Sumber: Seaweed Industry Association of Philippines (2011)

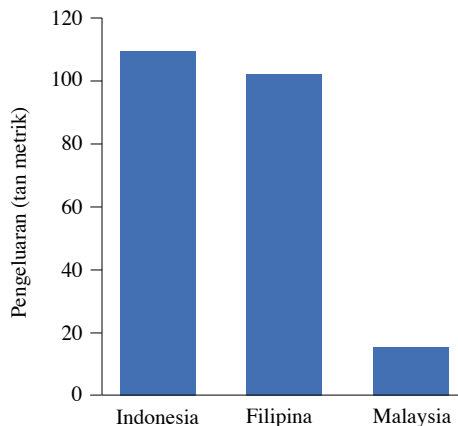
Rajah 2. Unjuran permintaan rumput laut kering dunia

Rajah 3 pula menunjukkan pengeluaran rumput laut kering Malaysia, Filipina dan Indonesia. Terdapat perbezaan yang ketara dari segi kuantiti pengeluaran antara negara-negara tersebut dengan Malaysia. Malaysia masih jauh ketinggalan dengan pengeluaran kurang daripada 20,000 tan metrik, pada tahun 2011 jika dibandingkan dengan Indonesia dan Filipina. Malaysia masih boleh meningkatkan pengeluaran kerana kawasan berpotensi masih belum diterokai

sepenuhnya dan kemahiran pengkulturan yang boleh dikembangkan melalui kursus dan latihan serta teknologi biak baka yang sedang dibangunkan.

#### Jenis rumput laut yang ditenak

Rumpai laut yang ditenak adalah daripada jenis yang boleh menghasilkan karagenan iaitu *Kappaphycus* spp. Spesies ini berasal dari perairan Semporna dan amat sesuai dengan habitat semula jadi kawasan



Sumber: Seaweed Industry Association of Philippines (2011)

Rajah 3. Pengeluaran rumput laut Malaysia dan negara pesaing

tersebut. Rumpai laut ini dikenali dengan nama *Eucheuma cottonii* atau *cottonii*, *Eucheuma spinosum* atau *spinosum* dan *Eucheuma denticulatum* atau *denticulatum*. Namun sehingga kini, ahli biologi telah menyeragamkan nama rumput laut iaitu *Eucheuma cottonii* kepada *Kappaphycus alvarezii*, *Eucheuma spinosum* kepada *Kappaphycus spinosum*, dan *Eucheuma denticulatum* kepada *Kappaphycus denticulatum*. Kesemua rumput laut ini merupakan bahan mentah dalam pengeluaran biopolimer marin iaitu karagenan.

*Kappaphycus alvarezii*, *Kappaphycus spinosum* dan *Kappaphycus denticulatum* masing-masing mengeluarkan karagenan yang secara komersial dikenali sebagai 'kappa', 'iota' dan 'lamda' (McHugh 2003). Ketiga-tiga jenis polimer marin ini mempunyai kekuatan gel yang berbeza dan kadar campuran ketiga-tiga jenis polimer tersebut menentukan kekuatan gel karagenan yang diperlukan dalam menentukan kegunaannya sebagai ramuan dalam pembuatan produk pengguna.

Penternak mengenali rumput laut dengan nama biasa seperti tembalang, *red durian*, *green* dan *cottonii*, namun begitu terdapat 12 jenis rumput laut yang telah dikenal pasti berdasarkan nama am mereka

iaitu tembalang, *sweet love*, *green flower*, *red durian*, *black durian*, *yellow durian*, *green*, *brown*, *crocodile*, *worm*, *giant* dan aring-aring (Suhaimi 2013). Selain itu, rumput laut daripada spesies *Gracilaria* ada ditanam secara kecil-kecilan sebagai sumber agar atau dimakan sebagai sayuran. Rumpai laut jenis ini ada juga ditanam di Sungai Petani, Kedah secara kecil-kecilan bagi memanfaatkan kolam akuakultur yang terbiar. Rumpai laut ini dipasarkan di Kelantan bagi memenuhi permintaan penggunaan segar hidangan 'sare' iaitu sejenis kerabu yang digemari oleh penduduk Kelantan dan pada masa yang sama bagi mengatasi masalah bekalan rumput laut untuk hidangan "sare" dari Thailand yang mengandungi kandungan pencemaran logam yang tinggi (menurut temu bual yang telah dijalankan terhadap Prof. Dr. Misni Surif dari USM).

Sehubungan itu, didapati ruang untuk pembangunan teknologi penternakan dan biak baka benih rumput laut masih luas. Kajian berkenaan rumput laut ini sedang giat dijalankan oleh Jabatan Perikanan Malaysia termasuk JPS dan Unit Penyelidikan Rumpai Laut, Universiti Malaysia Sabah, Asia Biotechnology Institute (ABI), Universiti Malaya dan Universiti Putra Malaysia. Begitu juga dengan kajian teknologi pemprosesan karagenan dan produk hiliran yang kini giat dijalankan oleh MARDI dan beberapa universiti tempatan seperti Universiti Kebangsaan Malaysia dan Universiti Malaysia Sabah.

#### **Kaedah penternakan**

Di Sabah, agensi yang aktif menyebarkan kaedah penanaman yang baik di kalangan penternak kecil ialah Jabatan Perikanan Negeri Sabah (JPS). Majoriti penternak kecil (95%) mengamalkan kaedah pengkulturan rawai atau *long-line* (Ahamed dll. 2006). Kebiasaannya panjang *long-line* atau rawai ialah 100 m, tetapi ada juga penternak yang menggunakan tali yang panjangnya 50 m. Panjang rawai ini bergantung pada keluasan kawasan dan keselesaan serta kemudahan

penternak mengendalikannya. Bibit atau benih seberat 100 – 150 g atau 200 – 250 g, akan diikat dengan tali plastik (rafia) yang diikatkan kepada rawai. Jarak di antara ikatan bibit/benih pada rawai ialah sejengkal atau lebih kurang 15 cm.

Mengikat bibit kepada rawai biasanya dilakukan di laut, namun JPS menyarankan supaya ia dilakukan di pelantar penjemuran atau di rumah. Rawai yang telah diikat dengan bibit akan diikat pula di kedua-dua hujung kepada tali ibu yang tersedia direntang di permukaan laut. Tali ibu dikukuhkan kedudukannya dengan sauh atau sangkar sama ada diperbuat daripada kayu belian, batu yang berat atau sauh buatan. Untuk menentukan rawai tetap pada kedudukan tertentu pada aras laut, pelampung daripada botol polietilena tereftalat (PET) sering digunakan. Amalan ini tidak mesra alam dan menyumbang kepada pencemaran alam. Kaedah ini sering diamalkan, namun pembaharuan telah disarankan oleh JPS sebagai agensi pelaksana pengkulturan rumpai laut iaitu menggunakan tali jenis mesra alam atau *eco-friendly line* (EFL) dan penggunaan *poly float* pada rawai serta penggunaan pelampung antara hujung pada tali ibu (Azhar 2012). Perubahan ke arah pengkulturan mesra alam ini dijalankan secara berperingkat-peringkat bermula pada akhir tahun 2012.

### **Kenyataan masalah**

Sehingga kini, penternakan rumpai laut dijalankan secara skala kecil. Seorang penternak secara purata menanam tidak melebihi 2.5 hektar. Tempoh penternakan biasanya antara 30 – 45 hari dan ada juga yang menternak sehingga 60 hari. Namun begitu, faktor utama yang mendorong aktiviti penternakan rumpai laut ialah nilai pulangan yang diraih daripada usaha mereka. Harga pasaran tempatan dipengaruhi oleh pelbagai faktor, antaranya ialah harga pasaran dunia, mutu rumpai laut ditenak yang dipengaruhi oleh jenis dan kesuburan rumpai laut, kaedah

pengkulturan dan pengeringan. Namun, kuasa pasaran penternak kecil amat terbatas disebabkan jumlah pengeluaran yang terhad. Pengeluaran penternak kecil hampir keseluruhannya dijual kepada kilang pemprosesan karagenan. Terdapat dua kilang memproses karagenan separa halus (SRC) iaitu Tacara Sdn. Bhd. di Tawau dan Lucky Frontier Sdn. Bhd. di Semporna.

Harga pasaran rumpai laut ditentukan oleh pengilang SRC. Syarikat pemprosesan ini pula bergantung pada harga pasaran bagi menentukan harga belian daripada penternak kecil. Secara umumnya, industri rumpai laut di Sabah beroperasi dalam keadaan tidak sempurna kerana terdapat sedikit pembeli yang menguasai pasaran yang berkuasa penuh menentukan harga. Pengeluar iaitu penternak kecil merupakan penerima harga sahaja. Terdapat kepincangan perdagangan yang mana pengeluar tidak berpuas hati dengan harga yang diterima. Namun, campur tangan kerajaan dalam memajukan industri ini dari sudut pengeluaran amat menggalakkan memandangkan industri rumpai laut ini merupakan industri baru atau masih di tahap *infant industry*.

*Jadual 2* menunjukkan penurunan harga daripada RM4 sekilogram pada tahun 2008, kepada RM2.19/kg dalam tahun 2012. Penurunan harga ini memberi kesan kepada daya maju perusahaan rumpai laut. Oleh itu, kajian ini menentukan sama ada usaha dan perusahaan mereka boleh bertahan dan seterusnya sama ada dapat berkembang.

Objektif utama kajian ini adalah untuk menilai kos pengeluaran rumpai laut di kalangan penternak kecil di Sabah dan menentukan daya saing industri rumpai laut Malaysia berbanding dengan negara pesaing, iaitu Filipina dan Indonesia

### **Kaedah kajian**

#### ***Pengumpulan data***

Dalam menentukan kos operasi pengeluaran, survei telah dijalankan secara temu bual dengan penternak kecil di pesisir pantai Daerah Semporna. Temu bual dijalankan berpandukan soal selidik berstruktur.

Soal selidik berstruktur ini dibahagikan kepada lima bahagian iaitu pengenalan diri penternak, data demografi penternak, maklumat dan butiran pengkulturan, data pengeluaran dan pemasaran serta masalah dihadapi. Soal selidik ini telah diuji dengan menjalankan temu bual terhadap penternak lalu disemak oleh mereka yang berkecimpung dalam bidang ini iaitu pegawai JPS. Seramai 30 penternak sekitar Daerah Semporna terlibat dalam kajian ini. Mereka ini terdiri daripada penternak yang telah mendapat bantuan dan khidmat nasihat daripada JPS Daerah Semporna. Pegawai JPS membantu untuk mengenal pasti responden terpilih dan juga turut terlibat dalam sesi menemu bual penternak bagi menentukan kelancaran pengumpulan data dan maklumat.

#### ***Pemprosesan dan analisis data***

Analisis daya maju dan daya saing dijalankan berasaskan maklumat dan data yang telah dipenuhi semasa menemu bual responden.

#### ***Daya maju penternakan rumpai laut***

Bagi menentukan daya maju faktor seperti kos pengeluaran, harga jualan diterima amatlah kritikal. Dalam menentukan kos pengeluaran, suatu penilaian daya maju telah dibangunkan bagi setiap penternak atau responden berdasarkan maklumat seperti keluasan tanaman, bilangan rawai, tempoh hari sepusingan dan semua kos tetap dan kos berubah atau kos operasi yang terlibat. Daripada tiap-tiap penilaian daya maju penternak yang telah dibangunkan purata, sisihan piawaian, kadar maksimum dan minimum setiap faktor daya maju telah dapat ditentukan. Rumusan analisis dicatatkan dalam jadual petunjuk daya maju bagi pengkulturan rumpai laut secara kecil-kecilan seperti dalam *Jadual 4*.

#### ***Daya saing industri rumpai laut***

Dalam menentukan daya saing industri rumpai laut Malaysia, kaedah 'revealed comparative advantage' atau RCA telah

digunakan. Konsep RCA telah dibangunkan, oleh Balassa (1965) yang menerangkan perkaitan antara prestasi perdagangan eksport sesebuah negara dalam komoditi tertentu dengan beberapa negara pesaing ASEAN yang telah lama bertapak dalam pasaran dunia iaitu Filipina dan Indonesia. Dalam kajian ini, dua komoditi utama iaitu rumpai laut kering dan SRC akan dikira berdasarkan formula berikut:

$$RCA = \log ( X_{iM}/X_M)/(X_{iP}/X_P)$$

Dengan:

- $X_{iM}$  : Eksport rumpai laut kering atau SRC Malaysia ke pasaran dunia
- $X_M$  : Jumlah eksport pertanian Malaysia ke pasaran dunia
- $X_{iP}$  : Eksport rumpai laut kering atau SRC negara pesaing ke pasaran dunia
- $X_P$  : Eksport pertanian negara pesaing ke pasaran dunia

Nilai RCA yang positif menunjukkan Malaysia mempunyai kelebihan dalam mengeksport rumpai laut kering atau SRC berbanding dengan negara pesaingnya iaitu Filipina dan Indonesia, sementara nilai negatif menunjukkan sebaliknya.

#### **1) Daya maju pengkulturan rumpai laut secara kecil-kecilan**

Dalam menentukan daya maju pengeluaran ladang, data pengkulturan telah dikumpulkan melalui temu bual dengan penternak kecil di perairan Semporna yang mendapat panduan dan tunjuk ajar daripada JPS. Data penternak telah diolah bagi perkiraan daya maju projek dan *Jadual 4* menunjukkan pemboleh ubah yang dipilih untuk menentukan daya maju projek tersebut.

Keluasan pengkulturan penternak kecil antara 1.3 – 5 ekar dengan purata bilangan rawai direntang berjumlah tujuh rawai seekor seperti yang disyorkan oleh JPS. Tempoh pusingan yang sering diamalkan ialah 45 hari dengan tempoh minimum 30 hari serta maksimum 60 hari. Purata kos pengeluaran untuk sekilogram rumpai laut kering ialah RM0.63 dan kos pengeluaran maksimum ialah RM1.00

Jadual 4. Petunjuk daya maju pengkulturan rumpai laut secara kecil-kecilan

Perkara	Minimum	Maksimum	Purata	Sisihan piawai
Keluasan (ekar)	1.3	5.0	2.3	1.1
Rawai/ekar	6.0	10.0	7.0	1.0
Tempoh pusingan (hari)	30.0	60.0	45.0	8.0
Kos pengeluaran (RM/kg)	0.47	1.0	0.63	0.12
Harga jualan (RM/kg)	1.50	2.50	1.90	0.33

Sumber: Jabatan Perikanan Sabah (2012)

Jadual 5. Indeks RCA perdagangan rumpai laut Malaysia berbanding dengan negara pesaing

	2008	2009	2010	2011
Malaysia – Filipina	-4.75	-4.05	-4.72	-4.67
Malaysia – Indonesia	-4.37	-4.11	-4.12	-3.87
Malaysia – Thailand	-1.57	-0.30	-0.03	-0.30

Jadual 6. Eksport rumpai laut Malaysia dan negara pesaing

Tahun	Malaysia	Filipina	Indonesia	Thailand
2007	2,586,107	21,634,827	57,522,350	7,072,251
2008	1,289,723	25,361,017	110,153,291	6,779,187
2009	1,235,767	12,710,659	87,773,297	2,241,063
2010	1,969,601	38,236,592	135,939,458	2,333,725
2011	3,101,858	56,069,995	157,586,549	4,528,849

Sumber: COMTRADE (2008 – 2011)

sekilogram. Dengan harga jualan antara RM1.20 – RM2.50 sekilogram, didapati penternakan rumpai laut secara kecil-kecilan ini memberi pulangan yang menggalakkan kepada penternak kecil.

## 2) Daya saing industri rumpai laut Malaysia

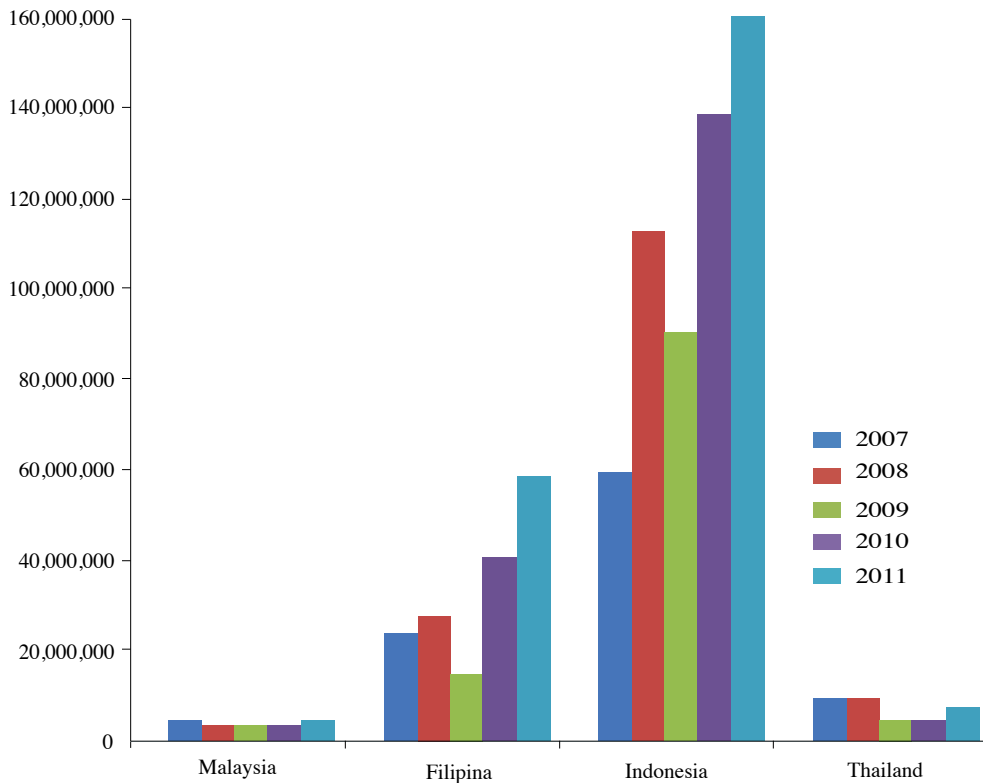
Dalam pengiraan RCA, data siri masa untuk eksport telah digunakan bagi Malaysia dan negara-negara pesaing (*Jadual 5*) sementara *Rajah 4* menunjukkan carta eksport rumpai laut dalam bentuk yang mudah dibuat perbandingan.

Data eksport rumpai laut telah digunakan dalam menentukan daya saing ini dan kaedah RCA digunakan bagi menentukan kedudukan daya saing Malaysia dengan negara pesaing iaitu Filipina, Indonesia dan Thailand di pasaran dunia. Nilai indeks 1 menunjukkan tahap daya saing yang setara dengan negara yang

dibandingkan, manakala nilai indeks lebih daripada 1 menunjukkan daya saing yang lebih tinggi dan nilai indeks kurang daripada 1 menunjukkan daya saing yang lebih rendah daripada negara pesaing.

*Jadual 5* menunjukkan pada umumnya Malaysia tidak mempunyai kelebihan berbanding dengan pengeluar utama rumpai laut iaitu Filipina, Indonesia dan Thailand. Ini ditunjukkan oleh nilai indeks RCA yang negatif bagi tempoh antara tahun 2008 – 2011. Perbandingan perdagangan dengan Filipina dalam perdagangan rumpai laut kering menunjukkan bahawa Malaysia ketinggalan jauh dari segi kuantiti yang diperdagangkan di pasaran dunia bagi tahun 2008 – 2011. Indeks RCA bagi Malaysia berbanding dengan Indonesia dan Thailand juga tidak menggalakkan kerana semua indeks menunjukkan nilai negatif.





Rajah 4. Eksport rumpai laut Malaysia dan negara pesaing

### Kesimpulan

Rumpai laut merupakan industri komoditi pertanian bernilai tinggi yang diutamakan oleh kerajaan. Analisis daya maju pengkulturan komoditi ini menunjukkan ia memberi pulangan yang baik dan berdaya maju. Permintaan tahunan dunia terhadap karagenan semakin meningkat. Walaupun dijalankan secara kecil-kecilan, kerajaan telah menyediakan insentif dan program pembangunan industri yang memberangsangkan bagi pertumbuhan nilai rantai keseluruhan industri ini.

Pelaksanaan program penstrukturan semula melalui sistem penternakan kluster yang bermula pada akhir tahun 2012 dijangka dapat meningkatkan pengeluaran dan produktiviti melalui pengurusan yang lebih profesional. Begitu juga dengan program pembangunan Zon Industri Rumpai Laut yang lengkap dengan infrastruktur asas dan sokongan industri

juga untuk meningkatkan pengeluaran menerusi ekonomi bidangan sehingga boleh menyokong pembangunan industri hiliran dan hulu untuk menghasilkan produk bagi pasaran domestik dan global. Tahap daya saing rumpai laut di pasaran dunia masih rendah, namun ia boleh ditingkatkan dengan pelaksanaan insentif kerajaan sedia ada dan beberapa program lain seperti pembangunan mini estet, juga dengan pembangunan kawasan berpotensi dan peningkatan produktiviti pengeluaran. Selain itu, daya saing rumpai laut boleh juga ditingkatkan melalui pembangunan teknologi penyelidikan terhadap kepelbagaian kegunaan komoditi ini selain makanan, makanan fungsian dan ramuan makanan. Peluang dalam industri rumpai laut amat luas dari sudut ekonomi dan pasaran, penyelidikan dan pembangunan teknologi dan produk serta pembangunan taraf hidup dan sosial masyarakat penternak.

Amat wajar komoditi ini ditentukan sebagai komoditi yang diutamakan dalam pembangunan ekonomi negara.

Implikasi polisi daripada kajian ini ialah ia masih perlu dibangunkan sehingga mencapai tahap daya saing yang setara dengan negara pesaing. Untuk itu, kawasan tanaman di pesisir pantai perlu diluaskan lagi. Kajian perlu dilakukan untuk menerokai kawasan tanaman yang sesuai di pesisir pantai Sarawak dan Semenanjung Malaysia. Kajian biak baka yang terbaik dan sesuai dengan keadaan perairan pesisir pantai negara melalui kaedah bioteknologi yang canggih perlu ditingkatkan. Usaha ini sejajar dengan hasrat untuk meningkatkan produktiviti bagi sesebuah kawasan penternakan yang kecil. Peningkatan produktiviti boleh dicapai melalui kemajuan teknologi biak baka dan kaedah pengkulturan serta peningkatan kawasan bertanam untuk mencapai tahap daya saing yang memuaskan di pasaran dunia.

Perusahaan hiliran perlu dibangunkan sejajar dengan peningkatan pengeluaran. Walaupun teknologi pemprosesan serbuk rumpai laut telah dibangunkan dan penggunaannya sebagai ramuan juga telah dibangunkan, namun kegunaannya sebagai hidrokoloid marin perlu diutamakan jika hendak mencapai daya saing di pasaran dunia. Penggunaan karagenan halus amat luas sehingga kepada industri makanan tambahan dan farmaseutikal serta dunia perubatan. Penggunaan serbuk rumpai laut agak terhad kepada industri makanan dan produk perapi diri sahaja, kegunaan tersebut tidak dapat dimajukan pada kadar pesat kerana barangan makanan terproses atau makanan fungsian dan produk perapi diri domestik belum mempunyai jaringan pasaran antarabangsa yang kukuh.

Sebelum industri ini boleh beroperasi dalam keadaan persaingan yang sempurna, dan insentif kerajaan masih lagi diperlukan. Peningkatan pengeluaran berskala besar perlu diterokai dan kedua-dua kaedah

pengeluaran kecil dan berskala besar perlu dikaji dari segi daya maju perusahaan sehingga mencapai ekonomi bidangan. Pada tahap tersebut, kos pengeluaran akan lebih kompetitif dan dapat mencapai kadar pulangan yang meningkat. Pembangunan teknologi produk hiliran dan rangkaian pasaran dunia yang luas amat diharapkan bagi menyokong perkembangan industri rumpai laut akan datang.

### **Penghargaan**

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Jabatan Perikanan Sabah, terutamanya kepada En. Azhar Kasim, En. Erwan Arjana Awang, En. Wong Chow Shing dan En. Maidin Osman kerana tanpa bantuan mereka projek ini tidak akan dapat dilaksanakan. Penghargaan juga ditujukan kepada Tn. Hj. Raihan Sharif Hj Ahmad dan En. Adibi Rahiman daripada Bahagian Biosekuriti Perikanan, Jabatan Perikanan Malaysia di Putrajaya, Prof. Dr. Suhaimi Md. Yasir, Ketua Pengarah Unit Penyelidikan Rumpai Laut Universiti Malaysia Sabah dan Prof. Dr. Misni Surif dari Universiti Sains Malaysia dan juga kepada semua yang terlibat menjayakan projek ini.

### **Bibliografi**

- Ahamed, S. dll., (2006). The seaweed industry in Sabah East Malaysia. *Jati* Vol. 11
- Alin, J.M. (2009). Economic returns from seaweed (*Eucheuma cottonii*) family farming in Tun Sakaran Marine Park, Semporna, Sabah. Kertas kerja yang dibentangkan di Seminar on Developing the seaweed aquaculture sector, 27 Oktober 2009, Kuala Lumpur
- Anon. (2008). A Seaweed bubble bursts, soaking Indonesia Farmers. *The Wall Street Journal*, Oktober 2008
- Arman Shah, A.D. (1988). Seaweed farming in East Malaysia. FAO, Corporate Documentary Repository
- Azhar, K. (2012). Pembangunan projek rumpai laut konsep kluster di Sabah, Jabatan Perikanan Sabah
- McHugh, D.J. (2003). A guide to the seaweed industry. *FAO Fisheries Technical Paper* No. 441

- Raihan, S. (2011). Development of standard and action plan on seaweed and carrageenan production. Kertas kerja yang dibentangkan di bengkel Strategic reform initiatives lab on international standard and liberalisation, 21 Februari – 1 April 2011, Kelana Jaya
- Salayao, N.D.dll., (1991). Seaweed farming in the philippines: its prospects in Northeast Sorsogon. The Philippines' Department of Agriculture's Accelerated Agricultural Productivity Programme
- Simbajon, R.S. (2012). Seaweed farming technology update. Kertas kerja yang dibentangkan di National seaweed convention Philippine seaweed and carrageenan industry partnership in global leadership, 15 – 16 November 2012
- Suhaimi, Y. (2011). NKEA – Agriculture EPP 3 – Seaweed mini estate (Community based – Commercial approach). Kertas kerja yang dibentangkan di Bengkel NKEA Jabatan Perikanan Malaysia, 25 – 27 Januari 2011, Melaka
- (2013). Program pembangunan rumpai laut negara. Kertas kerja yang dibentangkan di Seminar keusahawanan dan pemasaran produk rumpai laut Siri 1-2013, 25 – 26 Jun 2013, Shah Alam, Selangor
- SuriaLink Infomedia (2003). The ABC of Eucheuma Seaplant Production Agronomy, Biology and Crop-handling of *Betaphycus*, *Eucheuma* and *Kappaphycus the Gelatinae*, *Spinosum* and *Cottonii* of Commerce. Monograph No. 1-0703, SuriaLink, July, 2003

### Abstract

Seaweed has been named as one of the high-value agricultural commodities in the National Key Economic Area (NKEA). Since then, seaweed has been given attention and support for development. Presently, planted area at the coastal sea area of Sabah was estimated at 12,895 hectares involving 1,258 small farmers. Most farmers have switched to more advanced cultivation practices recommended by the Department of Fisheries Sabah (DOFS). Most of the farmers were cultivating seaweed *Kappaphycus* spp. with the average acreage of 2.3 acres/ farmer. Most farmers adopt long-line method. The objective of this study was to determine the viability of seaweed farming on a small scale and to evaluate the competitiveness of Malaysian seaweed production in the world market. The study found that, seaweed cultivation in Sabah was viable. The average cost of production of dried seaweed was RM0.63 per kg, while the average selling farm price was RM1.90 per kg. Price of dried seaweed for carrageenan processing was RM2.50 per kg. Although the industry was still in early stage, by expanding and enhancing the productivity, seaweed industry would be able to contribute to the national income.