



LAPORAN AKHIR

PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

“ECO-DRYER “ RANCANG BANGUN PENGERING RUMPUT

LAUT BERBASIS AERODYNAMIC DESIGN AND GREEN

HOUSE EFFECT SEBAGAI TERAPAN TEKNOLOGI

PENGERING DI KAWASAN BUDIDAYA PESISIR PANTAI

BIDANG KEGIATAN:

PKM-KC

Disusun oleh:

Ryan Budi Nugraha	F14110079 / 2011
Muhammad Nafis Rahman	F14090119 / 2009
M. Faisol	F14110046 / 2011
Prakoso Ari Wibowo	F14110068 / 2011
Jamhari Abidin	F14110071 / 2011

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

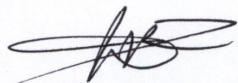
BOGOR

2014

PENGESAHAN PKM KARSA CIPTA

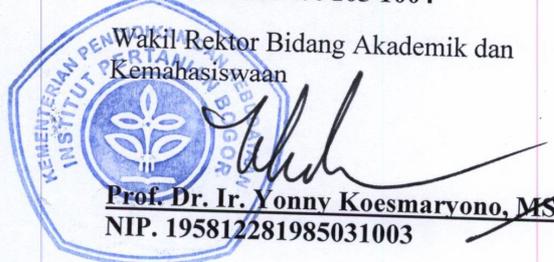
1. Judul Kegiatan : "Eco - Dryer " Rancang Bangun Pengering Rumput Laut Berbasis *Aerodynamic Design and Green House Effect* Sebagai Terapan Teknologi Pengering Di Kawasan Budidaya Pesisir Pantai
2. Bidang Kegiatan : (✓) PKM-KC
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Ryan Budhi Nugraha
 - b. NIM : F14110079
 - c. Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah / HP : Dramaga Hijau Blok D1, Dramaga Bogor / 085779372939
 - f. Alamat e-mail : ryanbudhinugraha@yahoo.co.id
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Agus Sutejo, M.Si
 - b. NIDN : 0008086507
 - c. Alamat Rumah /HP : Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, FATETA-IPB, Kampus Dramaga. PO BOX 220 Bogor 16002/ 081310715831
6. Biaya Kegiatan Total
 - Dikti : **Rp. 7.250.000,00**
 - Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Bogor, 18 Juni 2014
Menyetujui,
Ketua Departemen Teknik Mesin
dan Biosistem



Dr. Ir. Desrial, M. Eng
NIP. 19661201 199103 1004

Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan



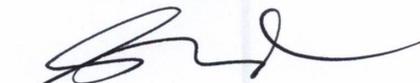
Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 195812281985031003

Ketua Pelaksana Kegiatan



Ryan Budhi Nugraha
NIM. F14110079

Dosen Pendamping,



Ir. Agus Sutejo, M.Si
NIP. 196508081990021001

RINGKASAN

Indonesia dengan kelautannya yang cukup luas memiliki potensi yang sangat besar dalam pembangunan perekonomian yang berkelanjutan, hal itu didukung oleh iklim yang kondusif untuk perkembangan biota-biota yang terdapat di dalamnya, baik sebagai sumber protein hewani maupun bahan baku pangan yang lainnya. Sumber daya alam ini jika dikelola dengan baik, dapat menjadikan Indonesia memiliki kekuatan ekonomi yang bersifat masif karena dengan pengelolaan kelautan yang memadai masyarakat secara luas akan dapat merasakan pengaruh yang cukup besar, hal itu digambarkan dengan kondisi kesejahteraan masyarakat di pesisir pantai yang masih kurang dari layak. Perubahan iklim yang tidak menentu menyebabkan masyarakat nelayan yang umumnya masih mengandalkan cuaca dalam bekerja harus terganggu, sehingga pendapatannya menurun. Oleh karena itu diperlukan pengelolaan sumber daya alam yang lain, sehingga ketika kondisi laut kurang memadai untuk mencari ikan dapat berganti aktivitas dengan mengelola sumber penghasilan dari hasil kelautan yang lain. Salah satu yang berpotensi untuk dikembangkan dalam pengelolaan yang berkelanjutan adalah pembudidayaan rumput laut.

Rumput laut cukup mudah dibudidayakan di perairan pantai di Indonesia. Rumput laut (*seaweed*) merupakan salah satu komoditi yang potensial dan dapat menjadi andalan bagi upaya pengembangan usaha skala kecil dan menengah yang sering disebut sebagai UKM. Akan tetapi yang menjadi kendala dalam membantu proses pembudidayaan rumput laut adalah penanganan pascapanen yang harus dilakukan untuk memenuhi standar jual rumput laut. Dasar dari penanganan rumput laut ini adalah dalam hal pengeringan yang bertujuan untuk menurunkan kadar air dari rumput laut tersebut. Sedangkan mekanisme kerja yang dilakukan oleh petani masih menggunakan cara konvensional yakni dengan dijemur secara sederhana di pesisir. Pengerjaan tersebut memiliki kendala yang cukup banyak, mulai dari pengerjaan yang berat karena bobotnya yang tinggi, pengeringan yang dilakukan secara manual membutuhkan waktu yang relatif lama dan juga sangat bergantung dengan cuaca, hal inilah yang menjadi latar belakang betapa pentingnya pengembangan teknologi pasca panen rumput laut yang lebih tepat guna dan juga aplikatif pada kondisi yang ada.

Kata kunci: Sumber daya kelautan, rumput laut, pengeringan

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menjalankan program kreatifitas ini yang di naungi oleh Dikti dan dapat terlaksana dengan baik.

Dalam program kreatifitas ini, tidak sedikit hambatan yang kami hadapi. Namun kami menyadari bahwa kelancaran dalam kegiatan ini tidak lain berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak, sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi dapat teratasi dengan baik. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.Ir. Agus Sutejo M.Si, selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada kami.
2. Dr. Ir. Desrial, M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Mesin dan Biosistem
3. Petani mitra bapak Thabrani di desa Pemijahan Kec. Pamijahan Kab. Bogor

Bogor, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

BAB I	1
PENDAHULUAN	1
LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
PERUMUSAN MASALAH	2
TUJUAN PROGRAM	2
LUARAN YANG DIHARAPKAN.....	3
KEGUNAAN PROGRAM.....	3
BAB II	3
TINJUAN PUSTAKA	3
METODE PENGERINGAN SECARA ALAMI.....	5
METODE PENGERINGAN DENGAN SOLAR DRYER	6
BAB III	6
METODE PELAKSANAAN PROGRAM	6
BAHAN DAN ALAT	6
METODE PEMBUATAN ALAT.....	6
DESAIN	7
BAB IV	7
HASIL YANG DICAPAI	7
BAB V	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN	9

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Indonesia dengan kelautannya yang cukup luas memiliki potensi yang sangat besar dalam pembangunan perekonomian yang berkelanjutan, hal itu didukung oleh iklim yang kondusif untuk perkembangan biota-biota yang terdapat di dalamnya, baik sebagai sumber protein hewani maupun bahan baku pangan yang lainnya. Sumber daya alam ini jika dikelola dengan baik, dapat menjadikan Indonesia memiliki kekuatan ekonomi yang bersifat masif karena dengan pengelolaan kelautan yang memadai masyarakat secara luas akan dapat merasakan pengaruh yang cukup besar, hal itu digambarkan dengan kondisi kesejahteraan masyarakat di pesisir pantai yang masih kurang dari layak. Selain itu sumber daya kelautan yang dikelola dapat meningkatkan daya tahan ekonomi bagi negara, karena jika melihat realita yang ada negara dengan kondisi alam seperti Indonesia rentan terhadap perubahan iklim yang berakibat pada tidak menentunya kondisi kelautan sehingga masyarakat nelayan yang umumnya masih mengandalkan cuaca dalam bekerja dapat terus memiliki penghasilan dengan pengelolaan sumber daya alam yang lain, sehingga jika kondisi laut kurang memadai untuk mencari ikan dapat berganti aktivitas dengan mengelola sumber penghasilan dari hasil kelautan yang lain. Salah satu yang berpotensi untuk dikembangkan dalam pengelolaan yang berkelanjutan adalah pembudidayaan rumput laut.

Rumput laut cukup mudah dibudidayakan di perairan pantai di Indonesia. Rumput laut (seaweed) merupakan salah satu komoditi yang potensial dan dapat menjadi andalan bagi upaya pengembangan usaha skala kecil dan menengah yang sering disebut sebagai UKM. Ini terjadi karena rumput laut sangat banyak digunakan oleh manusia, baik melalui pengolahan sederhana yang langsung dikonsumsi maupun melalui pengolahan yang lebih kompleks untuk dijadikan barang setengah jadi dan diolah lebih lanjut oleh industri hilir menjadi barang jadi yang dapat digunakan (dikonsumsi) langsung, seperti produk farmasi, kosmetik dan pangan serta produk lainnya.

Akan tetapi yang menjadi kendala dalam membantu proses pembudidayaan rumput laut adalah penanganan pascapanen yang harus dilakukan untuk memenuhi standar jual rumput laut. Dasar dari penanganan rumput laut ini adalah dalam hal pengeringan yang bertujuan untuk menurunkan kadar air dari rumput laut tersebut. Sedangkan mekanisme kerja yang dilakukan

oleh petani masih menggunakan cara konvensional yakni dengan dijemur secara sederhana di pesisir, pengerjaan ini tentu memiliki kendala yang cukup banyak, mulai dari pengerjaan yang berat karena bobotnya yang tinggi sehingga tenaga yang dibutuhkan untuk mengangkut cukup besar. Selain itu dengan pengerjaan manual yang dilakukan membutuhkan waktu yang relatif lama dan juga sangat bergantung dengan cuaca, hal inilah yang melatarbelakangi pentingnya teknologi pasca panen rumput laut dengan berbagai jenisnya dikembangkan dengan lebih tepat guna dan juga aplikatif untuk kondisi yang ada.

Perumusan Masalah

Pengembangan teknologi yang membantu proses pengeringan rumput laut saat ini sudah berkembang, akan tetapi terdapat hal-hal terkait yang belum terpenuhi sehingga menyebabkan teknologi ini sesuai dengan yang diharapkan masyarakat. Selain itu pemanfaatan energi terbarukan dalam setiap proses penanganan pasca panen produk pertanian juga menjadi aspek penting dalam pengeringan sangat dibutuhkan, hal ini dilatarbelakangi oleh mahalnya bahan bakar yang tidak sebanding dengan nilai jual dari produk pertanian tersebut.

Tujuan Program

Program ini bertujuan untuk:

1. Menciptakan suatu alat pengering dengan pemanfaatan energi matahari dan juga aliran angin di laut.
2. Mendesain suatu pengering yang applicable diterapkan di laut dengan dasar *aerodinamic design* yakni memperhatikan aliran fluida yang terdapat di laut.
3. Memberikan wawasan bagi masyarakat untuk melakukan proses pengeringan secara efisien.
4. Meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga dalam proses pengeringan rumput laut.
5. Mengurangi biaya produksi dalam hal tenaga kerja dalam pengeringan rumput laut.
6. Mengembangkan jiwa kreativitas dan kepedulian sosial pada mahasiswa.
7. Membantu pemerintah dengan program pengembangan teknologi pertanian dan perguruan tinggi dengan tri dharma Perguruan Tinggi khususnya IPB.

Luaran yang Diharapkan

Terciptanya suatu teknologi yang mampu melakukan proses pengeringan rumput laut berbagai jenis dengan menggunakan prinsip greenhouse effect dan desain aero dinamis.

Kegunaan Program

1. Bagi Pemerintah dan Dikti

Membantu pemerintah melalui instansi DIKTI untuk ikut serta membangun dan mengimplementasikan teknologi berdasarkan bidang yang dipelajari mahasiswa menjadi suatu produk yang dapat membantu menangani permasalahan yang berkaitan dengan proses pengeringan rumput laut di lokasi tempat budidaya rumput laut.

2. Bagi Mahasiswa

Pelaksanaan program ini akan merangsang mahasiswa dalam menumbuhkan jiwa kepedulian sosial, berfikir positif, kreatif, inovatif dan dinamis. Pelaksanaan program ini menuntut mahasiswa untuk dapat bekerja dalam tim yang akan menumbuhkan kesolidan dan kekuatan tim. Program ini dapat menumbuhkan sikap kepedulian mahasiswa terhadap tuntutan kemandirian teknologi dan energi yang ada.

3. Bagi Masyarakat dan Mitra

Teknologi yang hendak diterapkan merupakan alat bantu yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat atau mitra khususnya yang memiliki profesi sebagai peternak, karena dengan teknologi ini masyarakat dapat lebih mudah menggunakan teknologi tersebut.

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

Usaha produksi rumput laut memiliki prospek yang sangat bagus. Di daerah pesisir banyak penduduk yang mengandalkan mata pencaharian ini sebagai tambahan penghasilan. Padahal jika dikelola dengan cara pengolahan rumput laut yang tepat, dalam arti penggunaan teknologi tepat guna, bisa jadi usaha ini dapat meningkatkan taraf ekonomi masyarakat setempat.



Gambar 1. Pengeringan rumput laut secara konvensional.

Selama ini rumput laut banyak dijual dalam keadaan utuh kering dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai pengering. Sehingga banyak kendala yang dihadapi petani rumput laut dalam proses pengeringannya. Seperti waktu pengeringannya yang lama (bisa 3 – 4 hari) karena tergantung intensitas sinar matahari yang bisa diterima. Selain itu masalah kandungan kadar air yang tidak memenuhi standar pembeli sehingga harga jual rendah.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas produksi rumput laut ialah dengan mengurangi kadar air yaitu dengan pengeringan. Pada proses pengeringan harus mampu menurunkan kadar air minimal sampai batas maksimal kadar air yang memenuhi standar mutu. Hal ini tentunya akan berpengaruh langsung terhadap kualitas, mutu serta daya jual dari rumput laut itu sendiri.

Proses pengeringan alami biasanya membutuhkan waktu yang cukup lama karena suhu dan energinya tergantung pada sinar matahari. Selain itu, pengaruh cuaca, musim, serta pergantian siang dan malam membuat proses ini semakin terbatas. Apabila kondisi cuaca tidak mendukung maka kadar air semakin bertambah tinggi sehingga dapat menjadi media pertumbuhan kapang dan jamur. Terlebih lagi jika penjemuran dilakukan di tempat terbuka. Hal ini akan memicu hadirnya kontaminan-kontaminan yang menurunkan kualitas produk rumput laut, seperti debu, kotoran maupun benda-benda asing yang tak diinginkan (Anhalt 2003). Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan adanya suatu upaya pengembangan teknologi yang efisien, efektif serta tepat guna dalam pengeringan rumput laut. Upaya ini diharapkan mampu menurunkan kadar air sesuai standarnya, dengan proses

pengeringan yang lebih cepat, tidak tergantung hanya pada energi sinar matahari, cuaca serta iklim daerah setempat. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu kombinasi energi dalam proses pengeringan rumput laut dan pengurangan kontaminasi dari benda-benda asing sehingga akan diperoleh rumput laut kering yang mempunyai *added value* tinggi (Ellis Horwood Ltd. Sofyan, I. 2001).

Tabel 1. Standar mutu rumput laut kering untuk *Eucheuma*, *Gelidium*, *Gracilaria* dan *Hypnea* (Sofyan 2001).

Karakteristik	Syarat			
	<i>Eucheuma</i>	<i>Gelidium</i>	<i>Gracilaria</i>	<i>Hypnea</i>
Kadar air maks (%)	32	15	25	30
Benda asing maks (%)	5 ^x	5 ^{xx}	5 ^{xx}	5 ^{xx}
Bau	Spesifik rumput laut	Spesifik rumput laut	Spesifik rumput laut	Spesifik rumput

Metode pengeringan secara alami.

Untuk pengujian pengeringan alami, mula-mula tiga sampel bahan ditimbang dan dicatat beratnya, kemudian dikeringkan diatas alas pada udara terbuka. Setelah itu diukur suhu bola basah dan bola kering pada lingkungan tempat pengeringan. Setiap 15 menit dilihat perubahan suhu yang terjadi serta diukur perubahan beratnya (Wiranatakusumah *et al.* 1992). Yang dimaksud dengan suhu bola kering adalah suhu udara yang tertera pada termometer pengujian, sedangkan suhu bola basah merupakan suhu udara basah yang diukur dengan termometer yang diberi kapas basah. Data yang diperoleh dari bola kering digunakan untuk menentukan hubungan antara waktu pengeringan dengan suhu. Data perubahan berat digunakan untuk menentukan hubungan antara waktu dengan perubahan berat. Sedangkan data bola basah dan bola kering digunakan untuk menentukan besarnya kelembaban relatif yaitu dengan dilihat pada diagram psikhrometrik. Nilai kelembaban di sini menunjukkan besarnya uap air hasil pengeringan yang terdapat pada udara. Sehingga setelah didapatkan nilai RH (kelembaban relatif) akan didapatkan hubungan antara waktu pengeringan dengan kelembaban yang terjadi.

Metode pengeringan dengan Solar dryer.

Ketika alat yang dirancang sebelumnya telah selesai dibuat siap digunakan, pengeringan dapat dilakukan. Metode pengujian pengeringan dengan *Solar dryer* ini hampir sama dengan pengeringan alami. Hanya saja pada pengeringan ini sampel bahan ditenpatkan di dalam alat. Pengujian pada Solar dryer terderivasi menjadi dua jenis yaitu Solar dryer modifikasi kipas dan modifikasi energi alternatif. Metode pengeringan dengan *Solar dryer* modifikasi kipas dicirikan dengan adanya penambahan energi dari kipas yang dimasukkan melalui lubang kolektor panas. Tujuannya untuk mendorong udara panas agar cepat masuk ke dalam alat serta mempercepat sirkulasi udara sehingga dapat mempercepat proses pengeringan. Sedangkan pada *Solar Dryer* modifikasi energi alternatif, untuk menggantikan energi sinar matahari digunakan energi berupa panas dari kompor.

Sebagai solusi terhadap masalah tersebut diatas, maka dibutuhkan mesin pengering rumput laut. Dengan peralatan ini maka pengeringan rumput laut akan menghasilkan rumput laut kering yang diharapkan bisa memenuhi standart perdagangan. Sehingga harga jual rumput laut dari petani rumput laut diharapkan bisa naik.

BAB III

METODE PELAKSANAAN PROGRAM

Bahan dan alat

Bahan contoh (sampel) yang dipakai dan diuji adalah rumput laut jenis *Euchema cottonii*, diambil dari mitra di kelompok nelayan teluk semaka Kab. Tanggamus Lampung. Untuk alat pengering (*solar dryer*), bahan yang digunakan berupa logam konduktor Alumunium, Acrylic transparan, seng, besi, karet dan baut. Alat yang dipakai selama masa pengujian antara lain penunjuk waktu, neraca massa digital, termometer bola kering, dan termometer bola basah. Untuk analisis data digunakan *Psychrometric chart* (Fellows 1990) dan software Microsoft Excel®.

Metode pembuatan alat

Pada tahap awal dilakukan perancangan alat yang dimodifikasi dari Sofyan (2001) dan Taib *et al.* (1987) berserta bahan-bahan yang diperlukan. Setelah itu pembuatan alat diserahkan kepada ahli alat. Satu set *solar dryer* terdiri dari tiga buah alat yaitu *solar dryer*, kolektor panas dan tungku berkipas.

Desain



Gambar 2. Desain pengering rumput laut yang akan dirancang

BAB IV

HASIL YANG DICAPAI

Hasil

Tabel 1. Perbandingan penggunaan pengering manual dan Eco- Dryer

Parameter	Manual	Eco- Dryer
Waktu percobaan	17 jam / kwintal	13 jam / kwintal
Kadar Air akhir	37 %	18 %
Kecepatan penguapan produk	0.4 gram air / menit	0.7 gram air / menit
Warna	Cerah	Cerah

Pembahasan

Kadar air merupakan permasalahan utama yang akan ditangani oleh teknologi ini, hasil akhir dari perancangan teknologi eco-dryer yang kami rancang menunjukkan peningkatan kecepatan penguapan air dalam produk sebesar 0.3 gram air setiap menit, hal ini akan mempengaruhi lama atau waktu penguapan pada rumput laut tersebut. Peningkatan waktu

pengeringan salah satunya juga diakibatkan oleh faktor pemutaran baling-baling untuk meratakan titik panas produk, karena mekanisme dari eco-dryer yang menerapkan aerodynamic design system, maka pengaruh angin dalam hal ini dari laut juga sangat diperhatikan, agar seluruh sumber daya alam yang terdapat disekitar teknologi dapat dimanfaatkan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhalt, Jörg-Dieter. 2003. *The Use Of Renewable Energy In The Production Of Goods: Seaweed*. Brazil : Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Energias Renováveis, Ceará.
- Fellows, Peter. 1990. *Food Processing Technology*. London :
- Ellis Horwood Ltd. Sofyan, I. 2001. *Rancangan Awal Alat Pengering Energi Matahari (Solar Dryer) untuk Pegering Rumput Laut*. [skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- C. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Mediatama Sarana Perkasa : Bogor. Tim Penulis Penebar Swadaya. 2005. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya : Bogor. Wiranatakusumah, Aman, *et al.*. 1992. *Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan*. Bogor : PAU IPB.

LAMPIRAN

No	Tanggal	Jenis Pengeluaran	Jumlah Uang
		Konsumsi Rapat Kelompok	Rp100,000.00
		Biaya Pembelian Bahan konstruksi (besi filter, besi siku, mur dan baut)	Rp1,750,000.00
		Transportasi Pencarian Peralatan	Rp50,000.00
		Pembelian bahan tambahan	3.750.000,00
		Konsumsi	Rp200,000.00
		Transportasi ke bengkel dan biaya pengerjaan	Rp400,000.00
Total			Rp6,250,000.00

Lampiran Nota-nota



Dokumentasi





