

RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG DAN MESIN PENERING ATC (Alkali Treated Cottonii) DI UD KARANG BARU KABUPATEN SUMENEP – MADURA

DESIGN OF FLAT MACHINE AND DRYING MACHINE ATC (Alkali Treated Cottonii) IN UD KARANG BARU SUMENEP DISTRICT - MADURA

M. Alifil Ma'luf¹, Titiek Indhira Agustin^{2*}, Urip Prayogi³

Jurusan Perikanan, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan,

Universitas Hang Tuah Surabaya

Jl. Arief Rahman Hakim 150, Surabaya 60111

malifilmaluf062@gmail.com¹, titiek.indhira@hangtuah.ac.id^{2*}, urip.prayogi@hangtuah.ac.id³

* Penulis Korespondensi : titiek.indhira@hangtuah.ac.id

ABSTRAK

UD Karang Baru di Kabupaten Sumenep-Madura merupakan salah satu UKM yang mengolah rumput laut menjadi ATC (*Alkali Treated Cottonii*), pada saat ini konsumen lebih menyukai ATC chips. Pengerinan ATC hanya mengandalkan sinar matahari sehingga pada saat musim hujan tidak bisa melakukan proses pengerinan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian rancang bangun mesin perajang rumput laut untuk menghasilkan ATC chips dan mesin pengering berbahan bakar gas LPG. Rancang bangun mesin perajang rumput laut menjadi ATC chips berhasil dilakukan dibengkel sidoarjo dan dioperasikan di UD karang baru dengan mesin penggerak diesel bertenaga 8 pk dan berkapasitas 180 kg/jam. Rancang bangun mesin pengering rumput laut berbahan bakar gas LPG berhasil dilakukan dibengkel sidoarjo dan dioperasikan di UD Karang Baru dengan kapasitas 30 kg ATC chips dan 15 kg ATC utuh dengan 4 rak dan lama waktu pengeringan selama 3 jam setelah itu diangin-anginkan. Kualitas ATC chips yang dihasilkan rendemen karaginan terbesar di peroleh dari perlakuan ATC chips rajang sinar matahari yaitu 48,39 %, dengan kadar air 16,03 % dan kadar abu 17,49 %. Analisa usaha di UD Karang Baru Kabupaten Sumenep Madura dalam penggunaan mesin perajang dan mesin pengering rumput laut menjadi ATC menguntungkan karena mampu menghasilkan Rp.10.220.000/bulan, sebelum menggunakan mesin perajang dan mesin pengering UD Karang Baru hanya mampu menghasilkan Rp. 3.500.000/bulan

KATA KUNCI: Mesin Perajangan, Mesin Pengeringan, ATC

ABSTRACT

UD Karang Baru in Sumenep-Madura Regency is one of the SMEs that processes seaweed into ATC (Alkali Treated Cottonii), at this time consumers prefer ATC chips. ATC drying only relies on sunlight so that when the rainy season cannot do the drying process. Therefore it is necessary to do research on the design of seaweed chopper machines to produce ATC chips and LPG gas-fired drying machines. The design of seaweed chopper machines into ATC chips has been successfully operated in Sidoarjo and operated at the new UD Karang with a diesel engine powered by 8 pk and a capacity of 180 kg / hr. The design of LPG gas seaweed drying machine was successfully conducted in Sidoarjo workshop and operated at UD Karang Baru with a capacity of 30 kg ATC chips and 15 kg whole ATC with 4 racks and drying time for 3 hours after it was aerated. The quality of ATC chips produced by the largest carrageenan yield was obtained from the treatment of ATC sunlight chips, which was 48.39%, with a moisture content of 16.03% and ash content of 17.49%. Business analysis at UD Karang Baru Sumenep Madura Regency in the use of chopper machines and seaweed dryers to become ATC is advantageous because it is able to produce Rp. 10,220,000 / month, before using a chopper machine and the UD Karang Baru drying machine can only produce Rp. 3,500,000 / month.

KEYWORDS: Pedestal Machine, Drying Machine, ATC

PENDAHULUAN

Ekspor rumput laut mentah (*raw material*) dalam lima tahun ke depan ditargetkan sudah tidak dilakukan Indonesia lagi. Sebagai gantinya, ekspor akan difokuskan pada produk rumput laut olahan yang dibuat dalam berbagai bentuk. Untuk mencapai target tersebut, sejak sekarang Kementerian Kelautan dan Perikanan meminta kepada para pengusaha dan pelaku industri rumput laut untuk mulai mengurangi ekspor dalam bentuk mentah. Meski belum tertuang dalam dasar hukum yang resmi, pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menyebutkan bahwa akan menargetkan pada 2020 mendatang tidak ada lagi ekspor rumput laut tanpa melalui peningkatan nilai tambah. (Anonim, 2008).

UD Karang Baru di Kabupaten Sumenep-Madura merupakan salah satu UKM yang mengolah rumput laut menjadi ATC (*Alkali Treated Cottonii*), pada saat ini konsumen lebih menyukai ATC chips. UD Karang Baru mengeringkan ATC dengan cara menjemur dibawah sinar matahari. Proses pengeringan tersebut memiliki kelemahan, diantaranya penurunan kadar air sangat tergantung pada ketersediaanya sinar matahari, mudah terkontaminasi bahan-bahan asing yang berbahaya dan biasanya membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang rancang bangun mesin perajang rumput laut untuk menghasilkan ATC chips dan mesin pengering berbahan bakar gas LPG. Penelitian ini merupakan bagian dari program pengabdian masyarakat bagi dosen dari hibah Ristek Dikti dalam skim Hi-link Tahun Anggaran 2018.

RUMUSAN MASALAH

- Bagaimana rancang bangun mesin perajang rumput laut untuk menghasilkan ATC (*Alkali Treated Cottoni*) chips
- Bagaimana rancang bangun mesin pengering berbahan bakar LPG untuk menghasilkan ATC (*Alkali Treated Cottoni*) chips kering
- Bagaimana kualitas ATC (*Alkali Treated Cottoni*) chips dari mesin pengering
- Bagaimana Analisa Usaha UD Karang Baru Setelah Produksi ATC chips

TUJUAN

- Untuk menghasilkan mesin perajang rumput laut menjadi ATC (*Alkali Treated Cottoni*) chips
- Untuk menghasilkan mesin pengering berbahan bakar LPG menjadi ATC (*Alkali Treated Cottoni*) Chips kering
- Untuk mengetahui kualitas ATC (*Alkali Treated Cottoni*) Chips dari mesin pengering
- Untuk Mengetahui Analisa Usaha UD Karang Baru Setelah Produksi ATC chips

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Madura yang bertempat di UKM UD Karang Baru di Kabupaten Sumenep, Madura. Waktu penelitian berlangsung selama 6 bulan dimulai bulan Juli hingga bulan Desember 2018.

Alat

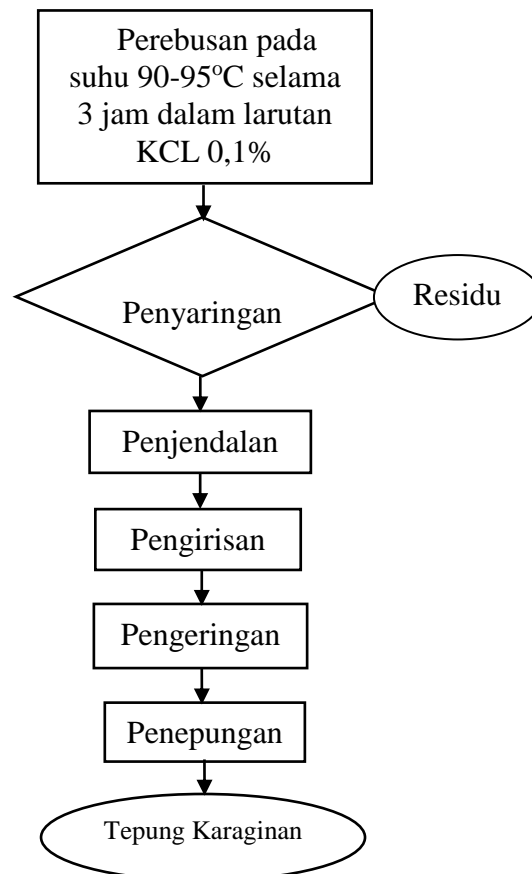
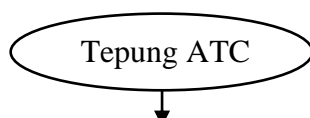
Mesin Las Adalah menyambung dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas. Alat Potong

Adalah alat untuk memotong atau mengubah ukuran material yang akan digunakan seperti besi, baja atau stainless steel. Mesin Bor Adalah suatu jenis mesin gerakanya memutarakan alat pemotong yang arah mata bornya hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan perlubang). Mesin Bubut adalah suatu Mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda dengan cara diputar. Mesin Sekrap mesin ini digunakan untuk pengerjaan permukaan yang meliputi bidang-bidang datar, bidang menyiku saling tegak lurus, bidang alur buntu dan tembus, bidang bertingkat, dan bidang bersudut.

Bahan

Elektroda Adalah konduktor yang digunakan untuk bersentuhan dengan bagian atau media non-logam dari sebuah sirkuit. Stainless Steel 304 Adalah nama universal untuk paduan logam, yang terdiri dari Kromium dan Besi. Sering disebut juga dengan baja tahan karat karena sangat tahan terhadap noda (berkarat). Plat Stainless Steel Adalah plat baja yang resisten terhadap korosi asam, alkali, garam dan lainnya kimia etsa media. Kaca Adalah zat tembus cahaya dan jernih yang terjadi jika tanah kersik dalam bentuk pasir kwarsa dan batu api yang ditumbuk atau batu pasir yang dilebur bersama dengan zat-zat kimia. Gas LPG Adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Gas LPG berfungsi sebagai bahan bakar utama mesin pengering

Prosedur Ekstraksi Karaginan



Gambar 1 Diagram Alir Prosedur Ekstraksi Karaginan (BRKP 2003).

Prosedur Analisa Kadar Air dan Kadar Abu

Prosedur analisa kadar air (Anonim,2006), memanaskan cawan porselin dalam oven , suhu 105°C selama 30 menit, lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang. Kemudian menimbang sampael sebanyak 1 gram dan dimasukan dalam cawan porselin.

$$\text{Kadar Air} = \frac{A-B}{C}$$

A = berat cawan porselin + sampel

B = Berat cawan porselin + sampel setelah dipanaskan

C = Berat sampel

Analisa kadar abu (Anonim, 2006) penentuan kadar abu didasarkan menimbang sisa mineral sebagai hasil pembakaran bahan organik. Kurs porselin dikeringkan didalam oven 1 jam pada suhu 105°C lalu didinginkan selama 30 menit didalam desikator dan ditimbang hingga didapatkan berat tetap (A). ditimbang contoh sebanyak 2 gram (B), dimasukkan kedalam kurs porselin dan dimasukkan kedalam tanur listrik (furnace) dengan suhu 650°C selama \pm 12 jam. Selanjutnya cawan didinginkan selama 30 menit pada desikator. Kemudian ditimbang hingga didapatkan berat tetap (C). Kadar abu (%) = $x \cdot 100\%$

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, wawancara, dan partisipasi aktif. Menurut Narbuko dan Ahmadi (2001).

a) Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diamati, seperti: proses perajangan dan pengeringan yang biasa dilakukan di tempat UKM UD karang baru di Kabupaten Sumenep, Madura.

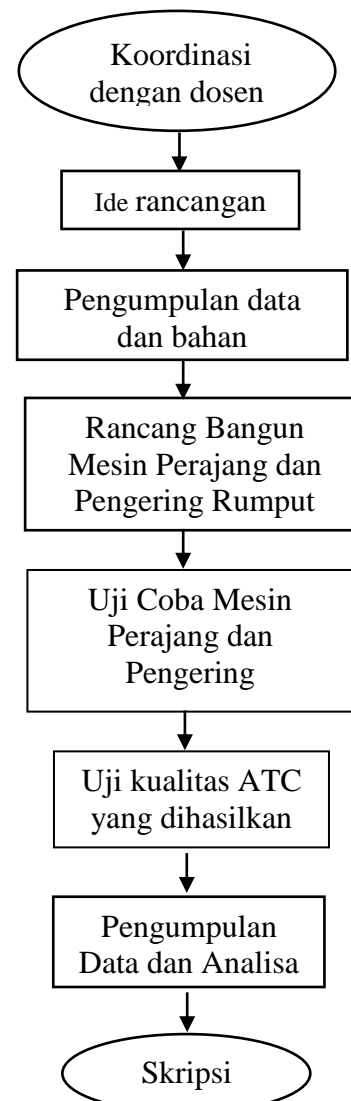
b) Wawancara

Wawancara melakukan proses tanya jawab dalam penelitian yang berlangsung secara lisan yang dimana seorang atau lebih bertatap muka mendengarkan secara langsung informasi dan keterangan dengan menggunakan alat bantu daftar pertanyaan kepada narasumber pemilik UKM UD karang baru, di Kabupaten Sumenep, Madura dan karyawan UKM UD karang baru tersebut.

c) Partisipasi Aktif

Partisipasi aktif dengan cara ikut serta secara langsung beberapa kegiatan yang dilakukan dalam

proses ekstraksi rumput laut menggunakan mesin perajang dan pengering ATC chips di UKM UD karang baru laut di Kabupaten Sumenep, Madura.

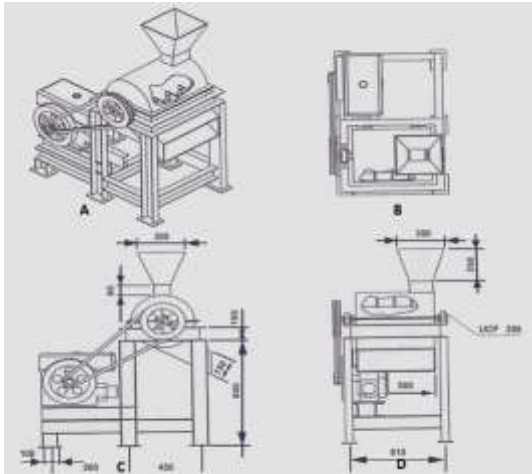


Gambar 2 Diagram Alir Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Membuat Sketsa Mesin Perajang

Adapun desain rancangan mesin perajang rumput laut dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Rancangan Mesin Perajang Rumput Laut

Keterangan : A= Isometris
B= Tampak Atas
C= Tampak Samping Kanan
D= Tampak Depan

Rancangan mesin perajang rumput laut ini didesain dengan panjang 610 mm dengan tinggi 800 mm dan lebar 450 mm dengan waktu 10 menit bisa menghasilkan 30 kg rumput laut chips. Sedangkan hasil penelitian (Pradana, 2015), desain rancangan mesin pencacah rumput laut skala UKM didapatkan hasil desain mesin dengan panjang 1,70 cm, tinggi 6,70 mm dan lebar 5,48 mm, dan berkapasitas 45 kg/jam.

Komponen Mesin Perajang

- **Mesin diesel** ialah mesin yang digunakan sebagai penggerak utama dari mesin perajang rumput laut, dalam pembuatan mesin perajang rumput laut ini menggunakan daya berkapasitas 8 PK. Gambar mesin diesel dapat dilihat di Gambar 4



Sumber arsip

Gambar 4 Mesin Diesel

Menurut (Kusumal dan Santoso, 2016) Mesin diesel merupakan pilihan utama sebagai mesin penggerak utama di kapal maupun transportasi darat disebabkan kelebihanannya dibandingkan dengan sistem penggerak yang lain seperti gas turbine, mesin otto, maupun steam turbine. Kelebihan mesin penggerak diesel antara lain efisiensi pembakaran yang lebih tinggi, desain mesin diesel relatif kompak sesuai dengan keterbatasan ruang mesin penggerak.

- **Pisau perajang** berfungsi untuk merajang rumput laut menjadi potongan potongan kecil, bahan dasar untuk pembuatan pisau perajang menggunakan *stainless steel*. Hal ini sesuai dengan pendapat (Maliki, 2015) yang menyatakan pisau pencacah berfungsi sebagai pencacah rumput laut.

- **pulley** adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai pendukung pergerakan *belt* atau sabuk lingkar untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. hal ini sesuai dengan pendapat (Pradana, 2015) yang menyatakan *Pulley* dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*. Gambar *pulley* dapat dilihat di Gambar 5



Gambar 5 Pulley

- **V-Belt** adalah sebuah produk power transmission terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Hal ini sesuai dengan pendapat (Pradana 2015) yang menyatakan sabuk adalah belt yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan, teteron dan semacannya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. v-belt pada mesin perajang ini berukuran 98 fit

Uji Coba Mesin Perajang

Uji coba mesin perajang ATC (*Alkali Treated Cottonii*) menjadi ATC chips dilakukan di bengkel pembuatan mesin perajang yang berada di Sidoarjo. dan uji coba mesin pengering ATC (*Alkali Treated Cottonii*) menjadi ATC cheep kering dan ATC utuh kering dilakukan di UD Karang baru kabupaten Sumenep – Madura. Menurut (Staf, 2018), uji coba merupakan pengujian sesuatu sebelum dipakai atau dilaksanakan tes, kendaraan, dan sebagainya.

Saat pengujian mesin perajang yang dilakukan adalah menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan dan ukuran ATC chips yang dihasilkan dari mesin untuk merajang ATC, saat pengujian ATC dimasukan kedalam mesin perajang

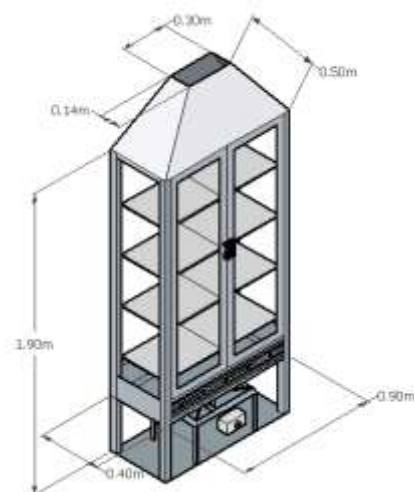
seberat 30 kg dengan waktu yang ditempuh selama 10 menit dengan ukuran 1 cm.



Gambar 6 Mesin perajang rumput laut

Membuat Sketsa Mesin Pengering

Adapun desain rancangan mesin perajang rumput laut dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7 Rancangan Mesin Pengering Rumput Laut

Rancangan mesin pengering rumput laut ini didesain dengan panjang 0,90m tinggi 1,90 m sedangkan lebar samping 0,40 m dan cerobong asap dengan ukuran panjang 0,30 m lebar 0,14 m dengan kapasitas 30 kg rumput laut chips dengan 4 rak dan waktu pengeringan selama 3 jam. Hasil penelitian (Ekayana, 2016), desain rancangan mesin pengering rumput laut didesain dengan panjang 40

cm dan tinggi 40 cm sedangkan lebar samping 40 cm, untuk panjang dalam box untuk penampungan rumput laut 38 cm sedangkan tinggi dalam box 36 cm dan panjang samping 35 cm.

Komponen Mesin Pengering

- **Blower/Kipas** berfungsi untuk menghembuskan udara panas dalam ruangan serta suhu dalam ruangan mesin pengering menjadi konstan dan merata hingga media yang dikeringkan. (Pangestu, 2017).
- **LPG** merupakan gas hidrokarbon yang dicairkan dengan tekanan untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan dan penanganannya pada dasarnya terdiri atas propana (C3), Butana (C4) atau campuran keduanya (Mix LPG). Gas LPG berfungsi sebagai bahan bakar utama mesin pengering. keunggulan dari gas LPG ramah lingkungan, panas yang dihasilkan besar dan penggunaan lebih praktis, (Hasan, 2000).
- **Kompur listrik** adalah kompor yang bekerja dengan prinsip induksi sehingga kompor tidak akan mengeluarkan panas tetapi masakan bisa matang, (Silaen, 2017)

Uji Coba Mesin pengering

Pengujian mesin pengering yang pertama dilakukan dengan mengeringkan ATC selama selama 1 jam yang didapatkan warna ATC agak putih kecoklatan, pada pengujian kedua ATC di keringakan kedalam mesin selama 3 jam dan hasilnya ATC berwarna hitam kecoklatan. Kapasitas dari mesin pengering ini 30 kg jika ATC sudah dirajang menggunakan mesin pengering, sedangkan ATC masih utuh, mesin ini mampu menampung 15 kg. Mesin pengering rumput laut dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 8 Mesin Pengering Rumput Laut

Rendemen Karaginan

Rendemen karaginan adalah hasil ekstraksi yang dihitung berdasarkan rasio antara bobot karaginan yang dihasilkan dengan bobot rumput laut kering (FMC Corp, 1977).

Tabel 1 Rendemen Karaginan

Perla kuan	Ulan gan 1	Ulan gan 2	Ulan gan 3	Rata- Rata
RM	40.43	43.51	40.45	41.46
UM	40.60	38.80	40.57	39.99
RS	49.85	46.43	48.90	48.39
US	46.18	47.43	46.19	46.6

Hasil analisa uji ragam menunjukkan bahwa perlakuan mesin dan matahari berbeda sangat nyata terhadap rendemen yang dihasilkan. Semakin tinggi KOH yang ditetaskan kedalam ATC yang di ekstrak, rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Kadir *et al.* (2012) bahwa rendemen karaginan mengalami peningkatan dengan bertambahnya konsentrasi KOH.

Semakin tinggi kadar air ATC mengakibatkan tinggi pula rendemen yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Rahmawati, 2008), menyatakan bahwa semakin kecil kadar air suatu bahan mengakibatkan semakin kecil bobot air yang terkandung dalam

bahan tersebut. Apabila air dihilangkan maka bahan akan lebih padat dan ringan sehingga mempengaruhi hasil akhir.

Kadar Air ATC

Kadar air (*moisture content*) adalah berat air yang terdapat pada bahan, dinyatakan dengan persen (Suhana 2010).

Tabel 2 Rendemen Karaginan

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-Rata
RM	17.96	10.64	17.24	15.28
UM	15.62	13.10	16.91	15.21
RS	17.35	12.82	17.94	16.03
US	15.85	15.23	16.74	15.94

Hasil uji ragam menunjukkan bahwa perlakuan rajang mesin, utuh mesin, rajang sinar matahari dan utuh sinar matahari menunjukkan nilai yang tidak signifikan ($p > 0,05$) kadar air terkecil terdapat pada perlakuan utuh mesin. Hal ini sesuai dengan pendapat Muller *et al*, (2016) yang menyatakan bahwa pengeringan dengan alat pengering buatan dianggap lebih menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat.

Kadar abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Bahan-bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi kandungan anorganiknya tidak, karena itulah disebut kadar abu (Astuti, 2009).

Tabel 3 kadar abu ATC

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-Rata
RM	21.53	17.62	22.98	20.71
UM	16.65	16.46	19.90	17.67
RS	20.52	13.75	16.21	17.49
US	14.57	15.91	16.67	15.78

Hasil uji ragam menunjukkan bahwa perlakuan Rajang mesin, utuh mesin, Rajang sinar matahari dan utuh sinar matahari menunjukkan nilai yang tidak signifikan ($P > 0,05$). Kadar abu paling banyak terdapat pada pengeringan menggunakan mesin dibandingkan dengan sinar matahari. Hal ini disebabkan karena pengeringan dengan mesin pengering ini memiliki suhu yang stabil dan terpusat sehingga pemanasannya dapat merata dan menyeluruh. Hal ini sesuai dengan pendapat (Putri, 2011), dalam penelitiannya menyatakan bahwa kadar abu pada pengeringan menggunakan oven lebih banyak dibandingkan pada pengeringan sinar matahari yaitu 18,40% dan 18,01%.

Kesimpulan

Rancang bangun mesin perajang rumput laut menjadi ATC chips berhasil dilakukan di bengkel sidoarjo dan dioperasikan di UD Karang Baru dengan mesin penggerak diesel bertenaga 8 pk. dan berkapasitas 180 kg dengan waktu 1 jam, Rancang bangun mesin pengering rumput laut berbahan bakar gas LPG berhasil dilakukan di bengkel sidoarjo dan dioperasikan di UD Karang Baru dengan kapasitas 30 kg ATC chips dan 15 kg ATC utuh dengan 4 rak dan lama waktu pengeringan selama 3 jam (pengeringan awal) selanjutnya diangin-anginkan selama 1 hari, Kualitas ATC chips dihasilkan rendemen karaginan terbesar pada perlakuan rajang sinar matahari 48,39%, kadar air 16,03% dan kadar abu 17,49%. Analisa usaha di UKM UD Karang Baru Kabupaten Sumenep Madura dalam penggunaan mesin perajang dan mesin pengering rumput laut menjadi ATC chips menguntungkan karena mampu menghasilkan Rp.10.220.000/bulan, sebelum menggunakan mesin perajang dan mesin pengering UD Karang Baru

hanya mampu menghasilkan Rp. 3.500.000/bulan

UCAPAN TERIMA KASI

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kementerian RISTEKDIKTI dalam skim Hi-link 2018 yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008. Pengembangan Sentra Budidaya dan Agribisnis Rumput Laut. Dinas Kelautan dan Perikanan. Sumenep.
- Astuti. 2011. Petunjuk peraktikum Analisis Bahan Biologi. Yogyakarta: Jurdik Biologi FMIPA UNY.
- Food marine colloids corp (FMC Corp).*1977. *Carrageenan Marine Colloid Monograph Number One Springfield New Jersey. USA :Marine colloid division FMC Corporation.pp: 23-29*
- Hasan, MS, 2000 penggunaan petroleum gases (LPG):upaya mengurangi kecelakaan akibat LPG. Forum teknologi Vol. 01 No. 2
- Kadir. A.M, Supratomo dan Salengke. 2012. Karakteristik *Alkali treated cottonii* (ATC) dari rumput laut *Euchema cottonii* pada berbagai konsentrasi KOH, lama pemasakan suhu pemanasan.
- Kusumal, G.E. dan Santoso, M. 2016. Analisa Performansi dan Opasitas Mesin Diesel Bi-Fuel System Solar-LPG Untuk Mesin Diesel Silinder Tunggal. *Seminar Nasional Maritim, Sains, dan Teknologi Terapan 2016 Vol. 01* Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, 21 November 2016
- Muller,J and Heindl. 2006. *Drying of Medical Plants In R. J. Bogers, L. E. Cracer, and D> Lange (eds), Medical and Aromatic Plants* Springer, The Netherland, p. 237-252.
- Maliki. M,. 2015. Pembuatan Dan Perakitan Mesin Pencacah Rumput Laut. *Jurnal Teknik Mesin.* Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. Volume 02 Nomor 02, 1-4, 2015
- Narbuko dan Ahmadi, A. 2001, “Metode penelitian”, Bumi Askara, Jakarta.
- Putri. K.H. 2011. Pemanfaatan Rumput Laut Coklat (*Sargasum Sp.*) Sebagai Serbu Minuman Pelangsing Tubuh. [Skripsi]. Departemen T eknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor
- Pradana, ,E.W.M., 2015. Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Laut Skala UKM. *Jurnal Teknik Mesin.* Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya Volume 02 Nomor 02, 11-16.
- Pangestu, A.M , 2017. Perancangan Mesin Pengering Kerupuk Kupang Dengan Konstruksi Susun Datar Di Desa Balongdowo. Kecamatan Candi-Sidoarjo. [skripsi]
- Rahmawati. I. 2008. Penentuan lama pengeringan pada pembuatan serbuk biji Alpukat. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian.Universitas Brawijaya. Malang.
- Suhana S. 2011. *Alkali treated cottoni* (ATC). Website:<http://suhanasulatri.blogspot.com/2011/03/alkali-treated-cottoni-atc>.
- Silaen, R,. 2017. Kompor listrik. Website: <https://vandha.wordpress.com/2017/03/09/kompor-listrik>
- Staf, 2018. Arti uji coba makna pengertian dan definisi dari uji coba. Website: <https://www.apaarti.com/uji-coba.html>