



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

30 OKTOBER 2012

INTEGRASI KEBIJAKAN DAN PENGUATAN INDUSTRI
NASIONAL MENUJU PERCEPETAN DAN PERLUASAN
EKONOMI INDONESIA



JURUSAN EKONOMI PEMBANGUNAN
FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

SUSUNAN EDITORIAL

Penanggung jawab

Dr. Sucihatiningsih DWP, M.Si

Tim Penyunting

Ketua Penyunting

Dr. Etty Soesilowati, M.Si

Anggota

Avi Budi Setiawan, SE.,M.Si

Nurjannah Rahayu K, SE

Disain

Dyas Fajar

Tebal Buku

ISBN

Penerbit

Jurusan Ekonomi Pembangunan

Fakultas Ekonomi

Universitas Negeri Semarang

Gedung C6 Lt. 1 Kampus Unnes Sekaran

Gunungpati - Semarang 50229

Tlp/Fax. (024) 8508015

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang atas tirai kemurahanNya sehingga Buku Prosiding ini dapat diselesaikan guna mendokumentasikan, merangkum gagasan-gagasan dan karya penelitian pada Seminar Nasional dan Call For Paper “Integrasi Kebijakan dan Penguatan Industri Nasional Menuju Percepatan dan Perluasan Ekonomi Indonesia” yang diselenggarakan oleh Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi UNNES, pada 30 Oktober 2012 di Auditorium UNNES Semarang. Kegiatan Seminar dan Call For Paper ini bertujuan pertama, untuk mensinergikan kekuatan-kekuatan seluruh stakeholders sehingga gerak langkah mewujudkan percepatan dan perluasan ekonomi Indonesia terwujud. Kedua, mendiseminasikan hasil-hasil riset kebijakan dan perencanaan pembangunan. Ketiga, membangun kerjasama antar Institusi, Perguruan Tinggi, Instansi terkait, pelaku usaha, perbankan, serta masyarakat.

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Pembicara Semiar, Penulis Artikel Ilmiah dan Pemakalah yang berkenan meluangkan waktu untuk hadir guna memberikan gagasan dan pandangan terkait MP3EI. Terima kasih sebesar-besarnya juga kami sampaikan kepada Kantor Bank Indonesia Semarang, ISEI Jawa Tengah, PT. Hampan Cipta Griya, Duta Tour, dan Penerbit Erlangga atas dukungan dan kerjasama yang baik dalam pelaksanaan acara.

Kami sangat berharap prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan, mampu mendaratkan berbagai konsep dan pemikiran menuju aplikasi nyata serta menjadi bukti otentik sinergi yang positif antara pemikiran konstruktif dengan realita ekonomi.

Semarang, 10 Oktober 2012

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan,



DAFTAR ISI

1. REVITALISASI PERMESINAN DALAM RANGKA OPTIMALISASI INDUSTRI TEKSTIL DAN PRODUK TEKSTIL (TPT) DI PUSAT EKONOMI BANDUNG
R. Abdul Maqin.....1-15
2. MODEL ADAPTASI DAN MITIGASI PENANGGULANGAN PENGGUNAAN PESTISIDA KIMIA PADA USAHA TANI BAWANG MERAH: SUATU KAJI TINDAK DI SULAWESI TENGAH
Eko Jokolelono16-36
3. EFEKTIVITAS PENGOPERASIAN INSTALASI PENGOLAH AIR LIMBAH (IPAL) PERUSAHAAN TEKSTIL DI JAWA TENGAH
Zaenuri Mastur37-46
4. *BUSINESS DEVELOPMENT SERVICES* BERBASIS BAGI HASIL SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN DAYA SAING UMKM DALAM AKSELERASI PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA
Anam Lutfi47-63
5. STRATEGI PERCEPATAN PENETRASI TEKNOLOGI INFORMASI KE DAERAH TERPENCIL
Adit Kurniawan64-83
6. GRAND STRATEGI SULAWESI TENGGARA SEBAGAI PUSAT PRODUKSI DAN PENGOLAHAN (AGROINDUSTRI) HASIL PERTANIAN PANGAN
Ambo Wonua Nusantara.....84-104
7. MAMPUKAH APBD MENGAKSELERASI PERTUMBUHAN EKONOMI DAERAH SEBAGAI UPAYA MENDUKUNG MASTERPLAN PERCEPATAN DAN PERLUASAN PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA?: Studi Kasus Pada APBD 35 Kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Tengah
Andryan Setyadharma105-115
8. MODEL KEUANGAN MIKRO SYARIAH UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT MISKIN PRODUKTIF DI SUBSEKTOR PERIKANAN DAN KELAUTAN
Arif Pujiyono116-134
9. PENGARUH STRATEGI INOVASI PADA KINERJA PERUSAHAAN DENGAN SISTEM INFORMASI INOVASI SEBAGAI VARIABEL MODERASI
Asep Rokhyadi135-153
- 10.STRATEGI PENGEMBANGAN USAHATANI KEDELAI DI KABUPATEN GROBOGAN DENGAN PENDEKATAN *ANALYSIS HIERARCHY PROCESS (AHP)*
Avi Budi Setiawan.....154-167

11.STRATEGI MENINGKATKAN DAYA SAING INDUSTRI DAN MEMPERLUAS KESEMPATAN KERJA MELALUI PENGEMBANGAN UMKM BERBASIS APLIKASI <i>ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING)</i> DI INDONESIA Bachtiar Aminuddin	168-192
12.PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI TRANSFORMASI UNTUK ANALISA STRATEGI MODA TRANSPORTASI GUNA MENDORONG JASA INDUSTRI NASIONAL BERBASIS PADA WEBGIS (STUDI KASUS WILAYAH GERBANGKERTASUSILA PLUS) FOKUS/KORIDOR: JAWA / ICT - TELEMATIKA Bangun Muljo Sukojo	193-200
13 PENGEMBANGAN INDUSTRI KREATIF WAYANG Bimo Sakti Aji	201-209
14 STRATEGI MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS HASIL PERTANIAN MELALUI OPTIMALISASI DEVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN KELAPA DI SERAM BAGIAN BARAT Bonita Anjarsari	210-223
15 KAJI EKSPERIMEN TURBIN TURGO DENGAN VARIASI JUMLAH SUDU GENAP UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PICOHIDRO Bono	224-237
16 PERAKITAN MELON (<i>CUCUMIS MELO L.</i>) KULTIVAR MELODI GAMA 3 DALAM RANGKA PENGUATAN INDUSTRI PERTANIAN NASIONAL Budi Setiadi Daryono	238-249
17 KONVERGENSI TELEMATIKA DAN PENGATURANNYA DALAM SISTEM HUKUM INDONESIA Djulaeka	250-262
18 PENGEMBANGAN KELEMBAGAAN AGRIBISNIS KEDELAI Efriyani Sumastuti	263-275
19 TATANIAGA JAGUNG DI KECAMATAN KANGKUNG KABUPATEN KENDAL Eny Hari Widowati	276-287
20 PENGUATAN INDUSTRI GARAM RAKYAT NASIONAL MELALUI <i>UP-GRADING OF VALUE CHAIN MANAGEMENT</i> Etty Soesilowati	288-302
21 STRATEGI PENGEMBANGAN SEKTOR INDUSTRI DI KABUPATEN KUDUS Fafurida	303-315
22 BATIK SEBAGAI PENDORONG PARIWISATA DI INDONESIA Frenky	316-323

23	PENGEMBANGAN INDUSTRI KREATIF ROTAN G. Avner H	324-331
24	KAJIAN KELENGKAPAN INFRASTRUKTUR DAN JENIS INDUSTRI RESIDEN PADA KLASTER INDUSTRI KELAPA SAWIT INDONESIA DALAM MENUNJANG PROGRAM MP3EI E. Gumbira-Sa'id	332-350
25	STRATEGI PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI DALAM MENDUKUNG PERCEPATAN DAN PERLUASAN PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA Hardiansyah Nur Sahaya	351-367
26	APPLICATION OF GOOD HYGIENIC PRACTICES (GHP) AT THE TEMPE PRODUCTION IN KURIPAN KIDUL PEKALONGAN S. Harnina Bintari	368-379
27	PENGEMBANGAN PERTANIAN PANGAN MELALUI AGRO INDUSTRI DI KEPULAUAN MALUKU Maryam Sangadji	380-411
28	PENINGKATAN MUTU RUMPUT LAUT KERING KEPULAUAN KARIMUNJAWA MENGUNAKAN SISTEM PENERING ADSORPSI DENGAN ZEOLITE SERTA APLIKASINYA UNTUK PRODUK MAKANAN DAN MINUMAN KHAS LOKAL M. Djaeni	412-420
29	BATIK SEBAGAI INDUSTRI KREATIF K. Alvita Ria	421-429
30	ASIMETRI PADA <i>FLYPAPER EFFECT</i> : BUKTI EMPIRIS PEMANFAATAN DANA ALOKASI UMUM PADA PEMERINTAH DAERAH DI INDONESIA Junaidi	430-455
31	PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI GARAM MELALUI INOVASI KRISTALISASI MENGUNAKAN PLASTIK HDPE DI INDUSTRI TAMBAK GARAM Jumaeri	456-474
32	PEMBANGUNAN SEKTOR PARIWISATA DI PROPINSI BALI DAN DAMPAKNYA TERHADAP ANGKA KEMISKINAN, ANGKA HARAPAN HIDUP DAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA (IPM) I Nyoman Budiantara	475-483
33	ANALISIS STATISTIKA KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGERA KE INDONESIA SEBAGAI UPAYA MENYUSUN KONSEP WISATA AGRO DI KECAMATAN PAYANGAN –GIANYAR BALI I Nyoman Budiantara	484-496

34	UJI ANTAGONIS JAMUR SPESIFIK LOKAL UNTUK PENGENDALIAN JAMUR PATOGEN PENYEBAB BUSUK DAUN DAN UMBI TANAMAN KENTANG DI KECAMATAN NGABLAK, KAB. MAGELANG, JAWA TENGAH. Harum Sitepu	497-509
35	PENGUATAN INDUSTRI PARIWISATA JAWA TENGAH MENUJU PENINGKATAN EKONOMI DAERAH Masitah	510-525
36	PENGEMBANGAN PARIWISATA BERBASIS KERAJINAN ROTAN MM Elien Yohana	526-544
37	PENGEMBANGAN KLASTER UMKM BORDIR DAN KONVEKSI MENGGUNAKAN PENDEKATAN MODEL <i>DIAMOND CLUSTER</i> BERBASIS KOPERASI DI DESA PADURENAN KABUPATEN KUDUS SEBAGAI PILOT PROJECT DESA PRODUKTIF DALAM MENUNJANG PERCEPATAN PEMBANGUNAN EKONOMI WILAYAH Mochamad Edris	545-563
38	STRATEGI PERCEPATAN PERTUMBUHAN PEREKONOMIAN DI SEKTOR PERTANIAN MELALUI <i>BROAD BASED ECONOMICS GROWHT</i> DI SUKOHARJO Monika Widya Pawestri	564-572
39	ESTIMASI VALUASI EKONOMI OBJEK WISATA PANTAI MARON DI KOTA SEMARANG JAWA TENGAH Ngatindriatun	573-585
40	PERLINDUNGAN HUKUM DALAM PENAWARAN PRODUK MELALUI TELEMARKETING Nurul Fibrianti	586-599
41	KAWASAN EKONOMI KHUSUS OLEOCHEMICAL : TO GOOD TO BE TRUE? Adrian Darmawan Lubis	600-617
42	SOSIAL EKONOMI WILAYAH PERBATASAN DI KALIMANTAN TIMUR: UPAYA MENINGKATKAN PEMBANGUNAN KAWASAN STRATEGIS DI INDONESIA Rizky Yudaruddin	618-645
43	FOTODEGRADASI LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL DENGAN FOTOKATALIS KOMPOSIT BERBASIS TiO ₂ YANG TERIMOBILISASI PADA BATU APUNG Slamet	646-656
44	EFISIENSI KINERJA USAHATANI PALAWIJA UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PRODUK Sucihatingsih Dian Wisika Prajanti	657-668

45	<i>INFORMATION COMMUNITY TECHNOLOGY (ICT)</i> SEBAGAI MODEL ALTERNATIF PENGEMBANGAN POTENSI EKONOMI LOKAL Sutikno	669-697
46	MEMBANGKITKAN DAN MENUMBUHKAN JIWA KEWIRAUSAHAAN DI KALANGAN MAHASISWA UNTUK Mendukung pertumbuhan EKONOMI T. Elisabeth Cintya Santosa	698-710
47	SENYAWA BIOAKTIF MULTI KOMPONEN UNTUK SUPLEMEN DAN FORTIFIKAN PANGAN SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN NILAI EKONOMI HASIL SAMPING PENGOLAHAN MINYAK GORENG Teti Estiasih	711-718
48	PENGEMBANGAN MATA KULIAH KEWIRAUSAHAAN DALAM BIDANG PANGAN BERBASIS LABORATORIUM Widayat	719-731
49	EKSISTENSI PASAR TRADISIONAL DESA GLONGGONG KECAMATAN JAKENAN KABUPATEN PATI DITINJAU DARI KONSEP GEOGRAFI, INTERAKSI SOSIAL DAN PERILAKU PRODUSEN-KONSUMEN Woro Kristiningtyas	732-746
50	PENGEMBANGAN PARIWISATA BERBASIS WAYANG KULIT Yulianto	747-757
51	PERUBAHAN STRUKTUR INDUSTRI INDONESIA: PENDEKATAN KOEFISIEN INPUT DAN OUTPUT PADA TABEL INPUT-OUTPUT 1975-2005 Shanty Oktavilia	758-770
52	PERWUJUDAN KAWASAN STRATEGIS DALAM PERSPEKTIF HUKUM TATA RUANG Rofi Wahanisa	771-786
53	STRATEGI PENGEMBANGAN AGROBISNIS TANAMAN BUAH UNTUK Mendukung PERCEPATAN GUNUNGPATI SEBAGAI KAWASAN AGROWISATA DI KOTA SEMARANG Dyah Maya Nihayah	787-802
54	PENGEMBANGAN INDUSTRI KECIL BORDIR DI KABUPATEN TEGAL DENGAN PENDEKATAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (Studi Kasus di Desa Pacul Kecamatan Talang) Himawan A. Sutanto	803-819
55	ANALISIS PENGARUH PERSEPSI KUALITAS JASA LAYANAN PARIWISATA TERHADAP KEPUTUSAN KUNJUNGAN WISATAWAN DI KOTA SEMARANG Murwatingsih	820-849

56 ANALISIS HIERARKI APPROACH SEBAGAI STRATEGI MODEL PROGRAM PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DALAM PENGENTASAN KEMISKINAN PADA MASYARAKAT KAWASAN HUTAN BKPH PENGANTEN PERUM PERHUTANI GROBOGAN Nanang Yusroni	850-868
57 KINERJA DIVERSIFIKASI USAHATANI CENGKEH SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI DI KABUPATEN PEMALANG Alfina Handayani	869-880



SERTIFIKAT

Diberikan kepada :

Dr. M. DJAENI, ST.,M.Eng

Atas partisipasinya sebagai

**PEMAKALAH
SEMINAR NASIONAL**

Yang diselenggarakan Oleh :

**Jurusan Ekonomi Pembangunan
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Dengan Tema :

**"Integrasi Kebijakan dan Penguatan Industri Nasional
Menuju Percepatan dan Perluasan Ekonomi Indonesia"**

Bertempat di Gedung Auditorium UNNES
Semarang, 30 Oktober 2012

Dekan Fakultas Ekonomi
Universitas Negeri Semarang



Dr. Martono, M.Si
NIP. 196103081989011001

**PENINGKATAN MUTU RUMPUT LAUT KERING KEPULAUAN
KARIMUNJAWA MENGGUNAKAN SISTEM PENGERING ADSORPSI
DENGAN ZEOLITE SERTA APLIKASINYA UNTUK PRODUK MAKANAN
DAN MINUMAN KHAS LOKAL**

M. Djaeni*, A. Prasetyaningrum*, N. Aisah, D. Agustina, G.W. Santoso**

*Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik

** Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

*** Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan Fakultas Ekonomi

Universitas Diponegoro

Jl Prof Soedharto, SH, Tembalang Semarang

Telp: 024 7460058, email: m.djaeni@undip.ac.id

ABSTRAK

Wirausaha rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* di Kepulauan Karimunjawa merupakan kegiatan yang bernilai strategis baik ekonomis, sosial dan budaya. Ada sekitar 15 Usaha Kecil Menengah (UKM) rumput laut dengan kapasitas 2500-3000 ton/tahun serta menyerap 400 tenaga kerja. Saat ini penjualan rumput laut kering tawar, tidak dapat dilakukan kontinyu sepanjang tahun, disebabkan pengeringan dengan tenaga matahari yang sangat tergantung pada kondisi cuaca. Sementara itu, pengembangan rumput laut menjadi makanan dan minuman khas lokal untuk menunjang wisata juga terkendala dengan terbatasnya unit proses, serta lemahnya manajemen dan pemasaran.

Penelitian ini membahas proses pengeringan rumput laut dan karaginan dengan zeolite serta aplikasinya untuk minuman. Hasil menunjukkan nilai positif ditunjukkan oleh zeolite pada operasi suhu yang rendah (40-50°C) dimana kecepatan pengeringan lebih tinggi daripada pengeringan dengan konvensional tanpa zeolite. Pada suhu tinggi (60 atau lebih) kontribusi zeolite tidak signifikan lagi. Selain itu, proses pengeringan dengan zeolite juga memberikan hasil yang baik dalam mempertahankan mutu rumput laut sebagai bahan utama minuman produksi. Namun demikian, proses pengawetan masih perlu diteliti lanjut agar mampu bertahan lebih lama.

Kata Kunci: *Eucheuma cottonii*, karimunjawa, pengering, zeolite

PENDAHULUAN

Budidaya rumput laut merupakan usaha yang memiliki nilai ekonomis, sosial dan budaya di kepulauan Karimunjawa terutama jenis *Eucheuma cottonii* [1]. Saat ini ada 15 UMKM yang bergerak di bidang rumput laut dengan kapasitas produksi mencapai 2000-2500 ton/ tahun (basis basah), serta menyerap 400 tenaga kerja (15 UMKM). Potensi yang besar ini hanya mampu memberikan omset Rp

3.000.000.000/tahun (pendapatan bruto per kapita Rp 625.000/ bulan, atau Rp 7.500.000/tahun). Dengan jumlah tersebut maka praktis kehidupan para pelaku usaha dan pekerja seperti UKM Usaha Baru, Koperasi Swadaya Masyarakat (KSM) Zulfikar, UKM Tani Alga Jaya, CV Bina Sejahtera, masih dibawah standar UMR [2,3,4].

Alasan mendasar yang membuat rendahnya capaian omset tersebut adalah: penjualan rumput laut masih dalam bentuk basah dengan harga Rp 1.500.000/ton (Rp 1.500/kg). Padahal rumput laut kering tawar laku dipasaran Rp 15.000/kg (catatan: 4 kilogram rumput laut basah menghasilkan 1 kilogram rumput laut kering). Dengan ongkos produksi Rp 3.000/kg, maka jika petani mampu menjual rumput laut kering tawar, mereka punya keuntungan sebesar Rp 6.000/kg [3]. Yang kedua adalah Produk-produk lain dari rumput laut seperti sirup, *jelly drink*, dan dodol rumput laut belum dapat dikembangkan karena terbatasnya peralatan produksi. Hasil analisa yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa kualitas rumput laut Karimunjawa sangat baik untuk bahan baku karaginan dan mendapat kategori istimewa [3,5]. Yang ketiga adalah kurangnya pengelolaan manajemen dan pemasaran, sehingga pengembangan usaha kearah yang lebih kuat dan besar menjadi terhambat [4].

Permasalahan teknis penting lainnya yang dihadapi oleh UMKM, dan industri, adalah proses pengeringan untuk produksi rumput laut kering tawar. Saat ini, produksi rumput laut kering dilakukan dengan pengeringan matahari sehingga kontinuitas, maupun kualitas rumput laut kering sangat tergantung pada cuaca. Proses dengan sinar matahari juga lama (2-3 hari) dan memerlukan tempat yang luas. Sedangkan pengeringan modern tidak dapat diterapkan karena boros energi (efisiensi 50%), menurunkan mutu produk akibat intervensi panas serta langkanya ketersediaan bahan bakar minyak di wilayah Karimunjawa.

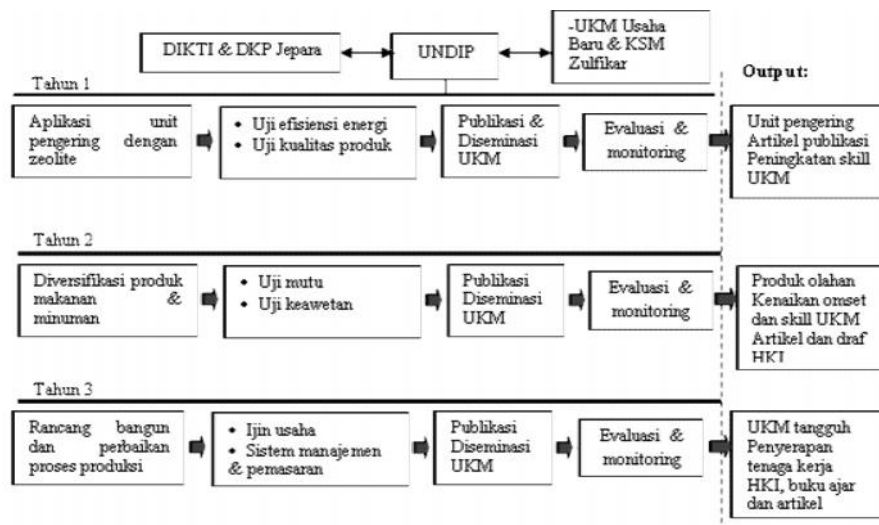
Dari situasi diatas, nampak bahwa perlu penanganan yang profesional untuk **introduksi teknologi** terutama adalah **unit pengeringan** efisein yang berbahan bakar biomasa, dan **unit pengolahan rumput laut** menjadi oleh-oleh khas Karimunjawa (sirup, *jelly drink*, mie dan dodol rumput laut). Selain itu, peningkatan manajemen

dan perluasan jaringan pasar menjadi hal utama yang *urgent* bagi masyarakat Karimunjawa. Program ini akan direncanakan untuk melaksanakan 3 hal utama ini, sehingga pengembangan wirausaha rumput laut dapat dipercepat yang tentu saja menaikkan level ekonomi masyarakat Kepulauan Karimunjawa.

METODE

Program ini dilaksanakan selama 3 tahun (Gambar 1). Pada tahun **pertama** adalah rancang bangun unit pengering rumput laut dengan zeolite untuk rumput laut dan karaginan, serta aplikasi rumput laut untuk produk minuman, dan diseminasi pada UKM. Pada tahun **kedua**, pengembangan diversifikasi produk berbasis rumput laut seperti mie, jenang dodol, sirup, mie dan *jelly drink*, analisa nilai gizi (kadar gula, protein, karbohidrat) dan sifat fisik makanan (kekenyalan, kekentalan), serta tingkat keawetan selama penyimpanan, peningkatan kemampuan SDM bidang diversifikasi produk, serta penguatan manajemen, dan pemasaran. Pada tahun **ketiga**, rancang bangun unit proses produksi makanan dan minuman skala UKM, perbaikan mutu proses dan mutu produk, mendapatkan ijin usaha produksi, pembenahan manajemen, dan perluasan jaringan pemasaran. Kegiatan tahun ketiga ini akan dipublikasikan dalam seminar nasional, jurnal internasional, buku ajar dan mendapatkan HKI. Pada akhir program ditargetkan keuntungan UKM mitra naik 30%. Sehingga dampak sosial dan ekonomi rumput laut bagi masyarakat dan UMKM terkait sangat positif.

Penelitian ini akan membahas hasil penelitian dan aplikasi pada UKM untuk pengeringan rumput laut, karaginan dan pembuatan produk makanan dan minuman. Sebagai kelompok sasaran adalah UKM wirausaha rumput laut dan pengolahannya di Kemujan, Kepulauan Karimunjawa.



Gambar 1. Skema Metodologi pelaksanaan kegiatan

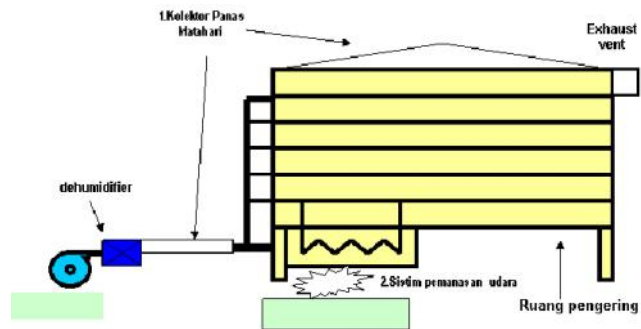
2Sistem Pengering Adsorpsi Dengan Zeolite

Pengurangan kadar air udara (dehumidifikasi) dengan adsorben seperti zeolite, silika, atau pun alumina menjadi opsi untuk meningkatkan efisiensi energi terutama proses pengeringan bersuhu rendah ($<60^{\circ}\text{C}$). **Konsep dasar** sistem ini adalah udara yang digunakan sebagai media pengering dikontakkan dengan zeolite. Akibatnya adalah: kadar air udara akan turun sampai 70-80% dibawah umpannya [5,6,7]. Udara yang telah didehumidifikasi ini, kemudian dialirkan ke unit pengering untuk proses pengeringan (lihat Gambar 2).

Pengeringan rumput laut

Udara luar sebagai media pemanas dilairkan ke kolom *dehumidifier* yang berisi dengan zeolite. Akibatnya kelembaban akan turun sampai 0.1 ppm, dan suhu mengalami kenaikan $5-10^{\circ}\text{C}$. Udara ini kemudian dilewatkan pemanas surya (jika hari cerah) atau tungku pemanas (jika mendung), sehingga dicapai suhu udara pengering $40-60^{\circ}\text{C}$. Udara ini selanjutnya digunakan untuk mengeringkan rumput laut basah yang ada dalam ruang pengering berkapasitas 30 kg. Setelah digunakan untuk mengeringkan, udara akan ditarik keluar dengan *exhaust vent*, sehingga proses

pengeringan dapat berjalan cepat (1-11/2 jam). Rumput hasil pengeringan ini berkadar air maksimal 12%, dengan tingkat degradasi nutrisi dan protein sangat rendah karena dikeringkan dibawah $<70^{\circ}\text{C}$.



Gambar 2. Skema alat pengering dengan zeolite untuk rumput laut

Pembuatan dan Pengeringan Karaginan

Pengolahan karaginan secara industri terdiri dari proses pembersihan dan proses ekstraksi. Setelah rumput laut dipanen, dilakukan pembersihan untuk memisahkan dari berbagai kotoran, kemudian dicuci dengan air, selanjutnya dijemur hingga kering. Ekstraksi dilakukan dengan menambahkan air panas pada rumput laut kering dengan perbandingan 20:1 (1 kilogram rumput laut per 20 L air). Campuran diaduk selama 90 menit pada suhu $80-90^{\circ}\text{C}$. Hasil dari proses ekstraksi kemudian diendapkan dengan KCl atau KOH lalu disaring, sehingga dihasilkan produk berbentuk pasta. Pasta ini kemudian dikeringkan pada pengering zeolite [2,3,8]. Rendemen karaginan yang diperoleh pada metode ini 30% (0.30 kg per 1 kg rumput laut kering). Pada penelitian ini, akan dilakukan testing pengeringan karaginan dengan zeolite pada suhu $40-120^{\circ}\text{C}$ skala laboratorium. Data hasil pada skala laboratorium ini akan digunakan uji pada skala UKM.

Pembuatan sirup dan minuman rumput laut

Proses pembuatan sirup rumput laut diambil dari literature [9]. Rumput laut kering tawar direndam selama 15-18 jam, kemudian ditiriskan. Setelah air tidak menetes, rumput laut yang menyerap air ini ditimbang seberat 500 gram kemudian direbus dengan air volume 2.5 L pada suhu 70-80°C. Kemudian ditambahkan gula sebesar 500 gram sehingga semua larut dan tambahkan pewarna alami (seperti daun pandan) atau pewarna yang direkomendasikan. Tambahkan juga Na Benzoat dengan kadar <0.02% atau asam sitrat (<0.2%) untuk pengawetan. Kemudian produk sirup siap dikemas. Minuman segar rumput laut, penambahan gula bisa hanya 100 gram, dan potongan rumput laut besar airnya yang encer dikemas menjadi satu campuran.

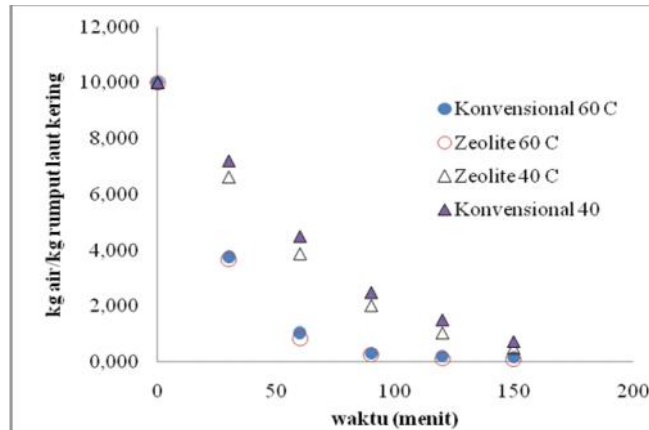
Pembuatan minuman jeli

Rumput laut direndam 3 hari, rumput laut ini kemudian serta ditambahkan air dengan perbandingan 500 gram rumput laut dalam 2 L air. Campuran ini ditambahkan karaginan dengan porsi 0.5-1% dan diaduk pada suhu 90-100°C sehingga mengental. Setelah mengental, ditambahkan asam sitrat atau Benzoat, pewarna, serta gula 200 gram dan assense. Adonan ini siap untuk dikemas [9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengeringan rumput laut

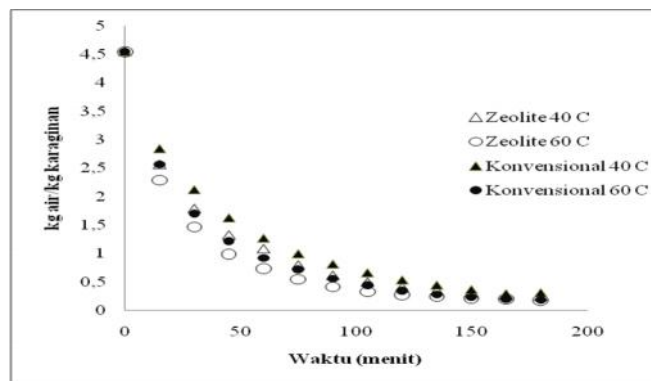
Proses pengeringan rumput laut dengan zeolite telah dilakukan pada suhu 40-60°C. Sebagai pembanding dilakukan proses pengeringan konvensional pada suhu yang sama. Hasil menunjukkan bahwa kenaikan kecepatan pengeringan signifikan pada suhu yang rendah dimana penurunan kelembaban udara berpengaruh pada proses pengeringan. Pada suhu 60°C atau lebih pengaruh zeolite tidak signifikan (Gambar 3).



Gambar 3. Pengeringan rumput laut dengan zeolite dan konvensional (tanpa zeolite) suhu 40 dan 60°C

Proses pengeringan karaginan

Hasil pengeringan karaginan sejalan dengan rumput laut dimana kecepatan pengeringan signifikan pada suhu yang rendah dimana penurunan kelembaban udara berpengaruh pada proses pengeringan. Pada suhu 60°C atau lebih pengaruh zeolite tidak signifikan (Gambar 4). Pada hasil ini juga ditunjukkan bahwa semakin tinggi suhu proses pengeringan semakin cepat, namun kontribusi zeolite semakin tidak signifikan dengan naiknya suhu.



Gambar 4. Pengeringan karaginan dengan zeolite dan konvensional (tanpa zeolite) suhu 40 dan 60°C

Proses pembuatan sirup dan minuman jeli

Proses pembuatan sirup dan minuman jeli telah dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan uji tingkat keawetan secara kasar. Pada proses pembuatan tanpa natrium benzoat, minuman segar rumput laut hanya dapat bertahan 2 hari. Sedangkan menggunakan natrium benzoat bisa bertahan 1 minggu. Tingkat keawetan dinilai dari kadar keasaman produk dalam gelas. Untuk minuman jeli dengan penambahan gula dan asam sitrat serta benzoat produk dapat bertahan selama 10 hari, namun jika tanpa sitrat atau benzoat produk hanya bertahan 4 hari saja. Untuk sirup dengan kadar gula yang lebih tinggi, produk dapat bertahan 6 hari, dengan penambahan pengawet bisa bertahan 2 minggu. Untuk meningkatkan keawetan produk harus disimpan dalam kondisi dingin. Hasil ini masih belum optimal dan masih jauh dari harapan, dimana produk minuman diharapkan mampu bertahan 6 bulan, sedangkan produk dengan kadar gula lebih pekat ditarget bisa bertahan 1 tahun. Oleh karena itu masih perlu kajian lanjut secara lebih detail, tentang aktifitas bakteri serta korelasi antara kandungan nutrisi pangan, pengawet, dan proses produksi dengan aktifitas bakteri selama penyimpanan.

KESIMPULAN

Proses pengeringan telah dilakukan pada dua bahan yaitu rumput laut dan karaginan sebagai bahan dasar utama minuman, sirup, dan minuman jeli. Hasil menunjukkan nilai positif ditunjukkan oleh zeolite pada operasi suhu yang rendah dimana kecepatan pengeringan lebih tinggi daripada pengeringan dengan konvensional tanpa zeolite. Pada suhu tinggi kontribusi zeolite tidak signifikan lagi. Selain itu, proses pengeringan dengan zeolite juga memberikan hasil yang baik dalam mempertahankan mutu rumput laut sebagai bahan utama minuman produksi. Minuman segar, sirup dan minuman jeli memberikan karakteristik fisik yang mirip dengan minuman yang beredar di pasaran. Namun demikian, proses pengawetan masih perlu diteliti lagi agar mampu bertahan lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anomymous (2010). Kabupaten Jepara. (<http://www.jepara.go.id> accessed February 5, 2010)
2. Prasetyaningrum, A.; Nur, R. ;Santoso, GW. (2007). Teknologi Tepat Guna: Desain Proses Karaginan Di UKM SMK 1, Jepara. Laporan kerjasama LPM UNDIP-Pemkab Jepara
3. Prasetyaningrum, A.; Nur, R.; Santoso, GW.; Djaeni, M. (2008). Perbaikan Proses Penanganan Pasca Panen Dan Pelatihan Pembuatan Karaginan Dari Rumput Laut Di Kabupaten Jepara. Laporan Penerapan IPTEKDA LIPI bottom un 2007, Universitas Diponegoro
4. Prasetyaningrum, A.; Nur, R.; Santoso, GW.; Djaeni, M. (2009). Komersialisasi Diversifikasi Produk Minuman Dan Makanan Dari Rumput Laut Di Kabupaten Jepara. Laporan Penerapan IPTEKDA LIPI bottom un 2007, Universitas Diponegoro
5. Djaeni, M.; Prasetyaningrum, A.; Rokhati, N. (2009) Development of A Novel Energy-Efficient Adsorption Dryer Using Activated Natural Zeolite for Carrageenan Production. International Seminar: From Ocean for Food Security, Energy, and Sustainable Resources and Environment, University of Airlangga, Surabaya, November 18, Indonesia
6. Djaeni, M.; Bartels, P.; Sanders, J.; Straten, G. van; Boxtel, A.J.B. van. (2007). Process Integration for Food Drying with Air Dehumidified by Zeolites. *Drying Technology*, vol. 25, issue 1, 225-239
7. Djaeni, M.; Suherman, S.; Sumardiono, S. (2010). *Advance Drying Technology for Heat Sensitive Products*. ISBN 978-979-704-832-7, UNDIP Press, Indonesia
8. Djaeni, M.; Sasongko, S.B.; Prasetyaningrum, A.; Jin, X.; van Boxtel, A.J.B. (2012). Carrageenan Drying with Dehumidified Air: Drying Characteristics and Product Quality. *International Journal of Food Engineering*, vol., issue 3, ISSN (Online) 1556-3758, DOI: 10.1515/1556-3758.2682
9. Basmal, J. (2011). *Pengolahan Rumput Laut Skala Rumah Tangga*. Balai Besar Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta (www.litbang.kkp.go.id/ diakses 20 September 2012)