

**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHA BUDIDAYA POLIKULTUR DI DESA  
KUPANG, KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO, JAWA TIMUR  
PENDEKATAN *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA)**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI SOSIAL EKONOMI PERIKANAN  
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh:

**ROSHY REZANDI**

**NIM. 115080400111037**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**

**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHA BUDIDAYA POLIKULTUR DI DESA  
KUPANG, KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO, JAWA TIMUR  
PENDEKATAN *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA)**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI SOSIAL EKONOMI PERIKANAN  
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERIKANAN DAN KELAUTAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
Di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**ROSHY REZANDI**

**NIM. 115080400111037**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**

**SKRIPSI**  
**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHA BUDIDAYA POLIKULTUR DI DESA**  
**KUPANG, KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO, JAWA TIMUR**  
**PENDEKATAN DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)**

Oleh :  
**ROSHY REZANDI**  
NIM. 115080400111037

telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 15 September 2015  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
SK Dekan No. : \_\_\_\_\_  
Tanggal : \_\_\_\_\_

**Dosen Penguji 1**

**Dr. Ir. Pudji Purwanti, MP**  
NIP. 19640226 198903 2 003  
Tanggal:

**Dosen Penguji 2**

**Mochammad Fattah, S.Pi, M.Si**  
NIK. 2015068605131001  
Tanggal:

**Dosen Pembimbing 1**

**Dr. Ir. Anthon Efani, MP**  
NIP. 19650717 199103 1 006  
Tanggal:

**Dosen Pembimbing 2**

**Dr. Ir. Mimit Primyastanto, MP**  
NIP. 19630511 198802 1 001  
Tanggal:

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan**

**Dr. Ir. Nuddin Harahap, MP**  
NIP.19610417 199003 1 001  
Tanggal:

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan dan perundangan yang berlaku.



Malang, Agustus 2015

Mahasiswa

Roshy Rezandi

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan berkah yang tidak ternilai dan selalu memberikan kekuatan kepada peneliti dalam menghadapi segala kesulitan selama proses pengerjaan laporan ini.
2. Dr. Ir. Anthon Efani, MP dan Dr. Ir. Mimit Primyastanto, MP selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga dapat tersusunnya laporan ini.
3. Dr. Ir. Pudji Purwanti, MP dan Mochammad Fattah, S.Pi, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan waktu.
4. Para pembudidaya polikultur (rumput laut, bandeng, dan udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur yang telah menyediakan tempat dan waktu selama proses penelitian dilakukan.
5. Keluarga tercinta Bapak Catur Budi Wardoyo dan Ibu Ika Hernik Sulistorini yang telah memberikan dorongan semangat serta do'a yang luar biasa, serta adik saya yang saya sayangi Edho Bagas Prasetyo yang sudah memberikan dukungan demi terselesainya penelitian ini.
6. Adhalia Surya Wijaya yang setia menemani saya ketika susah maupun senang dan menjadi motivasi saya untuk cepat menyelesaikan laporan ini.
7. Teman-teman kos saya yang selalu mendukung dan menyemangati saya serta teman-teman seangkatan Sosial Ekonomi Perikanan 2011 yang sudah membantu selama proses penyelesaian laporan ini.
8. Semua pihak yang sudah membantu selama proses penyelesaian laporan ini.

Malang, Agustus 2015

Mahasiswa

Roshy Rezandi

## RINGKASAN

**ROSHY REZANDI.** Analisis Efisiensi Teknis Usaha Budidaya Polikultur Di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur (di bawah bimbingan **Dr. Ir. ANTHON EFANI, MP** dan **Dr. Ir. MIMIT PRIMYASTANTO, MP**)

Budidaya polikultur adalah suatu metode budidaya yang memelihara lebih dari satu jenis produk perikanan dalam satu lahan budidaya secara bersama-sama. Dengan menggunakan sistem ini, tingkat produktivitas lahan menjadi tinggi karena dapat memanen lebih dari satu jenis produk perikanan dalam satu musim sehingga dapat menambah hasil panen dan meningkatkan penghasilan.

Penelitian ini bertujuan untuk 1). Mengetahui teknik budidaya dengan metode polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. 2). Menganalisis tingkat efisiensi teknis pada usaha budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. 3). Menganalisis penggunaan input produksi pada usaha budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2015 di Desa Kupang Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Jenis sumber data yang diperoleh meliputi data primer dan data sekunder. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, kuesioner dan dokumentasi. Variabel penelitian meliputi variabel dependen: jumlah produksi budidaya dan variabel independen: luas lahan, benih rumput laut, benih bandeng (nener), benih udang (benur), pupuk, dan tenaga kerja. Analisa data menggunakan deskriptif kualitatif: mendeskripsikan teknik budidaya polikultur dan deskriptif kuantitatif: menganalisis tingkat efisiensi teknis dan penggunaan input produksi pada usaha budidaya polikultur.

Teknik budidaya dengan metode polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) meliputi kegiatan persiapan lahan, penebaran benih rumput laut, bandeng, dan udang windu, pemeliharaan, dan pemanenan.

Nilai efisiensi teknis berdasarkan *output* rumput laut berkisar antara 0,63-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,91 (91%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) sebesar 0,96 (96%). Tingkat efisiensi terendah terjadi pada tambak nomer 16, dengan nilai sebesar 0,63 (63%), memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 37%. Inefisiensi yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* luas lahan sebesar 0,19 (19%) dan tenaga kerja sebesar 0,04 (4%).

Nilai efisiensi teknis berdasarkan *output* bandeng berkisar antara 0,54-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,84 (84%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) sebesar 0,96 (96%). Tingkat efisiensi terendah terjadi pada tambak nomer 23, dengan nilai sebesar 0,54 (54%), memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 46%. Inefisiensi yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* benih rumput laut sebesar 0,51 (51%) dan pupuk sebesar 0,23 (23%).

Nilai efisiensi teknis berdasarkan *output* udang windu berkisar antara 0,30-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,57 (57%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) sebesar 0,95 (95%). Tingkat efisiensi terendah terjadi pada tambak nomer 8, dengan nilai sebesar 0,30 (30%), memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 70%. Inefisiensi

yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* luas lahan sebesar 0,27 (27%), benih rumput laut sebesar 0,57 (57%) dan tenaga kerja sebesar 0,03 (3%).

Hasil analisis *input* produksi berdasarkan *output* rumput laut terdapat 18 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi. *Input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomer 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomer 23 dengan nilai sebesar 0,52 (52%), *input slack* nener tertinggi terdapat pada tambak nomer 20 dengan nilai sebesar 0,20 (20%), *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomer 25 dengan nilai sebesar 0,26 (26%), *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomer 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomer 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%).

Hasil analisis *input* produksi berdasarkan *output* bandeng terdapat 19 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi. *Input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomer 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomer 8 dengan nilai sebesar 0,57 (57%), *input slack* nener tertinggi terdapat pada tambak nomer 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,05 (5%), *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomer 4 dengan nilai sebesar 0,06 (6%), *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomer 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomer 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%).

Hasil analisis *input* produksi berdasarkan *output* udang windu terdapat 21 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi. *Input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomer 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomer 8 dengan nilai sebesar 0,57 (57%), *input slack* nener tertinggi terdapat pada tambak nomer 20 dengan nilai sebesar 0,20 (20%), *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomer 12 dengan nilai sebesar 0,14 (14%), *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomer 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomer 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%).

Saran yang diberikan peneliti untuk kelanjutan usaha budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) yaitu pembudidaya polikultur bisa memilih untuk mengoptimalkan produksi antara rumput laut, bandeng dan udang windu sebagai komoditas utama sesuai dengan kondisi dan situasi, misalnya apabila kondisi pasar rumput laut tidak bisa memberikan tingkat keuntungan yang tinggi maka bisa digunakan cara lain yaitu dengan mengoptimalkan produksi ikan bandeng atau udang windu sesuai keadaan pasar yang baik pada saat itu, begitupun sebaliknya.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyajikan laporan skripsi yang berjudul Analisis Efisiensi Teknis Usaha Budidaya Polikultur di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis selalu terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Malang, Agustus 2015

Penulis



DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Kegunaan .....	5
<b>2. TUNJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Klasifikasi Rumput Laut, Bandeng, Udang Windu .....	7
2.3 Manfaat Rumput Laut.....	8
2.4 Kandungan Gizi (Rumput Laut, Bandeng, Udang Windu) .....	10
2.5 Metode Polikultur .....	11
2.6 Budidaya Rumput Laut.....	12
2.7 Konsep Efisiensi .....	13
2.8 Data Envelopment Analysis .....	16
2.9 Faktor Produksi.....	16
2.10 Fungsi Produksi .....	16
2.11 Kerangka Berfikir .....	17
<b>3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	19
3.2 Jenis Penelitian.....	19
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	19
3.3.1 Observasi.....	19
3.3.2 Wawancara .....	20
3.3.3 Kuesioner.....	21
3.3.4 Dokumentasi .....	21
3.4 Jenis Dan Sumber Data .....	21

3.4.1 Data Primer .....	22
3.4.2 Data Sekunder .....	22
3.5 Metode Penentuan Sampel.....	22
3.6 Variabel Penelitian .....	23
3.7 Metode Analisis Data .....	25
3.7.1 Analisis Kualitatif .....	25
3.7.2 Analisis Kuantitatif .....	26
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Letak Geografis, Keadaan Topografis, dan Jumlah Penduduk.....	28
4.2 Karakteristik Responden .....	29
4.2.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan ....	29
4.2.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia .....	30
4.2.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Pengalaman.....	30
4.2.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Luas Lahan.....	31
4.3 Teknik Budidaya Polikultur.....	32
4.3.1 Persiapan Lahan .....	32
4.3.2 Penebaran Benih .....	36
4.3.3 Pemeliharaan.....	37
4.3.4 Pemanenan.....	38
4.4 Analisis Efisiensi Teknis Budidaya Polikultur.....	40
4.4.1 Efisiensi Teknis Berdasarkan <i>Output</i> Rumput Laut.....	40
4.4.2 Efisiensi Teknis Berdasarkan <i>Output</i> Bandeng.....	42
4.4.3 Efisiensi Teknis Berdasarkan <i>Output</i> Udang Windu .....	43
4.5 Analisis <i>Input</i> Produksi Budidaya Polikultur.....	45
4.5.1 Analisis <i>Input</i> Produksi Berdasarkan <i>Output</i> Rumput Laut .....	45
4.5.2 Analisis <i>Input</i> Produksi Berdasarkan <i>Output</i> Bandeng .....	51
4.5.3 Analisis <i>Input</i> Produksi Berdasarkan <i>Output</i> Udang Windu ....	56
4.6 Implikasi Hasil Penelitian .....	62
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan ..... 29

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia ..... 30

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pengalaman ..... 31

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Luas Lahan..... 31

Tabel 5. Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Rumput Laut ..... 40

Tabel 6. Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Bandeng ..... 42

Tabel 7. Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Udang Windu ..... 44

Tabel 8. *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Rumput Laut ..... 46

Tabel 9. *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Bandeng ..... 52

Tabel 10. *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Udang Windu ..... 57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rumput Laut .....	7
Gambar 2. Ikan Bandeng .....	7
Gambar 3. Udang Windu .....	8
Gambar 4. Efisiensi Teknis dan Alokatif .....	14
Gambar 5. Efisiensi dari <i>Output</i> -Orientated .....	15
Gambar 6. Kerangka Berfikir .....	18
Gambar 7. Proses Pembalikan dan Pengeringan Tanah .....	34
Gambar 8. Proses Pengapuran .....	34
Gambar 9. Proses Pemupukan .....	35
Gambar 10. Proses Penebaran Benih Rumput Laut .....	36
Gambar 11. Proses Penebaran Benih Nener dan Benur .....	37
Gambar 12. Proses Pengisian Air Tambak .....	38
Gambar 13. Proses Pemberian Pupuk .....	38
Gambar 14. Proses Pemanenan Rumput Laut .....	39
Gambar 15. Proses Pemanenan Bandeng .....	39
Gambar 16. Proses Pemanenan Udang Windu .....	39
Gambar 17. Efisiensi Teknis <i>Output</i> Rumput Laut .....	41
Gambar 18. Efisiensi Teknis <i>Output</i> Bandeng .....	43
Gambar 19. Efisiensi Teknis <i>Output</i> Udang Windu .....	44
Gambar 20. <i>Input Slack</i> Luas Lahan Berdasarkan <i>Output</i> Rumput Laut .....	46
Gambar 21. <i>Input Slack</i> Benih R. Laut Berdasarkan <i>Output</i> Rumput Laut .....	47
Gambar 22. <i>Input Slack</i> Nener Berdasarkan <i>Output</i> Rumput Laut .....	48
Gambar 23. <i>Input Slack</i> Benur Berdasarkan <i>Output</i> Rumput Laut .....	49
Gambar 24. <i>Input Slack</i> Pupuk Berdasarkan <i>Output</i> Rumput Laut .....	50



Gambar 25. *Input Slack* Tenaga Kerja Berdasarkan *Output* Rumput Laut .... 51

Gambar 26. *Input Slack* Luas Lahan Berdasarkan *Output* Bandeng ..... 52

Gambar 27. *Input Slack* Benih R. Laut Berdasarkan *Output* Bandeng ..... 53

Gambar 28. *Input Slack* Nener Berdasarkan *Output* Bandeng ..... 54

Gambar 29. *Input Slack* Benur Berdasarkan *Output* Bandeng ..... 54

Gambar 30. *Input Slack* Pupuk Berdasarkan *Output* Bandeng..... 55

Gambar 31. *Input Slack* Tenaga Kerja Berdasarkan *Output* Bandeng ..... 56

Gambar 32. *Input Slack* Luas Lahan Berdasarkan *Output* Udang Windu..... 57

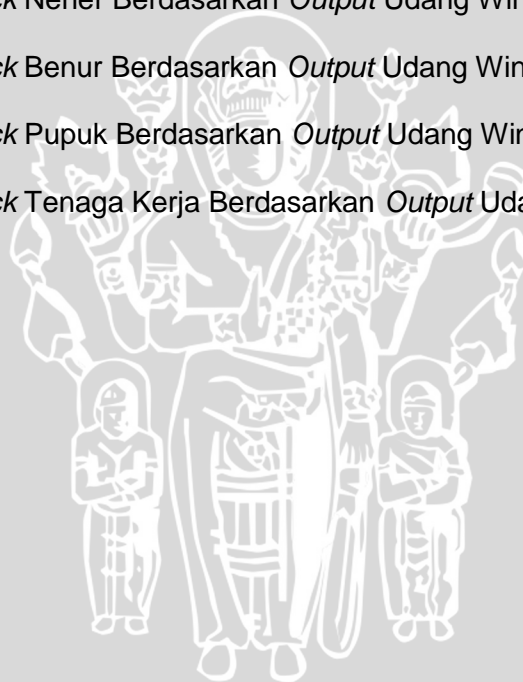
Gambar 33. *Input Slack* Benih R. Laut Berdasarkan *Output* Udang Windu... 58

Gambar 34. *Input Slack* Nener Berdasarkan *Output* Udang Windu ..... 59

Gambar 35. *Input Slack* Benur Berdasarkan *Output* Udang Windu ..... 60

Gambar 36. *Input Slack* Pupuk Berdasarkan *Output* Udang Windu ..... 60

Gambar 37. *Input Slack* Tenaga Kerja Berdasarkan *Output* Udang Windu ... 61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian..... 71

Lampiran 2. Tabel Nutrisi Ikan Bandeng ..... 72

Lampiran 3. Hasil Analisis Efisiensi Teknis Data Envelopment Analysis  
Berdasarkan *Output* Rumput Laut..... 74

Lampiran 4. Hasil Analisis Efisiensi Teknis Data Envelopment Analysis  
Berdasarkan *Output* Bandeng..... 82

Lampiran 5. Hasil Analisis Efisiensi Teknis Data Envelopment Analysis  
Berdasarkan *Output* Udang Windu..... 90

Lampiran 6. Kuisisioner Penelitian..... 98



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*"Perumpamaan (nafkah yang dikeluarkan oleh) orang-orang yang menafkahkan hartanya di jalan Allah adalah serupa dengan sebutir benih yang menumbuhkan tujuh bulir, pada tiap-tiap bulir seratus biji. Allah melipat gandakan (ganjaran) bagi siapa yang Dia kehendaki. Dan Allah Maha Luas (karunia-Nya) lagi Maha Mengetahui"* (Al-Baqarah : 216).

Negara yang memiliki wilayah lautan lebih luas dari daratan menjadikan Indonesia berpotensi besar untuk mengembangkan usaha di sektor perikanan meliputi pengolahan, penangkapan dan budidaya. Teknik budidaya yang banyak diminati saat ini yaitu budidaya dengan metode polikultur. Budidaya polikultur adalah suatu metode budidaya yang memelihara lebih dari satu jenis produk perikanan dalam satu lahan budidaya secara bersama-sama. Dengan menggunakan sistem ini, tingkat produktivitas lahan menjadi tinggi karena dapat memanen lebih dari satu jenis produk perikanan dalam satu musim sehingga dapat menambah hasil panen dan meningkatkan penghasilan (Syahid *et al.*, 2006).

Perikanan budidaya di Indonesia memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan perekonomian salah satunya budidaya polikultur antara rumput laut, ikan bandeng dan udang. Budidaya polikultur banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki prospek yang cerah dan teknik budidayanya mudah untuk dikuasai serta dapat dibudidayakan dilaut maupun ditambak (Sudariastuty, 2011).

Budidaya rumput laut di daerah pesisir Indonesia memiliki prospek sangat tinggi untuk dikembangkan demi memenuhi kebutuhan pangan dan gizi,

memperluas lapangan pekerjaan, meningkatkan taraf hidup nelayan dan petani ikan, menjaga kelestarian sumber hayati perairan serta memenuhi permintaan pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri. Pangsa pasar rumput laut di manca negara semakin terbuka lebar, kebutuhan akan rumput laut semakin meningkat diberbagai negara seperti Hongkong, Inggris, Jepang, Prancis, Amerika Serikat, Kanada serta beberapa negara industri maju lainnya (Aslan, 1998).

Luas lahan budidaya tambak di Indonesia diperkirakan mencapai 1,2 juta ha. Jumlah yang telah dimanfaatkan untuk tambak udang (*Panaeus monodon*, *P. indicus*, *Litopenaeus vannamei*), bandeng (*Chanos chanos*), kakap putih (*Lates calcalifer*), beronang (*Siganus*), kerapu (*Epinephelus suillus*, *E. coioides*, *E. fuscoguttatus*), dan rumput laut baru mencapai kurang lebih 380.000 ha. Masih tersedia lahan untuk tambak yang cukup luas untuk budidaya rumput laut (Kordi, 2011).

Penentuan jenis ikan yang akan dipolikultur dengan rumput laut harus diperhatikan agar pertumbuhan rumput laut bisa maksimal. Rumput laut dapat dipolikultur dengan ikan (2 komoditas), dengan udang (2 komoditas), atau secara bersama-sama dengan ikan dan udang (3 komoditas, atau bahkan 4 komoditas). Komoditas yang dapat dipolikultur antara lain: ikan bandeng (*Chanos chanos*), kerapu (*Epinephelus suillus*, *E. malabaricus*, *E. microdon*, *E. hemiochus*, *E. coioides*, *E. fuscoguttatus*), kakap (*Lates calcalifer*), nila (*Oreochromis niloticus*), udang windu (*Penaeus monodon*), udang putih (*P. merguensis*, *P. indicus*), dan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) (Kordi, 2011).

Desa Kupang merupakan desa yang berada di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, yang mayoritas penduduknya bekerja sebagai pembudidaya polikultur (rumput laut, ikan bandeng, dan udang windu) dan petani ikan. Rumput



laut adalah komoditas yang diunggulkan di Desa Kupang kemudian disusul oleh ikan bandeng dan udang. Rumput laut yang dibudidayakan berjenis *Gracilaria verrucosa* yang merupakan bahan baku pembuatan agar-agar.

Desa yang terkenal akan penghasil rumput laut, ikan bandeng, dan udang, tentu para pembudidaya akan selalu berusaha menjaga agar produksi komoditas yang dibudidayakan bisa maksimal. Untuk meningkatkan produksi, para pembudidaya dihadapkan pada suatu masalah yaitu keterbatasan dalam memanfaatkan *input* produksi dalam proses budidaya dan berakibat pada hasil produksi yang didapat belum maksimal. Selain itu dari hasil observasi dan wawancara dengan pembudidaya, para pembudidaya juga belum bisa menentukan efisiensi antara *input* dan *output* produksinya, sehingga yang sering terjadi pembudidaya memberikan benih rumput laut, bandeng, udang windu, dan pupuk dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan pembudidaya lain namun hasil panen yang didapat tidak jauh berbeda bahkan sama dengan pembudidaya lainnya. Dengan keterbatasan modal yang dimiliki serta mahalnya harga *input* para pembudidaya harus mampu mengalokasikan *input* produksinya secara efektif dan efisien agar hasil produksi yang didapat bisa optimal. Efektif apabila para pembudidaya dalam mengalokasikan faktor produksi dengan tingkat pengeluaran biaya tertentu bisa menghasilkan *output* yang maksimal sedangkan efisien apabila untuk mencapai target produksi tertentu yang telah ditetapkan dapat meminimalisasi biaya *input* yang dikeluarkan.

Oleh sebab itu, penting dilakukan penelitian mengenai seberapa jauh para pembudidaya polikultur mampu mengalokasikan *input* atau faktor-faktor produksi dalam usaha budidayanya untuk memperoleh hasil produksi yang potensial serta mengetahui standar efisiensi penggunaan *input* dan *output* untuk masing-masing para pembudidaya dengan menggunakan metode DEA (*Data Envelopment*

*Analysis*). Dengan harapan setelah dilakukannya penelitian ini, para pembudidaya polikultur yang ada di daerah tersebut dapat mengalokasikan *input* produksi secara efisien untuk meningkatkan produktivitas sehingga berdampak positif terhadap pendapatan pembudidaya.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana teknik budidaya dengan metode polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo?
2. Bagaimana tingkat efisiensi teknis pada usaha budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo?
3. Bagaimana penggunaan *input* produksi pada usaha budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui teknik budidaya dengan metode polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.
2. Menganalisis tingkat efisiensi teknis pada usaha budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.
3. Menganalisis penggunaan *input* produksi pada usaha budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

#### 1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan berguna bagi:

1. Pemilik

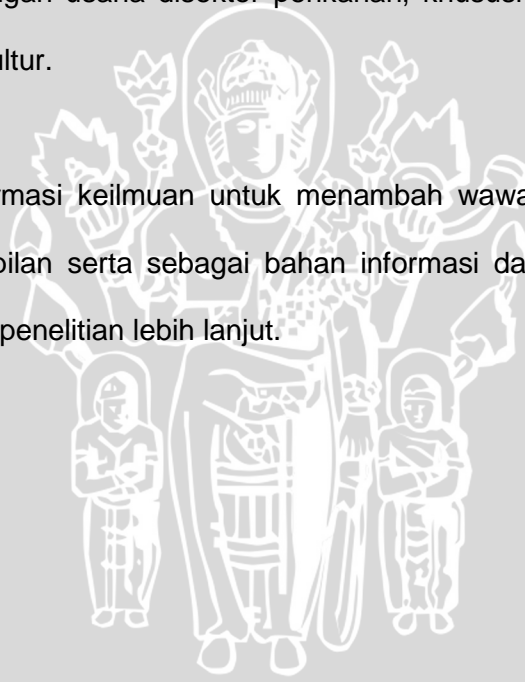
Sebagai bahan informasi dan pengetahuan bagi para pembudidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) untuk dapat memanfaatkan *input* produksi secara efisien sehingga dapat menghasilkan produksi yang diinginkan.

2. Pemerintah

Sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan usaha yang berkaitan dengan usaha disektor perikanan, khususnya usaha dengan metode polikultur.

3. Peneliti

Sebagai informasi keilmuan untuk menambah wawasan pengetahuan dan keterampilan serta sebagai bahan informasi dan pedoman untuk mengadakan penelitian lebih lanjut.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian terdahulu

Efisiensi teknis budidaya udang intensif skala kecil di Jawa Timur menggunakan analisis nonparametrik dengan metode *data envelopment analysis* yang berorientasi pada *input* untuk mengetahui tingkatan efisiensi teknis. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu sebagian besar budidaya udang belum efisien dengan nilai sebesar 15 persen. Nilai efisiensi teknis berkisar antara 0,62 hingga 1,00, dengan rata-rata efisiensi teknis sebesar 85 persen (Lestariadi, 2013).

Penilaian tingkatan efisiensi teknis pada pengusaha telur ayam di Ilorin, Kwara State dengan menggunakan pendekatan *data envelopment analysis* untuk mengetahui tingkatan efisiensi teknis. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebesar 26 persen dari total produsen belum efisien dengan nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,74 dan memiliki nilai efisiensi teknis berkisar antara 0,33 hingga 1,00 (Jatto *et al.*, 2012).

Efisiensi dan produktivitas industri kayu olahan Indonesia periode 2004-2007 menggunakan pendekatan nonparametrik dengan metode *data envelopment analysis* untuk penentuan tingkatan efisiensi dan produktivitas. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa industri kayu Indonesia masih belum efisien dengan nilai efisiensi berkisar antara 0,50 hingga 0,94. Dan untuk produktivitas pada industri kayu Indonesia cenderung mengalami fluktuasi pada periode 2004-2007 (Alviya, 2011).

## 2.2 Klasifikasi Rumput Laut, Ikan Bandeng, dan Udang Windu

### a. Klasifikasi Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*)

Klasifikasi *Gracilaria verrucosa* menurut Sudariastuty (2011):

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Rhodophyta
Class	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Family	: Gracilariaceae
Genus	: <i>Gracilaria</i>
Species	: <i>Gracilaria verrucosa</i>



Gambar 1. Rumput Laut

### b. Klasifikasi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Menurut Saanin (1968) dalam Asriani (2011), klasifikasi ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Sub phylum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Sub class	: Teleostei
Ordo	: Malacopterygii
Family	: Chanidae
Genus	: <i>Chanos</i>
Species	: <i>Chanos chanos</i> Forsk



Sumber: Google Image (2015)

Gambar 2. Ikan Bandeng

### c. Klasifikasi Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Klasifikasi udang windu menurut Amri (2003) dalam Purnamasari (2008)

yaitu sabagai berikut:

Filum : Arthropoda

Kelas : Crustacea

Famili : Penaidae

Genus : Panaeus

Spesies : *Penaeus monodon*



Sumber: Google Image (2015)

Gambar 3. Udang Windu

### 2.3 Manfaat Rumput Laut

Rumput laut atau alga merupakan sumberdaya hayati laut yang kaya akan manfaat untuk kelangsungan hidup manusia. Rumput laut sudah sejak lama dimanfaatkan oleh penduduk pesisir dan pulau-pulau secara langsung maupun diolah sebagai bahan pangan dan obat-obatan secara sederhana. Seiring dengan perkembangan teknologi pemanfaatan rumput laut mengalami kemajuan yang pesat menjadi bahan baku penting dalam berbagai industri, farmasi, kosmetik, dan lain-lain (Kordi, 2011).

Menurut Aslan (1998) rumput laut memiliki kandungan berbagai zat-zat dan bahan yang bermanfaat untuk kehidupan manusia dan berguna dalam berbagai industri. Zat-zat dan bahan tersebut antara lain:

- **Agar-agar**

Agar-agar merupakan sejenis bahan berbentuk gel yang diekstrak dari *Agarophyt* dari kelompok *Rhodophyceae*. Agar-agar larut dalam air panas dengan suhu diatas 85°C. Jenis rumput laut penghasil agar antara lain: *Gracilaria*, *Gelidium*, *Pterocladia*, *Ahnfeltia*, dan *Acanthopeltis*. Pada industri pangan agar-agar digunakan dalam pembuatan makanan yang berfungsi sebagai bahan pemantap (*stabilizer*), bahan pengental (*thickener*), dan bahan

pembuat emulsi (*emulsifier*). Pada industri kosmetik agar-agar digunakan dalam pembuatan salep, cream, sabun, pembersih muka atau lotion. Pada industri farmasi agar-agar digunakan sebagai peluntur dan kultur bakteri. Kemudian untuk beberapa industri agar-agar digunakan sebagai bahan tambahan untuk proses produksi misalnya pada industri tekstil, kertas, semir sepatu, fotografi, tapal gigi, pengalengan ikan dan daging.

- **Algin**

Algin merupakan asam alginik atau alginate yang diekstrak dari *Alginophyt* dari kelompok *Phaeophyceae*. Jenis rumput laut penghasil algin antara lain: *Macrocystis*, *Ecklonia*, *Fucus*, *Lessonia* dan *Sargassum*. Pada industri pangan algin banyak dijadikan sayur, saus, dan mentega. Pada industri kosmetik algin digunakan untuk membuat cream, sabun, shampoo, lotion, dan pencelup rambut. Pada industri farmasi algin digunakan untuk pembuatan suspensi, emulsi, pemantap, tablet, salep, kapsul, plester dan filter. Untuk beberapa industri algin juga diperlukan sebagai bahan tambahan untuk misalnya pada industri tekstil, kertas, keramik, fotografi, Insektisida, pestisida, pelindung kayu dan pencegah api.

- **Carrageenan**

Carrageenan diekstrak dari *Carragenophyt* dari kelompok *Rhodophyceae*. Jenis rumput laut penghasil carrageenan antara lain: *Chondrus*, *Gigartina*, *Euचेuma* dan *Hypnea*. Carrageenan adalah jenis galactan yang sering digunakan dalam industri pangan sebagai emulsi pada industri minuman. Sama halnya dengan agar dan algin, carrageenan juga digunakan pada berbagai industri kosmetik, farmasi, tekstil, cat dan lain-lain.

## 2.4 Kandungan Gizi (Rumput Laut, Ikan Bandeng, Udang)

### a. Rumput Laut

Rumput laut merupakan tumbuhan laut yang memiliki kandungan gizi yang penting bagi tubuh manusia. Komponen gizi utama dari berbagai jenis rumput laut yaitu terdiri dari karbohidrat (gula atau *vegetable-gum*), protein, sedikit lemak, dan abu (yang sebagian besar adalah senyawa kalium dan garam natrium). Selain itu, rumput laut juga memiliki kandungan mineral seperti fosfor, natrium, kalsium, kalium, zat besi, dan yodium serta macam-macam vitamin seperti A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, dan C. Berdasarkan analisis diperoleh bahwa komposisi nilai gizi yang terkandung dalam Sembilan jenis rumput laut yang terdiri dari kelas *Rhodophyceae* sebanyak 6 jenis dan kelas *Chlorophyceae* sebanyak 3 jenis menunjukkan hasil sebagai berikut: karbohidrat 39-51%, lemak 0,08-1,90%, dan protein 17,20-27,15%. Kadar protein tertinggi terdapat pada *Gelidium amansii* sebesar 27,15%, diikuti *Grateloupia* sp. Sebesar 25,70% dan *Gracilaria verrucosa* sebesar 25,35% (Anggadiredja *et al.*, 2006).

### b. Ikan Bandeng

Menurut USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2009) dalam Asriani (2011), ikan bandeng memiliki nutrisi yang lengkap dan bermanfaat bagi pemenuhan nutrisi tubuh manusia. kandungan nutrisi tersebut dapat dilihat pada (Lampiran 1).

### c. Udang

Menurut Warintek (2003) dalam Sulistiyono (2005) udang memiliki kandungan vitamin A, B<sub>1</sub>, zat kapur dan fosfor. Selain itu, kandungan protein pada udang relatif tinggi, sekitar 21% dan rendah kolesterol.



## 2.5 Metode Polikultur

Menurut Syahid, *et al.* (2006), polikultur adalah suatu metode budidaya yang memelihara lebih dari satu jenis produk perikanan dalam satu lahan budidaya secara bersama-sama. Dengan menggunakan sistem ini, tingkat produktivitas lahan menjadi tinggi karena dapat memanen lebih dari satu jenis produk perikanan dalam satu musim sehingga dapat menambah hasil panen dan meningkatkan penghasilan. Dalam menggunakan metode polikultur ini harus memperhatikan karakteristik produk yang dibudidayakan sehingga akan menciptakan keadaan yang saling menguntungkan atau disebut simbiosis mutualisme, dengan begitu siklus produktivitasnya hanya mengandalkan pakan alami saja dan tidak dibutuhkan lagi pemberian pakan buatan maupun pestisida yang berbahaya.

- **Keseimbangan Ekosistem dalam Metode Polikultur Rumput Laut, Bandeng dan Udang**

Keseimbangan ekosistem yang terjadi antara rumput laut, bandeng dan udang dalam menciptakan keadaan saling menguntungkan dalam hal penyediaan pakan yaitu rumput laut merupakan penyuplai oksigen diperairan pada siang hari sehingga kadar oksigen terlarut dalam perairan bisa terjaga. Rumput laut merupakan tempat berkumpulnya plankton yang menjadi pakan alami udang, selain itu percabangannya yang lebat bisa dijadikan tempat istirahat bagi udang dan bandeng serta tempat bersembunyi yang aman bagi udang ketika mengalami pergantian kulit.

Klekap merupakan sumber makanan bagi bandeng dan udang yang terbentuk akibat thalus atau batang rumput laut yang mati karena muncul diatas permukaan air. Perairan tambak yang memiliki kedalaman 30-50 cm dan bersalinitas 28-30 ppm merupakan suasana yang baik untuk menumbuhkan

klekap. Klekap yang terlalu banyak dan membusuk diperairan akan mengganggu pertumbuhan rumput laut. Oleh karena itu dengan adanya bandeng dan udang dapat mengurangi klekap yang ada diperairan.

Alga merupakan sumber makanan bandeng selain klekap yang banyak menempel pada rumput laut. Kehadiran alga dan plankton yang terlalu banyak akan membahayakan rumput laut, bandeng dan udang dalam persaingan memperoleh oksigen pada malam hari. Dengan adanya bandeng akan mengurangi alga yang ada diperairan. Selain itu, kotoran bandeng juga memiliki fungsi untuk menyuburkan perairan. Perairan yang subur akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan rumput laut.

## 2.6 Budidaya Rumput Laut

Rumput laut dapat dibudidayakan di perairan pantai (laut) maupun di tambak. Budidaya rumput laut di laut dilakukan pada daerah pasang surut hingga kedalaman 15 m bahkan lebih. Budidaya rumput laut di laut membutuhkan biaya yang tidak terlalu besar serta waktu panen yang singkat antara 45-50 hari. Dalam hal resiko, kegagalan budidaya rumput laut di perairan laut sangat kecil, karena selama ini gangguan-gangguan yang dihadapi para pembudidaya hanya berupa hewan predator yang suka memakan rumput laut seperti ikan beronang dan penyu (Kordi, 2011).

Permintaan akan rumput laut semakin meningkat, salah satu cara untuk memenuhi permintaan tersebut yaitu dengan jalan pemanfaatan lahan tambak untuk budidaya rumput laut agar produksi rumput laut bisa maksimal. Budidaya rumput laut di tambak lebih memberikan banyak keuntungan dibandingkan dengan budidaya rumput laut di laut. keuntungan tersebut antara lain: lahan tambak bisa di pupuk sehingga dapat meningkatkan unsur hara dan berdampak pada pertumbuhan rumput laut, mudah dalam mengontrol kualitas air termasuk

salinitasnya, tanaman lebih terlindungi dari pengaruh lingkungan yang merugikan seperti ombak dan arus yang kuat, serta hewan predator yang memakan rumput laut (Aslan, 1998).

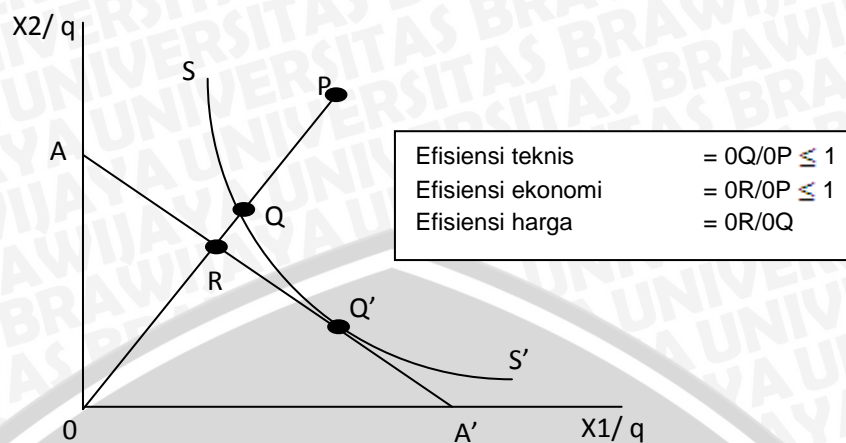
## 2.7 Konsep Efisiensi

Efisiensi merupakan kombinasi dari berbagai *input* yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output* yang optimal. Efisiensi dapat dicapai melalui tiga cara, yaitu efisiensi teknis digunakan untuk mengukur kemampuan suatu usaha dalam menghasilkan *output* yang maksimal dengan penggunaan *input* tertentu. Efisiensi alokatif digunakan untuk mengukur kemampuan suatu usaha untuk mencapai keuntungan maksimal. Sedangkan efisiensi ekonomis merupakan gabungan antara efisiensi teknis dan alokatif (Shinta, 2011).

Menurut Coelli, *et al.* (2005), suatu usaha dapat dikatakan efisien secara teknis apabila usaha tersebut menggunakan faktor produksi dengan jumlah yang sama tetapi mampu menghasilkan *output* dengan jumlah yang lebih tinggi atau menggunakan faktor produksi dengan jumlah yang lebih kecil tetapi mampu menghasilkan *output* dengan jumlah yang sama. Efisiensi dibagi dalam dua bagian yaitu *input* oriented dan *output* oriented sebagai berikut:

### a. *Input-Orientated*

Orientasi *input* merupakan keadaan efisien suatu usaha dimana dilakukan pengurangan terhadap *input* dengan memproduksi *output* dalam jumlah yang tetap. Untuk mengetahui keadaan usaha yang berada pada keadaan efisiensi secara teknis dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Efisiensi Teknis dan Alokatif

Sumber : Farrel, 1957

Keterangan :

- P : *Input*
- Q : Efisiensi Teknis
- R : Inefisiensi Teknis
- AA' : Rasio Harga *Input*
- SS' : Isoquant Efisiensi

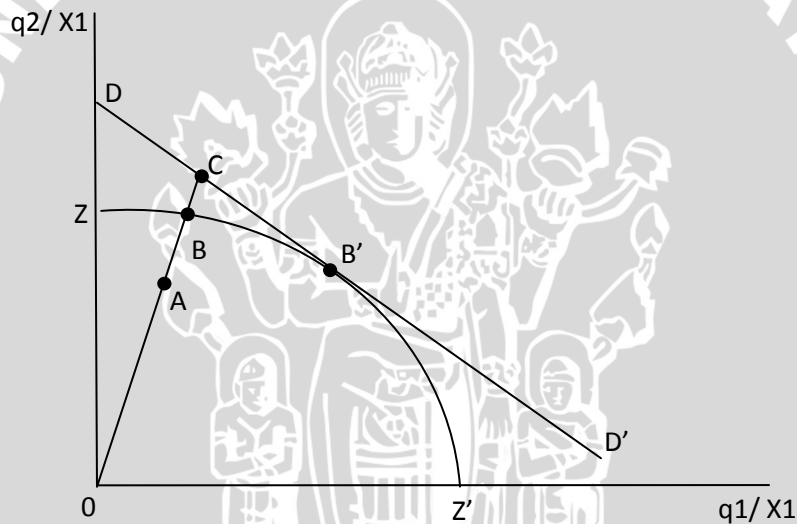
Dalam kurva tersebut menjelaskan contoh sederhana dengan kasus pada sebuah perusahaan yang menggunakan dua buah *input* ( $x_1$  dan  $x_2$ ) untuk memproduksi sebuah *output* tunggal ( $q$ ). Penghitungan *technical efficiency* dapat dilakukan dengan menggunakan garis *isokuan* kurva  $SS'$ , yang mana garis tersebut menjelaskan kondisi efisiensi penuh (*fully efficient firm*). Titik P merupakan penggunaan *input* dengan jumlah tertentu untuk memproduksi satu unit *output*. Jarak QP merupakan ketidakefisiensi produksi secara teknis (*technical inefficiency*) yang merupakan jumlah dari semua *input* yang secara proporsional dapat dikurangi atau berkurang tanpa menyebabkan pengurangan pada jumlah *output* yang dihasilkan. Untuk mengetahui efisiensi teknis dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$TE = OQ / OP$$

atau bisa juga dengan  $QP / OP$ . Nilai untuk menentukan efisiensi teknis berkisar antara nol dan satu, Nilai satu menyatakan bahwa produksi sudah berada pada keadaan efisien secara teknis.

b. **Output-Orientated**

Orientasi *output* merupakan keadaan efisien suatu usaha dimana *output* mengalami peningkatan dengan menggunakan tingkat *input* yang sama. Keadaan usaha dalam kondisi efisien dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Efisiensi *Output-Orientated*

Sumber : Farrel, 1957

Dalam kurva tersebut titik A menggambarkan bahwa perusahaan berada pada keadaan tidak efisien. Garis isoquant  $ZZ'$  menggambarkan batas atas dari kemungkinan produksi. Sementara  $AB$  menggambarkan kondisi inefisien secara teknis, dimana tanpa melakukan penambahan *input*, *output* dapat bertambah. Untuk mengetahui efisiensi teknis dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TE = OA / OB$$

## 2.8 Data Envelopment Analysis

Menurut Coelli *et al* (2005), *Data Envelopment Analysis* merupakan metode *linear programming* untuk membangun batasan non parametrik berdasarkan data. Mengukur efisiensi kemudian menggambarannya dan dihitung secara relatif. Metode ini diciptakan sebagai alat evaluasi kinerja suatu aktifitas di sebuah unit entitas (organisasi) yang kemudian biasa disebut DMU (Decision Making Unit) atau UPK (Unit Pembuat Keputusan). Pada *data envelopment analysis* terdapat dua model asumsi yaitu *constant return to scale* (CRS) yang mengasumsikan bahwa rasio penambahan *input* dengan *output* adalah sama. Artinya, jika *input* bertambah sebesar  $x$  kali, maka *output* juga akan meningkat sebesar  $x$  kali. Dan *variable return to scale* (VRS) yang mengasumsikan bahwa rasio penambahan *input* dengan *output* berbeda. Artinya, jika *input* bertambah sebesar  $x$  kali, maka *output* bisa meningkat lebih besar atau lebih kecil dari  $x$  kali.

## 2.9 Faktor Produksi

Faktor produksi merupakan unsur-unsur yang digunakan dalam proses produksi. Faktor produksi juga biasa disebut dengan *input* atau korbanan produksi, disebut korbanan karena dalam suatu proses produksi faktor produksi dikorbankan untuk menghasilkan produk. Faktor produksi (*input*) memiliki hubungan yang sangat erat dengan produk (*output*), sehingga diperlukan pengetahuan yang matang sebagai produsen untuk menentukan kualitas faktor produksi yang akan digunakan agar menciptakan *output* yang berkualitas dan memiliki nilai jual yang tinggi (Aris, 2012).

## 2.10 Fungsi Produksi

Menurut Aris (2012), fungsi produksi merupakan hubungan teknis atau hubungan fisik antara jumlah *input* yaitu sebagai variabel yang menjelaskan ( $X$ )

dengan jumlah *output* yang dihasilkan yaitu sebagai variabel yang dijelaskan (Y).

Fungsi produksi secara sistematis dapat digambarkan sebagai berikut:

$$Y = f (X_1, X_2, X_3, \dots X_n)$$

Dimana  $X_1, X_2, X_3, \dots X_n$  merupakan faktor produksi atau jenis *input* yang digunakan untuk menghasilkan produk, dan Y merupakan jumlah produk yang dihasilkan.

Dalam penelitian ini bentuk fungsi produksi sebagai berikut:

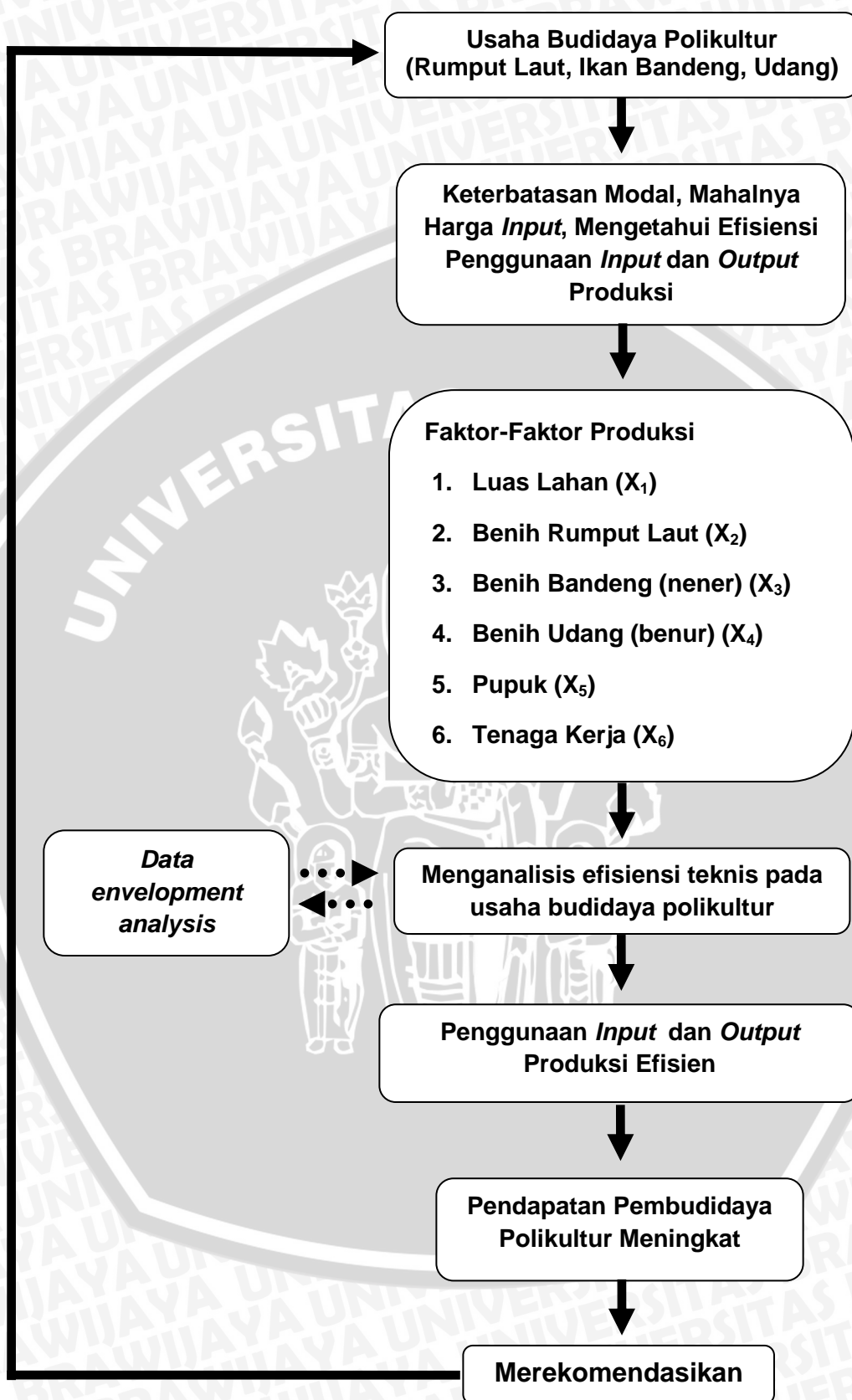
$$Y = f (X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6+X_7)$$

Dimana:

- Y = Jumlah total produksi polikultur (rumput laut, bandeng, udang) (kg)
- $X_1$  = Luas lahan (Ha)
- $X_2$  = Benih rumput laut (kg/Ha)
- $X_3$  = Benih ikan bandeng (nener) (ekor/Ha)
- $X_4$  = Benih udang (benur) (ekor/Ha)
- $X_5$  = Pupuk (kg/Ha)
- $X_6$  = Tenaga Kerja (HOK)

### 2.11 Kerangka Berfikir

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor produksi dan efisiensi teknis pada usaha budidaya polikultur. Faktor produksi (*input*) yang akan dianalisis meliputi luas lahan, bibit rumput laut, nener, benur, pupuk, tenaga kerja. Selanjutnya dilakukan analisis efisiensi teknis dengan menggunakan Data Envelopment Analysis. Dari hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi para pembudidaya rumput laut dengan metode polikultur sehingga dapat meningkatkan hasil produksi dan pendapatan. Kerangka berfikir dapat dilihat pada (Gambar 6).



Gambar 6. Kerangka Berfikir



### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kupang Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur, yaitu pada pembudidaya metode polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu). Sedangkan waktu pelaksanaannya pada bulan Juni 2015.

#### 3.2 Jenis Penelitian

Penelitian *Data Envelopment Analysis* menggunakan jenis penelitian deskriptif. Menurut Nursalam (2008) penelitian deskriptif merupakan penelitian yang mendeskripsikan peristiwa yang terjadi pada masa sekarang dengan metode pengambilan datanya dilakukan secara sistematis dan lebih menekankan pada keaslian atas peristiwa tersebut.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk mendeskripsikan kondisi usaha berdasarkan fakta-fakta dan peristiwa yang terlihat sesuai dengan keadaan yang sebenarnya pada lokasi penelitian.

#### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber yaitu dengan cara:

##### 3.3.1 Observasi

Observasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan melakukan proses pengamatan dan ingatan serta tidak terbatas hanya kepada manusia melainkan juga obyek-obyek alam yang lain (Sugiyono, 2011).

Observasi merupakan metode atau cara untuk mengumpulkan keterangan atau data yang dilakukan dengan pengamatan serta pencatatan terhadap obyek yang akan dijadikan sasaran penelitian. Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi tentang perilaku *observee* yang sebenarnya sehingga observer bisa mendapatkan gambaran serta petunjuk yang jelas agar dapat memecahkannya (Mania, 2008).

Observasi atau pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini mengenai teknik budidaya rumput laut dengan metode polikultur ikan bandeng dan udang meliputi persiapan lahan, persiapan benih rumput laut, bandeng dan udang, pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit, dan pemanenan.

### 3.3.2 Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan informasi dan data dari responden untuk menemukan permasalahan yang akan diteliti. Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur, dan juga dapat dilakukan melalui tatap muka maupun melalui media lain seperti telepon (Sugiyono, 2011).

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu untuk menggali informasi sebanyak-banyaknya . Percakapan itu di lakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (interviewer) yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara (interviewee) yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu (Moleong, 2013).

Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini dengan memberikan pertanyaan kepada responden penelitian yaitu pemilik usaha budidaya rumput laut dengan metode polikultur ikan bandeng dan udang meliputi proses budidaya dengan menggunakan metode polikultur.

### 3.3.3 Kuisisioner

Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dengan cara memberikan pernyataan atau pertanyaan melalui lembaran tertulis kepada responden untuk dijawab serta baik digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Maka secara umum isi dari kuisisioner yang diberikan dapat berupa pertanyaan tentang pendapat, fakta maupun persepsi dari responden sendiri (Sugiyono, 2011).

Kuisisioner pada penelitian ini diberikan kepada responden penelitian yaitu para pembudidaya rumput laut dengan metode polikultur meliputi jumlah produksi rumput laut, jumlah ikan bandeng, jumlah udang, luas lahan, penggunaan pupuk, dan tenaga kerja. Hal ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah produksi rumput laut.

### 3.3.4 Dokumentasi

Dokumentasi merupakan kegiatan mengumpulkan data untuk memberikan bukti nyata atas dilakukannya suatu kegiatan dan menjelaskan peristiwa-peristiwa yang dialami. Pengumpulan data ini bisa mengambil melalui gambar, catatan, dokumen, administrasi yang sesuai dengan masalah yang diteliti (Yin, 2013).

Dokumentasi pada penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan beberapa gambar yang berkaitan dengan kegiatan usaha budidaya rumput laut dengan metode polikultur ikan bandeng dan udang.

## 3.4 Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder yaitu sebagai berikut:

### 3.4.1 Data primer

Data primer merupakan data asli yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti secara langsung dari sumbernya untuk menjawab masalah-masalah dalam penelitian. Teknik yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan data primer meliputi kegiatan mendengar, melihat dan bertanya (Moleong, 2013).

Jenis data primer yang dikumpulkan antara lain teknik budidaya yang digunakan, tingkat efisiensi teknis, dan penggunaan *input* produksi pada budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sebelumnya telah ada dan dikumpulkan oleh peneliti untuk melengkapi data penelitian. Sumber data tersebut bisa berasal dari buku, majalah ilmiah, sumber dari arsip, dokumen pribadi, dan dokumen resmi (Moleong, 2013).

Jenis data sekunder yang dikumpulkan dari berbagai sumber antara lain yaitu laporan skripsi, jurnal ilmiah, buku, kantor Desa kupang, serta instansi-instansi yang terkait dalam proses berjalannya penelitian.

## 3.5 Metode Penentuan Sampel

Populasi adalah obyek/subyek di dalam suatu wilayah yang memiliki karakteristik dan kualitas tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Apabila populasi terlalu besar dan peneliti tidak mampu mempelajari semua yang ada pada populasi dikarenakan keterbatasan dana, waktu dan tenaga, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu dengan syarat sampel yang diambil dari populasi harus benar benar mewakili (Sugiyono, 2011).

Menurut Singarimbun dan Effendi (2006), dalam suatu penelitian untuk menentukan jumlah sampel yang dibutuhkan tergantung pada teknik analisa yang akan digunakan. Teknik analisa ada dua macam yaitu analisa tabel silang dan analisa statistik. Analisa statistik dibagi menjadi dua yaitu analisa statistik parametrik dan analisa statistik nonparametrik. Analisa statistik parametrik biasa digunakan untuk mengelolah jumlah sampel yang besar karena distribusi dari nilai-nilai atau skor yang didapat harus mengikuti distribusi normal. Untuk sampel yang termasuk besar dan distribusinya normal adalah sampel yang diambil secara random, memiliki jumlah <30 kasus. Apabila analisa yang akan dipakai menggunakan teknik korelasi, maka sampel yang dibutuhkan minimal 30 kasus.

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan yaitu sebanyak 30 sampel pembudidaya secara *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2011), *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel secara sengaja atau telah ditentukan dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang dilakukan yaitu sampel yang diambil hanya pembudidaya yang menggunakan metode polikultur dengan komoditas rumput laut, bandeng, dan udang windu.

### 3.6 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2011) variabel penelitian adalah segala sesuatu dapat berbentuk apa saja yang bisa memberikan informasi tentang hal tersebut untuk ditarik kesimpulan sehingga dapat ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari.

Dalam penelitian, macam-macam variabel dapat dibedakan menjadi:

- a. Variabel Independen: merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab atas perubahan dan timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel ini sering disebut dengan variabel bebas.

- b. Variabel Dependen: merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel ini sering disebut dengan variabel terikat.

Dalam penelitian ini peneliti menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usaha budidaya dengan sistem polikultur sebagai berikut:

- a. Variabel Dependen (Variabel Terikat) dinyatakan dengan simbol Y.

Dalam penelitian ini jumlah produksi budidaya dengan metode polikultur dijadikan sebagai variabel terikat dan diukur dalam satuan kilogram per hektar (Kg/Ha).

- b. Variabel Independen (Variabel Bebas) dinyatakan dengan simbol X.

Dalam penelitian ini variabel-variabel bebas yang mempengaruhi jumlah produksi budidaya dengan metode polikultur yaitu:

1. Luas Lahan ( $X_1$ )

Lahan yang digunakan merupakan jenis tambak tradisional, untuk masing-masing pembudidaya menggunakan jenis tambak sama yang membedakan adalah luas lahannya. Dalam usaha budidaya dengan metode polikultur, luas lahan yang diukur dalam satuan Hektar persegi (Ha).

2. Benih Rumput Laut ( $X_2$ )

Rumput laut merupakan komoditas yang dipolikultur dengan ikan bandeng dan udang yang berfungsi sebagai penyuplai oksigen diperairan. Jumlah rumput laut diukur dalam satuan kilogram per hektar (kg/Ha).

3. Benih Ikan Bandeng (nener) ( $X_3$ )

Ikan bandeng merupakan komoditas yang dipolikultur dengan rumput laut dan udang yang berfungsi memakan hama yang menghambat pertumbuhan rumput laut dan udang. Jumlah ikan bandeng diukur dalam satuan ekor per hektar (ekor/Ha).

#### 4. Benih Udang (benur) ( $X_4$ )

Udang merupakan komoditas yang dipolikultur dengan rumput laut dan ikan bandeng yang berfungsi memakan hama yang menghambat pertumbuhan rumput laut dan ikan bandeng. Jumlah udang diukur dalam satuan ekor per hektar (ekor/Ha).

#### 5. Pupuk ( $X_5$ )

Pupuk memiliki fungsi untuk meningkatkan unsur hara di perairan sehingga akan memicu pertumbuhan pakan alami. Pupuk diukur dalam satuan kilogram per hektar (kg/Ha).

#### 6. Tenaga Kerja ( $X_6$ )

Tenaga kerja merupakan jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam budidaya rumput laut, baik berjenis kelamin pria maupun wanita. Tenaga kerja diukur dalam satuan hari orang kerja (HOK).

### 3.7 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

#### 3.7.1 Analisis Kualitatif

Metode analisis kualitatif merupakan metode yang proses penelitian lebih bersifat seni (kurang terpola) dengan memandang realitas, gejala, dan fenomena yang ditemukan di lapangan kemudian diinterpretasikan kedalam data (Sugiyono, 2011).

Analisis deskriptif kualitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menjawab tujuan pertama yaitu untuk mendeskripsikan teknik budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, meliputi: persiapan lahan, penebaran benih rumput laut, bandeng dan udang windu, pemeliharaan, dan pemanenan.

### 3.7.2 Analisis Kuantitatif

Metode analisis kuantitatif merupakan metode yang data penelitiannya berupa angka-angka serta analisis menggunakan statistik. Metode ini telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah untuk penelitian yaitu obyektif, rasional, terukur, konkrit/empiris, dan sistematis. Metode analisis kuantitatif mempunyai tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2011).

Analisis deskriptif kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menjawab tujuan kedua dan ketiga. Analisis yang digunakan yaitu menggunakan *Data Envelopment Analysis Program* (DEAP Version 2.1) merupakan salah satu pendekatan non-parametrik dengan berbasis linear programming yang dianggap mampu menggambarkan tingkatan efisiensi teknis secara relatif serta penggunaan *input* pada produksi usaha budidaya polikultur di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

Menurut Coelli, *et al.* (2005), model matematis metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{st} \quad & -y_i + Y \lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X \lambda \geq 0, \\ & N1' \lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

dimana :

$\theta$  : skalar

$N1'$  : *convexity constrain*

$\lambda$  :  $N \times 1$  vektor konstan

$Y$  : mewakili *output matrix*

$X$  : mewakili *input matrix*



Nilai dari  $\theta$  adalah nilai dari efisiensi bagi unit usaha budidaya ke-I, dimana nilai  $\theta \leq 1$ , nilai 1 merupakan titik batas *frontier* yang menunjukkan tingkat efisien unit usaha.

Menurut soekartawi (2003), fungsi produksi dalam penelitian ini bisa dimodelkan sebagai berikut:

$$Y = f (X_1, X_2, X_3, \dots X_n)$$

Dimana:

- Y = Jumlah total produksi polikultur (rumput laut, bandeng, udang) (kg)
- X<sub>1</sub> = Luas lahan (Ha)
- X<sub>2</sub> = Benih rumput laut (kg/Ha)
- X<sub>3</sub> = Benih ikan bandeng (nener) (ekor/Ha)
- X<sub>4</sub> = Benih udang (benur) (ekor/Ha)
- X<sub>5</sub> = Pupuk (kg/Ha)
- X<sub>6</sub> = Tenaga Kerja (HOK)



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Letak Geografis, Keadaan Topografis dan Jumlah Penduduk

Desa Kupang merupakan salah satu desa yang berada dalam wilayah Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Desa Kupang memiliki luas wilayah 293.704 Ha yang wilayahnya terbagi menjadi area tambang pasir, tambang minyak, persawahan, tambak, dan pemukiman. Area tambak lebih mendominasi pada daerah ini dikarenakan Desa Kupang merupakan daerah pesisir yang memiliki potensi perikanan budidaya yang tinggi. Desa Kupang terbagi menjadi 5 dusun yaitu Dusun Tegal Sari, Dusun Kupang Lor, Dusun Kupang Kidul, Dusun Kupang Bader, dan Dusun Tanjung Sari. Batas wilayah Desa Kupang yaitu sebagai berikut :

Sebelah Utara : Desa Tambak Kalisogo

Sebelah Selatan : Desa Kedung Rejo

Sebelah Barat : Desa Balong Tani

Sebelah Timur : Desa Semambung

Menurut topografi kawasan ini memiliki ketinggian tanah dari permukaan laut setinggi  $\pm 1$  meter, hal ini disebabkan daerah ini merupakan daerah dekat pesisir. Curah hujan tiap tahun sekitar  $\pm 2.000$  mm/th dengan sinar matahari yang baik. Topografi dari daerah ini adalah termasuk daerah rendah/pantai dengan suhu udara rata-rata  $32^{\circ}\text{C}$ . Hal ini sangat menguntungkan bagi penduduk wilayah ini, yang mayoritas merupakan petambak rumput laut dan ikan. Dengan curah hujan sedemikian rupa, sinar matahari yang baik sepanjang hari dan suhu yang cukup panas, dimanfaatkan penduduk untuk mengeringkan rumput laut.

Jumlah penduduk Desa Kupang Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo sebesar 3.952 orang dengan jumlah laki-laki sebesar 1957 orang dan jumlah perempuan sebesar 1995 orang (Kantor Desa Kupang, 2015).

#### 4.2 Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini adalah para pembudidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Setiap pembudidaya memiliki karakteristik yang berbeda beda sehingga dapat mempengaruhi cara pembudidaya dalam menjalankan usaha budidaya yang dimiliki. Dalam penelitian ini karakteristik responden meliputi tingkat pendidikan, usia, dan luas lahan.

##### 4.2.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan merupakan hal penting bagi para pembudidaya dalam menjalankan usahanya. Tingkat pendidikan yang dimiliki seorang pembudidaya akan mempengaruhi kualitasnya dalam hal pengetahuan, informasi dan pengambilan keputusan, sehingga para pembudidaya dapat memanajemen usahanya dengan baik (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

No	Pendidikan	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1.	Tamat SD	16	53,34
2.	Tamat SMP/Sederajat	7	23,33
3.	Tamat SMA/Sederajat	7	23,33
	Jumlah	30	100

Sumber: Desa Kupang (2015)

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa pembudidaya polikultur di Desa Kupang dalam menyelesaikan pendidikan masih tergolong rendah, dengan tingkat pendidikan terbanyak yaitu tamat SD yang berjumlah sebanyak 16 orang atau 53,34%.

#### 4.2.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia merupakan hal penting dalam mempengaruhi kondisi fisik ketika bekerja dan semangat untuk menambah pengetahuan, dengan usia yang produktif besar kemungkinan seseorang bisa bekerja dengan baik dan maksimal (Hasyim, 2006). Usia juga berpengaruh terhadap pengalaman yang dimiliki oleh para pembudidaya dalam menjalankan usaha budidaya polikultur (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

No	Usia (Tahun)	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1.	20-27	4	13,33
2.	28-35	4	13,33
3.	36-43	12	40
4.	44-51	8	26,68
5.	52-59	1	3,33
6.	60-67	1	3,33
	Jumlah	30	100

Sumber: Desa Kupang (2015)

Persentase tertinggi pembudidaya polikultur berdasarkan usia yaitu berada pada kisaran usia 36-43 tahun sebanyak 12 orang atau 40%. Menurut Mulyadi (2003), penduduk yang termasuk dalam usia produktif yaitu berusia 15-64 tahun. Jadi dapat disimpulkan bahwa mayoritas para pembudidaya polikultur berada pada usia produktif.

#### 4.2.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Pengalaman

Lamanya pengalaman usaha dapat dijadikan bahan pertimbangan agar tidak melakukan kesalahan yang sama sehingga dapat membuat perbandingan dalam mengambil keputusan (Hasyim, 2006). Pengalaman dalam budidaya akan membantu untuk meningkatkan kemampuan pembudidaya dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha (Tabel 3).

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pengalaman

No	Pengalaman (Tahun)	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1.	5-8	6	20
2.	9-12	15	50
3.	13-16	4	13,33
4.	17-20	1	3,33
5.	21-24	2	6,67
6.	25-28	2	6,67
	Jumlah	30	100

Sumber: Desa Kupang (2015)

Mayoritas pembudidaya sudah memiliki pengalaman yang lama dalam budidaya polikultur dengan persentase tertinggi pada kisaran pengalaman 9-12 tahun. Pengalaman yang dimiliki dalam jangka waktu yang lama akan mempunyai pengaruh untuk terus meningkatkan hasil produksi.

#### 4.2.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Luas Lahan

Luas lahan merupakan potensi ekonomi yang memiliki peranan sangat penting terhadap berlangsungnya kegiatan usaha budidaya (Tabel 4).

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Luas Lahan

No	Luas Lahan (Ha)	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1.	2-4,2	8	26,67
2.	4,3-6,5	10	33,33
3.	6,6-8,8	5	16,67
4.	8,9-11,1	4	13,33
5.	11,2-13,4	2	6,67
6.	13,5-15,7	1	3,33
	Jumlah	30	100

Sumber: Desa Kupang (2015)

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa pembudidaya yang memiliki luas lahan paling kecil pada rentang 2-4,2 Ha sebanyak 8 orang atau 26,67% dan sisanya memiliki luas lahan diatas 4,2 Ha. Jadi dapat disimpulkan bahwa pembudidaya dengan metode polikultur ini mayoritas sudah memiliki lahan yang cukup luas untuk mendukung berjalannya kegiatan usaha. Menurut Negara (2000), pembudidaya yang memiliki lahan yang luas akan lebih mudah

menerapkan inovasi untuk mengembangkan usahanya dari pada yang memiliki lahan sempit.

#### **4.3 Teknik Budidaya Polikultur (Rumput Laut, Bandeng, Udang)**

Budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur menggunakan jenis tambak tradisional. Selama proses pemeliharaan hanya menggunakan pakan alami seperti plankton untuk memenuhi kebutuhan pakan komoditas yang dibudidayakan. Pendapat yang sama menurut Hasanah, *et al.* (2013), tambak tradisional adalah tambak yang hanya mengandalkan pakan alami seperti plankton tanpa menggunakan pakan buatan.

Budidaya polikultur merupakan suatu metode budidaya yang memelihara lebih dari satu jenis produk perikanan dalam satu lahan budidaya secara bersama-sama (Syahid *et al.*, 2006). Dengan menggunakan sistem ini, tingkat produktivitas lahan menjadi tinggi karena dapat memanen lebih dari satu jenis produk perikanan dalam satu musim sehingga dapat menambah hasil panen dan meningkatkan penghasilan. Kegiatan yang dilakukan dalam budidaya polikultur mencakup persiapan lahan, penebaran benih, pemeliharaan, dan pemanenan.

##### **4.3.1 Persiapan Lahan**

Kontruksi tambak sangat berpengaruh dalam keberhasilan budidaya, dengan kontruksi yang ideal maka proses budidaya tersebut bisa berjalan dengan baik dan efisien sehingga bisa menghasilkan keuntungan yang melimpah. kontruksi tambak terdiri dari pematang, pintu pemasukan, pintu pengeluaran dan saluran air. Pematang terletak diantara petakan tambak satu dengan petakan tambak yang lainnya, fungsinya untuk menahan air dalam

petakan agar tidak meluap kepetakan lain serta menjaga agar air dalam petakan tidak berkurang, sehingga harus dibuat untuk mampu menahan dan menampung air dengan ketinggian yang diinginkan. Pintu air terdiri dari dua macam yaitu pintu air utama dan petakan, Pintu air berfungsi untuk menghubungkan saluran air utama dengan area pertambakan yang lain. Saluran air mengalirkan air dari pintu air utama ke petakan-petakan tambak yang lain melalui pintu petakan tambak, sehingga seluruh petakan tambak bisa mendapatkan sirkulasi air yang baik.

Persiapan lahan bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan produktivitas tambak dengan meminimalisir faktor-faktor yang mungkin akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan rumput laut, bandeng dan udang dalam proses budidaya. Setelah kontruksi tambak selesai, langkah selanjutnya yaitu pengolahan tanah yang meliputi pembalikan tanah dasar, pengeringan, pengapuran, pemupukan, kemudian pengisian air pada petakan-petakan tambak. Proses ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas tanah dasar tambak karena kualitas tanah dasar tambak akan sangat berpengaruh terhadap kualitas air diatasnya yang akan menjadi siklus kehidupan komoditas yang akan dibudidayakan.

Pengolahan dan pengeringan tanah merupakan tahap awal dalam persiapan tambak. Proses ini dilakukan  $\pm$  4-7 hari, pengolahan tanah yaitu pencangkulan dan pembalikan tanah dasar sedalam 15-20 cm agar senyawa beracun yang tersimpan dalam tanah bisa ditarik keluar kemudian tanah tambak dikeringkan, tujuan dari pengeringan untuk mempercepat penguraian bahan organik atau melepas senyawa beracun yang terbentuk selama terendam dalam air. Dalam proses pengeringan ini tanah dasar tambak sebaiknya dikeringkan sampai retak-retak dan tidak melesak lebih dari 1 cm bila diinjak. Berdasarkan penelitian Murachman, *et al.* (2010), menyatakan bahwa dalam persiapan lahan

pembalikan tanah dasar tambak dan pengeringan dilakukan selama 3-5 hari dengan tujuan untuk mengeluarkan gas-gas beracun yang terkandung dalam tanah.



Sumber: Google Image (2015)

Gambar 7. Proses Pembalikan dan Pengeringan Tanah

Langkah selanjutnya adalah pengapuran. Pengapuran dilakukan pada semua petakan tambak. Kapur yang digunakan dalam proses pengapuran adalah jenis kapur pertanian  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dengan dosis 400-600 kg per Ha. Tujuan dari pengapuran ini yaitu untuk menambah pH tanah dan sebagai desinfektan yang bisa mematikan kuman. Pendapat yang sama juga menyatakan bahwa, tujuan dari pengapuran yaitu untuk menaikkan pH tanah atau menurunkan keasaman tanah (Murachman *et al.*, 2010).



Sumber: Google Image (2015)

Gambar 8. Proses Pengapuran

Setelah proses pengapuran langkah selanjutnya pemupukan. Pemupukan menggunakan pupuk urea dengan dosis sebanyak 10-20 kg/Ha. Pemupukan berfungsi untuk meningkatkan unsur hara yang berguna bagi pertumbuhan



rumpun laut, bandeng dan udang windu, yang mana unsur hara tersebut dibutuhkan oleh phytoplankton yang ada diperairan. Phytoplankton tersebut akan dimanfaatkan sebagai pakan alami didalam perairan tambak. Pada usaha polikultur ini hanya menggunakan pakan alami untuk pakan bandeng dan udang. Pakan alami yang bisa ditumbuhkan di tambak sebagai pakan utama bagi bandeng dan udang adalah klekap dan organisme epifit yang menempel pada rumput laut. Murachman, *et al.* (2010), memiliki pendapat yang sama menyatakan bahwa tujuan dari pemupukan yaitu untuk menumbuhkan fitoplankton yang berfungsi sebagai makanan alami bagi bandeng dan udang windu.



Sumber: Google Image (2015)  
Gambar 9. Proses Pemupukan

Kemudian langkah terakhir yaitu pengisian air pada petakan-petakan tambak. Air merupakan sumber utama untuk proses budidaya polikultur rumput laut, bandeng, dan udang. Hal yang paling penting adalah kualitas dan kuantitas air harus sangat diperhatikan agar proses budidaya ini bisa berjalan dengan baik, selain itu kondisi pintu air harus kuat untuk menahan air, maka dari itu pada saat pembuatan pintu air harus dipikirkan dengan cermat. Perairan yang digunakan untuk proses budidaya polikultur ini adalah air laut, karena letak lokasi tambak adalah daerah pesisir.

### 4.3.2 Penebaran Benih

Benih merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam keberhasilan suatu usaha budidaya. Pemilihan kualitas benih yang baik juga sangat menentukan kelanjutan budidaya tersebut. Dalam usaha budidaya polikultur benih rumput laut dapat diperoleh dari hasil budidaya sendiri atau membeli dari petani tambak yang sudah melakukan budidaya rumput laut. Pemilihan benih rumput laut harus dilakukan secara cermat supaya menghasilkan benih yang bermutu bagus. Benih yang bermutu bagus ini berasal dari tanaman induk yang sehat, bersih, dan segar. Pengadaan benih dilakukan dengan mengambil ujung-ujung tanaman sepanjang 10-20 cm, pada bagian ujung tanaman ini terdiri dari sel dan jaringan muda sehingga akan memberikan pertumbuhan yang optimal. Proses penebaran benih rumput laut ini dilakukan dengan melihat kondisi tambak yang telah dipanen kemudian mengambil rumput laut yang masih bergerombol pada daerah tambak, ditebar kembali pada daerah tambak yang masih kosong, tujuannya yaitu agar pertumbuhan rumput laut bisa merata.



Gambar 10. Proses Penebaran Benih Rumput Laut

Sedangkan untuk nener dan benur didapatkan dari tempat pembenihan, masing-masing pembudidaya memiliki tempat pembenihan yang berbeda-beda untuk mendapatkannya serta ukuran yang dipesan juga berbeda. Cara penebaran yaitu, nener dan benur yang baru datang dibiarkan terlebih dahulu pada kantong plastik  $\pm$  30 menit, kemudian masukkan ke dalam wadah yang

telah terisi air tambak, hal ini dilakukan dengan tujuan agar nener dan benur bisa beradaptasi dengan kondisi air tambak. Setelah  $\pm$  10 menit apabila kondisi nener dan benur terlihat lincah dan gesit maka wadah tersebut dituang pelan-pelan pada lokasi tambak.



Sumber: Google Image (2015)

Gambar 11. Proses Penebaran Nener dan Benur

#### 4.3.3 Pemeliharaan

Proses pemeliharaan pada usaha budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, dan udang windu) yang harus dilakukan meliputi pergantian air, pemberian pupuk dan menjaga keamanan tambak. Pergantian air dilakukan dua kali dalam satu bulan, apabila pada musim kemarau pergantian air lebih sering dilakukan yaitu seminggu dua kali, untuk menghindari salinitas yang terlalu tinggi akibat penguapan yang terjadi. Hal ini dilakukan untuk menyuplai nutrisi dan mencegah perubahan kualitas air yang kurang menguntungkan serta untuk mencegah timbulnya hama dan penyakit pada rumput laut, bandeng dan udang windu. Pemberian pupuk selama kegiatan produksi sebanyak 10-20 kg/Ha dalam satu musim panen dan dilakukan 3-4 tahap. Menjaga keamanan tambak dilakukan untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebocoran tambak dan pencurian.



Gambar 12. Proses Pengisian Air Tambak



Sumber: Google Image (2015)

Gambar 13. Proses Pemberian Pupuk

#### 4.3.4 Pemanenan

Proses pemanenan merupakan kegiatan yang ditunggu dalam usaha budidaya, dimana kegiatan ini menentukan keuntungan dan keberhasilan yang didapatkan pelaku usaha setelah proses pengelolaan usahanya. Dalam penentuan waktu panen untuk rumput laut pada usaha budidaya polikultur ini yaitu usia 1,5 - 2 bulan (45-60 hari). Panen dilakukan secara bertahap dan menyeluruh, dengan waktu panen antara satu petakan dengan petakan lain berselang antara 2-3 hari. Tanaman yang telah dipanen dipisahkan dari lumpur dan kotoran yang melekat kemudian dijemur diatas para-para atau terpal sekitar 1-2 hari hingga kadar air yang terkandung  $\pm 15\%$ . Usia panen untuk ikan bandeng antara 4-5 bulan, apabila lebih dari usia itu ikan bandeng akan memakan rumput laut. Sedangkan untuk udang usia panennya yaitu 3 bulan. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Murachman, *et al.* (2010), menyatakan bahwa panen pertama untuk rumput laut dilakukan pada usia 2 bulan, untuk panen

selanjutnya rumput laut dapat dipanen pada usia 1,5 bulan. Untuk bandeng dilakukan pemanenan pada usia 5 bulan sedangkan udang windu usia 3 bulan.



Sumber: Google Image (2015)  
Gambar 14. Proses Pemanenan Rumput Laut



Sumber: Google Image (2015)  
Gambar 15. Proses Pemanenan Bandeng



Sumber: Google Image (2015)  
Gambar 16. Proses Pemanenan Udang Windu

#### 4.4 Analisis Efisiensi Teknis Budidaya Polikultur

Efisiensi teknis digunakan untuk mengukur tingkat produksi suatu usaha serta menggambarkan kemampuan usaha dalam memperoleh *output* tertentu dengan menggunakan *input* minimal yang disebut *input orientated* atau menggunakan *input* tertentu untuk memperoleh *output* maksimal yang disebut *output orientated* (Coelli *et al.*, 2005). Analisis efisiensi teknis budidaya polikultur ini berorientasi pada sisi *input* dimana menggunakan *input* minimal untuk memperoleh *output* tertentu.

Hasil analisis efisiensi teknis budidaya polikultur dibagi berdasarkan tiga *output* yaitu rumput laut, bandeng, dan udang windu.

##### 4.4.1 Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Rumput Laut

Hasil analisis efisiensi teknis usaha budidaya polikultur berdasarkan *output* rumput laut dapat dilihat pada (Tabel 5).

Tabel 5. Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Rumput Laut

Nilai Efisiensi Rumput Laut	CRS*	VRS**	SE***
1	9	12	9
0,90-0,99	8	18	15
0,80-0,89	11	0	5
0,70-0,79	1	0	0
0,60-0,69	0	0	1
0,50-0,59	1	0	0
0,40-0,49	0	0	0
<0,40	0	0	0
<b>Mean</b>	0,91	0,96	0,94
<b>Min</b>	0,58	0,91	0,63
<b>Max</b>	1,00	1,00	1,00

Sumber: Data Primer (2015)

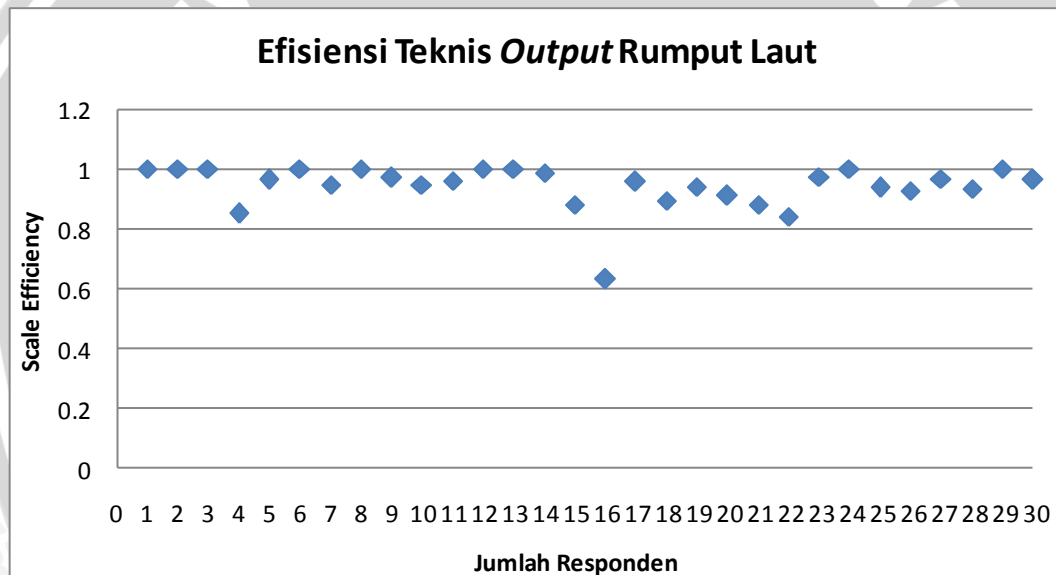
\* : **Constant Return to Scale**

\*\* : **Variable Return to Scale**

\*\*\* : **Scale Efficiency**

Nilai efisiensi teknis (*Scale Efficiency*) pada Tabel 5. sangat bervariasi berkisar antara 0,63-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,91 (91%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS)

sebesar 0,96 (96%). Hasil ini menunjukkan bahwa efisiensi dengan *output* rumput laut di daerah penelitian dapat ditingkatkan. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Lestariadi (2013) , menyatakan bahwa nilai efisiensi teknis rata-rata di seluruh 125 tambak udang di bawah CRS dan VRS masing-masing sebesar 0,82 dan 0,97. Nilai efisiensi teknis rata-rata di bawah VRS lebih tinggi dari nilai efisiensi rata-rata di bawah CRS. Perbedaan dalam nilai efisiensi rata-rata di bawah dua hasil yang berbeda untuk skala asumsi memperlihatkan adanya inefisiensi skala. Hasil ini menunjukkan bahwa efisiensi tambak udang di daerah penelitian dapat ditingkatkan.



Gambar 17. Efisiensi Teknis *Output* Rumput Laut

Dapat dilihat pada Gambar 17. titik-titik yang mewakili pembudidaya banyak yang mendekati angka 1, dapat dikatakan rata-rata pembudidaya berdasarkan *output* rumput laut hampir mencapai tingkat efisiensi teknis secara sempurna. Tingkat efisiensi (*scale efficiency*) terendah terjadi pada tambak nomor 16, nilai efisiensi pada tambak nomor 16 sebesar 0,63 (63%) yang menjelaskan bahwa dengan penggunaan *input* yang ada, efisiensi teknis budidaya polikultur dengan *output* rumput laut memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 37%. Inefisiensi yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* luas

lahan dan tenaga kerja. Nilai inefisiensi pada *input* luas lahan sebesar 0,19 (19%) sedangkan nilai inefisiensi pada *input* tenaga kerja sebesar 0,04 (4%) (Lampiran 3).

#### 4.4.2 Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Bandeng

Hasil analisis efisiensi teknis usaha budidaya polikultur berdasarkan *output* bandeng dapat dilihat pada (Tabel 6).

Tabel 6. Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Bandeng

Nilai Efisiensi Bandeng	CRS*	VRS**	SE***
1	5	11	5
0,90-0,99	4	18	8
0,80-0,89	9	1	10
0,70-0,79	10	0	5
0,60-0,69	1	0	1
0,50-0,59	0	0	1
0,40-0,49	1	0	0
<0,40	0	0	0
<b>Mean</b>	0,84	0,96	0,87
<b>Min</b>	0,48	0,89	0,54
<b>Max</b>	1,00	1,00	1,00

Sumber: Data Primer (2015)

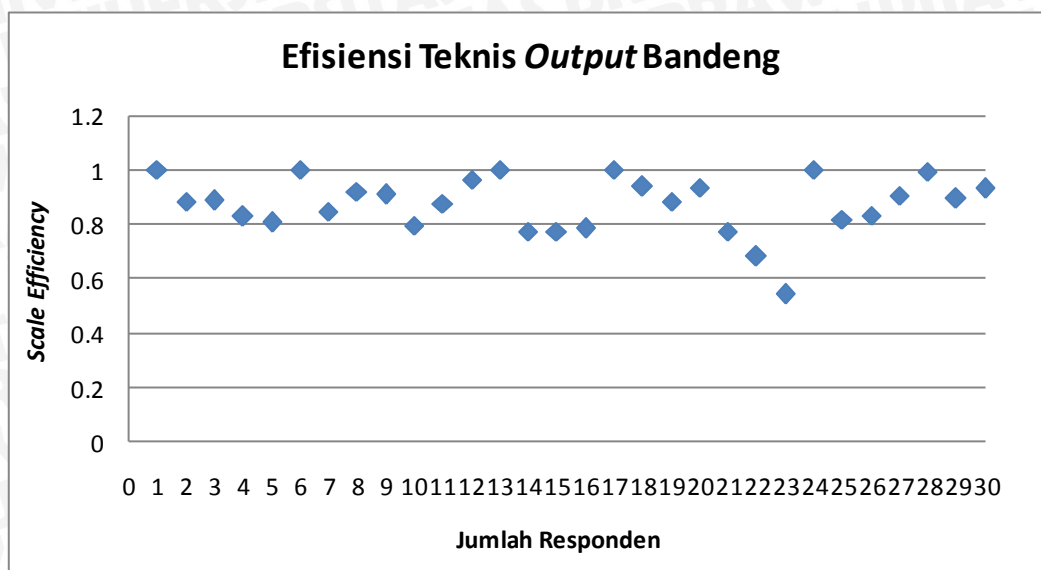
\* : **Constant Return to Scale**

\*\* : **Variable Return to Scale**

\*\*\* : **Scale Efficiency**

Nilai efisiensi teknis (*Scale Efficiency*) pada Tabel 6. sangat bervariasi berkisar antara 0,54-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,84 (84%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) sebesar 0,96 (96%). Hasil ini menunjukkan bahwa efisiensi dengan *output* bandeng di daerah penelitian dapat ditingkatkan.





Gambar 18. Efisiensi Teknis *Output* Bandeng

Dapat dilihat pada Gambar 18, titik-titik yang mewakili pembudidaya banyak yang menjauhi angka 1, dapat dikatakan rata-rata tingkat efisiensi teknis berdasarkan *output* bandeng yang dicapai pembudidaya masih belum sempurna dan perlu ditingkatkan. Tingkat efisiensi (*scale efficiency*) terendah terjadi pada tambak nomor 23, nilai efisiensi pada tambak nomor 23 sebesar 0,54 (54%) yang menjelaskan bahwa dengan penggunaan *input* yang ada, efisiensi teknis budidaya polikultur dengan *output* bandeng memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 46%. Inefisiensi yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* benih rumput laut dan pupuk. Nilai inefisiensi pada *input* benih rumput laut sebesar 0,51 (51%) sedangkan nilai inefisiensi pada *input* pupuk sebesar 0,23 (23%) (Lampiran 4).

#### 4.4.3 Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Udang Windu

Hasil analisis efisiensi teknis usaha budidaya polikultur berdasarkan *output* udang windu dapat dilihat pada (Tabel 7).

Tabel 7. Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Udang Windu

Nilai Efisiensi Udang Windu	CRS*	VRS**	SE***
1	1	9	1
0,90-0,99	3	20	3
0,80-0,89	0	1	0
0,70-0,79	0	0	1
0,60-0,69	4	0	5
0,50-0,59	11	0	13
0,40-0,49	8	0	5
<0,40	3	0	2
<b>Mean</b>	0,57	0,95	0,59
<b>Min</b>	0,29	0,89	0,30
<b>Max</b>	1,00	1,00	1,00

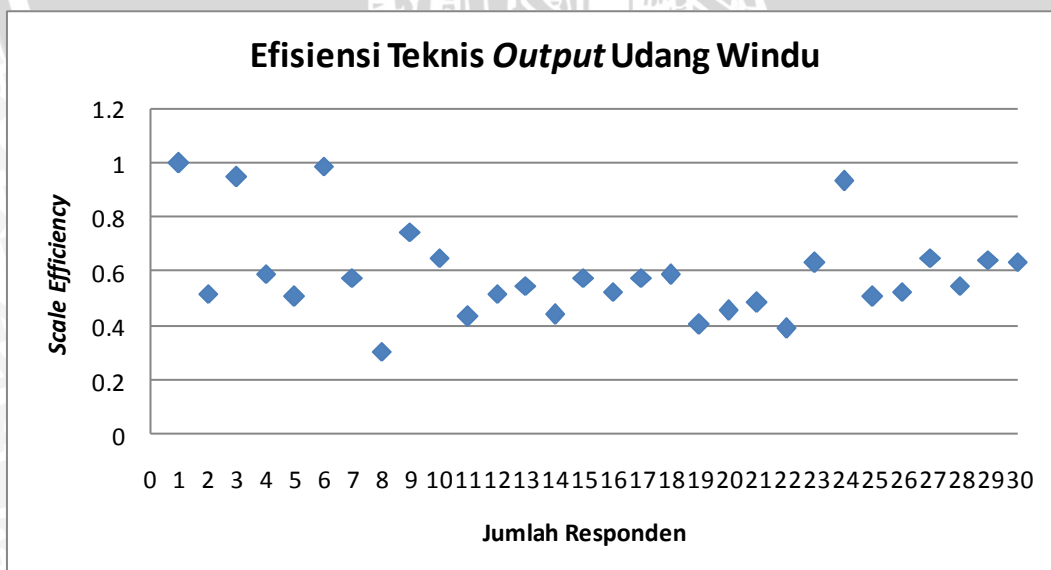
Sumber: Data Primer (2015)

\* : **Constant Return to Scale**

\*\* : **Variable Return to Scale**

\*\*\* : **Scale Efficiency**

Nilai efisiensi teknis (*Scale Efficiency*) pada Tabel 7. sangat bervariasi berkisar antara 0,30-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,57 (57%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) sebesar 0,95 (95%). Hasil ini menunjukkan bahwa efisiensi dengan *output* udang windu di daerah penelitian dapat ditingkatkan.



Gambar 19. Efisiensi Teknis *Output* Udang Windu

Dapat dilihat pada Gambar 19. titik-titik yang mewakili pembudidaya banyak yang menjauhi angka 1, dapat dikatakan rata-rata tingkat efisiensi teknis berdasarkan *output* udang windu yang dicapai pembudidaya masih jauh dari sempurna dan perlu ditingkatkan. Tingkat efisiensi (*scale efficiency*) terendah terjadi pada tambak nomor 8, nilai efisiensi pada tambak nomor 8 sebesar 0,30 (30%) yang menjelaskan bahwa dengan penggunaan *input* yang ada, efisiensi teknis budidaya polikultur dengan *output* udang windu memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 70%. Inefisiensi yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* luas lahan, benih rumput laut dan tenaga kerja. Nilai inefisiensi pada *input* luas lahan sebesar 0,27 (27%), benih rumput laut sebesar 0,57 (57%) sedangkan nilai inefisiensi pada *input* tenaga kerja sebesar 0,03 (3%) (Lampiran 5).

#### **4.5 Analisis Input Produksi Budidaya Polikultur**

Analisis *input* produksi dilakukan dengan *Data Envelopment Analysis* untuk mengetahui nilai inefisiensi yang terjadi pada *input* produksi (*input slack*). Menurut Lestariadi (2013), nilai slack menunjukkan kelebihan masukan, pembudidaya dapat mengurangi biaya produksi pada *input* oleh jumlah slack tanpa mengurangi *output*. Analisis *input* produksi pada usaha budidaya polikultur dibagi berdasarkan tiga *output* yaitu rumput laut, bandeng, dan udang windu.

##### **4.5.1 Analisis Input Produksi Berdasarkan Output Rumput Laut**

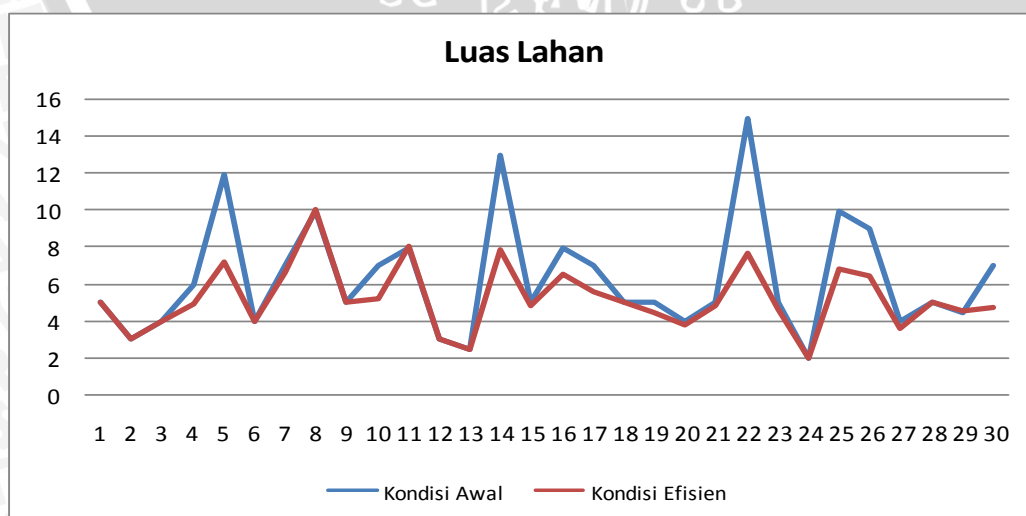
Hasil analisis *input* produksi usaha budidaya polikultur dengan *output* rumput laut berdasarkan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) dapat dilihat pada (Tabel 8).

Tabel 8. *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Rumput Laut

<i>Input</i>	Rata-Rata <i>Slack</i>			
	Seluruh Responden		Responden $\neq 0$	
	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$
Luas Lahan	30	0,12	17	0,21
Benih Rumput Laut	30	0,03	6	0,19
Nener	30	0,02	7	0,11
Benur	30	0,03	7	0,12
Pupuk	30	0,03	4	0,28
Tenaga Kerja	30	0,03	7	0,14

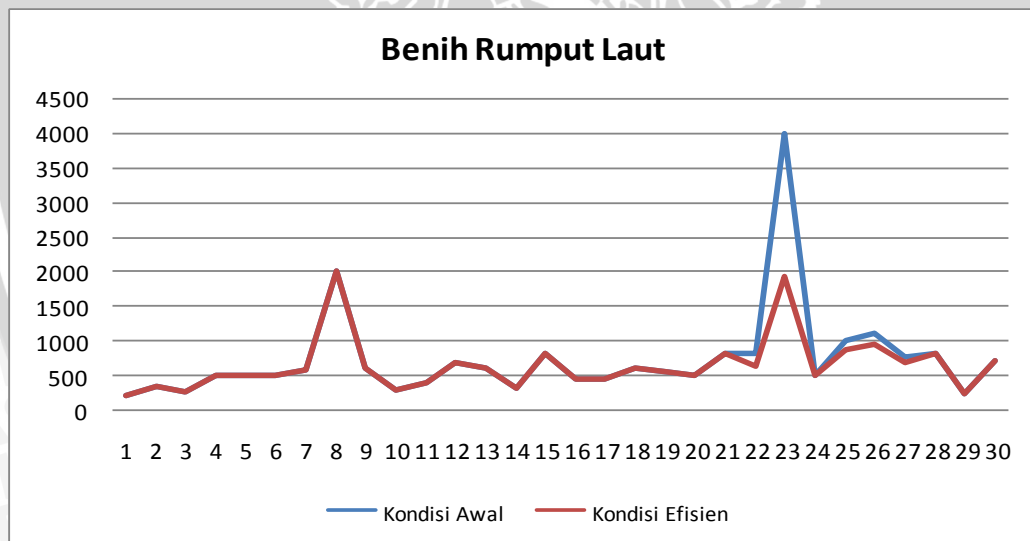
Sumber: Data Primer (2015)

Hasil analisis data pada Tabel 8. menunjukkan bahwa masih ada beberapa tambak yang belum mencapai efisiensi 100%. Hal ini dapat dilihat pada kolom responden  $\neq 0$  (responden yang hanya memiliki nilai *slack* pada *input* produksinya). Terdapat 18 tambak budidaya polikultur yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi, penyebab terjadinya inefisiensi paling besar yaitu pada *input* luas lahan, sebanyak 17 tambak yang belum efisien dalam memanfaatkan luas lahannya, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,21 (21%). Kemudian dari tabel juga dapat dilihat bahwa pembudidaya cukup mampu untuk mengelola efisiensi penggunaan *input* pupuk, karena hanya sebanyak 4 tambak yang mengalami inefisiensi pada penggunaan *input* pupuk, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,28 (28%) (Lampiran 3).



Gambar 20. *Input* Slack Luas Lahan Berdasarkan *Output* Rumput Laut

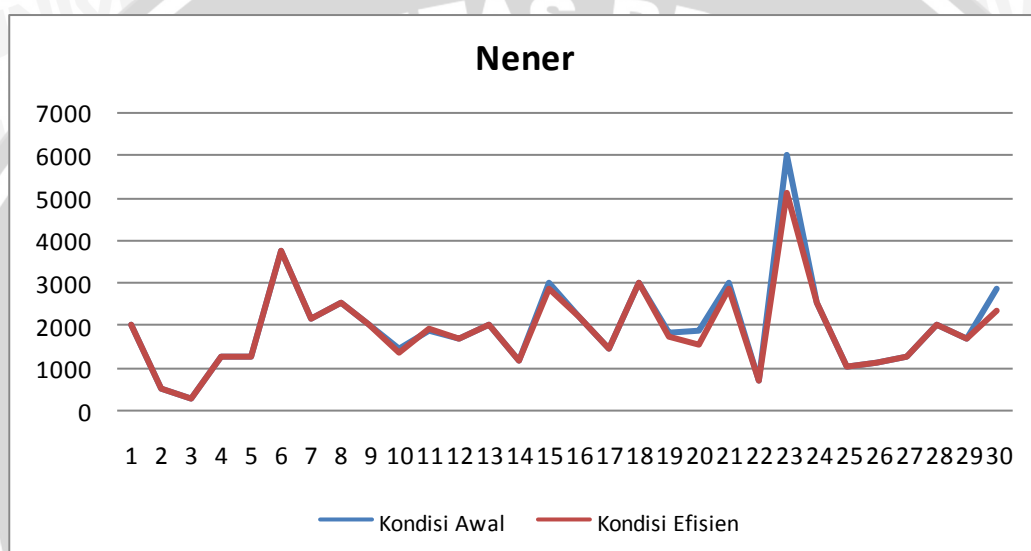
Dapat dilihat pada Gambar 20. perbandingan pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* luas lahan perbedaannya sangat signifikan karena jarak antara kondisi awal dengan kondisi efisien terpaut jauh. Nilai *input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap luas lahan, maka penggunaan luas lahan harus dikurangi sebesar 49%, dari total luas lahan yang digunakan hanya 51% luas lahan yang efisien untuk digunakan, sisanya dapat digunakan untuk budidaya komoditas lain yang memiliki nilai ekonomi sehingga meningkatkan penghasilan pembudidaya (Lampiran 3). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Asmara dan Sugianto (2009) yang menyatakan bahwa variabel lahan yang efisien berpengaruh secara signifikan terhadap hasil produksi.



Gambar 21. *Input Slack* Benih Rumput Laut Berdasarkan *Output* Rumput Laut

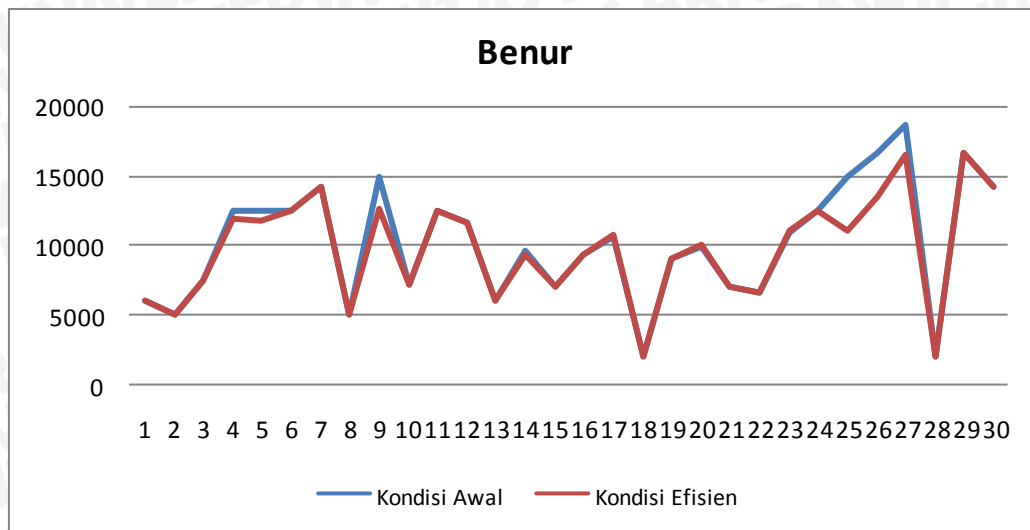
Dapat dilihat pada Gambar 21. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* benih rumput laut, karena hanya 6 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* benih rumput laut. Nilai *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomor 23 dengan nilai sebesar 0,52 (52%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap benih rumput

laut, maka penggunaan benih rumput laut harus dikurangi sebesar 52%, inefisiensi terjadi diduga dikarenakan kualitas benih dan kualitas air yang kurang baik serta perlakuan pemeliharaan, sehingga pertumbuhan rumput laut melambat dan tidak merata. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Mufriantje dan Feriady (2014), menyatakan bahwa variabel benih yang efisien berpengaruh signifikan terhadap hasil produksi.



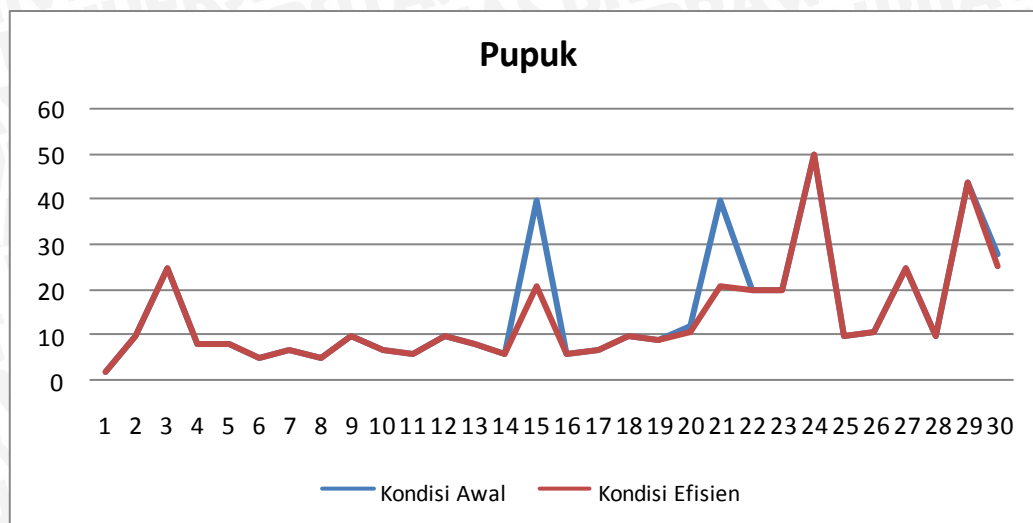
Gambar 22. *Input Slack* Nener Berdasarkan *Output* Rumput Laut

Dapat dilihat pada Gambar 22. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* nener, karena hanya 7 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* nener. Nilai *input slack* nener tertinggi terdapat pada tambak nomor 20 dengan nilai sebesar 0,20 (20%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap nener, maka penggunaan nener harus dikurangi sebesar 20%, inefisiensi terjadi diduga pembudidaya hanya berdasarkan perkiraan untuk menentukan jumlah nener yang ditebar. Perkiraan tebar yang berlebihan yang dilakukan pembudidaya bertujuan untuk menghindari jumlah alga dan plankton yang berlebihan diperairan serta menambah hasil panen bandeng. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.



Gambar 23. *Input Slack* Benur Berdasarkan *Output* Rumput Laut

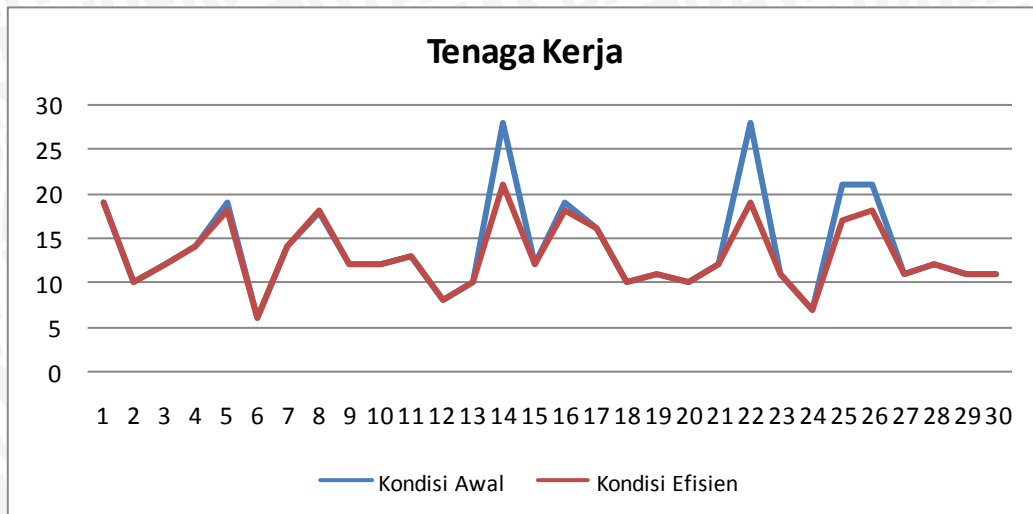
Dapat dilihat pada Gambar 23. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* benur, karena hanya 7 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* benur. Nilai *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomor 25 dengan nilai sebesar 0,26 (26%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap benur, maka penggunaan benur harus dikurangi sebesar 26%, inefisiensi terjadi diduga pembudidaya hanya berdasarkan perkiraan untuk menentukan jumlah benur yang ditebar. Perkiraan tebar yang berlebihan yang dilakukan pembudidaya bertujuan untuk menghindari jumlah alga dan plankton yang berlebihan diperairan serta menambah hasil panen udang windu. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.



Gambar 24. *Input Slack* Pupuk Berdasarkan *Output* Rumput Laut

Dapat dilihat pada Gambar 24. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* pupuk, karena hanya 4 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* pupuk. Nilai *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomor 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap pupuk, maka penggunaan pupuk harus dikurangi sebesar 48%, inefisiensi pada pupuk terjadi diduga karena pemberian pupuk yang berlebihan untuk meningkatkan unsur hara di perairan yang dikarenakan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Lestariadi (2013) yang menyatakan bahwa alasan di balik kelebihan *input* pupuk yang digunakan disebabkan oleh penggunaan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) dan dolomit [ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ] dalam jumlah besar untuk meningkatkan pH lumpur di dasar kolam.





Gambar 25. *Input Slack* Tenaga Kerja Berdasarkan *Output* Rumput Laut

Dapat dilihat pada Gambar 25. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* tenaga kerja, karena hanya 7 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* tenaga kerja. Nilai *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap tenaga kerja, maka hari kerja untuk tenaga kerja harus dikurangi sebesar 31%, inefisiensi pada tenaga kerja terjadi diduga karena jarak lokasi tambak dengan gudang penyimpanan cukup jauh dan kapasitas kendaraan tidak bisa memuat hasil panen dalam jumlah banyak. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Septiawan (2014), menyatakan bahwa penggunaan tenaga kerja dalam jumlah yang berbeda memiliki kemungkinan untuk menghasilkan jumlah produksi yang sama.

#### 4.5.2 Analisis *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Bandeng

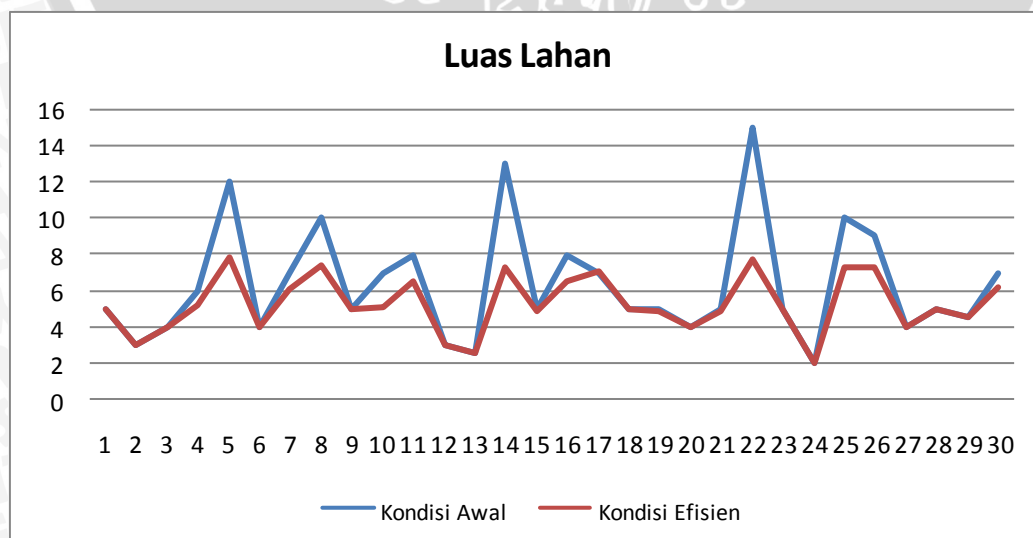
Hasil analisis *input* produksi usaha budidaya polikultur dengan *output* bandeng berdasarkan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) dapat dilihat pada (Tabel 9).

Tabel 9. *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Bandeng

<i>Input</i>	Rata-Rata <i>Slack</i>			
	Seluruh Responden		Responden $\neq 0$	
	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$
Luas Lahan	30	0,10	16	0,20
Benih Rumput Laut	30	0,07	9	0,26
Nener	30	0,004	2	0,05
Benur	30	0,007	6	0,03
Pupuk	30	0,06	6	0,33
Tenaga Kerja	30	0,02	7	0,11

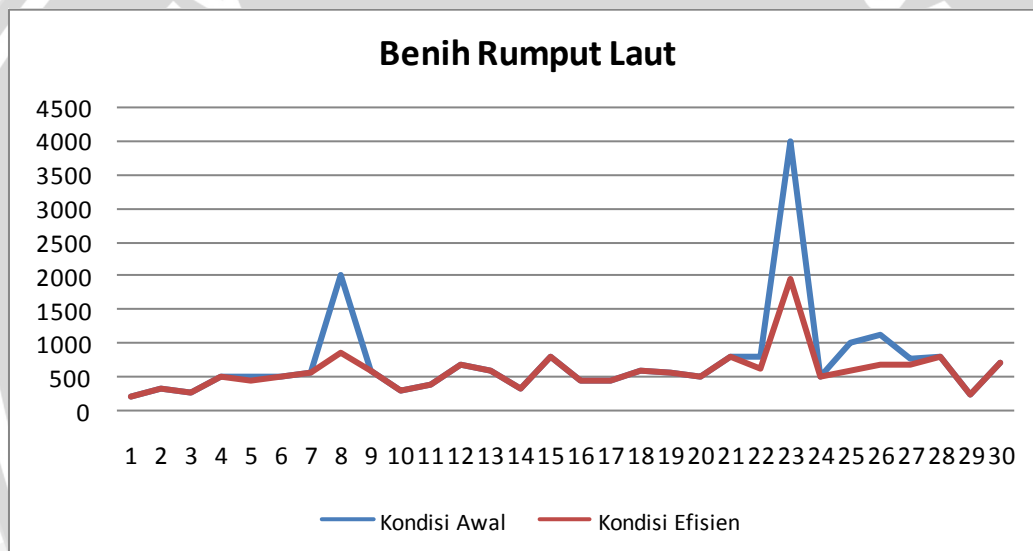
Sumber: Data Primer (2015)

Hasil analisis data pada Tabel 9. menunjukkan bahwa masih ada beberapa tambak yang belum mencapai efisiensi 100%. Hal ini dapat dilihat pada kolom responden  $\neq 0$  (responden yang hanya memiliki nilai *slack* pada *input* produksinya). Terdapat 19 tambak budidaya polikultur yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi, penyebab terjadinya inefisiensi paling besar yaitu pada *input* luas lahan, sebanyak 16 tambak yang belum efisien dalam memanfaatkan luas lahannya, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,20 (20%). Kemudian dari tabel juga dapat dilihat bahwa pembudidaya cukup mampu untuk mengelolah efisiensi penggunaan *input* nener, karena hanya sebanyak 2 tambak yang mengalami inefisiensi pada penggunaan *input* nener, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,05 (5%).



Gambar 26. *Input Slack* Luas Lahan Berdasarkan *Output* Bandeng

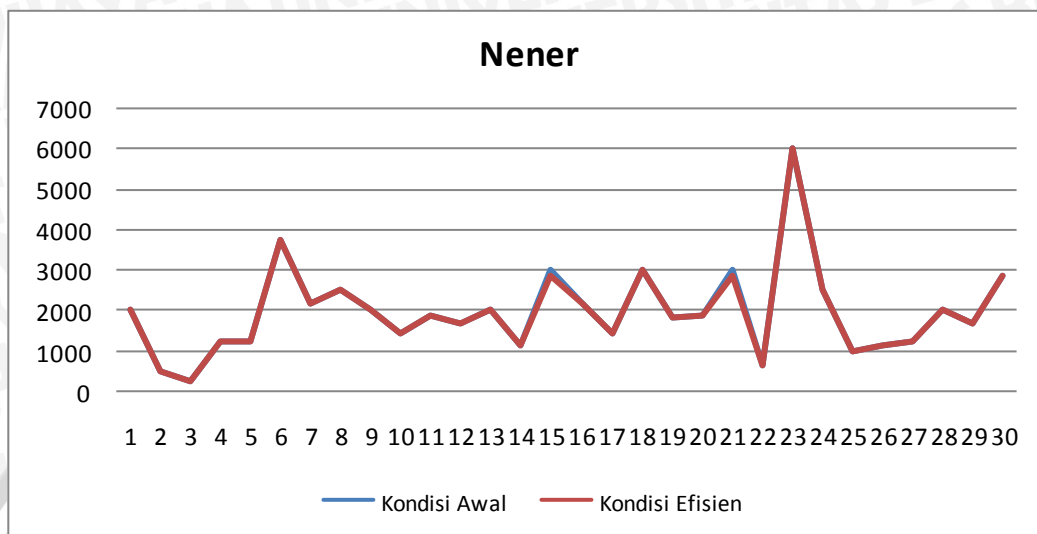
Dapat dilihat pada Gambar 26. perbandingan pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* luas lahan perbedaannya sangat signifikan karena jarak antara kondisi awal dengan kondisi efisien terpaut jauh. Nilai *input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap luas lahan, maka penggunaan luas lahan harus dikurangi sebesar 49%, dari total luas lahan yang digunakan hanya 51% luas lahan yang efisien untuk digunakan, sisanya dapat digunakan untuk budidaya komoditas lain yang memiliki nilai ekonomi sehingga dapat meningkatkan penghasilan pembudidaya (Lampiran 4).



Gambar 27. *Input Slack* Benih Rumput Laut Berdasarkan *Output* Bandeng

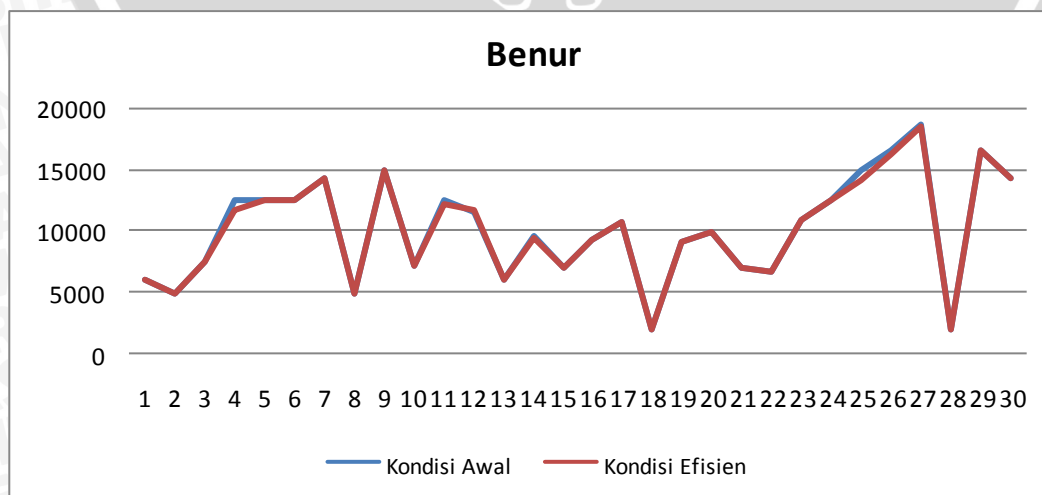
Dapat dilihat pada Gambar 27. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* benih rumput laut, karena hanya 9 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* benih rumput laut. Nilai *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomor 8 dengan nilai sebesar 0,57 (57%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap benih rumput laut, maka penggunaan benih rumput laut harus dikurangi sebesar 57%, inefisiensi terjadi diduga pembudidaya hanya berdasarkan perkiraan untuk menentukan jumlah benih rumput laut yang ditebar. Perkiraan tebar yang

berlebihan yang dilakukan pembudidaya bertujuan untuk meningkatkan jumlah oksigen terlarut dalam air (Lampiran 4).



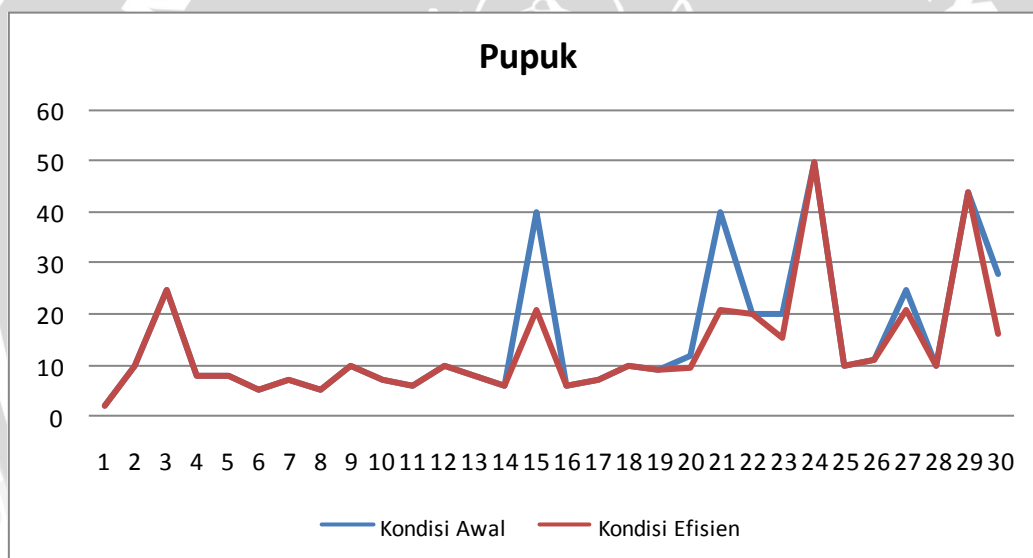
Gambar 28. *Input Slack* Nener Berdasarkan *Output* Bandeng

Dapat dilihat pada Gambar 28. bahwa pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* nener dengan baik, karena hanya 2 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* nener dengan nilai perbandingan yang tidak signifikan. Nilai *input slack* nener tertinggi terdapat pada tambak nomor 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,05 (5%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap nener, maka penggunaan nener harus dikurangi sebesar 5%, inefisiensi terjadi diduga berasal dari kualitas air yang kurang baik, penyakit, perlakuan pemeliharaan, dan kualitas nener yang didapat berbeda (Lampiran 4).



Gambar 29. *Input Slack* Benur Berdasarkan *Output* Bandeng

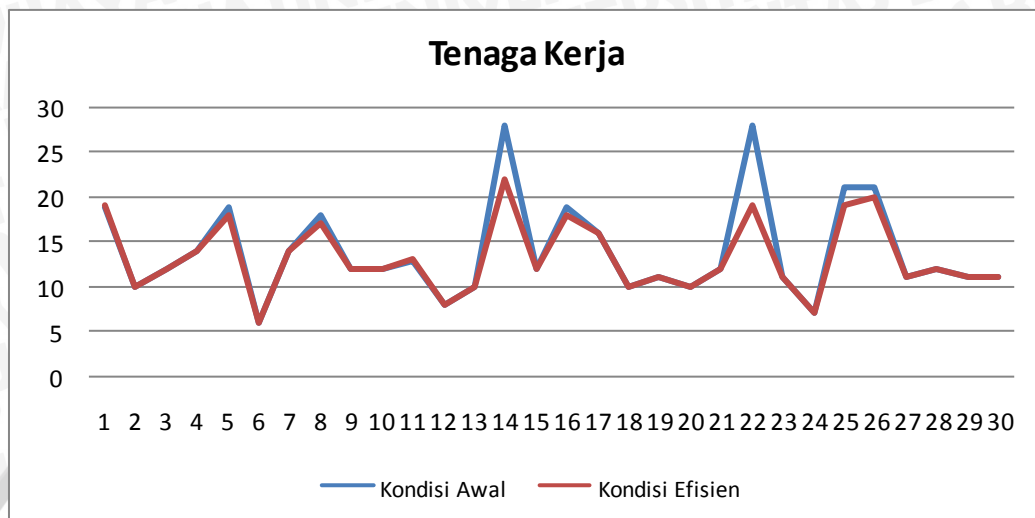
Dapat dilihat pada Gambar 29. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* benur dengan baik, karena hanya 6 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* benur. Nilai *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomor 4 dengan nilai sebesar 0,06 (6%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap benur, maka penggunaan benur harus dikurangi sebesar 6%, inefisiensi terjadi diduga pembudidaya hanya berdasarkan perkiraan untuk menentukan jumlah benur yang ditebar. Perkiraan tebar yang berlebihan yang dilakukan pembudidaya bertujuan untuk menghindari jumlah alga dan plankton yang berlebihan diperairan serta menambah hasil panen udang windu (Lampiran 4).



Gambar 30. *Input Slack* Pupuk Berdasarkan *Output* Bandeng

Dapat dilihat pada Gambar 30. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* pupuk, karena hanya 6 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* pupuk. Nilai *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomor 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap pupuk, maka penggunaan pupuk harus dikurangi sebesar 48%, inefisiensi pada pupuk terjadi diduga karena

pemberian pupuk yang berlebihan untuk meningkatkan unsur hara di perairan yang dikarenakan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Lampiran 4).



Gambar 31. *Input Slack* Tenaga Kerja Berdasarkan *Output* Bandeng

Dapat dilihat pada Gambar 31. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* tenaga kerja, karena hanya 7 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* tenaga kerja. Nilai *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap tenaga kerja, maka hari kerja untuk tenaga kerja harus dikurangi sebesar 31%, inefisiensi pada tenaga kerja terjadi diduga karena jarak lokasi tambak dengan gudang penyimpanan cukup jauh dan kapasitas kendaraan tidak bisa memuat hasil panen dalam jumlah banyak (Lampiran 4).

#### 4.5.3 Analisis *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Udang Windu

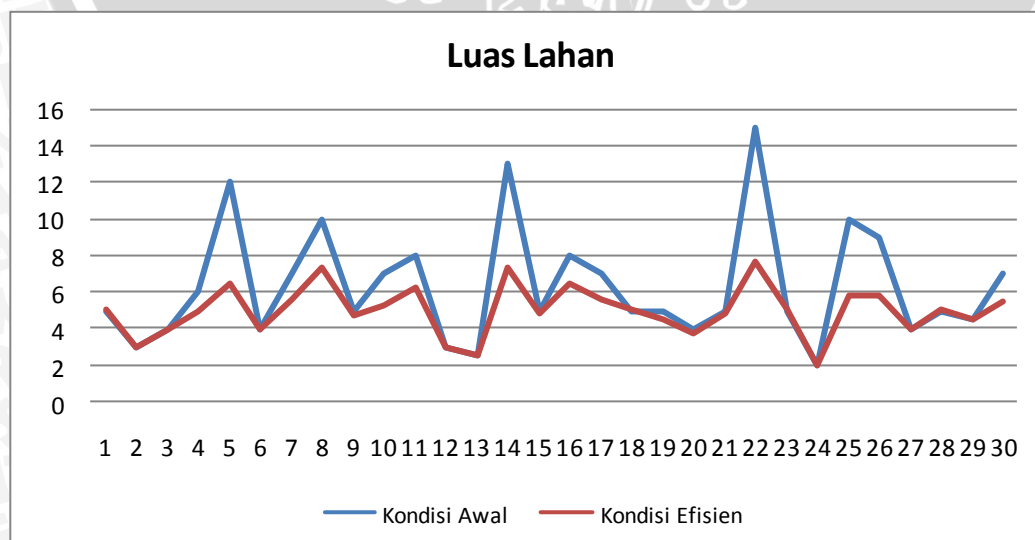
Hasil analisis *input* produksi usaha budidaya polikultur dengan *output* udang windu berdasarkan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) dapat dilihat pada (Tabel 10).

Tabel 10. *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Udang Windu

<i>Input</i>	Rata-Rata <i>Slack</i>			
	Seluruh Responden		Responden $\neq 0$	
	N	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$
Luas Lahan	30	0,14	19	0,22
Benih Rumput Laut	30	0,07	10	0,21
Nener	30	0,01	7	0,08
Benur	30	0,02	8	0,07
Pupuk	30	0,06	6	0,31
Tenaga Kerja	30	0,03	8	0,13

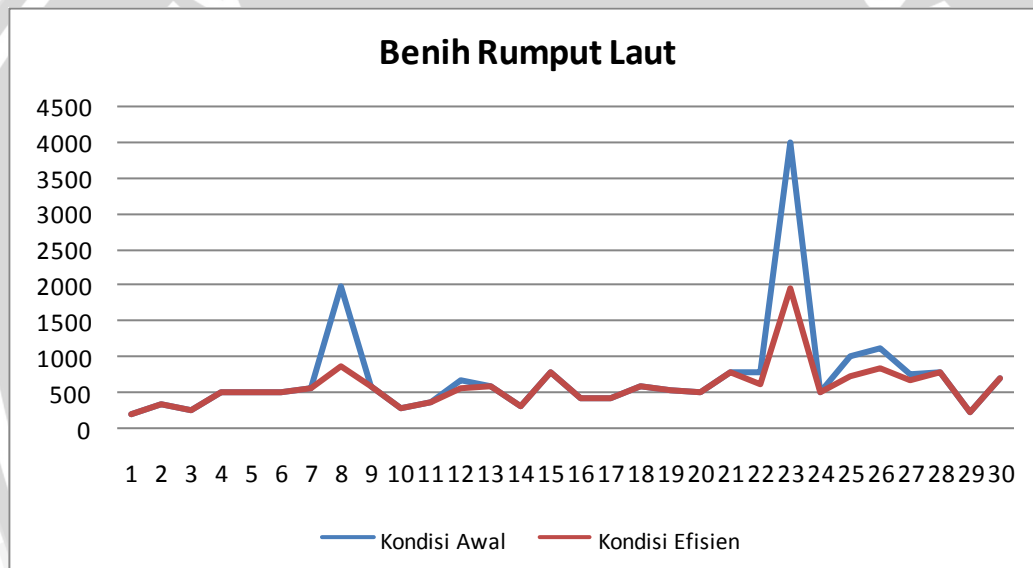
Sumber: Data Primer (2015)

Hasil analisis data pada Tabel 10. menunjukkan bahwa masih ada beberapa tambak yang belum mencapai efisiensi 100%. Hal ini dapat dilihat pada kolom responden  $\neq 0$  (responden yang hanya memiliki nilai *slack* pada *input* produksinya). Terdapat 21 tambak budidaya polikultur yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi, penyebab terjadinya inefisiensi paling besar yaitu pada *input* luas lahan, sebanyak 19 tambak yang belum efisien dalam memanfaatkan luas lahannya, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,22 (22%). Kemudian dari tabel juga dapat dilihat bahwa pembudidaya cukup mampu untuk mengelolah efisiensi penggunaan *input* pupuk, karena hanya sebanyak 6 tambak yang mengalami inefisiensi pada penggunaan *input* pupuk, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,31 (31%).



Gambar 32. *Input Slack* Luas Lahan Berdasarkan *Output* Udang Windu

Dapat dilihat pada Gambar 32. perbandingan pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* luas lahan perbedaannya sangat signifikan karena jarak antara kondisi awal dengan kondisi efisien terpaut jauh. Nilai *input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap luas lahan, maka penggunaan luas lahan harus dikurangi sebesar 49%, dari total luas lahan yang digunakan hanya 51% luas lahan yang efisien untuk digunakan, sisanya dapat digunakan untuk budidaya komoditas lain yang memiliki nilai ekonomi sehingga dapat meningkatkan penghasilan pembudidaya (Lampiran 5).

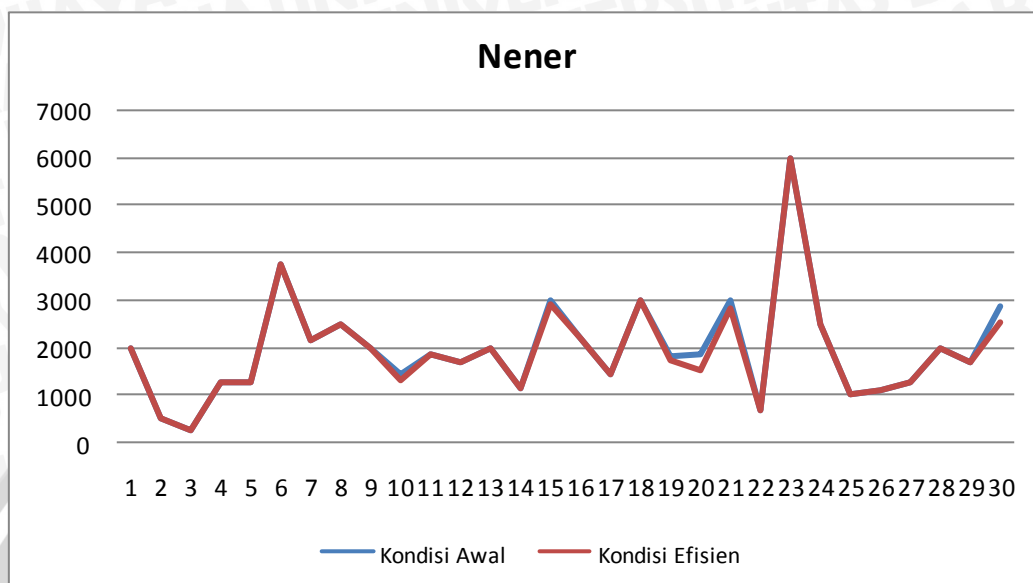


Gambar 33. *Input Slack* Benih Rumput Laut Berdasarkan *Output* Udang Windu

Dapat dilihat pada Gambar 33. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* benih rumput laut, karena hanya 10 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* benih rumput laut. Nilai *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomor 8 dengan nilai sebesar 0,57 (57%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap benih rumput laut, maka penggunaan benih rumput laut harus dikurangi sebesar 57%, inefisiensi terjadi diduga pembudidaya hanya berdasarkan perkiraan untuk menentukan jumlah benih rumput laut yang ditebar. Perkiraan tebar yang

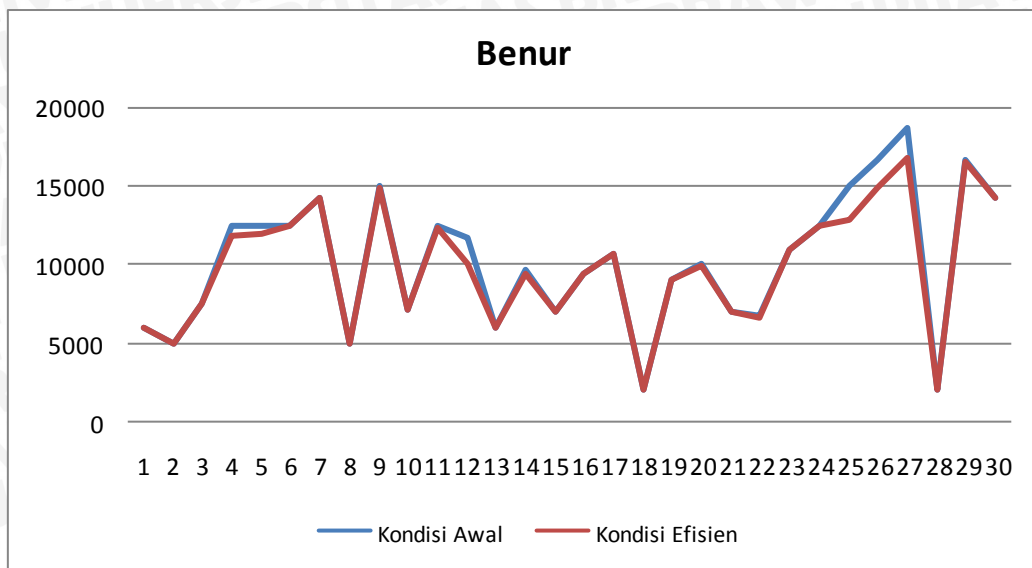


berlebihan yang dilakukan pembudidaya bertujuan untuk meningkatkan jumlah oksigen terlarut dalam air (Lampiran 5).



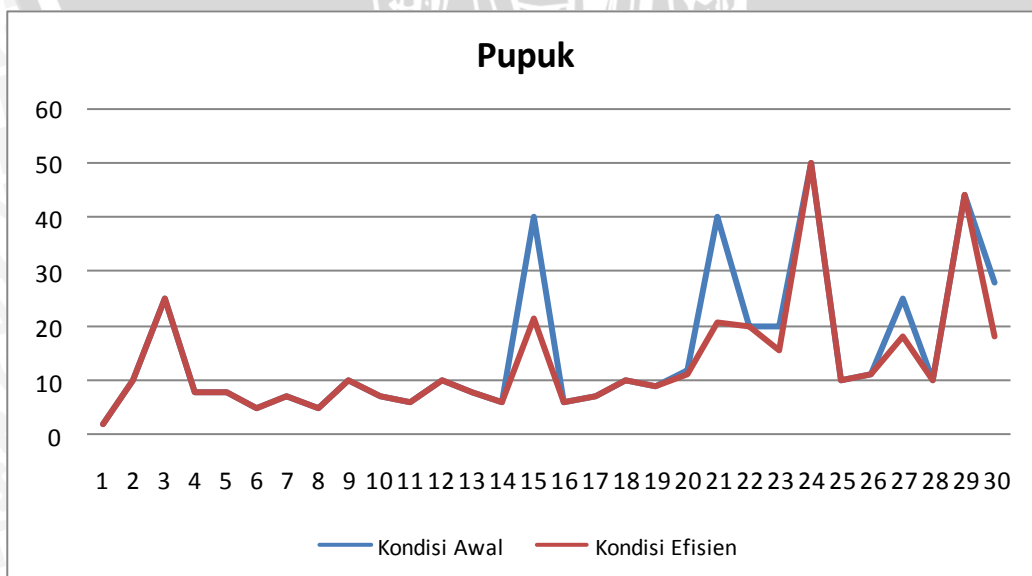
Gambar 34. *Input Slack* Nener Berdasarkan *Output* Udang Windu

Dapat dilihat pada Gambar 34. bahwa pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* nener dengan baik, karena hanya 7 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* nener dengan nilai perbandingan yang tidak signifikan. Nilai *input slack* nener tertinggi terdapat pada tambak nomor 20 dengan nilai sebesar 0,20 (20%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap nener, maka penggunaan nener harus dikurangi sebesar 20%, inefisiensi terjadi diduga pembudidaya hanya berdasarkan perkiraan untuk menentukan jumlah nener yang ditebar. Perkiraan tebar yang berlebihan yang dilakukan pembudidaya bertujuan untuk menghindari jumlah alga dan plankton yang berlebihan diperairan serta menambah hasil panen bandeng (Lampiran 5).



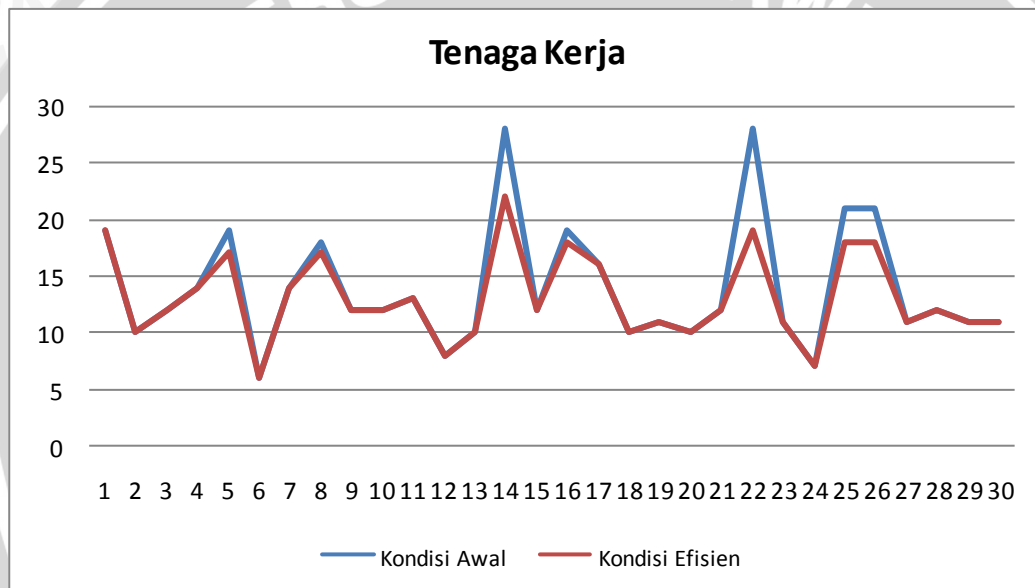
Gambar 35. *Input Slack* Benur Berdasarkan *Output* Udang Windu

Dapat dilihat pada Gambar 35. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* benur dengan baik, karena hanya 8 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* benur. Nilai *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomor 12 dengan nilai sebesar 0,14 (14%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap benur, maka penggunaan benur harus dikurangi sebesar 14%, inefisiensi terjadi diduga berasal dari kualitas air yang kurang baik, penyakit, perlakuan pemeliharaan, dan kualitas benur yang didapat berbeda (Lampiran 5).



Gambar 36. *Input Slack* Pupuk Berdasarkan *Output* Udang Windu

Dapat dilihat pada Gambar 36. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* pupuk, karena hanya 6 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* pupuk. Nilai *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomor 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap pupuk, maka penggunaan pupuk harus dikurangi sebesar 48%, inefisiensi pada pupuk terjadi diduga karena pemberian pupuk yang berlebihan untuk meningkatkan unsur hara di perairan yang dikarenakan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Lampiran 5).



Gambar 37. *Input Slack* Tenaga Kerja Berdasarkan *Output* Udang Windu

Dapat dilihat pada Gambar 37. bahwa sebagian besar pembudidaya mampu mengelola efisiensi penggunaan *input* tenaga kerja, karena hanya 8 pembudidaya yang mengalami inefisiensi pada *input* tenaga kerja. Nilai *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%), artinya untuk mencapai efisiensi terhadap tenaga kerja, maka hari kerja untuk tenaga kerja harus dikurangi sebesar 31%, inefisiensi pada tenaga kerja terjadi diduga karena jarak lokasi tambak dengan gudang penyimpanan

cukup jauh dan kapasitas kendaraan tidak bisa memuat hasil panen dalam jumlah banyak (Lampiran 5).

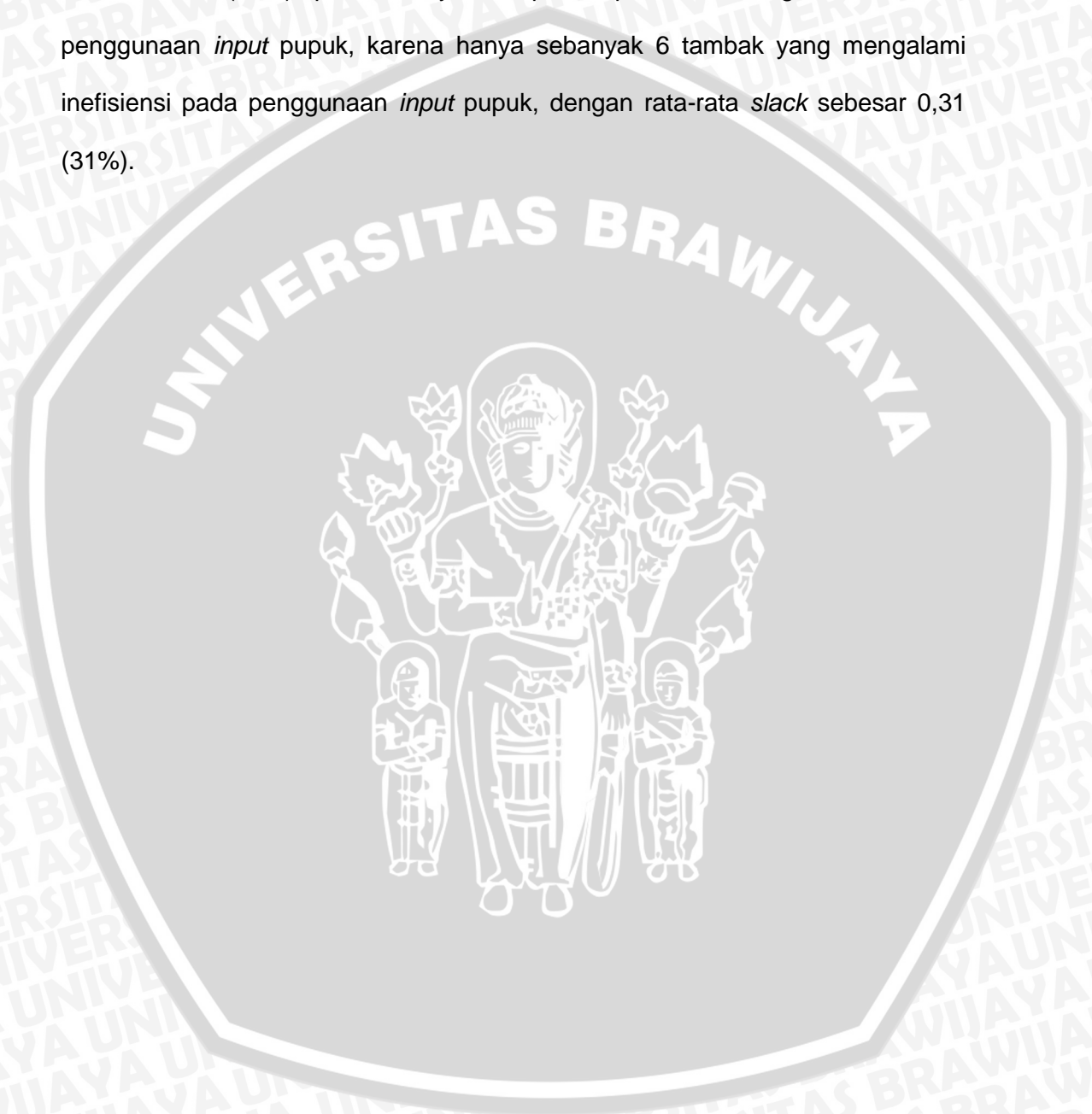
#### 4.6 Implikasi Hasil Penelitian

Implikasi kebijakan dalam penelitian ini adalah bahwa produksi yang dihasilkan pembudidaya polikultur berdasarkan *output* rumput laut, bandeng dan udang windu masih dapat ditingkatkan hingga mencapai efisiensi secara teknis. Nilai rata-rata efisiensi teknis berdasarkan *output* rumput laut sebesar 0,94 (94%), berdasarkan *output* bandeng sebesar 0,87 (87%), dan berdasarkan *output* udang windu sebesar 0,59 (59%).

Hasil analisa penggunaan *input* produksi dapat diketahui bahwa sebagian besar pembudidaya polikultur belum mampu mengelola penggunaan *input* secara efisien terutama pada *input* luas lahan. Hasil analisa *input* produksi berdasarkan *output* rumput laut terdapat 18 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi, sebanyak 17 tambak yang belum efisien dalam memanfaatkan luas lahannya, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,21 (21%), pembudidaya cukup mampu untuk mengelola efisiensi penggunaan *input* pupuk, karena hanya sebanyak 4 tambak yang mengalami inefisiensi pada penggunaan *input* pupuk, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,28 (28%).

Hasil analisa *input* produksi berdasarkan *output* bandeng terdapat 19 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi, sebanyak 16 tambak yang belum efisien dalam memanfaatkan luas lahannya, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,20 (20%), pembudidaya cukup mampu untuk mengolah efisiensi penggunaan *input* nener, karena hanya sebanyak 2 tambak yang mengalami inefisiensi pada penggunaan *input* nener, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,05 (5%).

Hasil analisa *input* produksi berdasarkan *output* udang windu terdapat 21 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi, sebanyak 19 tambak yang belum efisien dalam memanfaatkan luas lahannya, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,22 (22%), pembudidaya cukup mampu untuk mengelolah efisiensi penggunaan *input* pupuk, karena hanya sebanyak 6 tambak yang mengalami inefisiensi pada penggunaan *input* pupuk, dengan rata-rata *slack* sebesar 0,31 (31%).



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian tentang analisis efisiensi teknis usaha budidaya polikultur di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Teknik budidaya dengan metode polikultur (rumput laut, bandeng, udang windu) meliputi kegiatan persiapan lahan, penebaran benih rumput laut, bandeng, dan udang windu, pemeliharaan, dan pemanenan.
2. Hasil analisis efisiensi teknis budidaya polikultur dibagi berdasarkan tiga *output* yaitu:
  - a. Nilai efisiensi teknis berdasarkan *output* rumput laut berkisar antara 0,63-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,91 (91%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) sebesar 0,96 (96%). Tingkat efisiensi terendah terjadi pada tambak nomor 16, dengan nilai sebesar 0,63 (63%), memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 37%. Inefisiensi yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* luas lahan sebesar 0,19 (19%) dan tenaga kerja sebesar 0,04 (4%).
  - b. Nilai efisiensi teknis berdasarkan *output* bandeng berkisar antara 0,54-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,84 (84%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) sebesar 0,96 (96%). Tingkat efisiensi terendah terjadi pada tambak nomor 23, dengan nilai sebesar 0,54 (54%), memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 46%. Inefisiensi yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* benih rumput laut sebesar 0,51 (51%) dan pupuk sebesar 0,23 (23%).

- c. Nilai efisiensi teknis berdasarkan *output* udang windu berkisar antara 0,30-1,00. Rata-rata asumsi *Constant Return to Scale* (CRS) sebesar 0,57 (57%), sedangkan dengan asumsi *Variable Return to Scale* (VRS) sebesar 0,95 (95%). Tingkat efisiensi terendah terjadi pada tambak nomor 8, dengan nilai sebesar 0,30 (30%), memungkinkan untuk ditingkatkan sebesar 70%. Inefisiensi yang terjadi disebabkan oleh penggunaan *input* luas lahan sebesar 0,27 (27%), benih rumput laut sebesar 0,57 (57%) dan tenaga kerja sebesar 0,03 (3%).
3. Hasil analisis *input* produksi budidaya polikultur dibagi berdasarkan tiga *output* yaitu:
    - a. Hasil analisis *input* produksi berdasarkan *output* rumput laut terdapat 18 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi. *Input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomor 23 dengan nilai sebesar 0,52 (52%), *input slack* nener tertinggi terdapat pada tambak nomor 20 dengan nilai sebesar 0,20 (20%), *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomor 25 dengan nilai sebesar 0,26 (26%), *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomor 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%).
    - b. Hasil analisis *input* produksi berdasarkan *output* bandeng terdapat 19 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi. *Input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomor 8 dengan nilai sebesar 0,57 (57%), *input slack* nener tertinggi

terdapat pada tambak nomor 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,05 (5%), *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomor 4 dengan nilai sebesar 0,06 (6%), *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomor 15 dan 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%).

- c. Hasil analisis *input* produksi berdasarkan *output* udang windu terdapat 21 tambak yang mengalami inefisiensi pada *input* produksi. *input slack* luas lahan tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,49 (49%), *input slack* benih rumput laut tertinggi terdapat pada tambak nomor 8 dengan nilai sebesar 0,57 (57%), *input slack* nener tertinggi terdapat pada tambak nomor 20 dengan nilai sebesar 0,20 (20%), *input slack* benur tertinggi terdapat pada tambak nomor 12 dengan nilai sebesar 0,14 (14%), *input slack* pupuk tertinggi terdapat pada tambak nomor 21 dengan nilai sebesar 0,48 (48%), *input slack* tenaga kerja tertinggi terdapat pada tambak nomor 22 dengan nilai sebesar 0,31 (31%).

## 5.2 Saran

Hasil penelitian tentang analisis efisiensi teknis usaha budidaya polikultur di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA), terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan saran sebagai berikut:

1. Bagi para pembudidaya polikultur dengan komoditas rumput laut, bandeng, dan udang windu perlu melakukan upaya untuk dapat memanfaatkan *input* produksi secara efisien sehingga dapat menghasilkan produksi yang diinginkan.



2. Bagi para pembudidaya polikultur bisa memilih untuk mengoptimalkan produksi antara rumput laut, bandeng dan udang windu sebagai komoditas utama sesuai dengan kondisi dan situasi, misalnya apabila kondisi pasar rumput laut tidak bisa memberikan tingkat keuntungan yang tinggi maka bisa digunakan cara lain yaitu dengan mengoptimalkan produksi ikan bandeng atau udang windu sesuai keadaan pasar yang baik pada saat itu, begitupun sebaliknya.
3. Bagi para stakeholder yang terdiri dari pemerintah, Dinas Kelautan dan Perikanan serta dinas-dinas yang terkait perlu memberikan dukungan terhadap para pembudidaya dan petani tambak dengan cara memberikan pelatihan, penyuluhan, bantuan modal dan menyediakan pasar bagi para usaha pembudidaya polikultur.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Quran. 1971. *Al-Quran dan Terjemahan Edisi Revisi*. Departemen Agama Republik Indonesia. Penerbit CV. Jaya Sakti. Surabaya.
- Alviya, Iis. 2011. Efisiensi dan Produktivitas Industri Kayu Olahan Indonesia Periode 2004-2007 dengan Pendekatan Nonparametrik *Data Envelopment Analysis*. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* Vol. 8, No. 2 : 122-138.
- Anggadiredja, Zalnika, Purwoto, dan Istini. 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Aris, H. 2012. *Teori Ekonomi Produksi*. Brillan Internasional. Surabaya.
- Aslan, L.M. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Kanisius. Yogyakarta
- Asmara, R. dan Sugianto, S. K. 2009. *Analisis Efisiensi Teknis Pada Usahatani Tebu (Technical Efficiency Analysis Of Sugar Cane Farming)*. Habitat. Vol. 20. No. 1. Hal 64.
- Asriani. 2011. *Pengolahan Ikan Bandeng*. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta.
- Coelli, Timothy J et al. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Springer ; USA.
- Desa Kupang. 2015. *Monografi 2014*. Desa Kupang.
- Google Image. 2015. Gambar 2. Ikan Bandeng. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 1 Agustus 2015 pada pukul 01.00 WIB.
- Google Image. 2015. Gambar 3. Udang Windu. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 1 Agustus 2015 pada pukul 01.00 WIB.
- Google Image. 2015. Gambar 7. Proses Pembalikan dan Pengeringan Tanah. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 1 Agustus 2015 pada pukul 10.00 WIB.
- Google Image. 2015. Gambar 8. Proses Pengapuran. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015 pada pukul 10.00 WIB.
- Google Image. 2015. Gambar 9. Proses Pemupukan. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015 pada pukul 10.00 WIB.
- Google Image. 2015. Gambar 11. Proses Penebaran Nener dan Benur. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015 pada pukul 10.00 WIB.

\_\_\_\_\_. 2015. Gambar 13. Proses Pemberian Pupuk. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015 pada pukul 10.00 WIB.

\_\_\_\_\_. 2015. Gambar 14. Proses Pemanenan Rumput Laut. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015 pada pukul 10.00 WIB.

\_\_\_\_\_. 2015. Gambar 15. Proses Pemanenan Bandeng. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015 pada pukul 10.00 WIB.

\_\_\_\_\_. 2015. Gambar 16. Proses Pemanenan Udang Windu. <http://www.google.com>. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015 pada pukul 10.00 WIB.

Hasanah *et al.* 2013. Evaluasi Kelayakan Tambak Tradisional Ditinjau dari Segi Biofisik Di Desa Tritunggal Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. *MSPi Student Journal*. **1** (1): 11-21.

Hasyim, H. 2006. Analisis Hubungan Karakteristik Petani Kopi Terhadap Pendapatan (Studi Kasus : Desa Dolok Seribu Kecamatan Paguran Kabupaten Tapanuli Utara). *Jurnal Komunikasi Penelitian*. Lembaga Penelitian. USU. Medan.

Jatto *et al.* 2012. *Assessing The Technical Efficiency Level of Poultry Egg Producers in Ilorin, Kwara State : A Data Envelopment Analysis Approach*. *European Scientific Journal*, Vol. 8, No. 27.

Kordi, M. G. H. 2011. Ekosistem Lamun (Sea Grass) Fungsi Potensi dan Pengolahan. Rineka Cipta. Jakarta.

Lestariadi, Riski Agung. 2013. *Technical Efficiency of Small-scale Intensive Shrimp Farming in East Java, Indonesia : A Non-parametric Analysis*.

Mania, Sitti. 2008. Observasi Sebagai Alat Evaluasi Dalam Dunia Pendidikan dan Pengajaran. *Lentera Pendidikan*. **11** (2): 220-233.

Moleong, Lexy J. 2013. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.

Mufriantje, F. Dan Feriady, A. 2014. Analisis Faktor Produksi dan Efisiensi Alokatif Usahatani Bayam (*Amarathus Sp*) di Kota Bengkulu. *Agrisep*. Vol 15. No. 1. Hal 35.

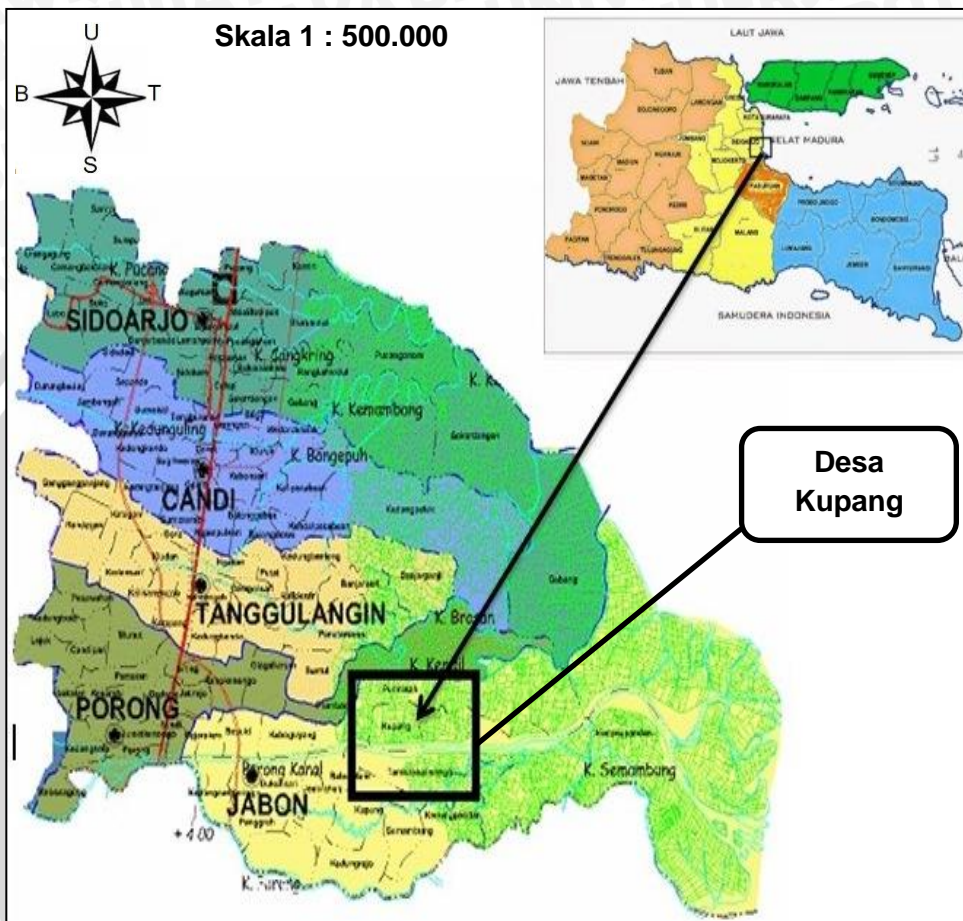
Mulyadi, Subri. 2003. *Ekonomi Sumber Daya Manusia : Perspektif Pembangunan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Murachman *et al.* 2010. Model Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab), Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) dan Rumput Laut (*Gracillaria Sp.*) Secara Tradisional. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*. **1** (1): 2087-3522

- Negara, S. 2000. Difusi Inovasi. FP USU. Medan.
- Nursalam. 2008. Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan Pedoman Skripsi, Tesis, dan Instrumen Penelitian Keperawatan. Salemba Medika. Jakarta.
- Purnamasari, Gita. H. 2008. Analisis Permintaan Benur Udang Windu Di Kecamatan Pasekan, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Septiawan, Hendy. 2014. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Sistem Mina Padi Di Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang. Universitas Brawijaya. Malang.
- Shinta, Agustina. 2011. *Ilmu Usahatani*. UB Press. Malang
- Singarimbun dan Effendi. 2006. Metode Penelitian Survei. LP3ES. Jakarta.
- Soekartawi. 2003. *Teori Ekonomi Produksi Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas Edisi Revisi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Sudariastuty, Endang. 2011. Pengolahan Rumput Laut. Kepala Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 57 hlm.
- Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D. Alfabeta. Bandung.
- Sulistiyono, et al. 2005. Variasi genetik Populasi Udang Putih (*Penaeus merguensis* de Man) di Juwana dan Banyuwangi berdasarkan Data Elektroforesis Enzim. *Bioteknologi*. **2** (1): 1-8.
- Syahid, M., Subhan, A., & Armando, R. 2006. Budidaya Udang Organik Secara Polikultur. Penebar Swadaya. Jakarta, 75 hlm.
- Yin, Robert K. 2013. Studi kasus Desain & Metode. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Sumber: Kantor Desa Kupang (2015)

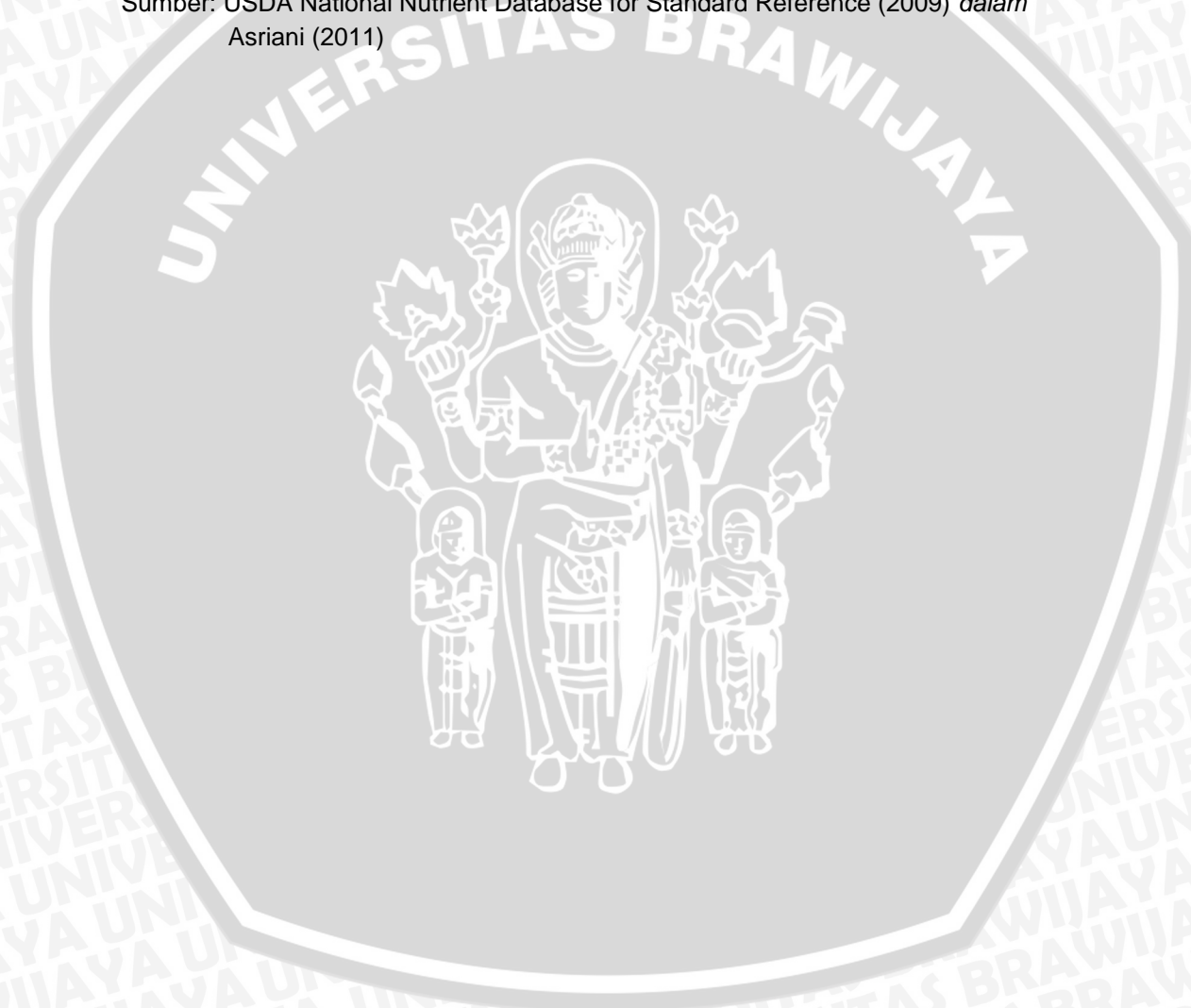


Lampiran 2. Tabel Nutrisi Ikan Bandeng (100 gr daging)

Nutrisi	Nilai Kandungan	Units
<b>Proksimat</b>		
Air	70.85	Gr
Energi	148	Kcal
Energi	619	Gr
Protein	20.53	Gr
Lemak	6.73	Gr
Abu	1.14	Gr
Karbohidrat	0.00	Gr
Fiber, total diet	0.0	Gr
<b>Minerals</b>		
Kalsium, Ca	51	Mg
Besi, Fe	0.32	Mg
Magnesium, Mg	30	Mg
Fosfor, P	162	Mg
Kalium, K	292	Mg
Natrium, Na	72	Mg
Seng, Zn	0.82	Mg
Tembaga, Cu	0.034	Mg
Mangan, Mn	0.020	Mg
Selenium, Se	12.6	Mg
<b>Vitamins</b>		
Thiamin	0.013	Mg
Riboflavin	0.054	Mg
Niacin	6.440	Mg
Pantothenic acid	0.750	Mg
Vitamin B-6	0.423	Mg
Folate, total	16	Mcg
Asam folat	0	Mcg
Folate, food	16	Mcg
folate, DFE	16	mcg_DFE
Vitamin B-12	3.40	Mcg
Vitamin A, RAE	30	mcg_RAE
Retinol	30	Mcg
Vitamin A, IU	100	IU
<b>Lemak</b>		
Asam lemak, total saturated	1.660	Gr
Asam lemak, total monounsaturated	2.580	Gr
Asam lemak, total polyunsaturated	1.840	Gr
Kolesterol	52	Mg

<b>Asam amino</b>		
Tryptophan	0.230	Gr
Threonin	0.900	Gr
Isoleusin	0.946	Gr
Leusin	1.669	Gr
Lisin	1.886	Gr
Methionin	0.608	Gr
Sistin	0.220	Gr
Phenylalanin	0.802	Gr
Tyrosin	0.693	Gr
Valin	1.058	Gr

Sumber: USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2009) dalam Asriani (2011)



### Lampiran 3. Hasil Analisis Efisiensi Teknis *Data Envelopment Analysis* Berdasarkan *Output* Rumput Laut

- Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Rumput Laut

#### EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.785	0.923	0.851	irs
5	0.897	0.930	0.965	irs
6	1.000	1.000	1.000	-
7	0.895	0.944	0.949	irs
8	1.000	1.000	1.000	-
9	0.952	0.979	0.972	irs
10	0.947	0.997	0.950	irs
11	0.962	1.000	0.962	irs
12	1.000	1.000	1.000	-
13	1.000	1.000	1.000	-
14	0.955	0.964	0.990	irs
15	0.806	0.916	0.880	irs
16	0.586	0.927	0.632	irs
17	0.887	0.926	0.958	irs
18	0.893	1.000	0.893	irs
19	0.910	0.965	0.943	irs
20	0.865	0.949	0.912	irs
21	0.806	0.916	0.880	irs
22	0.809	0.961	0.842	irs
23	0.922	0.946	0.974	irs
24	1.000	1.000	1.000	-
25	0.894	0.953	0.938	irs
26	0.859	0.925	0.929	irs
27	0.906	0.934	0.970	irs
28	0.936	1.000	0.936	irs
29	1.000	1.000	1.000	-
30	0.893	0.927	0.964	irs
mean	0.912	0.966	0.943	

Crste : *Constant Return to Scale*

Vrste : *Variable Return to Scale*

Scale : *Scale Efficiency*



- Efisiensi Teknis Produksi Rumput Laut

No.	Nama	Luas Lahan (Ha)	Produksi (kg/Ha)	Efisiensi Teknis Produksi (kg/Ha)
1	Mustofa	5	1000	1000
2	Jumawan	3	1000	1000
3	Sutikno	4	1000	1000
4	Mustofah	6	500	575
5	Syafrudin	12	1250	1300
6	Winardi	4	500	500
7	Mustangin	7	1429	1514,74
8	Amin Tohari	10	14000	14000
9	Sutriman	5	2000	2060
10	Agus	7	1000	1050
11	Gimin	8	1500	1560
12	Wintari	3	1333	1333
13	Poniman	2.5	1000	1000
14	Kasman	13	1154	1165,54
15	Slamet	5	800	896
16	Bagyo	8	100	137
17	Fathurohman	7	1000	1050
18	Wiyono	5	1000	1110
19	Tiaman	5	1272	1348,32
20	Sidiq	4	750	817,5
21	Zainuludfi	5	800	896
22	Budi	15	667	773,72
23	Junaedi	5	2400	2472
24	Slamet	2	1500	1500
25	Ainur Rofiq	10	2000	2140
26	Irham	9	1667	1800,36
27	Deddi	4	1250	1287,5
28	Sulkan	5	1400	1498
29	Abu	4.5	1333	1333
30	Sulin	7	1428	1485,12

• Analisis Input Produksi Berdasarkan Output Rumput Laut

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2	3	4	5	6
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4		0.187	0.014	0.000	0.054	0.000	0.000
5		0.404	0.000	0.000	0.064	0.000	0.080
6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7		0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9		0.000	0.000	0.000	0.161	0.000	0.000
10		0.267	0.000	0.061	0.000	0.000	0.000
11		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14		0.403	0.000	0.000	0.035	0.000	0.202
15		0.046	0.000	0.053	0.000	0.483	0.000
16		0.193	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
17		0.201	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
18		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19		0.112	0.000	0.074	0.000	0.000	0.000
20		0.064	0.000	0.200	0.000	0.087	0.000
21		0.046	0.000	0.053	0.000	0.483	0.000
22		0.499	0.217	0.000	0.000	0.000	0.314
23		0.072	0.529	0.152	0.000	0.000	0.000
24		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25		0.328	0.141	0.000	0.266	0.000	0.186
26		0.298	0.151	0.000	0.197	0.000	0.170
27		0.101	0.105	0.000	0.124	0.000	0.000
28		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30		0.326	0.000	0.190	0.000	0.104	0.000
mean		0.120	0.039	0.026	0.030	0.039	0.033

Keterangan:

- 1 : Luas Lahan
- 2 : Benih Rumput Laut
- 3 : Nener
- 4 : Benur
- 5 : Pupuk
- 6 : Tenaga Kerja



- Analisis *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Rumput Laut

No.	Nama	<i>Input</i>	Jumlah	Satuan	Nilai Slack	Inefisiensi	Efisien
1	Mustofa	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	200	Kg/Ha	0		200
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	6000	ekor/Ha	0		6000
		Pupuk	2	Kg/Ha	0		2
		TK	19	Hari	0		19
2	Jumawan	Luas Lahan	3	Ha	0		3
		Benih Rumput Laut	333	Kg/Ha	0		333
		Nener	500	ekor/Ha	0		500
		Benur	5000	ekor/Ha	0		5000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	10	Hari	0		10
3	Sutikno	Luas Lahan	4	Ha	0		4
		Benih Rumput Laut	250	Kg/Ha	0		250
		Nener	250	ekor/Ha	0		250
		Benur	7500	ekor/Ha	0		7500
		Pupuk	25	Kg/Ha	0		25
		TK	12	Hari	0		12
4	Mustofah	Luas Lahan	6	Ha	0,18	1,08	4,92
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0,01	5	495
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	12500	ekor/Ha	0,05	625	11875
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	14	Hari	0		14
5	Syafrudin	Luas Lahan	12	Ha	0,40	4,8	7,2
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	12500	ekor/Ha	0,06	750	11750
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	19	Hari	0,08	1	18
6	Winardi	Luas Lahan	4	Ha	0		4
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	3750	ekor/Ha	0		3750
		Benur	12500	ekor/Ha	0		12500
		Pupuk	5	Kg/Ha	0		5
		TK	6	Hari	0		6

7	Mustangin	Luas Lahan	7	Ha	0,05	0,35	6,65
		Benih Rumput Laut	571	Kg/Ha	0		571
		Nener	2143	ekor/Ha	0		2143
		Benur	14286	ekor/Ha	0		14286
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	14	Hari	0		14
8	Amin Tohari	Luas Lahan	10	Ha	0		10
		Benih Rumput Laut	2000	Kg/Ha	0		2000
		Nener	2500	ekor/Ha	0		2500
		Benur	5000	ekor/Ha	0		5000
		Pupuk	5	Kg/Ha	0		5
		TK	18	Hari	0		18
9	Sutriman	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	15000	ekor/Ha	0,16	2400	12600
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	12	Hari	0		12
10	Agus	Luas Lahan	7	Ha	0,26	1,82	5,18
		Benih Rumput Laut	286	Kg/Ha	0		286
		Nener	1429	ekor/Ha	0,06	86	1343
		Benur	7143	ekor/Ha	0		7143
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	12	Hari	0		12
11	Gimin	Luas Lahan	8	Ha	0		8
		Benih Rumput Laut	375	Kg/Ha	0		375
		Nener	1875	ekor/Ha	0		1875
		Benur	12500	ekor/Ha	0		12500
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	13	Hari	0		13
12	Wintari	Luas Lahan	3	Ha	0		3
		Benih Rumput Laut	667	Kg/Ha	0		667
		Nener	1667	ekor/Ha	0		1667
		Benur	11667	ekor/Ha	0		11667
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	8	Hari	0		8
13	Poniman	Luas Lahan	2,5	Ha	0		2,5
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	6000	ekor/Ha	0		6000
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	10	Hari	0		10

14	Kasman	Luas Lahan	13	Ha	0,40	5,2	7,8
		Benih Rumput Laut	308	Kg/Ha	0		308
		Nener	1154	ekor/Ha	0		1154
		Benur	9615	ekor/Ha	0,03	288	9327
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	28	Hari	0,20	7	21
15	Slamet	Luas Lahan	5	Ha	0,04	0,2	4,8
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	3000	ekor/Ha	0,05	150	2850
		Benur	7000	ekor/Ha	0		7000
		Pupuk	40	Kg/Ha	0,48	19,2	20,8
		TK	12	Hari	0		12
16	Bagyo	Luas Lahan	8	Ha	0,19	1,52	6,48
		Benih Rumput Laut	437	Kg/Ha	0		437
		Nener	2187	ekor/Ha	0		2187
		Benur	9375	ekor/Ha	0		9375
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	19	Hari	0,04	0,76	18
17	Fathurohman	Luas Lahan	7	Ha	0,20	1,4	5,6
		Benih Rumput Laut	428	Kg/Ha	0		428
		Nener	1428	ekor/Ha	0		1428
		Benur	10714	ekor/Ha	0		10714
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	16	Hari	0,003	0,048	16
18	Wiyono	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	3000	ekor/Ha	0		3000
		Benur	2000	ekor/Ha	0		2000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	10	Hari	0		10
19	Tiaman	Luas Lahan	5	Ha	0,11	0,55	4,45
		Benih Rumput Laut	545	Kg/Ha	0		545
		Nener	1818	ekor/Ha	0,07	127	1691
		Benur	9091	ekor/Ha	0		9091
		Pupuk	9	Kg/Ha	0		9
		TK	11	Hari	0		11
20	Sidiq	Luas Lahan	4	Ha	0,06	0,24	3,76
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	1875	ekor/Ha	0,20	375	1500
		Benur	10000	ekor/Ha	0		10000
		Pupuk	12	Kg/Ha	0,08	0,96	11
		TK	10	Hari	0		10

21	Zainuludfi	Luas Lahan	5	Ha	0,04	0,2	4,8
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	3000	ekor/Ha	0,05	150	2850
		Benur	7000	ekor/Ha	0		7000
		Pupuk	40	Kg/Ha	0,48	19,2	20,8
		TK	12	Hari	0		12
22	Budi	Luas Lahan	15	Ha	0,49	7,35	7,65
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0,21	168	632
		Nener	667	ekor/Ha	0		667
		Benur	6667	ekor/Ha	0		6667
		Pupuk	20	Kg/Ha	0		20
		TK	28	Hari	0,31	9	19
23	Junaedi	Luas Lahan	5	Ha	0,07	0,35	4,65
		Benih Rumput Laut	4000	Kg/Ha	0,52	2080	1920
		Nener	6000	ekor/Ha	0,15	900	5100
		Benur	11000	ekor/Ha	0		11000
		Pupuk	20	Kg/Ha	0		20
		TK	11	Hari	0		11
24	Slamet	Luas Lahan	2	Ha	0		2
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	2500	ekor/Ha	0		2500
		Benur	12500	ekor/Ha	0		12500
		Pupuk	50	Kg/Ha	0		50
		TK	7	Hari	0		7
25	Ainur Rofiq	Luas Lahan	10	Ha	0,32	3,2	6,8
		Benih Rumput Laut	1000	Kg/Ha	0,14	140	860
		Nener	1000	ekor/Ha	0		1000
		Benur	15000	ekor/Ha	0,26	3900	11100
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	21	Hari	0,18	3	18
26	Irham	Luas Lahan	9	Ha	0,29		9
		Benih Rumput Laut	1111	Kg/Ha	0,15		1111
		Nener	1111	ekor/Ha	0		1111
		Benur	16667	ekor/Ha	0,19		16667
		Pupuk	11	Kg/Ha	0		11
		TK	21	Hari	0,17		21
27	Deddi	Luas Lahan	4	Ha	0,10	0,4	3,6
		Benih Rumput Laut	750	Kg/Ha	0,10	75	675
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	18750	ekor/Ha	0,12	2250	16500
		Pupuk	25	Kg/Ha	0		25
		TK	11	Hari	0		11

28	Sulkan	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	2000	ekor/Ha	0		2000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	12	Hari	0		12
29	Abu	Luas Lahan	4,5	Ha	0		4,5
		Benih Rumput Laut	222	Kg/Ha	0		222
		Nener	1667	ekor/Ha	0		1667
		Benur	16667	ekor/Ha	0		16667
		Pupuk	44	Kg/Ha	0		44
		TK	11	Hari	0		11
30	Sulin	Luas Lahan	7	Ha	0,32	2,24	4,76
		Benih Rumput Laut	714	Kg/Ha	0		714
		Nener	2857	ekor/Ha	0,19	543	2314
		Benur	14286	ekor/Ha	0		14286
		Pupuk	28	Kg/Ha	0,10	2,8	25,2
		TK	11	Hari	0		11



Lampiran 4. Hasil Analisis Efisiensi Teknis *Data Envelopment Analysis* Berdasarkan *Output* Bandeng

- Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Bandeng

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	0.881	1.000	0.881	irs
3	0.886	1.000	0.886	irs
4	0.782	0.945	0.827	irs
5	0.754	0.935	0.806	irs
6	1.000	1.000	1.000	-
7	0.785	0.927	0.847	irs
8	0.889	0.963	0.922	irs
9	0.844	0.929	0.909	irs
10	0.791	0.998	0.793	irs
11	0.847	0.969	0.874	irs
12	0.962	1.000	0.962	irs
13	1.000	1.000	1.000	-
14	0.737	0.957	0.771	irs
15	0.707	0.916	0.772	irs
16	0.728	0.927	0.785	irs
17	1.000	1.000	1.000	-
18	0.939	1.000	0.939	irs
19	0.844	0.955	0.884	irs
20	0.907	0.970	0.935	irs
21	0.707	0.916	0.772	irs
22	0.655	0.961	0.682	irs
23	0.483	0.895	0.540	irs
24	1.000	1.000	1.000	-
25	0.764	0.936	0.816	irs
26	0.766	0.921	0.832	irs
27	0.847	0.935	0.906	irs
28	0.995	1.000	0.995	irs
29	0.895	1.000	0.895	irs
30	0.869	0.934	0.930	irs
mean	0.842	0.963	0.872	

Crste : Constant Return to Scale  
 Vrste : Variable Return to Scale  
 Scale : Scale Efficiency





- Efisiensi Teknis Produksi Bandeng

No.	Nama	Luas Lahan (Ha)	Produksi (kg/Ha)	Efisiensi Teknis Produksi (kg/Ha)
1	Mustofa	5	400	400
2	Jumawan	3	125	140
3	Sutikno	4	165	184,8
4	Mustofah	6	333	392,94
5	Syafrudin	12	333	399,6
6	Winardi	4	500	500
7	Mustangin	7	429	497,64
8	Amin Tohari	10	500	540
9	Sutriman	5	400	440
10	Agus	7	286	346,06
11	Gimin	8	500	565
12	Wintari	3	267	277,68
13	Poniman	2.5	320	320
14	Kasman	13	231	284,13
15	Slamet	5	140	172,2
16	Bagyo	8	250	305
17	Fathurohman	7	2571	2571
18	Wiyono	5	420	449,4
19	Tiaman	5	364	407,68
20	Sidiq	4	375	401,25
21	Zainuludfi	5	140	172,2
22	Budi	15	100	132
23	Junaedi	5	30	43,8
24	Slamet	2	100	100
25	Ainur Rofiq	10	300	357
26	Irham	9	333	389,61
27	Deddi	4	250	275
28	Sulkan	5	600	606
29	Abu	4.5	333	369,63
30	Sulin	7	571	610,97

• Analisis *Input Produksi Berdasarkan Output Bandeng*

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2	3	4	5	6
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4		0.130	0.026	0.000	0.065	0.000	0.000
5		0.358	0.100	0.000	0.000	0.000	0.041
6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7		0.149	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
8		0.266	0.578	0.000	0.000	0.000	0.036
9		0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10		0.227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11		0.197	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000
12		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14		0.446	0.000	0.000	0.028	0.000	0.225
15		0.046	0.000	0.053	0.000	0.483	0.000
16		0.193	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
17		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19		0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20		0.000	0.000	0.000	0.000	0.218	0.000
21		0.046	0.000	0.053	0.000	0.483	0.000
22		0.499	0.217	0.000	0.000	0.000	0.314
23		0.000	0.510	0.000	0.000	0.233	0.000
24		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25		0.274	0.423	0.000	0.054	0.000	0.072
26		0.209	0.403	0.000	0.021	0.000	0.055
27		0.000	0.082	0.000	0.012	0.173	0.000
28		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30		0.121	0.000	0.000	0.000	0.436	0.000
mean		0.108	0.078	0.004	0.007	0.068	0.026

Keterangan:

- 1 : Luas Lahan
- 2 : Benih Rumpun Laut
- 3 : Nener
- 4 : Benur
- 5 : Pupuk
- 6 : Tenaga Kerja

- Analisis *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Bandeng

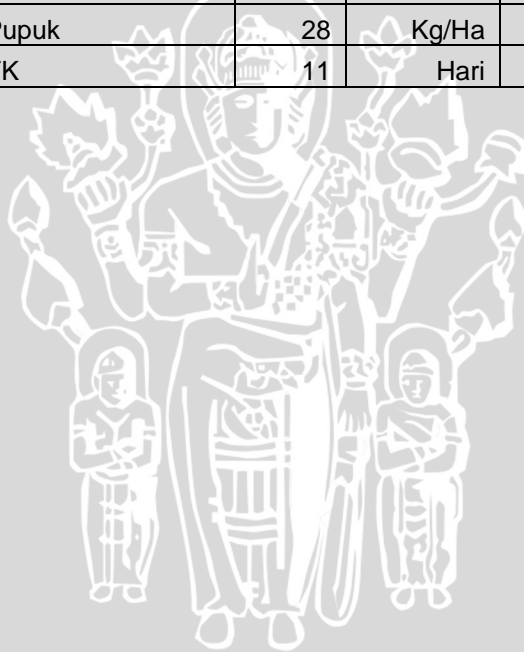
No.	Nama	<i>Input</i>	Jumlah	Satuan	Nilai <i>Slack</i>	Inefisiensi	Efisien
1	Mustofa	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	200	Kg/Ha	0		200
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	6000	ekor/Ha	0		6000
		Pupuk	2	Kg/Ha	0		2
		TK	19	Hari	0		19
2	Jumawan	Luas Lahan	3	Ha	0		3
		Benih Rumput Laut	333	Kg/Ha	0		333
		Nener	500	ekor/Ha	0		500
		Benur	5000	ekor/Ha	0		5000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	10	Hari	0		10
3	Sutikno	Luas Lahan	4	Ha	0		4
		Benih Rumput Laut	250	Kg/Ha	0		250
		Nener	250	ekor/Ha	0		250
		Benur	7500	ekor/Ha	0		7500
		Pupuk	25	Kg/Ha	0		25
		TK	12	Hari	0		12
4	Mustofah	Luas Lahan	6	Ha	0,13	0,78	5,22
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0,02	10	490
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	12500	ekor/Ha	0,06	750	11750
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	14	Hari	0		14
5	Syafrudin	Luas Lahan	12	Ha	0,35	4,2	7,8
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0,10	50	450
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	12500	ekor/Ha	0		12500
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	19	Hari	0,04	0,76	18
6	Winardi	Luas Lahan	4	Ha	0		4
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	3750	ekor/Ha	0		3750
		Benur	12500	ekor/Ha	0		12500
		Pupuk	5	Kg/Ha	0		5
		TK	6	Hari	0		6

7	Mustangin	Luas Lahan	7	Ha	0,14	0,98	6,02
		Benih Rumput Laut	571	Kg/Ha	0,005	2,8	568
		Nener	2143	ekor/Ha	0		2143
		Benur	14286	ekor/Ha	0		14286
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	14	Hari	0		14
8	Amin Tohari	Luas Lahan	10	Ha	0,26	2,6	7,4
		Benih Rumput Laut	2000	Kg/Ha	0,57	1140	860
		Nener	2500	ekor/Ha	0		2500
		Benur	5000	ekor/Ha	0		5000
		Pupuk	5	Kg/Ha	0		5
		TK	18	Hari	0,03	0,5	17
9	Sutriman	Luas Lahan	5	Ha	0,01	0,05	4,95
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	15000	ekor/Ha	0		15000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	12	Hari	0		12
10	Agus	Luas Lahan	7	Ha	0,27	1,89	5,11
		Benih Rumput Laut	286	Kg/Ha	0		286
		Nener	1429	ekor/Ha	0		1429
		Benur	7143	ekor/Ha	0		7143
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	12	Hari	0		12
11	Gimin	Luas Lahan	8	Ha	0,19	1,52	6,48
		Benih Rumput Laut	375	Kg/Ha	0		375
		Nener	1875	ekor/Ha	0		1875
		Benur	12500	ekor/Ha	0,02	250	12250
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	13	Hari	0		13
12	Wintari	Luas Lahan	3	Ha	0		3
		Benih Rumput Laut	667	Kg/Ha	0		667
		Nener	1667	ekor/Ha	0		1667
		Benur	11667	ekor/Ha	0		11667
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	8	Hari	0		8
13	Poniman	Luas Lahan	2,5	Ha	0		2,5
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	6000	ekor/Ha	0		6000
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	10	Hari	0		10

14	Kasman	Luas Lahan	13	Ha	0,44	5,72	7,28
		Benih Rumput Laut	308	Kg/Ha	0		308
		Nener	1154	ekor/Ha	0		1154
		Benur	9615	ekor/Ha	0,02	192	9423
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	28	Hari	0,22	6	22
15	Slamet	Luas Lahan	5	Ha	0,04	0,2	4,8
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	3000	ekor/Ha	0,05	150	2850
		Benur	7000	ekor/Ha	0		7000
		Pupuk	40	Kg/Ha	0,48	19,2	20,8
		TK	12	Hari	0		12
16	Bagyo	Luas Lahan	8	Ha	0,19	1,52	6,48
		Benih Rumput Laut	437	Kg/Ha	0		437
		Nener	2187	ekor/Ha	0		2187
		Benur	9375	ekor/Ha	0		9375
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	19	Hari	0,04	0,76	18
17	Fathurohman	Luas Lahan	7	Ha	0		7
		Benih Rumput Laut	428	Kg/Ha	0		428
		Nener	1428	ekor/Ha	0		1428
		Benur	10714	ekor/Ha	0		10714
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	16	Hari	0		16
18	Wiyono	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	3000	ekor/Ha	0		3000
		Benur	2000	ekor/Ha	0		2000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	10	Hari	0		10
19	Tiaman	Luas Lahan	5	Ha	0,04	0,2	4,8
		Benih Rumput Laut	545	Kg/Ha	0		545
		Nener	1818	ekor/Ha	0		1818
		Benur	9091	ekor/Ha	0		9091
		Pupuk	9	Kg/Ha	0		9
		TK	11	Hari	0		11
20	Sidiq	Luas Lahan	4	Ha	0		4
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	1875	ekor/Ha	0		1875
		Benur	10000	ekor/Ha	0		10000
		Pupuk	12	Kg/Ha	0,21	2,52	9,5
		TK	10	Hari	0		10

21	Zainuludfi	Luas Lahan	5	Ha	0,04	0,2	4,8
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	3000	ekor/Ha	0,05	150	2850
		Benur	7000	ekor/Ha	0		7000
		Pupuk	40	Kg/Ha	0,48	19,2	20,8
		TK	12	Hari	0		12
22	Budi	Luas Lahan	15	Ha	0,49	7,35	7,65
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0,21	168	632
		Nener	667	ekor/Ha	0		667
		Benur	6667	ekor/Ha	0		6667
		Pupuk	20	Kg/Ha	0		20
		TK	28	Hari	0,31	8,7	19
23	Junaedi	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	4000	Kg/Ha	0,51	2040	1960
		Nener	6000	ekor/Ha	0		6000
		Benur	11000	ekor/Ha	0		11000
		Pupuk	20	Kg/Ha	0,23	4,6	15,4
		TK	11	Hari	0		11
24	Slamet	Luas Lahan	2	Ha	0		2
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	2500	ekor/Ha	0		2500
		Benur	12500	ekor/Ha	0		12500
		Pupuk	50	Kg/Ha	0		50
		TK	7	Hari	0		7
25	Ainur Rofiq	Luas Lahan	10	Ha	0,27	2,7	7,3
		Benih Rumput Laut	1000	Kg/Ha	0,42	420	580
		Nener	1000	ekor/Ha	0		1000
		Benur	15000	ekor/Ha	0,05	750	14250
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	21	Hari	0,07	1,47	19
26	Irham	Luas Lahan	9	Ha	0,20	1,8	7,2
		Benih Rumput Laut	1111	Kg/Ha	0,40	444	667
		Nener	1111	ekor/Ha	0		1111
		Benur	16667	ekor/Ha	0,02	333	16334
		Pupuk	11	Kg/Ha	0		11
		TK	21	Hari	0,05	1,05	20
27	Deddi	Luas Lahan	4	Ha	0		4
		Benih Rumput Laut	750	Kg/Ha	0,08	60	690
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	18750	ekor/Ha	0,01	187	18563
		Pupuk	25	Kg/Ha	0,17	4,25	20,7
		TK	11	Hari	0		11

28	Sulkan	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	2000	ekor/Ha	0		2000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	12	Hari	0		12
29	Abu	Luas Lahan	4.5	Ha	0		4.5
		Benih Rumput Laut	222	Kg/Ha	0		222
		Nener	1667	ekor/Ha	0		1667
		Benur	16667	ekor/Ha	0		16667
		Pupuk	44	Kg/Ha	0		44
		TK	11	Hari	0		11
30	Sulin	Luas Lahan	7	Ha	0,12	0,84	6,2
		Benih Rumput Laut	714	Kg/Ha	0		714
		Nener	2857	ekor/Ha	0		2857
		Benur	14286	ekor/Ha	0		14286
		Pupuk	28	Kg/Ha	0,43	12	16
		TK	11	Hari	0		11



### Lampiran 5. Hasil Analisis Efisiensi Teknis *Data Envelopment Analysis* Berdasarkan *Output* Udang Windu

- Efisiensi Teknis Berdasarkan *Output* Udang Windu

#### EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	0.518	1.000	0.518	irs
3	0.949	1.000	0.949	irs
4	0.545	0.923	0.591	irs
5	0.466	0.919	0.507	irs
6	0.991	1.000	0.991	irs
7	0.524	0.907	0.578	irs
8	0.294	0.960	0.306	irs
9	0.682	0.915	0.745	irs
10	0.645	0.995	0.648	irs
11	0.422	0.954	0.443	irs
12	0.518	0.997	0.520	irs
13	0.545	1.000	0.545	irs
14	0.422	0.957	0.441	irs
15	0.530	0.917	0.578	irs
16	0.489	0.927	0.527	irs
17	0.536	0.926	0.579	irs
18	0.589	1.000	0.589	irs
19	0.381	0.940	0.405	irs
20	0.433	0.949	0.456	irs
21	0.443	0.916	0.484	irs
22	0.374	0.961	0.390	irs
23	0.566	0.895	0.632	irs
24	0.934	1.000	0.934	irs
25	0.467	0.922	0.507	irs
26	0.473	0.903	0.524	irs
27	0.600	0.922	0.650	irs
28	0.546	1.000	0.546	irs
29	0.645	1.000	0.645	irs
30	0.577	0.909	0.635	irs
mean	0.570	0.954	0.595	

Crste : *Constant Return to Scale*  
 Vrste : *Variable Return to Scale*  
 Scale : *Scale Efficiency*



- Efisiensi Teknis Produksi Udang Windu

No.	Nama	Luas Lahan (Ha)	Produksi (kg/Ha)	Efisiensi Teknis Produksi (kg/Ha)
1	Mustofa	5	3000	3000
2	Jumawan	3	17	25,33
3	Sutikno	4	250	265
4	Mustofah	6	50	70,5
5	Syafrudin	12	33	49,5
6	Winardi	4	125	126,25
7	Mustangin	7	43	61,49
8	Amin Tohari	10	10	17
9	Sutriman	5	100	126
10	Agus	7	78	106,08
11	Gimin	8	19	29,64
12	Wintari	3	17	25,16
13	Poniman	2.5	12	17,52
14	Kasman	13	23	35,88
15	Slamet	5	36	51,48
16	Bagyo	8	50	74
17	Fathurohman	7	57	81,51
18	Wiyono	5	40	56,8
19	Tiaman	5	12	19,2
20	Sidiq	4	15	23,25
21	Zainuludfi	5	20	30,4
22	Budi	15	13	20,93
23	Junaedi	5	40	54,8
24	Slamet	2	25	26,75
25	Ainur Rofiq	10	30	45
26	Irham	9	33	48,84
27	Deddi	4	50	67,5
28	Sulkan	5	40	58,4
29	Abu	4.5	67	91,12
30	Sulin	7	43	58,91

• Analisis Input Produksi Berdasarkan Output Udang Windu

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2	3	4	5	6
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4		0.187	0.014	0.000	0.054	0.000	0.000
5		0.460	0.011	0.000	0.046	0.000	0.107
6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7		0.204	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
8		0.275	0.574	0.000	0.000	0.000	0.037
9		0.058	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
10		0.257	0.000	0.095	0.000	0.000	0.000
11		0.224	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000
12		0.000	0.160	0.000	0.144	0.000	0.000
13		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14		0.446	0.000	0.000	0.028	0.000	0.225
15		0.030	0.000	0.037	0.000	0.466	0.000
16		0.193	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041
17		0.201	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
18		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19		0.112	0.000	0.062	0.000	0.000	0.000
20		0.064	0.000	0.200	0.000	0.087	0.000
21		0.046	0.000	0.053	0.000	0.483	0.000
22		0.499	0.217	0.000	0.000	0.000	0.314
23		0.000	0.510	0.000	0.000	0.233	0.000
24		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25		0.420	0.268	0.000	0.143	0.000	0.188
26		0.356	0.258	0.000	0.100	0.000	0.161
27		0.020	0.111	0.000	0.104	0.281	0.000
28		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30		0.215	0.000	0.126	0.000	0.360	0.000
mean		0.142	0.071	0.019	0.021	0.064	0.036

Keterangan:

- 1 : Luas Lahan
- 2 : Benih Rumpus Laut
- 3 : Nener
- 4 : Benur
- 5 : Pupuk
- 6 : Tenaga Kerja

- Analisis *Input* Produksi Berdasarkan *Output* Udang Windu

No.	Nama	<i>Input</i>	Jumlah	Satuan	Nilai <i>Slack</i>	Inefisiensi	Efisien
1	Mustofa	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	200	Kg/Ha	0		200
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	6000	ekor/Ha	0		6000
		Pupuk	2	Kg/Ha	0		2
		TK	19	Hari	0		19
2	Jumawan	Luas Lahan	3	Ha	0		3
		Benih Rumput Laut	333	Kg/Ha	0		333
		Nener	500	ekor/Ha	0		500
		Benur	5000	ekor/Ha	0		5000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	10	Hari	0		10
3	Sutikno	Luas Lahan	4	Ha	0		4
		Benih Rumput Laut	250	Kg/Ha	0		250
		Nener	250	ekor/Ha	0		250
		Benur	7500	ekor/Ha	0		7500
		Pupuk	25	Kg/Ha	0		25
		TK	12	Hari	0		12
4	Mustofah	Luas Lahan	6	Ha	0,18	1,08	4,92
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0,01	5	495
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	12500	ekor/Ha	0,05	625	11875
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	14	Hari	0		14
5	Syafrudin	Luas Lahan	12	Ha	0,46	5,52	6,48
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0,01	5	495
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	12500	ekor/Ha	0,04	500	12000
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	19	Hari	0,10	1,9	17
6	Winardi	Luas Lahan	4	Ha	0		4
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	3750	ekor/Ha	0		3750
		Benur	12500	ekor/Ha	0		12500
		Pupuk	5	Kg/Ha	0		5
		TK	6	Hari	0		6

7	Mustangin	Luas Lahan	7	Ha	0,20	1,4	5,6
		Benih Rumput Laut	571	Kg/Ha	0,001	0,571	570,4
		Nener	2143	ekor/Ha	0		2143
		Benur	14286	ekor/Ha	0		14286
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	14	Hari	0		14
8	Amin Tohari	Luas Lahan	10	Ha	0,27	2,7	7,3
		Benih Rumput Laut	2000	Kg/Ha	0,57	1140	860
		Nener	2500	ekor/Ha	0		2500
		Benur	5000	ekor/Ha	0		5000
		Pupuk	5	Kg/Ha	0		5
		TK	18	Hari	0,03	0,54	17
9	Sutriman	Luas Lahan	5	Ha	0,05	0,25	4,75
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	2000	ekor/Ha	0,004	8	1992
		Benur	15000	ekor/Ha	0		15000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	12	Hari	0		12
10	Agus	Luas Lahan	7	Ha	0,25	1,75	5,25
		Benih Rumput Laut	286	Kg/Ha	0		286
		Nener	1429	ekor/Ha	0,09	129	1300
		Benur	7143	ekor/Ha	0		7143
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	12	Hari	0		12
11	Gimin	Luas Lahan	8	Ha	0,22	1,76	6,24
		Benih Rumput Laut	375	Kg/Ha	0		375
		Nener	1875	ekor/Ha	0		1875
		Benur	12500	ekor/Ha	0,007	87	12413
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	13	Hari	0		13
12	Wintari	Luas Lahan	3	Ha	0		3
		Benih Rumput Laut	667	Kg/Ha	0,16	107	560
		Nener	1667	ekor/Ha	0		1667
		Benur	11667	ekor/Ha	0,14	1633	10034
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	8	Hari	0		8
13	Poniman	Luas Lahan	2,5	Ha	0		2,5
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	6000	ekor/Ha	0		6000
		Pupuk	8	Kg/Ha	0		8
		TK	10	Hari	0		10

14	Kasman	Luas Lahan	13	Ha	0,44	5,72	7,28
		Benih Rumput Laut	308	Kg/Ha	0		308
		Nener	1154	ekor/Ha	0		1154
		Benur	9615	ekor/Ha	0,02	192	9423
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	28	Hari	0,22	6,16	22
15	Slamet	Luas Lahan	5	Ha	0,03	0,15	4,85
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	3000	ekor/Ha	0,03	90	2910
		Benur	7000	ekor/Ha	0		7000
		Pupuk	40	Kg/Ha	0,46	18,4	21,6
		TK	12	Hari	0		12
16	Bagyo	Luas Lahan	8	Ha	0,19	1,52	6,48
		Benih Rumput Laut	437	Kg/Ha	0		437
		Nener	2187	ekor/Ha	0		2187
		Benur	9375	ekor/Ha	0		9375
		Pupuk	6	Kg/Ha	0		6
		TK	19	Hari	0,04	0,76	18
17	Fathurohman	Luas Lahan	7	Ha	0,20	1,4	5,6
		Benih Rumput Laut	428	Kg/Ha	0		428
		Nener	1428	ekor/Ha	0		1428
		Benur	10714	ekor/Ha	0		10714
		Pupuk	7	Kg/Ha	0		7
		TK	16	Hari	0,003	0,048	16
18	Wiyono	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	600	Kg/Ha	0		600
		Nener	3000	ekor/Ha	0		3000
		Benur	2000	ekor/Ha	0		2000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	10	Hari	0		10
19	Tiaman	Luas Lahan	5	Ha	0,11	0,55	4,45
		Benih Rumput Laut	545	Kg/Ha	0		545
		Nener	1818	ekor/Ha	0,06	109	1709
		Benur	9091	ekor/Ha	0		9091
		Pupuk	9	Kg/Ha	0		9
		TK	11	Hari	0		11
20	Sidiq	Luas Lahan	4	Ha	0,06	0,24	3,76
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	1875	ekor/Ha	0,20	375	1500
		Benur	10000	ekor/Ha	0		10000
		Pupuk	12	Kg/Ha	0,08	0,96	11
		TK	10	Hari	0		10

21	Zainuludfi	Luas Lahan	5	Ha	0,04	0,2	3,76
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	3000	ekor/Ha	0,05	150	2850
		Benur	7000	ekor/Ha	0		7000
		Pupuk	40	Kg/Ha	0,48	19,2	20,8
		TK	12	Hari	0		12
22	Budi	Luas Lahan	15	Ha	0,49	7,35	7,65
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0,21	168	632
		Nener	667	ekor/Ha	0		667
		Benur	6667	ekor/Ha	0		6667
		Pupuk	20	Kg/Ha	0		20
		TK	28	Hari	0,31	8,7	19
23	Junaedi	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	4000	Kg/Ha	0,51	2040	1960
		Nener	6000	ekor/Ha	0		6000
		Benur	11000	ekor/Ha	0		11000
		Pupuk	20	Kg/Ha	0,23	4,6	15,4
		TK	11	Hari	0		11
24	Slamet	Luas Lahan	2	Ha	0		2
		Benih Rumput Laut	500	Kg/Ha	0		500
		Nener	2500	ekor/Ha	0		2500
		Benur	12500	ekor/Ha	0		12500
		Pupuk	50	Kg/Ha	0		50
		TK	7	Hari	0		7
25	Ainur Rofiq	Luas Lahan	10	Ha	0,42	4,2	5,8
		Benih Rumput Laut	1000	Kg/Ha	0,26	260	740
		Nener	1000	ekor/Ha	0		1000
		Benur	15000	ekor/Ha	0,14	2100	12900
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	21	Hari	0,18	2,94	18
26	Irham	Luas Lahan	9	Ha	0,35	3,15	5,85
		Benih Rumput Laut	1111	Kg/Ha	0,25	278	833
		Nener	1111	ekor/Ha	0		1111
		Benur	16667	ekor/Ha	0,10	1667	15000
		Pupuk	11	Kg/Ha	0		11
		TK	21	Hari	0,16	3,36	18
27	Deddi	Luas Lahan	4	Ha	0,02	0,08	3,92
		Benih Rumput Laut	750	Kg/Ha	0,11	82,5	667,5
		Nener	1250	ekor/Ha	0		1250
		Benur	18750	ekor/Ha	0,10	1875	16875
		Pupuk	25	Kg/Ha	0,28	7	18
		TK	11	Hari	0		11

28	Sulkan	Luas Lahan	5	Ha	0		5
		Benih Rumput Laut	800	Kg/Ha	0		800
		Nener	2000	ekor/Ha	0		2000
		Benur	2000	ekor/Ha	0		2000
		Pupuk	10	Kg/Ha	0		10
		TK	12	Hari	0		12
29	Abu	Luas Lahan	4.5	Ha	0		4.5
		Benih Rumput Laut	222	Kg/Ha	0		222
		Nener	1667	ekor/Ha	0		1667
		Benur	16667	ekor/Ha	0		16667
		Pupuk	44	Kg/Ha	0		44
		TK	11	Hari	0		11
30	Sulin	Luas Lahan	7	Ha	0,21	1,47	5,53
		Benih Rumput Laut	714	Kg/Ha	0		714
		Nener	2857	ekor/Ha	0,12	343	2514
		Benur	14286	ekor/Ha	0		14286
		Pupuk	28	Kg/Ha	0,36	10	18
		TK	11	Hari	0		11



Lampiran 6. Kuisisioner Penelitian

**ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHA BUDIDAYA POLIKULTUR DI DESA  
KUPANG, KECAMATAN JABON, KABUPATEN SIDOARJO, JAWA TIMUR  
PENDEKATAN DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)**

Peneliti:

**ROSHY REZANDI**

**NIM. 115080400111037**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**



**KUISIONER PENELITIAN**

Tgl : .....

**I. IDENTITAS RESPONDEN**

Petunjuk umum : Isilah/Berilah tanda (✓) pada tempat yang sudah disediakan.

Nama : .....

Jenis Kelamin :  Laki-laki  Perempuan

Usia : ..... tahun

Alamat : .....

Status :  Menikah  Belum Menikah

Pendidikan Terakhir :  SD  SMP  SMA  Sarjana

Pengalaman budidaya polikultur : ..... tahun

Lahan yang digunakan :  Milik sendiri  
 Menyewa, ..... Rp/.....  
 Bagi hasil

Alasan anda menggeluti usaha budidaya polikultur :

- Hasilnya lebih menguntungkan dibandingkan dengan komoditas lain
- Teknik budidayanya mudah
- Usaha turun temurun
- Lainnya .....

Pekerjaan lain yang dilakukan selain budidaya rumput laut :

- Pegawai negeri  Pedagang/Wiraswasta
- Pegawai swasta  Lainnya .....



## II. INPUT PRODUKSI

### 1. Luas Lahan ( $X_1$ )

Berapa luas lahan yang digunakan untuk budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang) ..... Ha

### 2. Benih Rumput Laut ( $X_2$ )

a) Berapa kg rumput laut yang ditebar pada lahan yang digunakan..... kg/Ha

b) Rata-rata produksi rumput laut per siklus panen ..... kg

c) Berapa harga benih rumput laut ..... Rupiah/kg

d) Berapa harga jual rumput laut ..... Rupiah/kg

### 3. Benih Bandeng (nener) ( $X_3$ )

a) Berapa rean nener yang ditebar pada lahan yang digunakan..... Ekor/Ha

b) Rata-rata produksi bandeng per siklus panen ..... kg

c) Berapa harga nener ..... Rupiah/rean

d) Berapa harga jual bandeng ..... Rupiah/kg

### 4. Benih Udang (benur) ( $X_4$ )

a) Berapa rean udang yang ditebar pada lahan yang digunakan.....Ekor/Ha

b) Rata-rata produksi udang per siklus panen ..... kg

c) Berapa harga benur ..... Rupiah/rean

d) Berapa harga jual udang ..... Rupiah/kg

**5. Pupuk (X<sub>5</sub>)**

- a) Jenis pupuk apa yang digunakan dalam budidaya polikultur (rumput laut, bandeng, udang) .....
- b) Berapa kali pemberian pupuk dalam 1 siklus.....hari/minggu/bulan
- c) Berapa banyak pupuk yang digunakan dalam 1 siklus panen ..... kg
- d) Berapa harga pupuk ..... Rupiah

**6. Tenaga kerja (X<sub>6</sub>)**

- a) Membutuhkan berapa tenaga kerja dalam penebaran benih (rumput laut, bandeng, udang)..... Orang
- b) Membutuhkan berapa tenaga kerja dalam pemanenan (rumput laut, bandeng, udang) ..... Orang
- c) Sistem pengupahan tenaga kerja : berikan tanda (✓)

- Harian, berapa.....
- Mingguan, berapa.....
- Borongan, berapa.....
- Lainnya.....

